SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas.

II. **Identificación del documento:** Versión Pública de la recepción evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular Modalidad A: no incluye actividad altamente riesgosa, con número de bitácora: 07/MP-0141/03/17.

III. **Partes clasificadas:** Partes correspondientes domicilio; nombre, teléfono, OCR de credencial de elector y firma de terceros, páginas que la conforman: Páginas 15 .

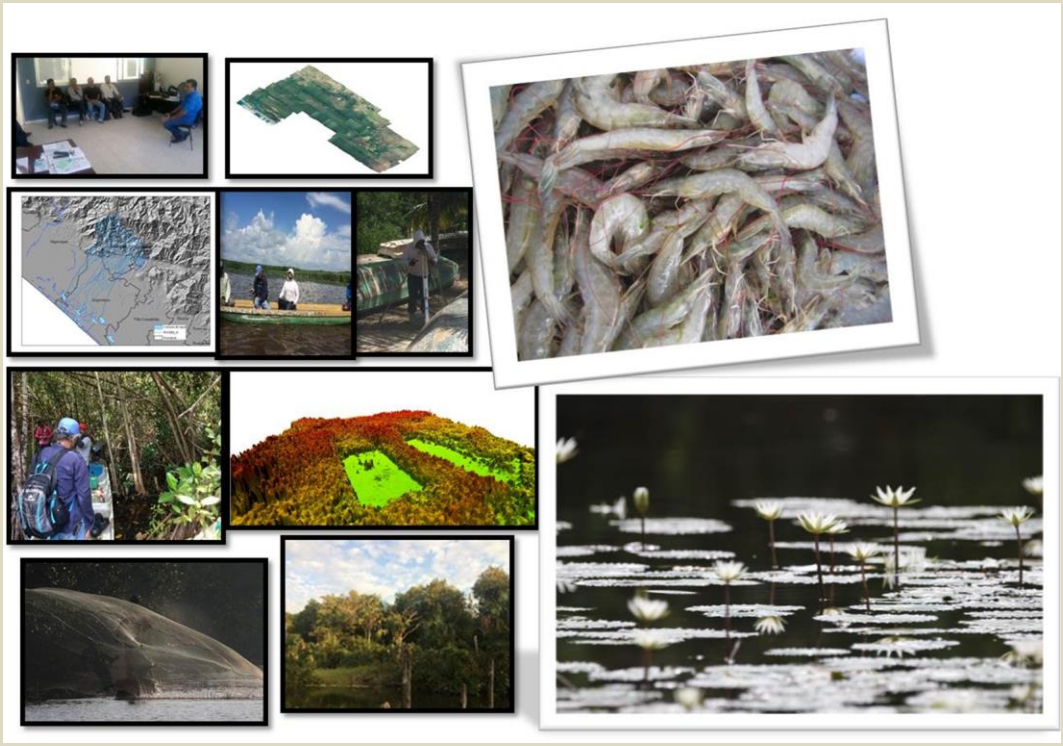
IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** Antonio Lorenzo Guzmán

VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 10 de julio de 2018; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el NO. RESOLUCION 74/2018/SIPOT.

Manifestación de Impacto Ambiental

MODALIDAD PARTICULAR



MARZO 2017

“DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE CANALES EN LAS LAGUNAS DE CERRITOS, PANZACOLA, TLACUACHERO-TECULAPA, MUNICIPIO DE ACAPETAHUA CHIAPAS. “

AIDTEC
AGENCIA DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO S.A DE C.V.

MUNICIPIO DE ACAPETAHUA, CHIAPAS

Contenido

Índice de Tablas 10
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11
I.1 Proyecto: 11
1.1.1. Nombre del Proyecto 12
1.1.2. Ubicación del Proyecto 13
1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 14
1.1.4. Presentación de la documentación legal 14
1.2. Promovente 14
1.2.1. Nombre o razón social 14
1.2.2. R.F.C 15
1.2.3. Nombre y cargo del representante legal 15
1.2.4. Dirección del promovente o del representante legal. 15
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 15
1.3.1 Nombre o razón social (Protección de datos LFTAIP) 15
1.3.2. R.F.C (Protección de datos LFTAIP) 15
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP) 15
1.3.4. Dirección responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP) 15
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 16
2.1. Información General del Proyecto 16
2.1.1 Naturaleza Del Proyecto 31
2.1.1.1 Justificación. 31
2.1.1.2 Objetivos 33
2.1.1.2.1 Objetivos Técnicos. 34
2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 34
2.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización. 44
2.2.1 Vías de acceso al área donde se desarrollara el proyecto. 50
2.2.2. Situación Legal del Predio (y/o sitio de ubicación del proyecto) 51
2.1.3 Inversión Requerida 51
2.1.4 Dimensiones Del Proyecto 52

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.1.5 Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias 52
2.1.6 Urbanización Del Área Y Descripción De Los Servicios Requeridos 54
2.2 Características Particulares Del Proyecto..... 55
2.2 a. Descripción y localización de las áreas de dragado y depositación de materiales..... 78
2.2. B. Caracterización de las áreas de tiro..... 80
2.2.1 Programa General De Trabajo 113
2.2.2. Preparación Del Sitio..... 114
2.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Del Proyecto 115
2.2.4 Etapa De Construcción 115
2.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..... 117
2.2.7 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO..... 118
2.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 118
2.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA..... 120
2.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS..... 124
3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 125
Análisis de los instrumentos jurídicos normativos para el desarrollo en la región y del Proyecto 126
El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018,..... 127
Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018. 127
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMANAT 2013-2018)..... 128
Chiapas Plan Estatal de Desarrollo 130
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente..... 131
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental 134
Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentable..... 136
Ley General de Vida Silvestre 138
Ley General de Bienes Nacionales 143

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar. 144
Ley de Aguas Nacionales 146
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 146
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 147
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 147
Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias 149
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas. . 149
Programa de Manejo del Áreas Natural Protegida Reserva de la Biosfera La Encrucijada. 151
Regiones Terrestres Prioritarias de México 172
Regiones Hidrológicas Prioritarias 174
Regiones Marítimas Prioritarias 176
Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) 178
CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 179
AGENDA 21 180
La Convención de Ramsar 180
NORMAS OFICIALES MEXICANAS 182
NOM-001-SEMARNAT-1996 182
NOM-059-SEMARNAT-2010 184
NOM-022-SEMARNAT-2003 184
NOM-061-SEMARNAT-1994 221
El cambio climático y sus efectos 223
Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (ENCV) 2012-2030 224
La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030. 225
Estrategia Nacional de Cambio Climático 225
Estrategia de Cambio Climático para las Áreas Protegidas 226
Política Nacional de Humedales (SEMARNAT 2014) 226
Estrategia hacia 2040: Una Orientación para la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México 227

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 228
4.1 Delimitación del área de estudio 229
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA) 234
Clima 234
Temperatura 235
Precipitación 237
Fenómenos climatológicos 238
Geología y geomorfología 240
Sismicidad 240
Fisiografía 241
Suelo 242
Hidrología 250
Descripción de la zona costera 258
Caracterización hidrodinámica del medio físico marino del Sistema Lagunar 260
Viento Superficial 260
Oleaje 264
Oleaje de Satélite 264
Espectros de Oleaje 266
Oleaje Ciclónico 271
Análisis de la Marea 277
Batimetría del sistema lagunar 283
Simulación del Sistema Lagunar en Modelo Matemático 291
4.2.1.12. Características del transporte de sedimentos 294
4.2.1.13 Parámetros fisicoquímicos y biológicos del sistema lagunar 295
4.3. Vegetación 316
4.4. Fauna 326
4.5 Paisaje 375
4.6. Medio socioeconómico 390
4.7. Diagnóstico ambiental 405
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 407

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 407
5.1.1 Indicadores de impacto 407
5.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto 408
5.2 Criterios y Metodologías de evaluación 413
5.2.1 Criterios 414
5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 418
5.2.3 Identificación y evaluación de los Impactos 418
5.2.4 Impactos Ambientales Acumulativos, Sinérgicos y Residuales 429
5.3 432
5.3.1 438
5.4 441
5.5 Determinación del área de influencia del Proyecto 443
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 444
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 445
6.2 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación 448
6.3 Impactos residuales 463
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 463
7.1. Pronóstico Del Escenario. 463
7.1.1. Identificación De Los Elementos Críticos Para La Realización De Los Pronósticos Ambientales 464
7.2 Descripción De Los Posibles Escenarios 464
7.3 Programa De Vigilancia Ambiental 468
7.5 Reglamento Ambiental de Obra de Mantenimiento de Dragado 473
7.5 PROCEDIMIENTOS Y LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL 483
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AIRE Y RUIDO 484
PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO. 486
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA 495
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO 504

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES 514
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS Y RESIDUOS PELIGROSOS 529
7.5 Conclusiones 540
8. IDENTIFICACION DE LOS INTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 541
8.1 Formatos de presentación. 542
8.2 Biografía consultada 542
8. 3 Mapas, planos y coordenadas 556
8.4 Álbum fotográfico. 556
8.5 Hojas de seguridad 562
8.6 Glosario de términos 562

Tabla de Figuras

Figura 1. Ubicación del Estudio. Dragados de mantenimiento en canales de las lagunas Cerritos-Panzacola, Tlacuachero-Teculapa 12
Figura 2. Áreas en donde se realizará El Proyecto sobre ortofoto digital 30
Figura 3. Modelo matemático de simulación hidrológica 35
Figura 4. Modelos Digitales de Elevación del Sistema Lagunar 37
Figura 6. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento 43
Figura 7. Ubicación física lagunas Cerritos, Panzacola, Tlacuachero y Teculapa 45
Figura 8. Plano Canal estero Tlacua 03 01. 46
Figura 9. Plano Canal estero Tlacua 01 y 02, 01. 47
Figura 10. Plano TECUL 01 01. 47
Figura 11. Plano TECUL 02,01. 48
Figura 12. Plano CERR 01 48
Figura 13. Plano PZCA 01 49
Figura 14. Plano CANAL INTER 01 49
Figura 15. Ubicación de la zona del Proyecto. 51
Figura 16. Actuales sitios de estudio 53
Figura 17. Localidad Las Lauras 55
Figura 18. Índice Fotogramétrico 61
Figura 19. Ejemplo de modelo digital de elevación 73
Figura 20. Comunidad Las Lauras. 118

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 21. Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133)..... 173
Figura 22. Regiones Hidrológicas Prioritarias en México 175
Figura 23. Regiones Marinas Prioritarias de México 177
Figura 24. Muestra de los graves procesos de azolvamiento en la Laguna de Cerritos..... 179
Figura 25. Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto 229
Figura 26. Polígono del Sistema Ambiental Reserva de la Biosfera de la Encrucijada..... 231
Figura 27. Zonificación del sistema ambiental del Proyecto..... 233
Figura 28.Unidad climática de la zona del SA-RBE. 235
Figura 29. (A) Temperatura máximas promedio de mayo a octubre y (B) Temperatura máximas promedio durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE. 236
Figura 30. (C) Temperatura mininas promedio de mayo a octubre y (D) Temperatura mínimas promedio durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE. 237
Figura 31. (A) Precipitación media durante de mayo a octubre y (B) Precipitación media durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE. 237
Figura 32. Fisiografía del SA-RBE. 241
Figura 33. Tipos y predominancias de suelo presente en el SA-RBE. 242
Figura 34.Tipos de suelo presentes en el SA-RBE. 244
Figura 35. Región hidrográfica RH-23 donde se ubica el SA-RBE..... 251
Figura 36. Características visuales del área de estudio. 259
Figura 37. Región frente a Barra Zacapulco para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los espectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 120 y 270 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 km desde Barra Zacapulco..... 268
Figura 38. Distribución climatológica mensual de densidad de energía de oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (Hz-1) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en m2s-1grados-1..... 269
Figura 39. Distribución climatológica mensual de periodo del oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan periodo promedio en s..... 270

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 40. Distribución de las características del oleaje obtenidas con el método del huracán estándar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 km de radio centrada en la Barra Zacapulco. 271
Figura 41. Batimetría del sistema lagunar. 283
Figura 42. Mapa de as estaciones de muestreo 296
Figura 43. Campañas de monitoreo biológico y fisicoquímico 297
Figura 45. Muestreo de transparencia dentro del sistema lagunar 299
Figura 46. Muestreo de temperatura dentro del Área de estudio 301
Figura 47. Muestreo de salinidad en la zona de estudio 302
Figura 48. Trabajos de muestreo de Oxígeno disuelto 304
Figura 49. Trabajos de muestreo de pH 305
Figura 50. Muestreo para la obtención de nitratos 312
Figura 51.Vegetación presente en el SA-RBE 317
Figura 52. Porcentaje de vegetación presente en el SA-RBE. 318
Figura 53. Especies relevantes del SA-RBE 328
Figura 54. Puntos de avistamiento de fauna en la zona de la laguna de Panzacola. 348
Figura 55. Puntos de avistamiento de faunística en la zona de Laguna Cerritos 349
Figura 56. Puntos de avistamiento de faunística en la zona Laguna Teculapa ... 349
Figura 57. Puntos de avistamiento de fauna en la zona Laguna Tlacuachero. ... 350
Figura 58. Selección de puntos de monitoreo 352
Figura 59. Análisis de plancton 353
Figura 60.Muestreo de comunidades bentónicas dentro el sistema lagunar. 360
Figura 61.Especies nectónicas en la estación Panzacola 366
Figura 62. Especies nectónicas en la estación Cerritos 367
Figura 63. Especies nectónicas en la estación Teculapa 368
Figura 64. Especies nectónicas en la estación Tlacuachero 369
Figura 65. Escenarios naturales al interior del sistema lagunar 376
Figura 66. Calidad visual de los escenarios actuales del sistema lagunar 383
Figura 67.Cuenca visual de la laguna Panzacola. 385
Figura 68.Cuenca visual laguna Cerritos. 386
Figura 69. Cuenca visula laguna Teculapa 387
Figura 70.Cuenca visula de la zona de Tlacuachero 388
Figura 71. Cuenca visual de la zona de tarquinas 389
Figura 72. Modelo tridimensional que evalua las zonas de tarquinas 389
Figura 73.Servicios con los que cuenta la comunidad de Embarcadero Rio Arriba 394
Figura 74. Rutas de captura y producción pesqueras 404

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 75. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación..... 447

Índice de Tablas

Tabla 1. Programa de trabajo 14
Tabla 2. Beneficios económicos asociados a humedales 23
Tabla 3. Bienes y servicios no tangibles de las lagunas costeras 24
Tabla 4. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro 45
Tabla 5. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro 52
Tabla 6. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro 79
Tabla 7. Tabla Personal de obra capacitado para la etapa de construcción del proyecto 119
Tabla 8. Insumos Requeridos durante el proyecto. 119
Tabla 9. Separación y reciclaje de basura. 120
Tabla 10. Cantidades de residuos. 121
Tabla 11. Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación de sitio y construcción. 122
Tabla 12. Estimación de residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. 123
Tabla 13. Estadísticas climáticas de los componentes Este y Norte de la Corriente superficial para Barra Zacapulco. 274
Tabla 14. Constantes armónicas de la marea 279
Tabla 15. Especies de mamíferos registrados en campo 332
Tabla 16. Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo 334
Tabla 17. Reptiles y anfibios registrados en campo 337
Tabla 18. Aves registradas en campo 342
Tabla 19. Abundancia relativa por especies de fitoplancton 356
Tabla 20. Abundancia relativa por especies bentonicas 363
Tabla 21. Comunidad Nectónica presente en el SE-RBE 370
Tabla 22. Valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio 380
Tabla 23. Valores para definir la CAV 380
Tabla 24. Evaluación demográfica del municipio de Acapetahua 391
Tabla 25. Sociedades Cooperativas autorizadas dentro del interior del sistema lagunar 399
Tabla 26. Especies que conforman la pesquería en el sistema lagunar 399
Tabla 27. Producción pesquera reportada en un periodo de 21 años al interior del sistema 400
Tabla 28. Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto 411

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 29. Factores y atributos del medio ambiente presentes en la zona del Proyecto. 411
Tabla 30. Operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar. 418
Tabla 31. Resumen de impactos ambientales identificados durante las fases operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar..... 421
Tabla 32. Resumen de impactos ambientales..... 425
Tabla 33. Identificación de Efectos Visuales. 441
Tabla 34. Matriz de Importancia del paisaje 443
Tabla 35. Medidas de mitigacion..... 448
Tabla 36. Tabla Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución..... 465
Tabla 37. Programa General de Vigilancia Ambiental. 468

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

I.1 Proyecto:

El presente proyecto se ubica en el Sistema Lagunar Chantuto Panzacola, en los 92° 45' y 92° 55' de latitud norte y los 15° 09' y 15° 17' de longitud oeste. Está conformada por cinco lagunas principales (Chantuto, Campón, Teculapa, Cerritos y Panzacola), una boca de comunicación con el mar conocida como San Juan y un largo cordón estuárico paralelo a la barrera arenosa llamado El Huayate. Tiene injerencia directa al interior de las lagunas de Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero. Las cuales forman parte de dicho sistema lagunar.

.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

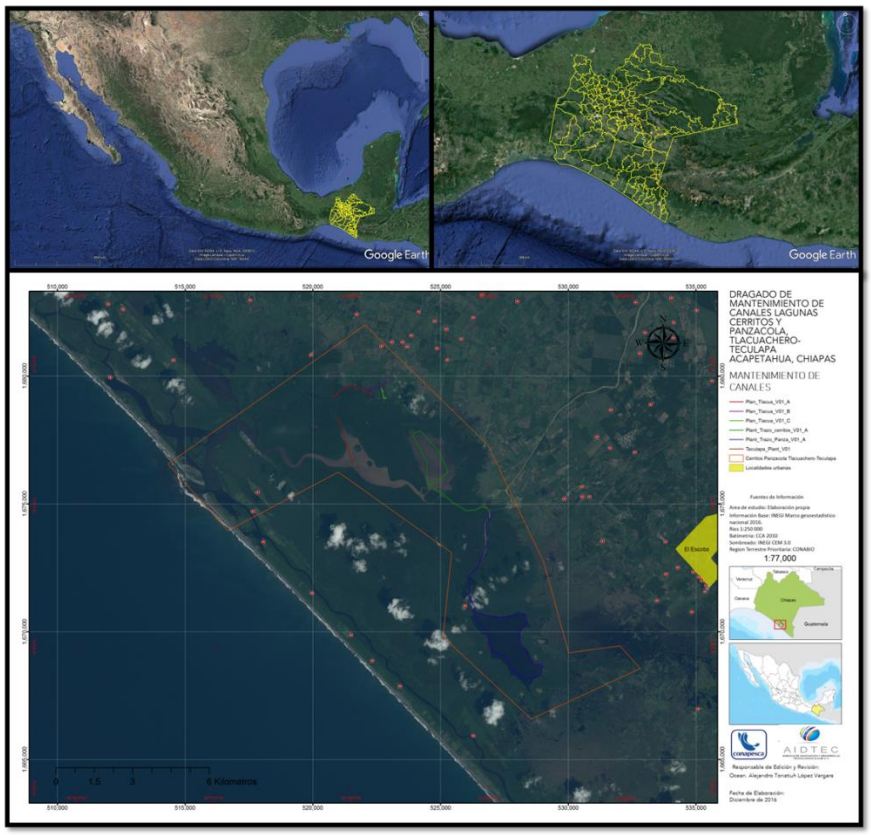


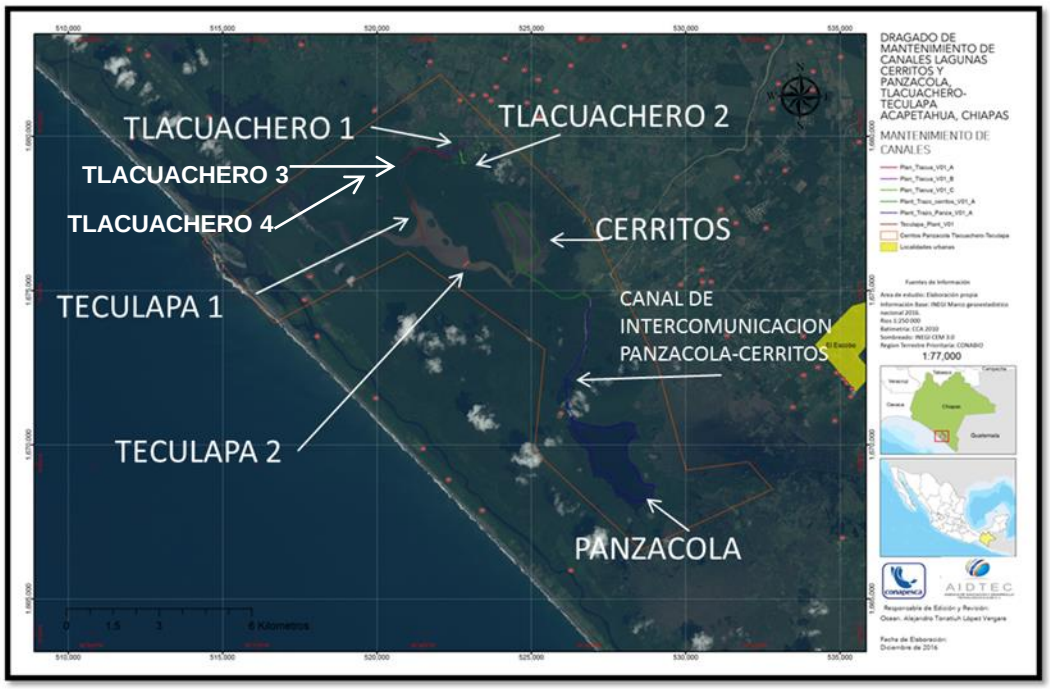
Figura 1. Ubicación del Estudio. Dragados de mantenimiento en canales de las lagunas Cerritos-Panzacola, Tlacuachero-Teculapa

1.1.1. Nombre del Proyecto

Dragado de mantenimiento de canales en las lagunas de Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero, municipio de Acapetahua, Chiapas. “, que en lo subsecuente se le denominará “*El Proyecto*”

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





1.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra dentro del Sistema Lagunar Chantuto Panzacola en los municipios de Acapetahua y Villa Comatitlan, en las coordenadas geográficas UTM Datum WGS 84 zona 15.

LAGUNA	SUPERFICIE	X	Y
PANZACOLA	9,151.51	527665.52	1669584.10
CERRITOS	5,342.70	524746.09	1676685.14
CANAL INTERCOMUNICACION PANZACOLA-CERRITOS,	7,088.05	526767.22	1673762.3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

TECULAPA A	1,700.00	521684.95	1676713.58
TECULAPA B	300.00	522965.08	1675797.24
CANAL ESTERO TLACUACHERO 4	1,958.07	521003.57	1679290.42
TLACUACHERO 1	1,298.81	522847.23	1679833.16
TLACUACHERO 2	555.90	522718.37	1679406.02
TLACUACHERO 3	2,595.82	520530.08	1679115.05

El proyecto considera el dragado de mantenimiento sobre las plantillas, profundidades realizadas con anterioridad, asi como el mejoramiento del flujo hidrológico en algunas áreas que por efectos de azolvamento requieren de una intervención de carácter urgente.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se realizó un Diagrama de Gantt en el cual se especifican las actividades a presentar y el tiempo en meses en el que realizará cada una de ellas.

Tabla 1. Programa de trabajo

DRAGADOS DE MANTENIMIENTO	MESES													
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TRASLADO DE MAQUINARIA														
BOTADO DE MAQUNARIA Y ARMADO DE EQUIPO														
DELIMITACION DE AREAS Y DESASOLVE DE MANTENIMIENTO DE CANALES														
DEPOSITO DE MATERIALES														
LIMPIEZA														
RETIRO DE EQUIPO Y ACCESORIOS														

En el Diagrama de Gantt se presentan las etapas a desarrolar para el mantenimiento de canales, en un horizonte mensual, mismo que se podrá encontrar en el capítulo número dos de dicho estudio.

El tiempo de vida útil está asociado a la operación del mantenimiento del Dragado está calculado para un periodo superior a 10 años.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Anexo I.1 acta constitutiva de la S.C.B.S. CERRITOS

Anexo I.2 Identificación Oficial Promovente

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

SOCEDAD COOPERATIVA DE BIENES Y/O SERVICIOS DE PRODUCCIÓN PESQUERA LOS CERRITOS S.C DE C.V.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.2.2. R.F.C

[redacted]

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

[redacted].

1.2.4. Dirección del promovente o del representante legal.

[redacted]

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

1.3.1 Nombre o razón social (Protección de datos LFTAIP)

[redacted]

1.3.2. R.F.C (Protección de datos LFTAIP)

[redacted]

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP)

[redacted]

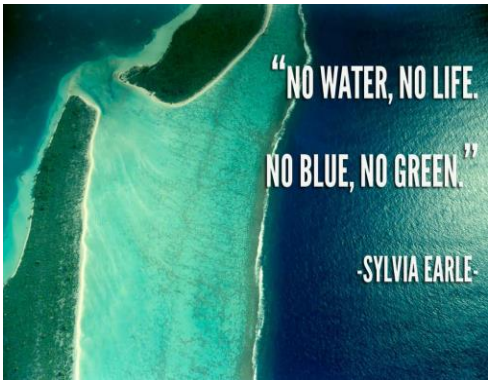
1.3.4. Dirección responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP)

[redacted]

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información General del Proyecto.



En términos generales, las lagunas costeras son importantes por su potencial pesquero. Estas lagunas son cuerpos de agua litorales limitados por barreras costeras. La mayoría tienen comunicación permanente o efímera con el mar, lo que provoca que el nivel de agua este regulado por la acción de las mareas. Existen muchos tipos de lagunas costeras que van desde bahías hìpersalinas casi cerradas, hasta sistemas estuarinos con una gran aporte de agua dulce. Las condiciones en los sistemas lagunares estuarinos son el resultado del encuentro de dos masas de agua: dulce y marina. En México hay aproximadamente 130 sistemas lagunares costeros con diferentes tamaños, regímenes hidrológicos, estructura biológica, flujos de energía y problemáticas especificas (Contreras, 1993).

La formación de las lagunas costeras está enmarcada en la historia del nivel del mar, la geología y fisiografía, oceanografía costera y climatológica regional estas características permiten tener diversa formas de las lagunas costeras. Hay algunas que van perpendiculares a la costa y otras paralelas. La morfología de las lagunas y su evolución se debe principalmente a su origen geológico, a la fuerza de la marea, a los escurrimientos y al tipo de suelo (Carter, 1998).

Las Principales modificaciones que se presentan en las lagunas costeras son productos de procesos naturales que culminan con su desaparición. Su evaluación obedece a patrones de formación a patrones de formación y transporte litoral, huracanes, ciclones y estabilidad de delta de desembocadura de la cuenca hidrológica. La presencia de manglares humedales, la estructura biológica, la edad de la laguna y la actividad humana son otros factores que pueden influir en mayor o menor grado en el desarrollo de las lagunas. Es importante señalar que el proceso de evolución natural de una laguna costera hasta su desaparición ocurre en un periodo de miles o cientos de miles de años, actualmente la problemática de estas lagunas incluye el hecho de que su proceso evolutivo se altera por la acción del hombre, lo que acelera su desaparición y la de las comunidades biológicas que de ella dependen (Carter, 1988.)

El dragado de mantenimiento se realizara respetando las mismas plantilla, cota y longitudes para los canales dragados en los periodos 2002-2009 para el caso de los canales de las Lagunas de Panzacola, canal de intercomunicación y Cerritos, asi como los realizados en el periodo 2007-2009 para el caso de los canales de Tlacuachero y Teculapa, al amparo de las autorizaciones otorgadas por la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SEMARNAT. S.G.P.A.-DGIRA.-DEI.-1199.04 del 20 de junio del 2004. Así como la el número de proyecto 07CH99D0034 Núm. 09/Z1-0032/12/99 y NRA MOCZZ0901011, para el Proyecto de Dragado de Canales en las Lagunas de Panzacola y Cerritos.

El dragado de mantenimiento de los canales propuestos para las lagunas Panzacola y Cerritos se realizaran en forma de un canal perimetral en cada laguna y en el canal que las une, a fin de restaurar la circulación y remover lo sedimentos acumulados por el paso del tiempo. El material que azolva las lagunas es un gran parte producto de la erosión por la deforestación de la zona serrana. Este material ha sido arrastrado hasta ahí por lluvias excepcionalmente intensas relacionadas con fenómenos meteorológicos como huracanes y tormentas tropicales recientes, las cuales son depositados con gran facilidad debido a la rectificación de los ríos, los cuales han causado afectaciones a la biodiversidad, economía del agua, funcionabilidad y servicios ambientales para los pobladores (De la Peña y Tovilla, 2013), lo que sin duda ha traído en consecuencia la perdida de la pesca. Por dragado de mantenimiento se entiende aquí la remoción de sedimentos del fondo de arroyos, ríos, lagos océanos o, como en este caso, cuerpos costeros. El material que se remueve se transporta por barco, barcaza o tuberías a un sitio designado para su disposición, ya sea en tierra o en agua (USEPA, 1992). Considerando lo anterior, el desarrollo de la pesca en el Sistema Lagunar se encuentra limitado por el azolvamiento, lo cual induce una hidrodinámica deficiente y dificulta el ingreso de nutrientes y especies, reduciendo a partir de ello la producción pesquera y la calidad ambiental en detrimento de los ingresos económicos del sector social pesquero de la región.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Al igual que sucede con todas las actividades económicas, las interacciones del sector pesquero y acuícola con el medio ambiente son múltiples, por lo que el cuidado de las formas de explotación y manipulación de los recursos pesqueros son fundamentales para su desarrollo sustentable. De esta forma, las actividades que son parte de la cadena productiva como la explotación, procesamiento y comercialización de los productos pesqueros, deben funcionar de manera armónica y equilibrada.

En virtud de lo anterior, la Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) ha considerado prioritario realizar los estudios necesarios para implementar las acciones en obras de infraestructura pesquera en el ecosistema acuático que permitan mejorar la hidroquímica y las condiciones físico-químicas y biológicas del Sistema Lagunar, mismas que conlleven a mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies pesqueras del alto valor comercial, así como el aumento de la producción pesquera y el arraigo de las familias de pescadores en esta región dedicadas a esa actividad, adicionalmente a los servicios ambientales que conlleva la restauración del sistema lagunar.

A manera de introducción es necesario considerar que se denominan ecosistemas acuáticos costeros a todos aquellos cuerpos de agua que se encuentran en la zona litoral, manteniendo una comunicación permanente o temporal con el mar y que pueden o no estar conectados a sistemas dulceacuícolas. Esto hace que el tipo de salinidad presente en las aguas de estos sistemas vaya desde salobre hasta típicamente marina (Burke et al., 1988).

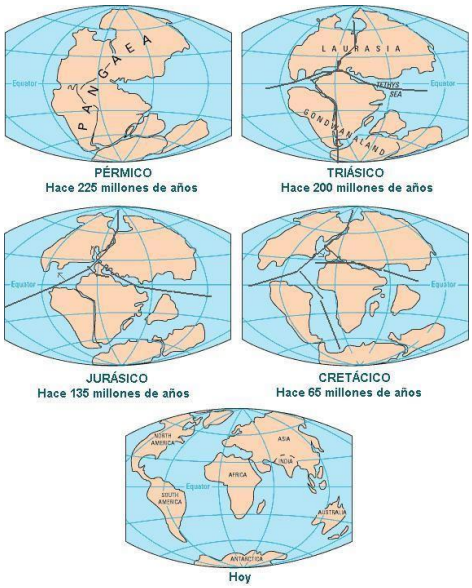
En los ecosistemas costeros existe una compleja interacción de los elementos naturales con los sociales y económicos, donde los aspectos político administrativos también tiene un papel importante, en este caso a nosotros nos interesa establecer algunos de los aspectos más importantes entre la labor de la ingeniería y la conservación ambiental para alcanzar un desarrollo integral sustentable en este importante lugar.

La tierra, el mar y el aire son los sistemas ambientales (conjunto o arreglo de cosas relacionadas en un entorno físico y biótico) más importantes de nuestro planeta, particularmente la Zona Costera, es la región de interface de gran actividad entre el continente, el océano y la atmósfera, además de ser un sistema donde agentes de origen geológico, físico, químico, biológico y antropomórfico, crean condiciones ambientales complejas, que interactúan y generan procesos de cambios de gran interés científico, económico y social.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Existen diversos criterios para establecer la definición de la Zona Costera, ya sean morfológicos o genéticos. Por lo anterior, y con el propósito de establecer uniformidad en la terminología aplicada al presente estudio, se entenderá a la Zona Costera, también llamada Litoral, como la zona de transición entre los dominios terrestre y marítimo, influenciada por los procesos hidrodinámicos lacustres y del mar, que contiene singularidades topográficas.



La génesis de las costas, se remonta alrededor de 4,000 millones de años, desde la formación de los primeros océanos sobre la superficie de la tierra. El ancho de esta región fronteriza entre la tierra y el mar, puede ser de varios kilómetros, cuya frontera se delimita por el lado del dominio marino hasta Talud Continental, y por el dominio Terrestre hasta el accidente topográfico significativo. Las singularidades topográficas naturales constituyen una gran variedad de ambientes costeros como son: bahías, estuarios, lagunas costeras, playas, acantilados, arrecifes, cordones litorales, islas, y otras, constituyendo cada ambiente o medio ambiente (entorno físico, químico del aire, agua y suelo, así como del ámbito biológico, social y cultural), el sustento y hogar de los seres vivos, conformados por elementos naturales bióticos (elementos vivos) y abióticos (materia y energía: energía solar, suelo, agua y aire) que integran la biosfera, más los de origen antropomórfico, que permiten el desarrollo de las comunidades (personas o la sociedad en su conjunto y demás organismos vivos) en un espacio y en un tiempo determinado.

El creciente desarrollo a lo largo de la línea de costa, en el pasado reciente, se manifiesta con la presencia de puertos comerciales, navales, industriales, turísticos, y pesqueros, infraestructura urbana, obras de protección de playas, aperturas de bocas, emisores submarinos, instalaciones para la acuacultura y maricultura, estructuras para la explotación de petróleo, transporte fluvial y control de ríos, por ejemplo, que constituyen factores de origen antropomórfico. La interacción de estos factores con los de origen geológicos, físicos, químicos y biológicos, modifican las características morfológicas naturales de la superficie terrestre de la zona costera.

En México, estos cambios morfológicos, son acrecentados por la presencia de múltiples estructuras construidas a lo largo de la costa, como son por ejemplo: las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

obras exteriores y dragados, en su caso, relacionadas con 63 puertos turísticos, 90 puertos comerciales y 17 terminales (por los que se mueve más del 29% de transporte nacional de mercancías, del cual el 85% corresponde al volumen total de las exportaciones y el 67% de las importaciones), las de protección de playas (numerosos escolleras, y muros marginales), edificaciones que invaden la playa, como es el caso de Cancún, escolleras para fijación de desembocadura de ríos (por ejemplo los ríos Pánuco, Tuxpan, Coatzacoalcos) y de múltiples bocas de lagunas litorales (cuerpos acuáticos generalmente comunicados con el mar, de forma efímera o permanente, de alta productividad), por ejemplo; Laguna Madre, Tamiahua, el Carmen, Chacahua, Chautengo, Cuyutlán, Barra de Navidad, Agua Brava, Caimanero, Navachiste, Yavaros, en las cuales las obras de protección han procurado mejorar las condiciones ambientales del lugar

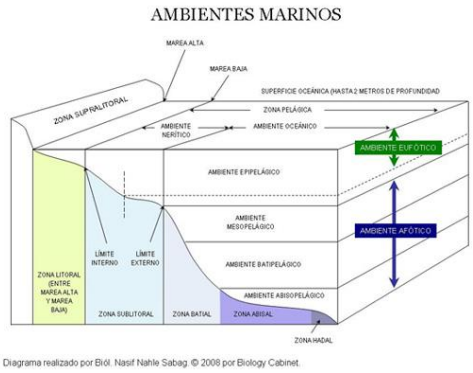


Diagrama realizado por Biól. Nasif Nahle Sabag. © 2008 por Biology Cabinet.

En general es importante reconocer que la zona Nerítica que corresponde a la región marina sobre la plataforma continental dentro de un intervalo de profundidades de 0 a 200 m. En esta región se lleva a cabo el 80% de la captura pesquera. Su productividad promedio es aproximadamente el triple de la productividad del océano abierto. Por otro lado, es importante destacar que 70% de las especies de importancia pesquera lo constituyen organismos estuarinos o aquellos que algún período de su vida lo transcurren en un ecosistema lagunar estuarino, en su mayoría están asociados a manglares en zonas tropicales y a pantanos de macrófitas emergentes de regiones templadas (McHugh, 1976; Yáñez-Arancibia, 1978) es por ello reconocer conservar y aprovechar de forma sustentable estas regiones. De la zona Nerítica es importante destacar la franja litoral y las zonas de surgencias, los cuales poseen los ecosistemas con más elevada productividad primaria.

De tal forma que las lagunas costeras al igual que los estuarios, manglares y humedales dulceacuícolas son ampliamente reconocidos como los ecosistemas más productivos (en referencia a la productividad primaria) de la biosfera (Whittaker y Linkens, 1975; Odum y Heald, 1975). Los ecosistemas de manglar y los estuarios están vinculados funcionalmente por la influencia de las mareas. La marea remueve la materia orgánica particulada (detritus) de los manglares hacia los cuerpos lagunares adyacentes, incrementando aún más su propia y elevada productividad primaria. Se puede observar que la productividad de los manglares es superior a la de las selvas de áreas lluviosas, e incluso similar al más eficiente de nuestros cultivos tropicales (la caña de azúcar). La productividad de los manglares es 20 veces superior a la productividad del mar y llega a ser cinco veces superior a la de las zonas de surgencias. (Flores-Verdugo, 1989).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La alta productividad primaria de los ecosistemas de manglar se debe, principalmente, a la disponibilidad de nutrientes provenientes de los ríos y escurrimientos terrestres y al efectivo reciclamiento de estos durante los procesos de mineralización microbiana (Mee, 1978; Nixon, 1981). La elevada fertilidad de las lagunas costeras y estuarios mantiene una rica y compleja cadena alimenticia, caracterizada por una elevada producción pesquera (Day et al., 1973). En algunos casos, parte de esta fertilidad es exportada y contribuye a la riqueza pesquera de la zona costera adyacente (Martusobroto y Naamin, 1977).

Como parte funcional de los ecosistemas costeros, es preciso reconocer que en México se pueden encontrar cinco especies de mangle: mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans), mangle botoncillo o botoncahue (Conocarpus erectus), y solamente en Chiapas, Rhizophora harrisonii (Rico-Gray, 1981).

Los manglares como parte funcional del ecosistema están entre las comunidades que contribuyen con grandes cantidades de materiales orgánicos, en forma de detritus, a las lagunas costeras y estuarios. Este aporte de detritus lo realizan a través de su defoliación natural (Heald y Odum, 1970; Bunt, 1982). Este detritus es constantemente removido por las mareas hacia las lagunas. Los ecosistemas de manglar son de vital importancia de varias formas: como hábitat de apoyo a las pesquerías, como zona de amortiguamiento contra inundaciones, como biofiltro, y como refugio de fauna regional y migratoria, en particular aves, entre otros servicios más.

La pesca en estas regiones está íntimamente relacionada con los manglares y lagunas costeras, es una importante actividad que se realiza a todo lo largo de la costa de México, tanto en las lagunas costeras y bahías (pesca ribereña) como en la plataforma continental (pesca de altura), siendo la pesca del camarón (***Litopennaeus spp***.) la captura preferencial por su elevado precio en el mercado nacional e internacional. La mayor parte de las especies de camarón utilizan las lagunas costeras y bahías como zonas de alimentación y refugio, desde sus etapas larvarias hasta la de preadultos, para posteriormente salir al mar abierto a desovar. Los manglares, por su elevada productividad, exportan biomasa y nutrientes hacia los cuerpos de agua adyacentes (lagunas costeras, bahías y zona marina adyacente) a través de los reflujos de marea, aumentando significativamente la fertilidad de estos ecosistemas. Se estima que una hectárea de manglar puede producir anualmente unos 767 kg de pescado y camarón, sin requerir de agroquímicos y sin los riesgos ambientales asociados a estos compuestos (Turner, 1991).

En general las lagunas costeras con manglares y marismas, junto con playas y dunas, juegan un papel importante como zonas de amortiguamiento contra las inundaciones y la erosión provocada por los huracanes y tormentas tropicales, de tal suerte que actúan como “esponjas” funcionando como vasos reguladores de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

las inundaciones en época de lluvias y como aportadores de agua durante el estío. Adicionalmente, los manglares con sus raíces y la arena de las playas con sus dunas, amortiguan el efecto erosivo del oleaje de tormenta. Además, estos ecosistemas actúan como importantes biofiltros, por lo que son considerados como los "riñones" del medio ambiente; remueven importantes cantidades de nutrientes provenientes de las descargas urbanas y agrícolas, manteniendo de esta forma (con ayuda de la dilución marina por las mareas), la calidad del agua de diversas lagunas costeras que se utilizan como zonas pesqueras. Tal es el caso de Chiricahueto (Sinaloa) donde los manglares y los tulares (*Typha spp*.) remueven cantidades importantes de nutrientes provenientes de los drenes agrícolas del valle de Culiacán y Navolato evitando, hasta cierto grado, la eutrofización (sobrefertilización del agua) de Ensenada del Pabellón, Bahía de Altata.

Otro de los aspectos importantes a resaltar cuando hacemos referencia a los humedales o lagunas costeras es asignar un valor económico (dar precio) a algo tan abstracto como los servicios ecológicos que se obtienen se estos ecosistemas. En un ámbito económico más tradicional o común en el mercado abierto se confiera un valor monetario a los bienes y servicios. En el caso particular de las lagunas costeras como humedales, al parecer aun no existen mercados directos para servicios tales como el agua limpia, el mantenimiento de la diversidad biológica y el control de inundaciones. Hay, sin embargo, un reconocimiento creciente de que tales beneficios naturales tienen un valor económico real y de que estos valores deben ser incorporados en los procesos de toma de decisiones. Así la valoración nace de los procesos ecológicos funcionales de los humedales, el puede estar determinada por la percepción humana, la localización del propio humedal, las presiones humanas sobre el mismo, así como por el tamaño o abundancia del recurso considerado.

Considerando lo anterior es oportuno reconocer que los beneficios "no de mercado" que producen los humedales son cada tanto tan importantes como los valores de las mercancías o artículos de consumo (bienes) más tradicionales.

En la siguiente tabla muestra algunos ejemplos de los beneficios económicos asociados a humedales. De muchas maneras, los beneficios recibidos de aspectos tales como la educación pública, los servicios de salud e infraestructura municipal, son comparables con los beneficios económicos de los humedales: importantísimos, pero poco presentes en la conciencia pública.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 2. Beneficios económicos asociados a humedales

Beneficios de uso		Beneficios de no uso	
Beneficios de uso directo	Beneficios de uso indirecto	Beneficios de opción	Beneficios de existencia
Recreación, paseos en embarcaciones, observación de aves, observación de fauna silvestre, caminatas, pesca deportiva, captura de aves y cacería deportiva cosecha de: — hierbas comestibles — hierbas medicinales — bayas — granos — peces — turba — recursos forestales.	Retención de nutrientes, filtración de agua, control de inundaciones, protección a la línea de costa, recarga de mantos freáticos, apoyo externo al ecosistema, estabilización de microclimas, control de erosión control, gastos asociados (por ejemplo, transportación, guías, equipo, y otros).	Usos potenciales futuros (usos directos e indirectos), valor futuro de la información, por ejemplo para la industria farmacéutica, la educación, etc.	Biodiversidad cultura, patrimonio valor de legado.

Fuente: modificado de Barbier *et al.*, 1997.

Desde el punto de vista social y económico es irrebatible la importancia de estos ecosistemas, pero las justificaciones económicas no han sido ampliamente fundamentadas. Se han definido ciertos valores económicos de algunos de los diferentes tipos de humedales en el país, como es el caso de los manglares, pero estos distan mucho de ser completos. Es posible determinar, por ejemplo, el valor aproximado de la presencia de "los manglares" para las pesquerías de zona costera y de alta mar, así como el posible costo de su restauración, pero que implica la desaparición de este tipo de humedal en materia de protección civil o bien en el caso de resguardo de embarcaciones en caso de alguna emergencia, de control de microclimas, de preservación de especies en riesgo, de mantenimiento de la diversidad biológica, de aporte de materiales y materias primas, de turismo y recreación, y otros más. Sin embargo no se tienen cifras concretas sobre la cuantificación de los valores intangibles, así como sobre la cotización de la pérdida definitiva de un patrimonio natural, cultural y espiritual. De hecho, no todos los valores de los humedales pueden ser cuantificados con facilidad. Solo los valores de uso de humedales y otras salidas comerciales, como la recreación, la protección contra inundaciones, el amortiguamiento contra tormentas, son fácilmente medibles en términos monetarios. Empero, la literatura relacionada con la economía ambiental indica que los valores de no uso (valores de opción y de existencia, por ejemplo) pueden ser significativos y en otros países ya lo son en términos de la disposición que muestren las personas a pagar por mantener en existencia un amplio espectro de recursos ambientales, incluyendo los humedales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Tabla 3. Bienes y servicios no tangibles de las lagunas costeras

BIENES Y SERVICIOS NO TANGIBLES DE LAGUNAS COSERAS (HUMEDALES)
1. Cortinas rompeviento
2. Sombra
3. Uso recreativo de agua (natación, botes, patinaje, esquí sobre el agua, navegación, tabla, buceo)
4. Uso recreativo de la tierra (caminatas, ascensos, deportes)
5. Uso recreativo del aire (vuelos, planeo, paracaidismos, alas voladoras, cometas)
6. Uso recreativo de animales (caza, pesca, cabalgatas, colección de insectos, fotografías, observación)
7. Uso recreativo del ecosistema (turismo, paseos)
8. Turismo científico
9. Exploración
10. Acumulación de riqueza y especulación
11. Desarrollo espiritual
12. Valoras históricos
13. Valores culturales
14. Sistema de alerta temprana (tiempo, cambio climático, eventos peligrosos)
15. Modificación de humedad
16. Modificación de temperatura
17. Modificación de luz
18. Filtración ultravioleta y otras radiaciones
19. Recopilación de información de formas vivientes adaptativas (genético)
20. Otros valores científicos

Las lagunas costeras con importantes poblaciones de manglar proveen



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagu pas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección a los estadíos juveniles de peces y crustáceos contra los depredadores y les aportan alimento (Noruddin, 1987). Ciertas especies de penéidos (camarones) dependen de los manglares durante sus estadíos juveniles (Macnae, 1974). Es razonable inferir que la captura pesquera declinará en proporción directa a la destrucción de los manglares. Turner (1977) estima una pérdida anual de 767 kg de camarón y peces de importancia comercial por cada hectárea de manglar destruido. Burbridge (1983) argumenta que el valor de los manglares como hábitat de apoyo a pesquerías es más importante que cualquier otro uso, incluyendo la acuicultura.

La elevada producción heterotrófica de estos ecosistemas también ha permitido que las regiones donde existen sean un importante punto de alimentación y descanso de varios cientos de miles de aves playeras migratorias.

No se pueden describir los criterios de conservación y manejo de los humedales costeros sin conocer los principales agentes de impacto ambiental en estos ecosistemas. En términos generales, las principales causas de deterioro de los ecosistemas costeros en México, así como en otras partes del mundo, son:

Factores externos: Los manglares, al igual que otros humedales costeros, son ecosistemas abiertos; esto quiere decir que lo que esté afectando en las partes externas del ecosistema del manglar repercute en el funcionamiento adecuado de éste. En otro orden de ideas, la propia cuenca, las marismas, los pantanos de agua dulce, los manglares, la playa y duna, la corriente litoral y la zona marina adyacente son ecosistemas "siameses" funcionalmente vinculados, por lo que lo que ocurra en uno de ellos afecta en diferente grado a los demás. Entre los fenómenos interconectados de esta manera se encuentran:

1**. Azolvamiento**

2. Cambios en el patrón hidrológico (Modificación de cauces de ríos)

3. Eutrofización y contaminación por pesticidas

Factores internos: Son aquellos que de manera directa impactan al ecosistema costero, por un desplazamiento físico para otro uso de suelo.

1. Desarrollos urbanos

2. Ampliación de la frontera agropecuaria y acuícola

3. Tala inmoderada

De esta forma el azolvamiento de las lagunas costeras, manglares, marismas y otros humedales costeros es considerado como uno de los principales factores de impacto ambiental negativo en los ecosistemas, fenómeno que se produce como consecuencia directa de la erosión de los suelos, tanto de la planicie costera como

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de la cuenca media y alta. La deforestación y erosión es el producto del uso de técnicas agrícolas y ganaderas inadecuadas (Sánchez et al. 2007).

Entre los factores externos que inciden de forma directa en el sistema lagunar Chantuto Panzacola podemos mencionar a los azolvamientos el cual se puede considerar uno de los principales factores de impacto ambiental negativo en estos ecosistemas. Este fenómeno se produce como consecuencia de la deforestación de los suelos tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta, que producen arrastres de las escorrentías de los cauces que fueron modificados y que inciden de forma directa en las Lagunas costeras de este importante sistema, a lagunar.

Para el caso del Estado de Chiapas, Investigadores de la frontera Sur, refieren que los 48 ríos de la costa de Chiapas padecen una severa deforestación en sus márgenes, fenómeno que provoca una excesiva evaporación y calentamiento del agua, así como la erosión de las riberas facilitadas por el sobrepastoreo y los incendios. La erosión ha provocado la pérdida acelerada de suelos en las partes medias y altas de la costa, aumentando la carga de sedimentos sobre todos los ríos y arroyos. Esto ha provocado que durante los últimos cinco años, 18 de los ríos más importantes en los municipios de Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Mapastepec, estén agónicos o secos de febrero a mayo, como sucede con los ríos Zanatenco, De Jesús, Los Patos y San Isidro. En la zona de Pijijiapan, Mapastepec y Acacoyahua esta problemática la padecen todos los ríos que fueron “encauzados” por la Comisión Nacional del Agua (CNA) a partir de 1999, como sucede con los ríos San Diego, Urbina, Pijijiapan, Bobo, Arenal, Novillero, Madrevieja y Bonanza. Además en los ríos Lagartero, Zanatenco, San Nicolás, Vado Ancho, Huixtla, Coatán, Cahoacán y Suchiate, existe una descarga de gran cantidad de basura y desechos sólidos. (Tovilla Hernández C. 2005. EcoFronteras No. 25).

Es importante reiterar que en la costa de Chiapas en los últimos años se han hecho obras civiles como la canalización de ríos. Las obras se han realizado, modificando los cauces de ríos, afectando la extensión de la cobertura vegetal, azolvándolos y modificando la dinámica estuarina de los sistemas lagunares donde desembocan los ríos (Tovilla-Hernández 2004).

Márquez et al. (2006) monitorearon por medio de una regleta la profundidad del sistema lagunar Carretas-Pereyra, en cinco estaciones en los años de 1998 a 003. Mostrando como resultados una variación en la profundidad para el año de 1998, las cuales produjeron un azolve de la laguna Pereyra. Entre el año de 2000 y 2001 se observó un decremento en la profundidad del sistema registrando 50 cm. A partir de 2002 y 2003 la profundidad cambio hasta cerca de un metro en época de lluvias y medio metro en época de secas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

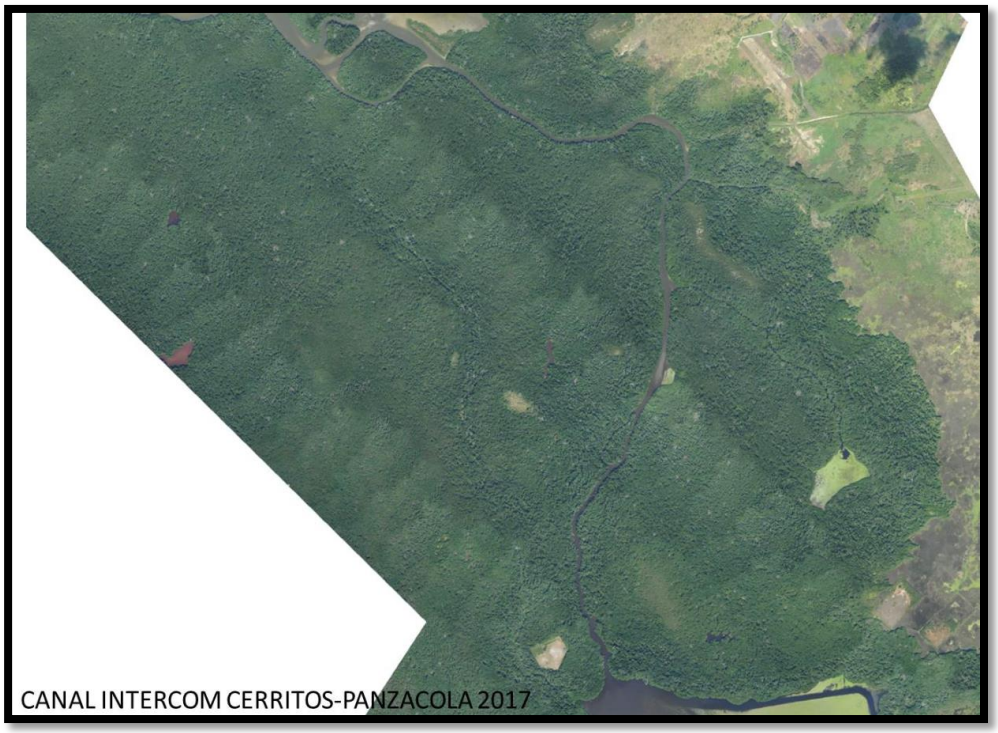
Trabajos en la Laguna de Cerritos reportan una pérdida de profundidad de 17.1% desde el año 1996 al 2011 y una área azolvada que llega de las 51.1 hectáreas en 1996 a las 192.1 Ha para el año 2011, registrándose el mayor volumen de sedimento con 110.9 Ha en un periodo de seis años. Carvajal–Evartisto.2014.

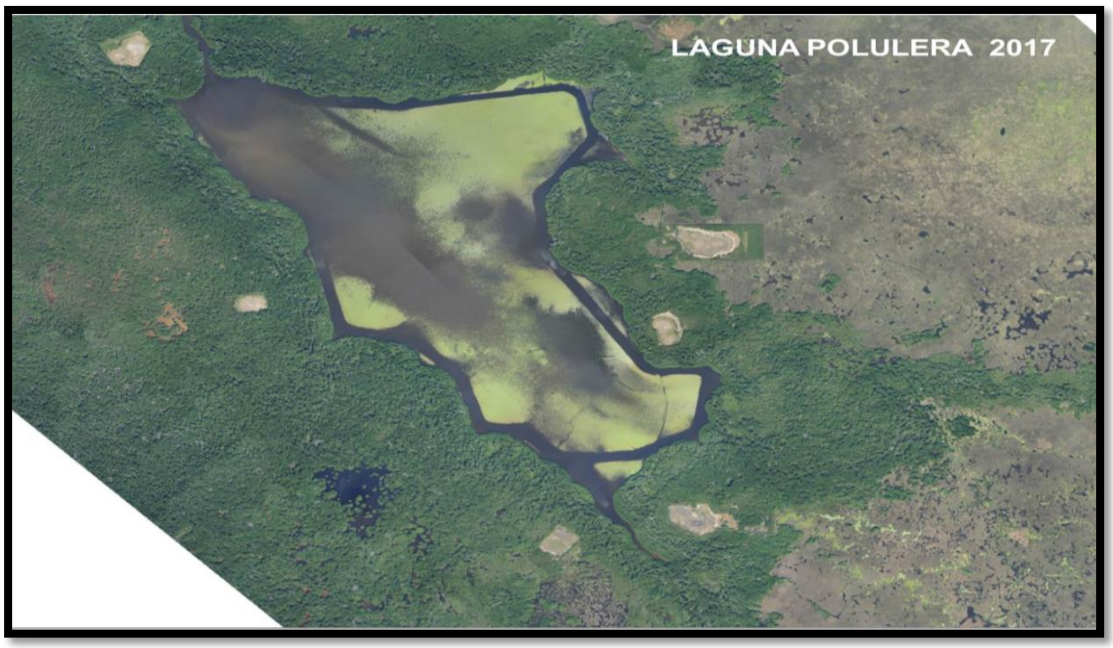


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Figura 2. Áreas en donde se realizará El Proyecto sobre ortofoto digital

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.1.1 Naturaleza Del Proyecto

Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) a través de la Sociedad Cooperativa de Bienes y/o Servicios de Producción Pesquera Los Cerritos S.C de C.V., han considerado prioritario realizar las gestiones necesarias para implementar las acciones en obras de infraestructura dentro del ecosistema acuático al interior de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, a fin de dar mantenimiento a los dragados en los canales de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Panzacola así como a los canales importantes de navegaciòn, respetando la misma plantilla, talud y cota de los dragados de mantenimiento realizados anteriormente.

Lo anterior a fin de rehabilitar la hidrodinámica y las condiciones físico-químicas y biológicas del Sistema Lagunar, mismas que permitan atender la problemática del sector pesquera y mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies pesqueras del alto valor comercial, así como el aumento de la producción pesquera y el arraigo de las familias de pescadores en esta región dedicadas a esa actividad en armonía con las condiciones naturales del lugar que les permitan generar mayores oportunidades de empleo y beneficio social.



2.1.1.1 Justificación.

Los ecosistemas acuáticos, a semejanza de los terrestres, tienen propiedades de resistencia al cambio y un cierto grado de resiliencia que tiende a volverlos al estado original luego de experimentar cambios moderados. Pero una vez alterados más allá del límite que puede ser manejado por esas dos propiedades,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

los entornos acuáticos no necesariamente regresarán a su estado inicial, especialmente porque la estabilidad temporal de los ecosistemas acuáticos puede depender de un balance específico entre muchos factores que, confluyen muy estrechamente en su existencia.

Excedido el límite, todo ecosistema acuático empezará a deteriorarse, y no siempre con una tasa predecible, sino que debido a los efectos sinérgicos de varias alteraciones, eventualmente se precipitará su destrucción luego de un período de aparente resistencia. Obviamente, aunque ecosistemas acuáticos de gran tamaño suelen ser más resistentes y resilientes que los de menor volumen, las condiciones locales pueden hacer que un ecosistema delicado, aunque sea de grandes dimensiones, sufra un deterioro irreversible.

Más allá de sus procesos hidrológicos y erosivos, lo que resulta especialmente frágil en los este tipo de lagunas Costeras es su biodiversidad, pues la biota local ha evolucionado durante miles (o hasta millones) de años conformando comunidades ecológicas. Estas especies son, simplemente, irrecuperables; en el caso de que el azolvamiento dominara al sistema lagunar, éste se contaminara, se alterara por lapsos prolongados o, peor aún, se dañara de manera no reversible.

De todo esto se deriva la preocupación sentida y expresada por los usuarios del recurso natural agua, por muchos científicos especialistas, por autoridades, por organizaciones civiles y otros actores sociales, respecto al estado lamentable que guardan la mayor parte de estos ecosistemas y la preocupación por las acciones insuficientes y por los resultados escasos o nulos respecto a su conservación.

La fragilidad de los ecosistemas acuáticos tiene, además, implicaciones de fragilidad social, pues en casos en los que comunidades rurales ven disminuido su acceso al mar y particularmente al agua en calidad, cantidad y certeza de su existencia en el futuro, sufrirán problemas de salud y económicos, que terminan por convertirse en focos de inestabilidad social, cuya justificación no podría ser más clara.

Urge dar mantenimiento a los canales de las laguna para conservar este importante y representativo ecosistema costero, lo cual incluye importantes esfuerzos reducir los impactos ambientales procurando la perdida de hábitats.

Además de la preocupación por mantener y mejorar el patrimonio de biodiversidad acuática, se trata de preservar las fuentes de innumerables recursos útiles para el desarrollo humano; incluido el económico, de tal suerte que es primordial reconocer los beneficios que representa el dragado de mantenimiento de las lagunas y sus canales como parte del interés de las comunidades en sus humedales y otros ecosistemas acuáticos, lo que sin duda permitirá aspirar a una mejor calidad de vida a largo plazo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De hecho, muchas sociedades indígenas y sus culturas, las cuales se generaron durante milenios de interacción con los ecosistemas acuáticos (Niederberger, 1976; Álvarez del Castillo, 1989), se han visto disminuidas severamente hoy día o virtualmente han desaparecido (por ejemplo, la cultura matlatzinca, en el Estado de México, casi se ha extinguido junto con las ciénegas que le dieron su modo de vida característico).

Para los dragados de mantenimiento se ha considerado el mismo diseño de las plantillas, los taludes así como las cotas de dragado. A fin de mantener la vocación natural de cada ecosistema y procurando la reintegración en el de los modos de vida tradicionales y propios de la comunidad.

De lo que se trata es favorecer la disponibilidad de agua al interior del sistema en el futuro y, también, asegurar la conservación de los elementos naturales y sus atributos como ecosistemas funcionales, con ritmos determinados por sus propios procesos ecológicos, y que en ellos sigan existiendo las especies acuáticas nativas. Además de la preocupación por preservar el patrimonio de biodiversidad acuática, se trata de mantener las fuentes de innumerables recursos útiles para el desarrollo humano; incluido el económico. Se trata de reconocer que la generación de cambios rápidos y drásticos, como el azolvamiento y la desecación de lagunas son procesos que pueden ocurrir con gran velocidad. De tal forma que el mantenimiento oportuno permitirá dar continuidad a los beneficios que representa el mantener el interés de las comunidades en su humedal, lo que sin duda permitirá aspirar a una mejor calidad de vida a largo plazo.

Se trata de mantener en buenas condiciones la fisonomía, la composición fisicoquímica, la naturaleza y los ritmos de cambio naturales, la diversidad biológica nativa (genética, organísmica, poblacional, de especies y de comunidades) y la funcionalidad del sistema lagunar. Todo ello es prerrequisito para recuperar la disponibilidad permanente de bienes y servicios ambientales, mantener la riqueza y la belleza escénica de los canales y las lagunas de Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero así como canales de navegación que actualmente requieren de atención.

Como bien señala el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), “un país no puede ser entendido desde la perspectiva única del crecimiento económico. El propósito final del desarrollo se encuentra en cada uno de sus habitantes y en las posibilidades que ellos tienen para elegir una vida en la que puedan realizar a plenitud su potencial como seres humanos.”

2.1.1.2 Objetivos

Basados en el programa de rehabilitación de sistemas lagunares costeros a cargo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), órgano

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

descentralizado de la SAGARPA, el presente estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo incrementar la vida útil de los canales de navegación y mantener valores estables de producción pesquera a través del Dragado de Mantenimiento de canales de la Laguna Cerritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, respetando la misma plantilla, talud y cota de dragado en longitudes específicas de los canales dragados en los periodos 2002-2006 y 2007-2009, así como canales de navegación que actualmente requieren de acciones urgentes de desazolve. De tal forma que se propone evaluar ambientalmente las obras de mantenimiento con base a en la situación topo hidrográfica, batimétrica, hidráulica y de las características físico-químicas y biológicas generales del agua en relación con las pesquerías susceptibles de explotar, tomando en consideración la conservación, preservación y restauración de los procesos hidrológicos naturales, de los nichos ecológicos naturales funcionales para el pleno desarrollo de las especies acuáticas del sistema ambiental donde se localiza el proyecto como lo es la Reserva de La Biosfera La Encrucijada.

Considerando las condiciones actuales del sitio, los objetivos ambientales del presente proyecto pretenden la preservación y mejora de la estructura y función de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, reconociendo a la preservación de la biodiversidad como una fuente de riqueza natural del sistema ambiental.

2.1.1.2.1 Objetivos Técnicos.

- Realizar dragados de mantenimiento de canales para poder mantener una constante comunicación entre el sistema lagunar que mermita mejorar los ciclos de vida de las especies acuáticas y procurar un mejor aprovechamiento pesquero.

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

La ubicación del sitio para la ejecución del proyecto obedece como se ha señalado anteriormente realizar actividades de a través del Dragado de Mantenimiento de canales de la Laguna Cerritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, respetando la misma plantilla, talud y cota de dragado en longitudes específicas de los canales dragados en los periodos 2002-2006 y 2007-2009 respectivamente, así como algunas áreas que requieren de una urgente intervención.

Para este caso particular, la selección del sitio para el depósito de los materiales producto del dragado se realizó analizando los antecedentes autorizados por las autoridades ambientales (SEMARNAT) así como considerando las condiciones locales de cada sitio o zona de tiro a fin de precisar la ubicación y forma en las que se encuentran actualmente. Para los trabajos de caracterización ambiental se utilizaron métodos de innovación tecnológica como son el uso de imágenes aerofotogramétricas de baja escala y alta resolución así como imágenes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

satelitales, modelos matemáticos de predicción oceanográfica e hidrológica, apoyados en trabajos de campo por especialistas en las áreas de la oceanografía física y biológica, ingeniería, topografía, biología, hidrología de tal forma que se consideraron los análisis de expertos especialistas así como la opinión de diferentes actores sociales como autoridades locales y pescadores (ver actas y planos de concertación).

Para esta evaluación se revisaron los siguientes aspectos:

a) Topo batimetría del sistema lagunar
b) Tipo y composición de sedimentos
c) Hidrología lagunar
d) Las modificaciones sustanciales que desde hace varias décadas afectaron su integridad (condiciones de las anteriores Tarquinas)
e) La composición florística y faunística del sistema lagunar
f) Distancia de cada sección a dragar
g) Accesibilidad
h) Que su ubicación no se encontrara dentro de áreas inundables o que su actividad pudiera tener repercusiones sobre estas.
i) Que las zonas no tuvieran valores culturales o estético-paisajísticos extraordinarios.
j) Que no se encuentren dentro de áreas de restauración ecológica.
k) Que no sean zonas con actividades volcánicas.

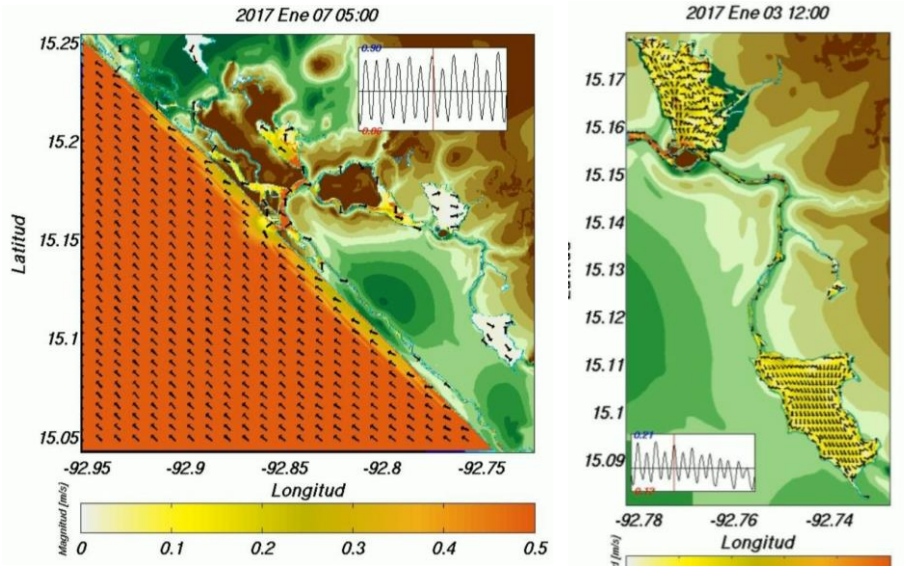
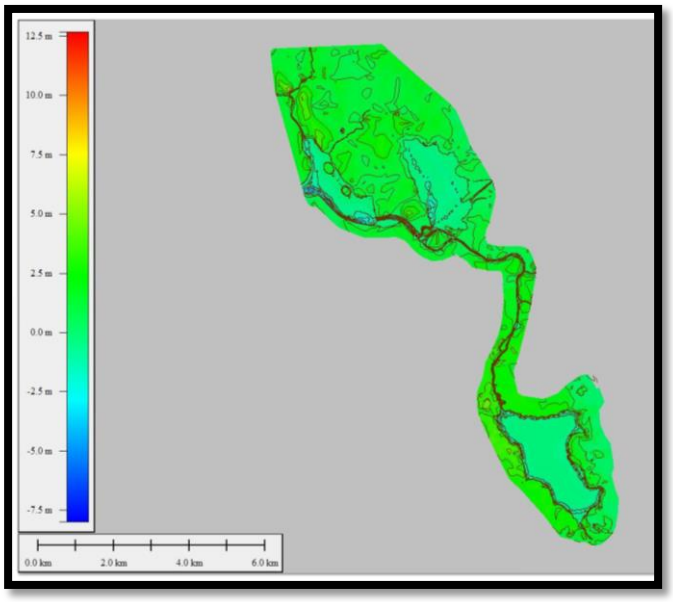


Figura 3. Modelo matemático de simulación hidrológica

En el diseño del mantenimiento de se observaron los siguientes aspectos ambientales relevantes:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

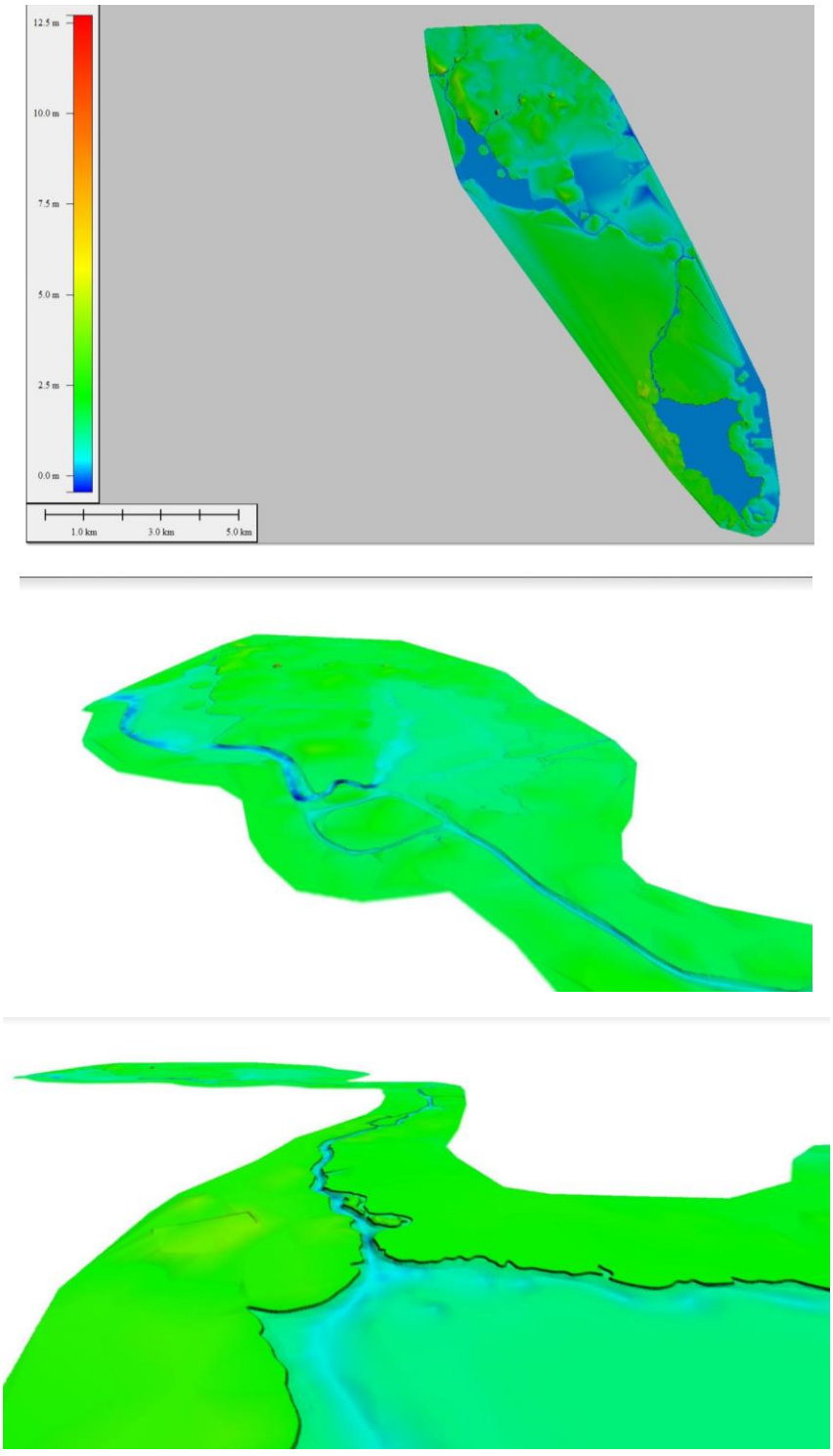


Figura 4. Modelos Digitales de Elevación del Sistema Lagunar

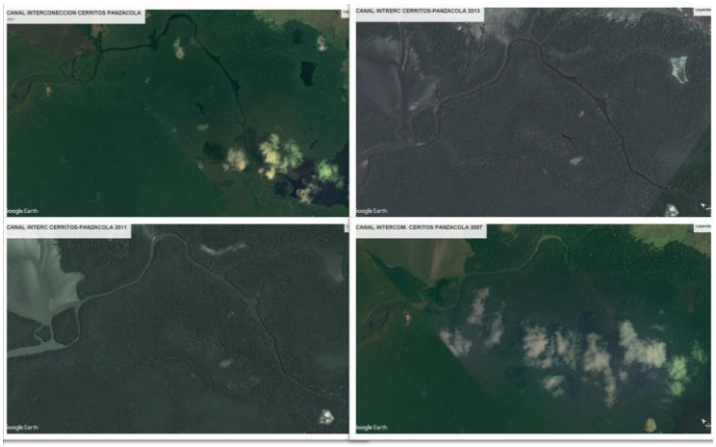
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El ecosistema acuático en cuyas inmediaciones se realizarían los dragados de mantenimiento para el mejoramiento del flujo hidrológico ha presentado una reducción en los niveles de los canales y en algunos casos (Laguna de Cerritos) perdida del espejo de agua en gran parte de la laguna debido a que la tasa de depósito de azolve es alta, por lo que se espera que el deterioro sea aún mayor de no realizarse el dragado de mantenimiento del sistema lagunar, de tal forma que se consideran las siguientes premisas.

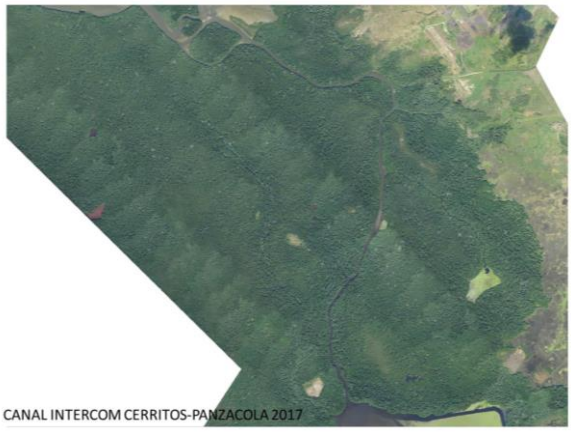
i) El desarrollo del proyecto podrá ser benéfico ya que en condiciones de operación se prevé tener el aporte constante de agua de mar a la laguna a través del libre flujo hidrológico por efectos naturales, lo que favorecerá la producción pesquera y las condiciones naturales y funcionales del ecosistema.

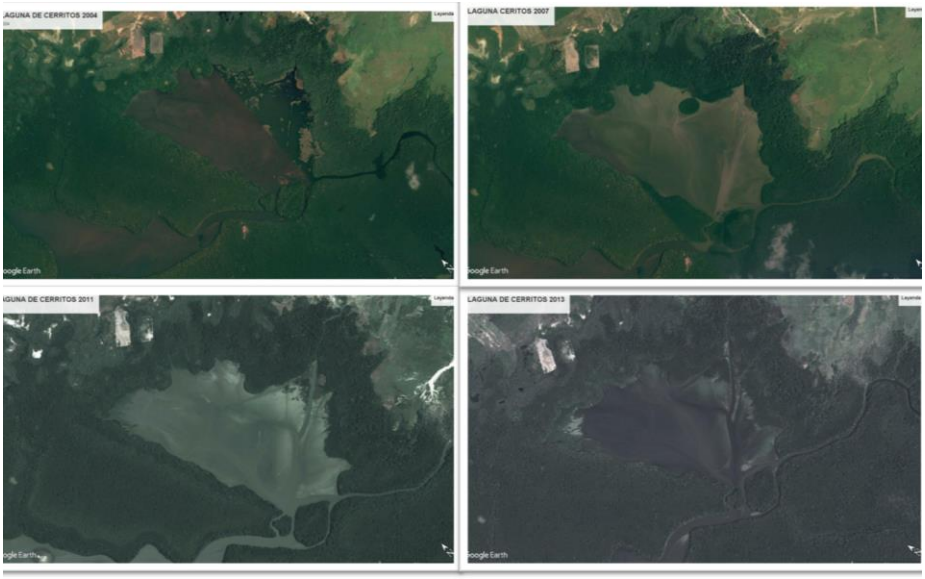
ii) La zona donde se depositara el material de dragado es de caracter rural, misma que anteriormente ya se había destinado para tal fin, en estos sitios son pocas las actividades agrícolas y pecuarias, por lo que no existirá ningún proceso de transformación, no se prevé afectación alguna que comprometa la funcionalidad del ecosistema.

Se trata de mantener en buenas condiciones la fisionomía, la composición fisicoquímica, la naturaleza y los ritmos de cambio



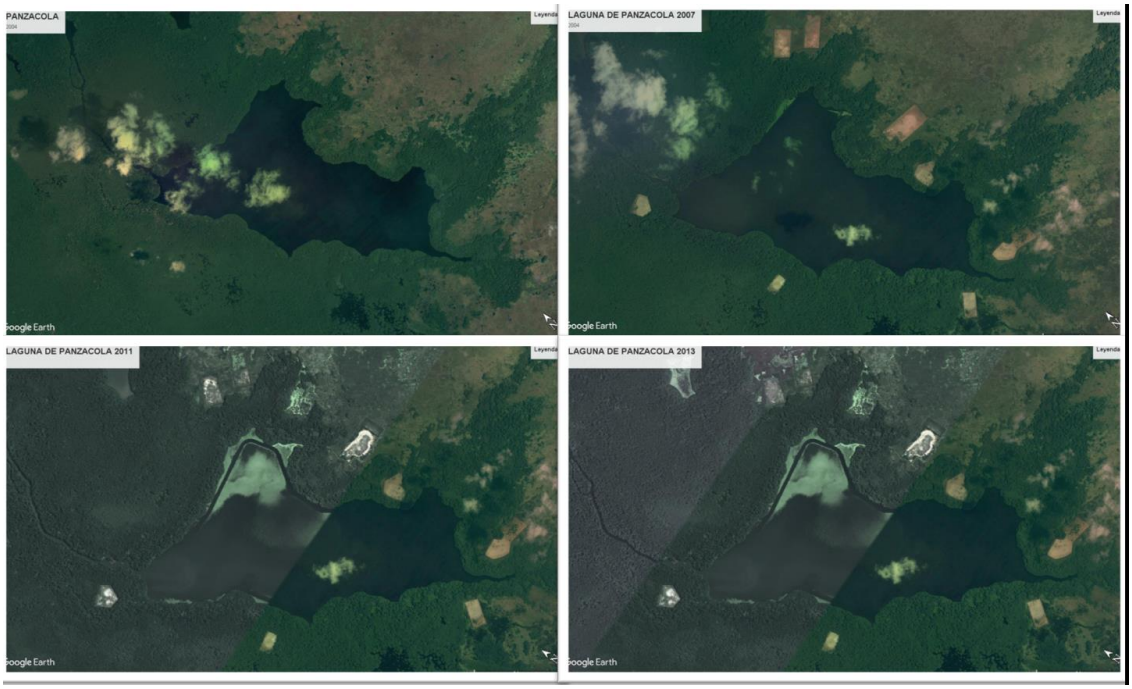
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



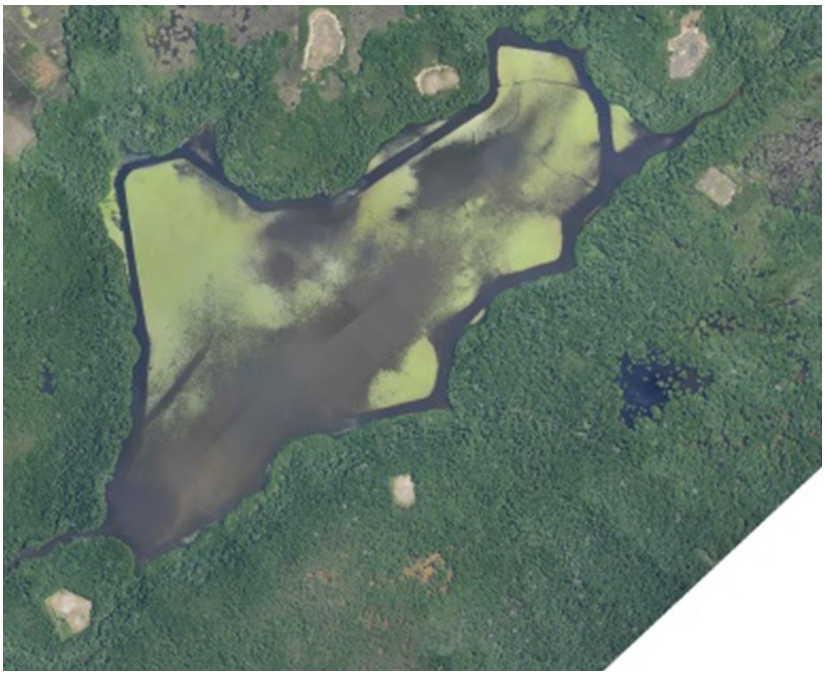


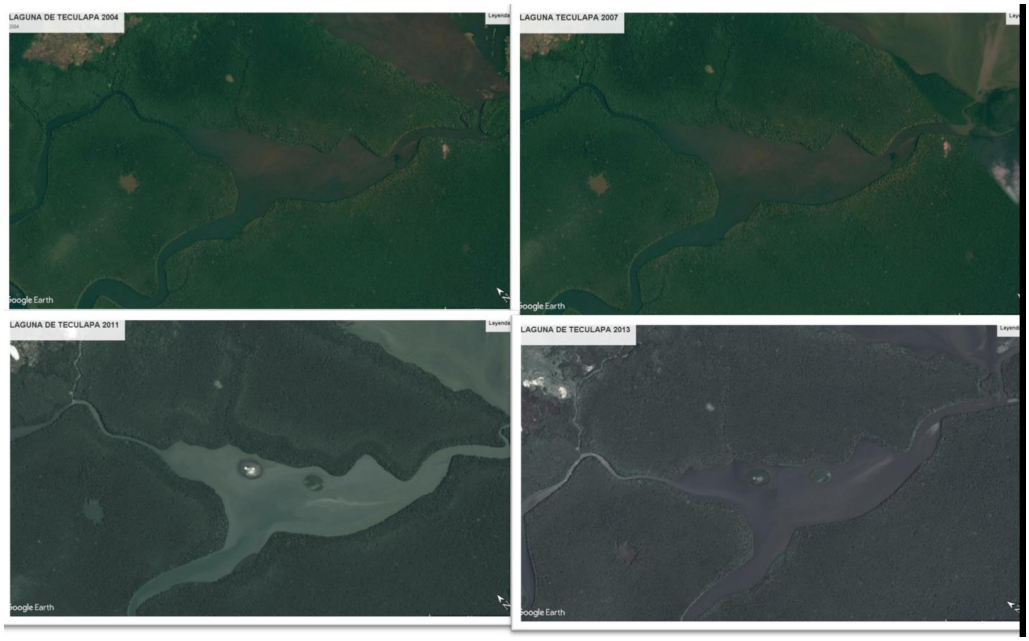
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

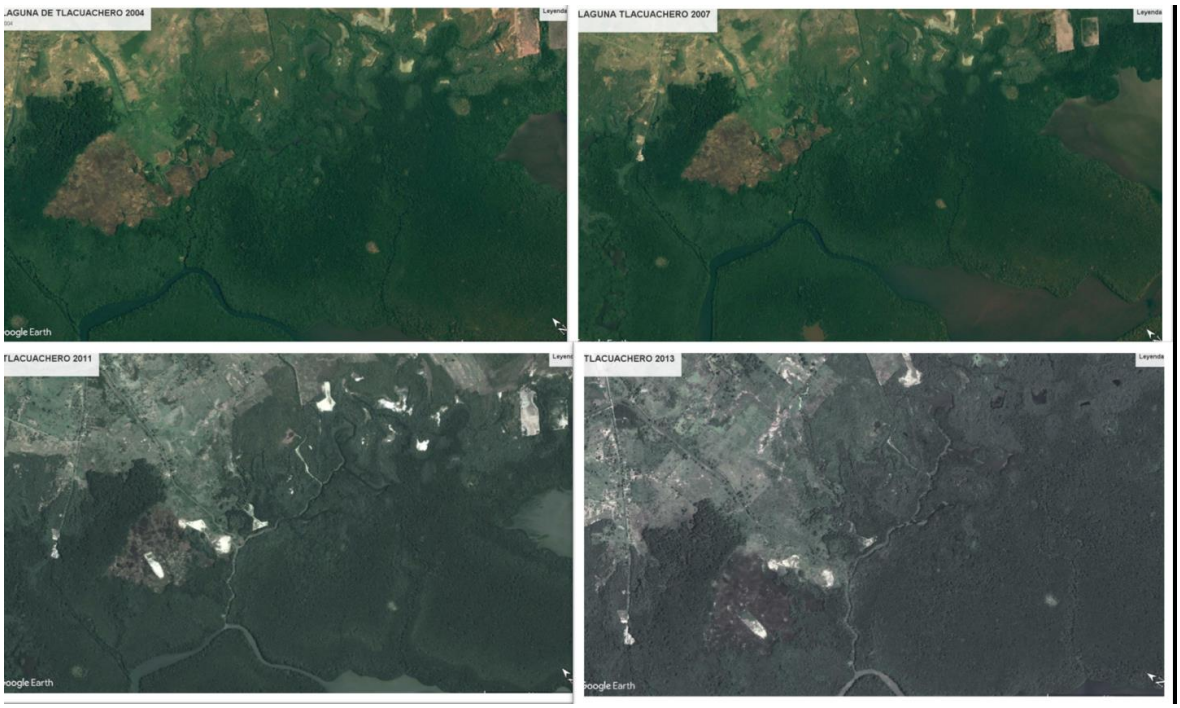




Figura 5. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento

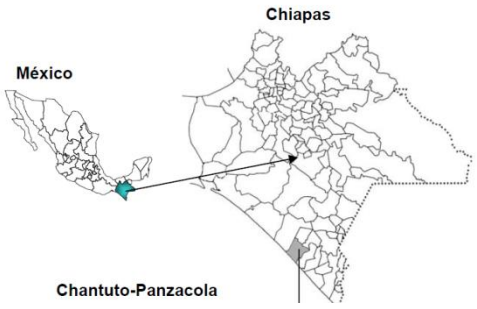
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

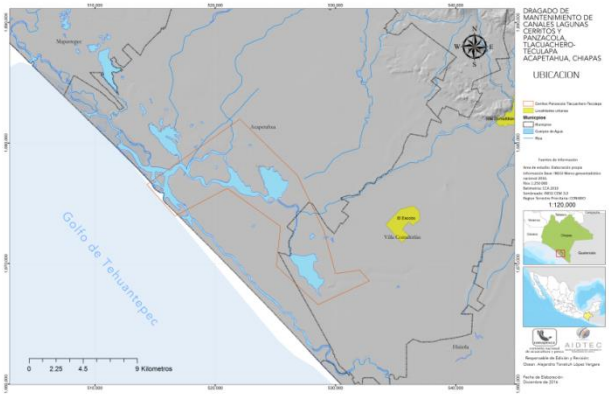
2.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización.

Las lagunas y canales se localizan en las siguientes coordenadas geográficas UTM Datum WGS 84 zona 15.

LAGUNA	SUPERFICIE	X	Y
PANZACOLA	9,151.51	527665.52	1669584.10
CERRITOS	5,342.70	524746.09	1676685.14
CANAL INTERCOMUNICACION PANZACOLA-CERRITOS,	7,088.05	526767.22	1673762.3
TECULAPA A	1,700.00	521684.95	1676713.58
TECULAPA B	300.00	522965.08	1675797.24
CANAL ESTERO TLACUACHERO 4	1,958.07	521003.57	1679290.42
TLACUACHERO 1	1,298.81	522847.23	1679833.16
TLACUACHERO 2	555.90	522718.37	1679406.02
TLACUACHERO 3	2,595.82	520530.08	1679115.05

Las Lagunas de Cerritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero forman parte del sistema lagunar Chantuto Panzacola el cual se ubica en las coordenadasn extremas 92º45` y 92º 55`de latitud norte y los 15º 09`y 15º 17´, por su posición geográfica ocupa posiciones en los municipios de Mapastepec, Acapetahua y Villa Comatitlan, particularmente la zona de estudio se localiza en loos municipios de Acapetahua y Villa Comatitlan





La presente información es exclusiva para el us lacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda

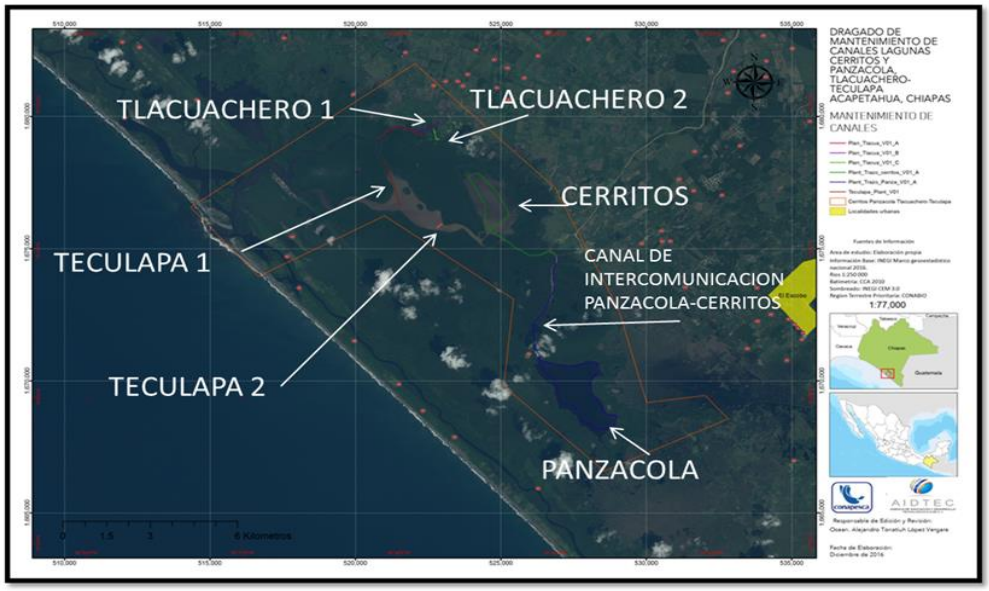


Figura 6. Ubicación física lagunas Cerritos, Panzacola, Tlacuachero y Teculapa

El proyecto presenta las siguientes superficies:

Tabla 4. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro

NOMBRE DE LA LAGUNA O CUERPO DE AGUA	EXTENSION (ML)	PROFUNDIDAD (-M)	PLANTILLA (M)	TALUD	VOLUMEN (M3)	EMPOLAMIENTO	VOLUMEN FINAL (M3)	Z. DE TIRO
Canal Teculapa 01	1,700.00	2.00	30.00	3.0:1	28,070.70	1.60	44,913.12	B 1,2,3 y 4.
Canal Teculapa 02	300.00	2.00	30.00	3.0:1	2,274.56	1.60	3,639.30	
Canal Tlacuachero 1	1,298.81	2.00	15.00	3.0:1	17,850.65	1.60	28,561.04	
Canal Tlacuachero 2	555.90	2.00	15.00	3.0:1	6,985.39	1.60	11,176.62	
Canal Tlacuachero 3	2,595.82	2.00	15.00	3.0:1	13,539.49	1.60	21,663.18	
Canal Tlacuachero 4	1,958.07	2.00	15.00	3.0:1	26,340.04	1.60	42,144.06	
Laguna de Cerritos	5,342.70	2.00	30.00	3.0:1	114,483.02	1.60	183,172.83	C1 Y C2
Laguna de Panzacola	9,151.51	2.00	30.00	3.0:1	103,197.11	1.60	165,115.38	D 1,2,3,4,5 y 6.
Canal de intercomunicacion	7,088.05	2.00	15.00	3.0:1	4,244.54	1.60	6,791.26	C3
TOTAL	**29,990.85**				**316,985.50**		**507,176.80**	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CLAVE DE LA ZONA DE TIRO	AREA (M2)		VOLUMEN (M3)
ZB1 (1)	19,245.04		38,490.08
ZB2 (1)	21,182.57		42,365.15
ZB3 (1)	29,217.40		58,434.80
ZB4 (1)	15,838.37		31,676.74
ZC1 (1)	50,537.85		106,129.49
ZC2 (1)	37,331.34		78,395.82
ZC3 (1)	21,731.42		32,597.13
ZD1 (1)	32,987.89		49,481.84
ZD2 (1)	15,240.98		22,861.48
ZD3 (1)	37,202.44		55,803.66
ZD4 (1)	23,928.68		35,893.02
ZD5 (1)	28,493.49		42,740.23
ZD6 (1)	32,615.46		48,923.18
TOTAL	**365,552.93**		**643,792.62**

.

Planos de localización.

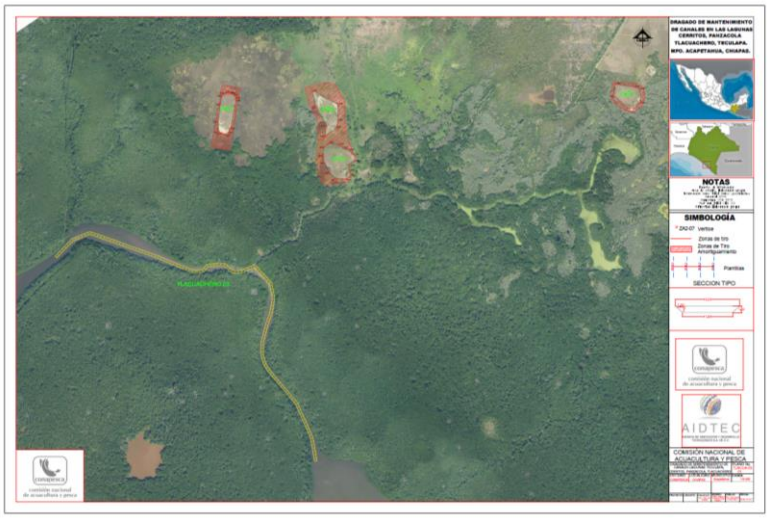


Figura 7. Plano Canal estero Tlacua 03 01.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 8. **Plano Canal estero Tlacua 01 y 02, 01.**

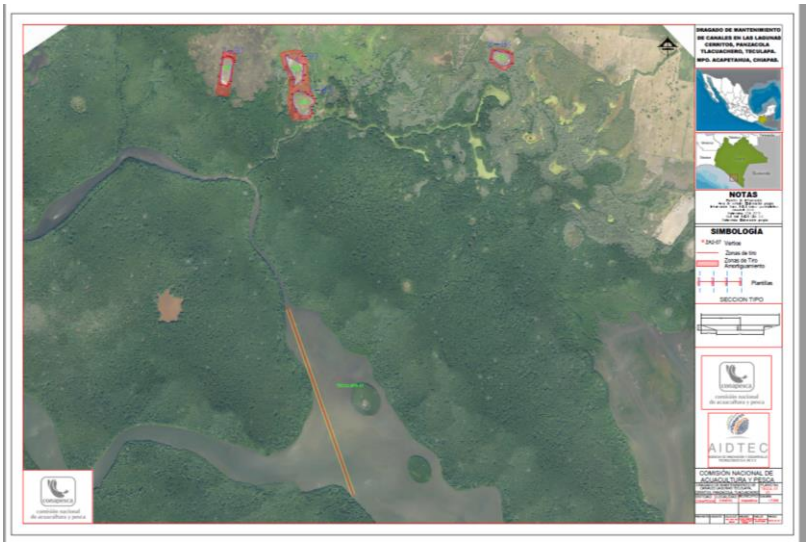


Figura 9. **Plano TECUL 01 01.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

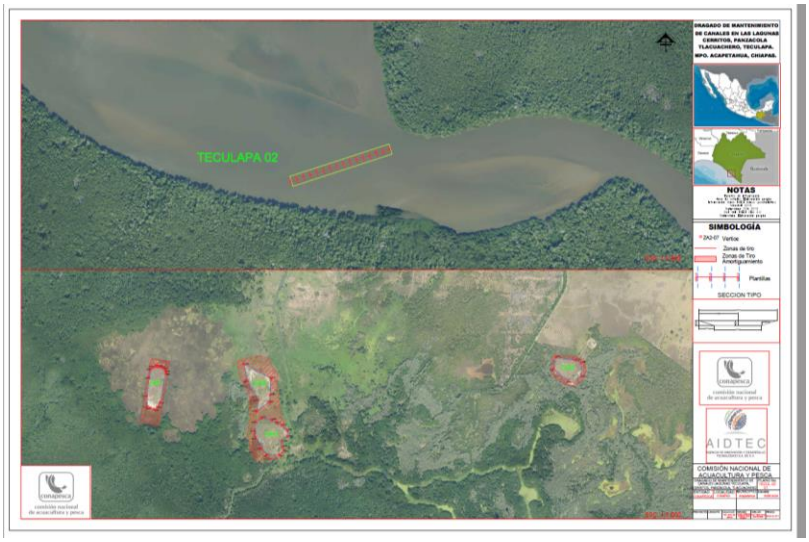


Figura 10. Plano TECUL 02,01.

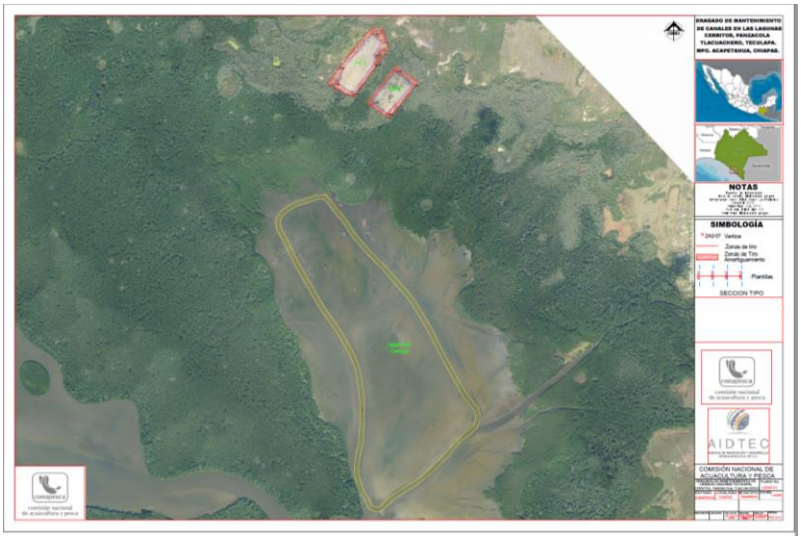


Figura 11. Plano CERR 01

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

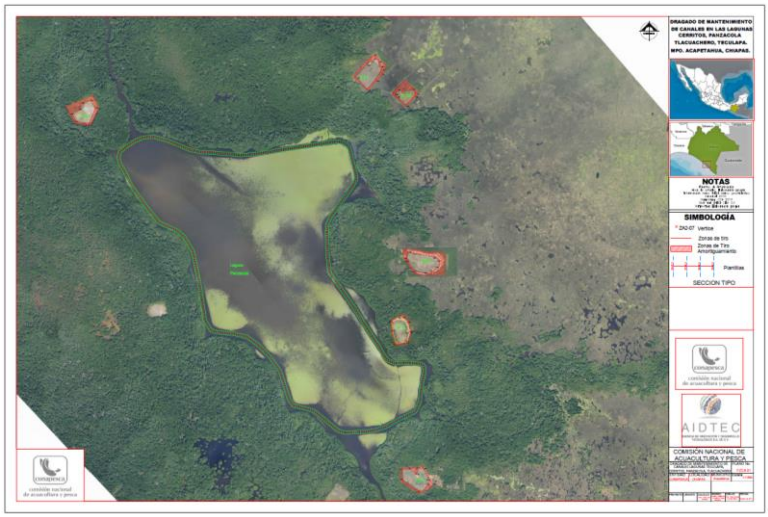


Figura 12. **Plano PZCA 01**

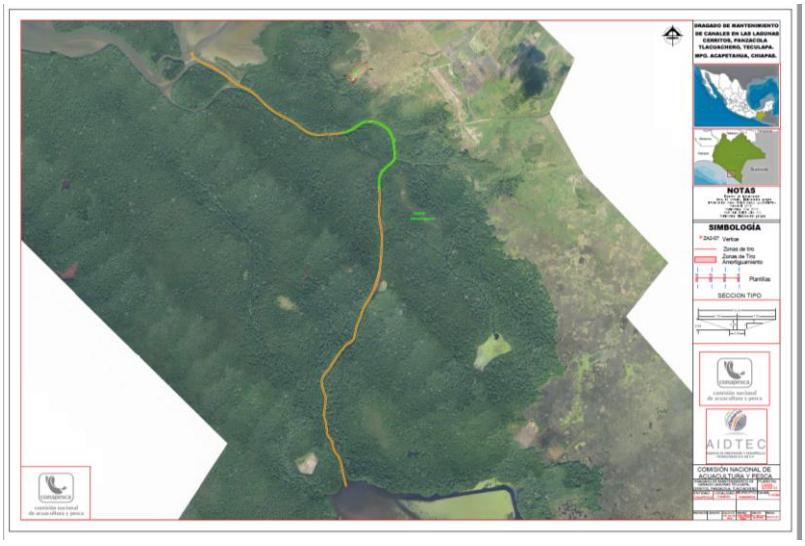


Figura 13. **Plano CANAL INTER 01**

Las obras de apoyo necesarias ocuparan una superficie total de 400 m2, al interior de la Localidad de Las Lauras que serán destinadas para el establecimiento de un almacén temporal para materiales, herramientas, así como una superficie de 50 m2 para el manejo de combustibles y lubricantes cuyo manejo se realizara sobre tarimas anti derrames, así como servicios sanitarios portátiles.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



2.2.1 Vías de acceso al área donde se desarrollara el proyecto.

Para llegar a la zona, la vía de acceso es carretera Tapachula-Escuintla, Escuintla – Acapetahua, Acapetahua – Las Garzas y del embarcadero Las Garzas se llega por vía acuática.

Otra opción es Acapetahua – hacia la comunidad de Las Lauras con destino al Embarcadero Rio Arriba como se muestra en la siguiente imagen.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

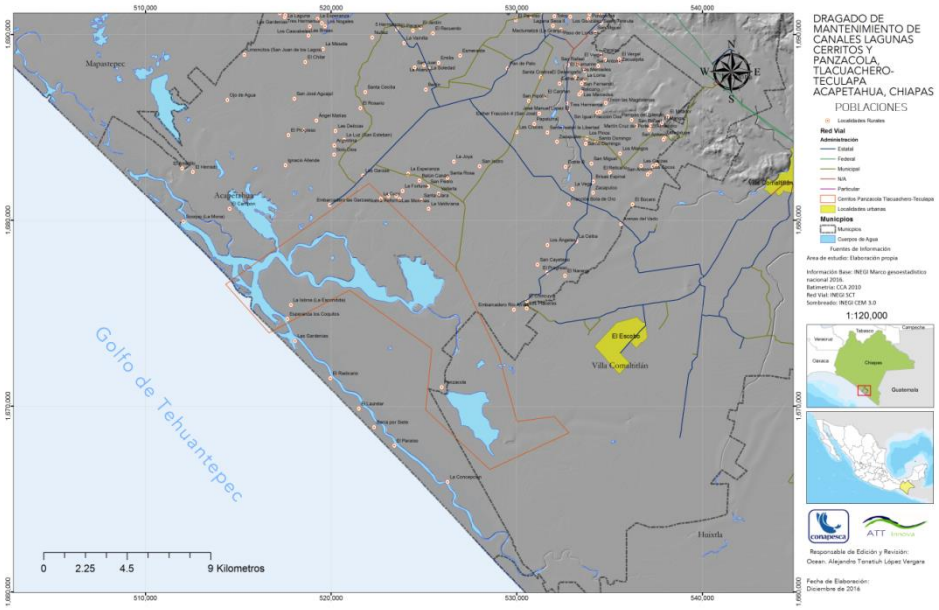


Figura 14. Ubicación de la zona del Proyecto.

Vía aérea se accesa a través de aerolíneas comeciales cuyo areopuerto mas próximo es el la Ciudad de Tapachula, el cual se encuentra a 90 km de la zona de estudio.

2.2.2. Situación Legal del Predio (y/o sitio de ubicación del proyecto)

El proyecto se ubica en la zona costera, por lo que su propiedad corresponde a la nación, toda vez que se trata de lagunas costeras permanentemente inundadas y dentro de los primeros 50mts de la inundación máxima por efectos de marea.

2.1.3 Inversión Requerida

La estructura de financiamiento requerida para El Proyecto es de $35’502,376.00 (*Treinta y cinco millones quinientos dos mil trescientos setenta y seis pesos 100/00 M.N*.) Para aplicarse en obras de Dragados de Mantenimiento.

Inversión para prevención y mitigación ambiental

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos incluye las acciones para disminuir los impactos y su compensación ambiental, el desarrollo del programa de supervisión ambiental y las acciones que de él emanen, los costos relacionados con la supervisión ambiental del proyecto en sus diferentes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

etapas de desarrollo. Estos costos están calculados en $ 507,352.00 (Quinientos siete mil trescientos cincuenta y dos pesos *100/00 M.N.*)

2.1.4 Dimensiones Del Proyecto

Como se ha señalado anteriormente, el Proyecto de Dragados de Mantenimiento, ocupara las siguientes superficies:

Tabla 5. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro

NOMBRE DE LA LAGUNA O CUERPO DE AGUA	EXTENSION (ML)	PROFUNDIDAD (-M)	PLANTILLA (M)	TALUD	VOLUMEN (M3)	EMPOLAMIENTO	VOLUMEN FINAL (M3)	Z. DE TIRO
Canal Teculapa 01	1,700.00	2.00	30.00	3.0:1	28,070.70	1.60	44,913.12	B 1,2,3 y 4.
Canal Teculapa 02	300.00	2.00	30.00	3.0:1	2,274.56	1.60	3,639.30	
Canal Tlacuachero 1	1,298.81	2.00	15.00	3.0:1	17,850.65	1.60	28,561.04	
Canal Tlacuachero 2	555.90	2.00	15.00	3.0:1	6,985.39	1.60	11,176.62	
Canal Tlacuachero 3	2,595.82	2.00	15.00	3.0:1	13,539.49	1.60	21,663.18	
Canal Tlacuachero 4	1,958.07	2.00	15.00	3.0:1	26,340.04	1.60	42,144.06	
Laguna de Cerritos	5,342.70	2.00	30.00	3.0:1	114,483.02	1.60	183,172.83	C1 Y C2
Laguna de Panzacola	9,151.51	2.00	30.00	3.0:1	103,197.11	1.60	165,115.38	D 1,2,3,4,5 y 6.
Canal de intercomunicacion	7,088.05	2.00	15.00	3.0:1	4,244.54	1.60	6,791.26	C3
TOTAL	**29,990.85**				**316,985.50**		**507,176.80**	

CLAVE DE LA ZONA DE TIRO	AREA (M2)		VOLUMEN (M3)
ZB1 (1)	19,245.04		38,490.08
ZB2 (1)	21,182.57		42,365.15
ZB3 (1)	29,217.40		58,434.80
ZB4 (1)	15,838.37		31,676.74
ZC1 (1)	50,537.85		106,129.49
ZC2 (1)	37,331.34		78,395.82
ZC3 (1)	21,731.42		32,597.13
ZD1 (1)	32,987.89		49,481.84
ZD2 (1)	15,240.98		22,861.48
ZD3 (1)	37,202.44		55,803.66
ZD4 (1)	23,928.68		35,893.02
ZD5 (1)	28,493.49		42,740.23
ZD6 (1)	32,615.46		48,923.18
TOTAL	**365,552.93**		**643,792.62**

2.1.5 Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el sitio del Proyecto y sus colindancias

Considerando los tipos de vegetación de INEGI escala 1:50,000, y la corrección realizada con imágenes de satélite, y ortofotos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A una escala local con el apoyo de las imágenes obtenidas a través del vuelo aerofotogrametico el cual tiene una resolución de 20 cm para cada pixel, se pueden realizar mayor acercamientos observando con mayor detalle el sitio en el cual podemos distinguir el uso de suelo actual y los procesos productivos que en él se realizan.

En la siguiente imagen se muestran a detalle los actuales de sitios de estudio,

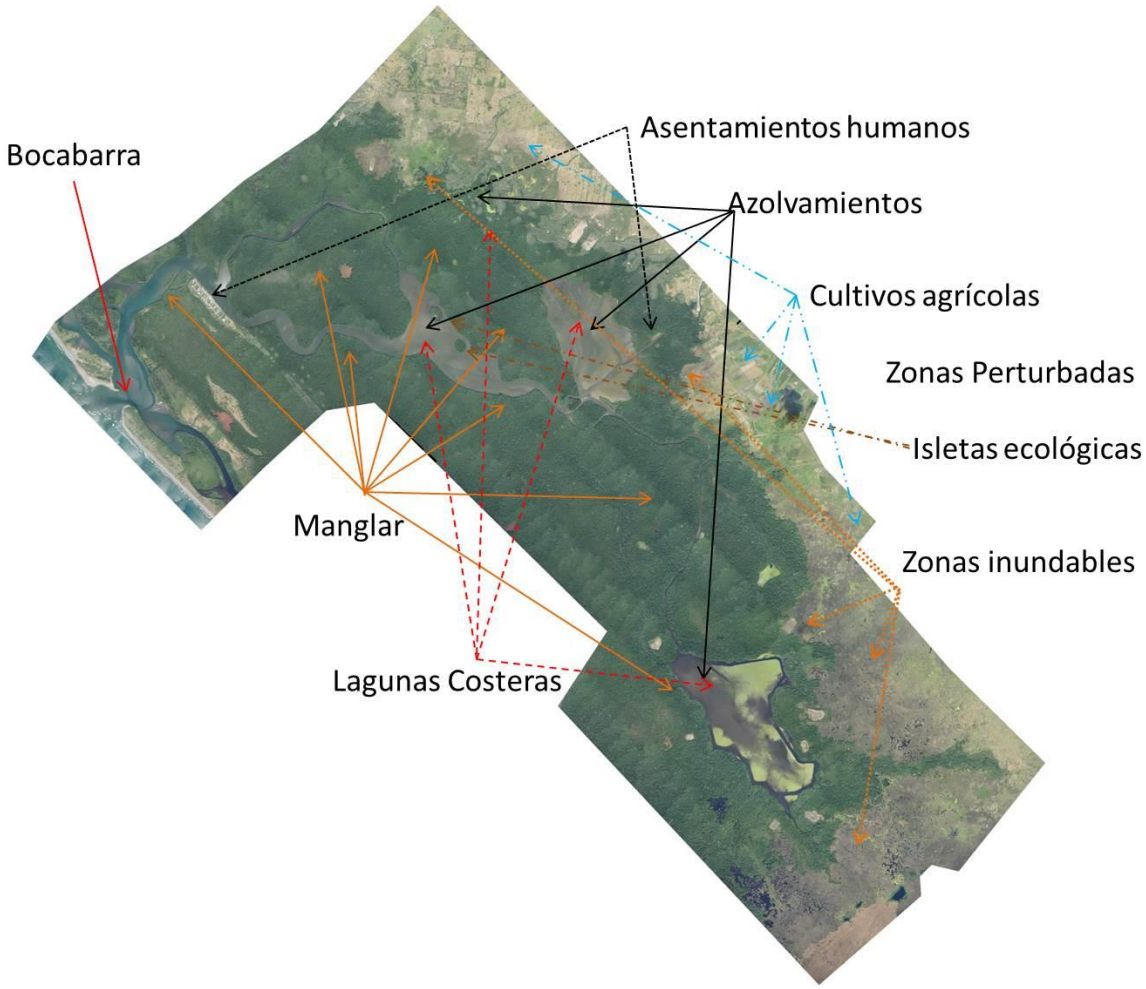
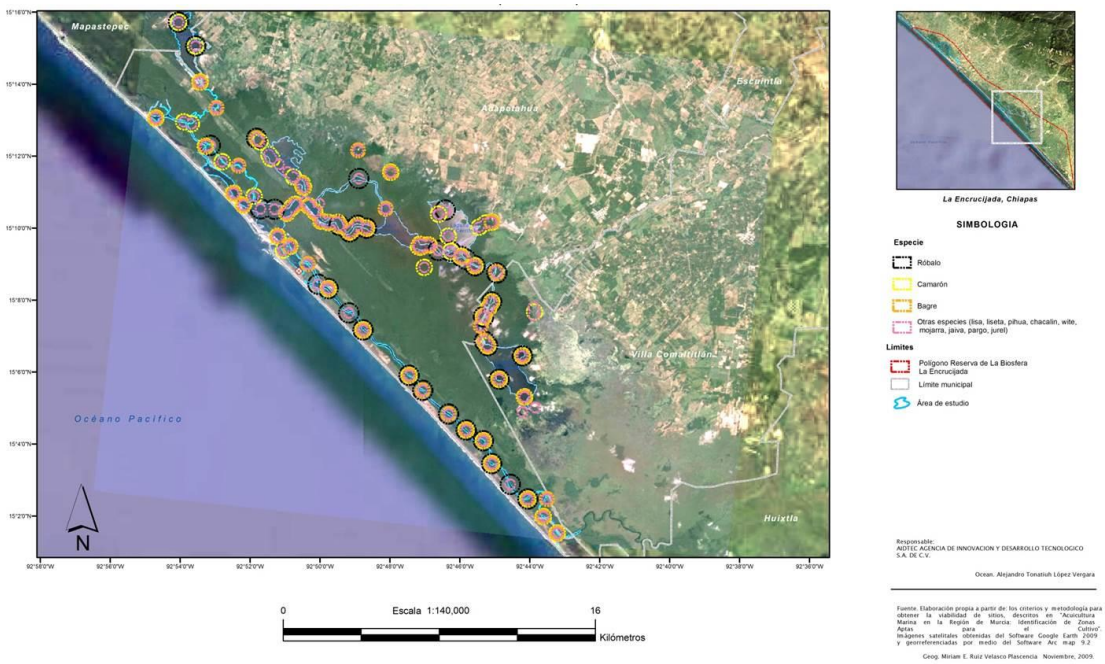


Figura 15. Actuales sitios de estudio

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



2.1.6 Urbanización Del Área Y Descripción De Los Servicios Requeridos

La zona donde se pretende el desarrollo del presente proyecto de Desazolve de Mantenimiento, existen servicios básicos, como vías de acceso, agua potable, servicios de telefonía (este suele ser deficiente) y energía eléctrica. También existe infraestructura turística para el alojamiento del personal que participara en el desarrollo de las obras por lo que no se considera necesario la instalación de campamentos.

En la localidad de Las Lauras se tienen áreas lo suficientemente amplias como para poder alojar a los servicios de apoyo necesarios.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 16. Localidad Las Lauras

Respecto a los servicios para el manejo de los residuos sólidos urbanos, el Municipio de la Huerta través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, realizan la recolección de dichos residuos de forma diaria con destino final al relleno sanitario.

2.2 Características Particulares Del Proyecto

Desde el punto de vista geológico, las lagunas costeras son cuerpo de agua efímeros y con tendencia a desaparecer debido al azolvamiento natural y provocado. Por lo tanto, al existir una continua sedimentación de materiales en el fondo, provenientes de distintas fuentes, la mayoría de las lagunas costeras son someras (Contreras, 1988). México, a lo largo de sus 11,592.77 Km de litoral, posee 130 lagunas costeras, cada una con características y problemas específicos (Lankford, 1977).

La importancia de las lagunas costeras se centra en que son sitios de reproducción, crianza y alimentación de diversos organismos acuáticos como peces, moluscos y crustáceos, además de prestar diversos servicios ambientales como producción de oxígeno, trampa de contaminantes entre otros; así también, son áreas donde se desarrollan importantes actividades pesqueras (Yáñez-Arancibia, 1986). Las alteraciones de las condiciones naturales de estos sitos, conllevan una serie de efectos, en su mayoría negativos.

Las lagunas costeras enfrentan una serie de alteraciones entre las que destacan azolvamiento, cambios en el patrón hidrólogo, hipersalinidad, eutrofización y conminación par plaguicidas (Flores-Verdugo et al.,2007). En Chiapas, la gran

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mayoría de las lagunas costeras sufren de serias problemas de azolvamiento (INE, 2001). En este sentido, se reconoce el fuerte deterioro que se tiene en las partes altas de las cuencas de la costa de Chiapas, así como de las malas prácticas agrícolas y de uso de suelo, teniendo como consecuencia, fuertes tasas de azolvamiento en las lagunas costeras (GECH, 2007).

El Proyecto de dragado de mantenimiento de, reconoce que los procesos de erosión y sedimentación en lagunas costeras constan de los fenómenos de desprendimiento, transporte y depósito de partículas fluviales y marítimas. Una vez que los sedimentos continentales llegan a la laguna, su depósito en el lecho que abate los niveles de profundidad del fondo, o bien, cierra temporalmente el área canales asi como de la desembocadura de ríos, mientras que los materiales de origen marino se depositan en las inmediaciones de la boca de la laguna, llegando a cerrar su comunicación con el mar.

El desarrollo de actividades económicas en este tipo de lagunas impone el mantener éstos sistemas constantes en sus niveles del lecho y comunicación con el mar; para lograrlo se implementan programas tales como el Dragado periódico y la construcción de estructuras de protección (Treviño, et al., 1986).

Como parte de la innovación tecnológica en la cartografía varios gobiernos y dependencias públicas han optado por utilizar la cámara aérea digital de gran y medio formato como parte de sus planes de innovación y eficiencia de recursos, al ser un mecanismo de gran calidad y que cumple con las normas técnicas requeridas.

Por lo anterior, nuestra empresa utilizó la **cámara aérea digital** para el desarrollo de este proyecto, como una herramienta confiable y eficiente y que impulsará en la excelencia de la información para la gestión de los productos cartográficos a entregar.

La **cámara aérea digital** permite obtener resultados de alta calidad en menos tiempo y a menor costo. Las **cámaras aéreas digitales** permiten acceder a la imagen en el momento que se ejecuta la toma de fotografía, evitando el proceso de laboratorio e impresión especializado para ver los resultados en papel, lo que representa una gran ventaja en términos de tiempo y calidad de la imagen.

Se realizó un vuelo fotogramétrico digital en color, con una resolución de 20 cm, Apoyo Terrestre, Aerotriangulación, Generación de Ortofoto escala 1:2000, generación de cartografía escala 1:1000 y Restitución Cartográfica Vectorial Digital.

- Vuelo Fotogramétrico
- Apoyo Terrestre
- Punto base de control vertical (PBGM)
- Monumentacion
- Aerotriangulación fotogramétrica
- Restitución Fotogramétrica
- Modelo Digital del Terreno

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

• Punto de Control geodésico (PBG)
• Ortofoto Digital

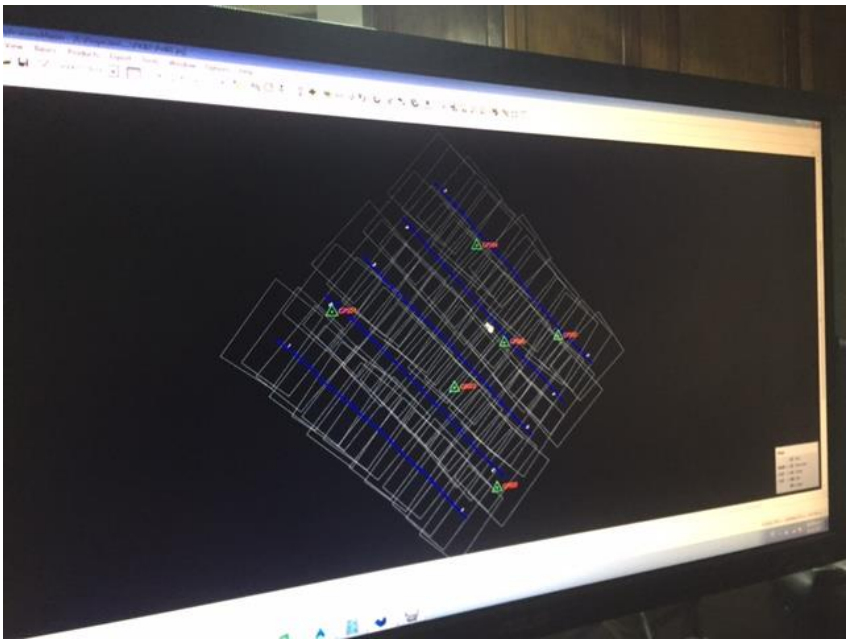
VUELO FOTOGRAMÉTRICO

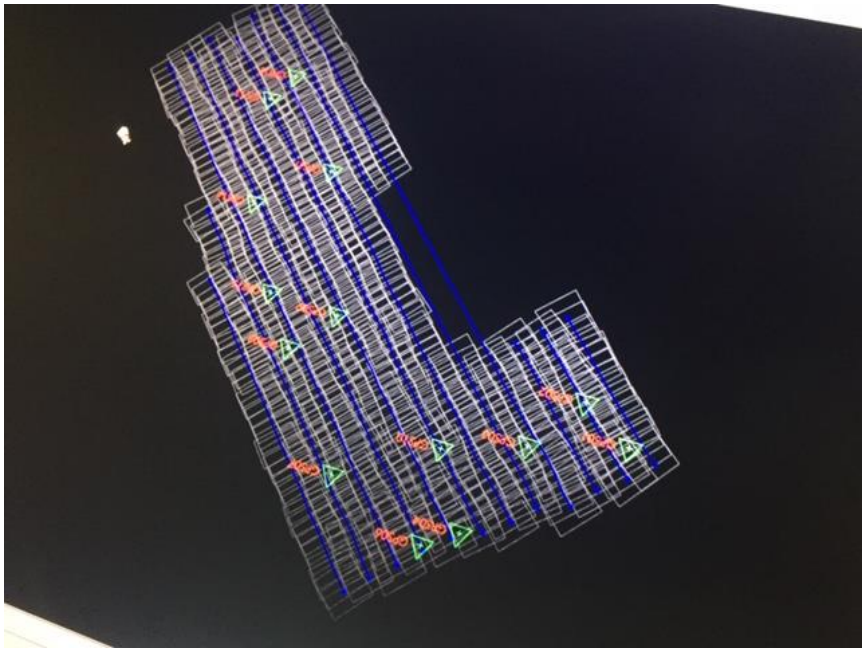
PLANES DE VUELO GENERAL. Se realizó un vuelo fotogramétrico con los siguientes resultados



SISTEMA LAGUNAR CHANTUTO PANZACOLA. Se realizó el ortofoto para el análisis del sistema lagunar

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La aeronave que se usó para dicho levantamiento fue un Cessna Bimotor 402-B turbo cargado 24 Volts autonomía de 8 Horas, equipado con provisiones para trabajos de fotografía aérea como se enlista:

Cámara Microsoft Vexcel UltraCam D.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Base Giro Estabilizada GSM3000 DGPS aerotransportado antena doble frecuencia L1 L2 alimentando el Sistema de IMU (sistema inercial, la cámara vexcel ultracam D es la única en México que cuenta con este sistema), antena de frecuencia única L1 para sistema de navegación matrícula estadounidense N402CE, permisos y aeronavegabilidad vigente ante DGAC y FAA.

Para este proceso se usó la cámara Microsoft **Vexcel UltraCam D**. Número de serie UCD-SU-1-0024, Vexcel Imaging GmbH, A-8010 Graz, Austria. Tamaño del pixel 9 µm. Distancia focal del lente pancromático 100 mm. Color (multi-spectral capability) 4 canales -- RGB & NIR. Set de 8 conos en formato digital de color. Formato físico del plano focal 103.5 mm * 67.5 mm. Distancia focal del lente de color 28 mm. Apertura del lente
f = 1/5.6.

El tamaño de la imagen: Largo 67.5mm 7500 pixel, ancho 103.5mm 11500 pixel. La cámara cuenta con un archivo de calibración con fecha de: Sep-29-2013. La cámara Vexcel contiene un sistema de control de exposición externo automatizado el cual se utilizara en la ejecución del vuelo, El sistema IGI CCNS-4 se encarga de guiar al piloto durante la realización del vuelo de acuerdo con la planificación previa, al tiempo que controla la cámara.

La resolución espectral y radiométrica es de 3 bandas y resolución radiométrica de 8 bits en RGB de alta resolución.

La cámara tiene un sistema FMC (forward motion compensation), TDIcontrolado, que cuenta con sistema de compensación de movimiento (FMC por TDI) de hasta 50 píxeles.

La ventana fotogramétrica de la cámara obtiene una calidad óptica superior a C1 ya que la cámara VEXCEL genera imágenes de alta precisión y calidad radiométrica.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para una mejor precisión se usara un sistema de navegación AEROcontrol IGIs GPS/IMU, el sistema IGI AEROcontrol se compone de una unidad de medida inercial IMU-IId basada en giroscopios de fibra-óptica y una unidad de proceso que integra el receptor GPS L1/L2 de 12 canales. Lleva incorporado el hardware para la recepción de señal OmniStar HP y un GPS aerotransportado (NovAtel) "Millennium" de doble frecuencia y 24 canales. Se anexa ficha técnica.

El horario en el cual se hizo la realización del vuelo fue entre las 10:00 y 15:00 hrs, para tener una altura del sol ideal , La altura óptima del sol fue de 45° y existen especificaciones dentro de la norma técnica de INEGI, que marcan el intervalo entre 30° y 80° como el adecuado para tomar fotografías aéreas.

Antes de realizar el vuelo se consideraron las condiciones meteorológicas de la zona por medio de consulta del estado del tiempo para garantizar la inexistencia de elementos en el aire como nubes, sombras, bruma, brillo solar etc., tanto en zona urbana como rural, los cuales impidan de una u otra forma garantizar una calidad fotográfica alta al momento de realizar el vuelo.

El vuelo se realizó a una altura para obtener una fotografía a una resolución por pixel de 10 cm a color RGB que equivale a una escala 1:4,000 con una tolerancia de variación de un 10% para dicha resolución. Se hizo a esta resolución y/o escala porque dados los avances tecnológicos en las estaciones fotogramétricas digitales las cuales fueron utilizadas en la elaboración del proyecto se puede utilizar un acercamiento adecuado para percibir todos los detalles solicitados en el proceso de restitución.

Para la planificación del vuelo se consideró un cubrimiento longitudinal del 60% ±5 grados y transversal del 30% ±5 grados, por ende no se tendrán problemas de zonas sin estereoscopia, para la zona de únicamente elaboración de ortofoto se considera la misma sobreposición ya que para la elaboración de las ortofotos se necesita generar por método estereoscópico el modelo digital de elevación, esto con el fin de garantizar la calidad de las ortofotos en base al modelo digital del terreno que se obtenga del mismo material fotográfico con el cual se elaboraran dichas ortos.

La planificación de las líneas se realizó siempre basado en los polígonos de las zonas a volar, solo se modificó el rumbo si existe sobre el terreno algún impedimento topográfico que impida dicho rumbo siempre cuidando que se cumpla cobertura estereoscópica total del área.

Se realizaron 5 tomas fotográficas al inicio y fin de cada línea con la finalidad de sobrepasar el límite del área a volar para garantizar el cubrimiento estereoscópico de la zona del levantamiento aerofotogramétrico.

Las líneas de vuelo estuvieron siempre dentro de los ± 5 grados de la dirección estipulada en el plan de vuelo, y fueron paralelas entre si dentro de la tolerancia máxima de ± 5 grados sexagesimales. Se garantiza que ninguna fotografía tenga un

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

giro superior a 7 grados, respecto al eje de la línea de vuelo, gracias al uso de la base giroestabilizada con la que cuenta la cámara Vexcel. Referente a la inclinación relativa dos fotografías sucesivas, esta no sobrepasara los ±5 grados gracias al uso de la base giroestabilizada en el proceso de tomas aéreas fotográficas.

Las tomas fotográficas aéreas se entregaron en archivos en formato TIFF a color RGB a una resolución por pixel de 10 cm de GSD por pixel.

Elaboración de índice fotográfico:

Después de las tomas fotográficas se realizó un índice para verificar que el área tomada sea exactamente el área solicitada y para la programación de la colocación de los puntos de apoyo GPS, para ello se utiliza la georreferenciación que contiene cada fotografía para su ubicación en el espacio y se haga la generación automática en el sistema Summit Evolution.

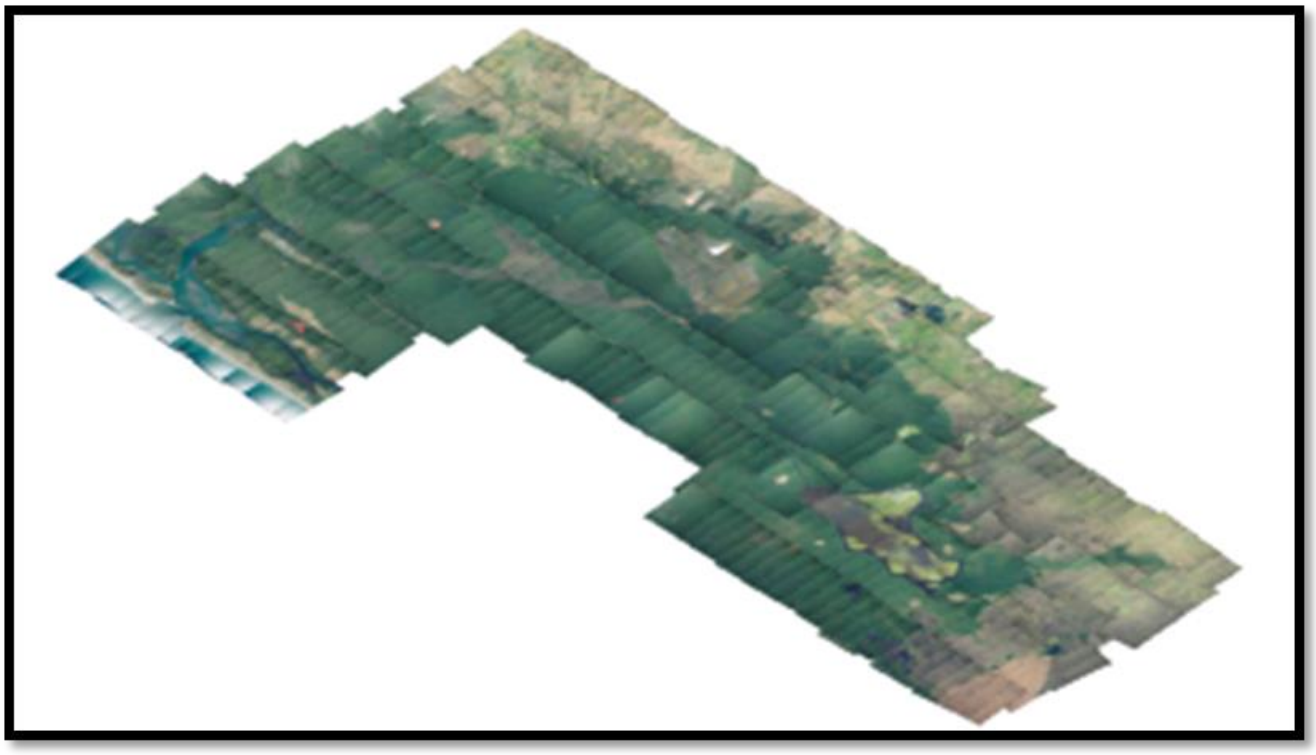


Figura 17. Índice Fotogramétrico

Apoyo Terrestre

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Todos los procesos fueron apegados al sistema geodésico de referencia ITRF2008 época 2010 de acuerdo a la normatividad del Instituto de Estadística, Geografía, las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos, para la transformación de las altitudes se propone el uso del Geoide para México designado como México 97, compatible con el nuevo elipsoide GGM06 asociado al ITRF08, época 2010 con el origen de longitudes el meridiano de Greenwich y el de latitudes el Ecuador para dicho proyecto se usara la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) Huso 13.

Bancos de nivel y vértices de posicionamiento gps para la liga a la red geodesica nacional activa de méxico.

Se identificó la estación más cercana al área de trabajo, referida al sistema de coordenadas UTM ITRF08, época 2016, asegurando que el rango de cobertura se encuentra dentro del área de interés; logrando la cobertura que comprende el área de trabajo.

El levantamiento de los puntos de apoyo se programó en base al índice de fotografías para garantizar el cubrimiento total, de esta manera una vez obtenidas las fotografías aéreas se procede a la elaboración de dicho índice y la planeación de los puntos geodésicos conjuntamente con el topógrafo para verificar accesos a los sitios y posibles alternativas en caso de un inconveniente para el levantamiento de los mismos.

Los puntos programados se colocaron en áreas de fácil acceso y donde existen detalles fotoidentificables, es decir que donde se coloque un punto GPS debe existir un detalle capturado por la fotografía aérea.

El equipo que se utilizó para este proceso es un GPS **Ashtech ProMark 200** el cual contiene las siguientes Especificaciones:

Especificaciones GNSS:

45 canales paralelos, todos los visibles
- GPS
- GLONASS
- Código P(Y), L1 C/A, fase portadora de longitud de onda completa
- Código L2 P(Y), L2C, fase portadora longitud de onda completa L2
- SBAS: WAAS/EGNOS/MSAS

Mediciones de fase y código totalmente independientes
Mitigación avanzada de señales reflejadas
Tecnología Ashtech BLADE para un rendimiento óptimo
Salida de posición y datos brutos (código y portadora) GPS, GLONASS y SBAS a un máximo de 20 Hz en tiempo real
Formatos de datos compatibles: ATOM
(Ashtech Optimized Messaging), RTCM-2.3, RTCM-3.1, CMR, CMR+, DBEN, LRK

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Salida de mensajes NMEA 0183
RTK Network: VRS, FKP, MAC

Precisión (RMS horizontal) 1 2 3:

RTK: 10 mm + 1 ppm, típico
Postprocesado estático: 5 mm + 1 ppm, típico
Postprocesado cinemático: 12 mm + 2 ppm, típico
DGPS: < 25 cm + 1 ppm, típico
SBAS: < 50 cm



SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

ETAPAS DEL LEVANTAMIENTO

Todo levantamiento geodésico se realizó siguiendo una secuencia operativa que en el orden indicado contemple las siguientes etapas:

a) Diseño y pre-análisis
b) Reconocimiento
c) Observaciones y cálculos de campo
d) Cálculos y ajuste
e) Evaluación
f) Memoria de los trabajos

Diseño y pre-análisis:

La etapa de diseño consistió en el establecer la posición de los puntos que permitan la elaboración de un levantamiento geodésico de calidad y garantice la precisión de los datos y su fácil localización. Esta etapa está íntimamente ligada con el pre análisis, el cual deberá tomar en cuenta factores ligados con la exactitud requerida, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que sea posible hacer un diseño óptimo y establecer las normas y procedimientos específicos del

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

levantamiento, este diseño se hará en base y de acuerdo a la finalización del vuelo fotogramétrico de cada zona de estudio.

Punto base de control geodésico (PBG)

Para el levantamiento fotogramétrico se establecieron 16 puntos de control terrestre mediante el uso de equipo GPS de doble banda ó bandas L1/L2. Lo anterior con la finalidad de contar con mayor información y precisión que permita el procesamiento d los datos.

El método empleado es en sesiones estáticas con post proceso, a un intervalo de grabado de 1 época cada 15 segundos, acorde con la RGNA.

Estos puntos se propagaron acorde a la foto-índice del vuelo para garantizar la correcta georreferenciación de los modelos estereoscópicos.

La información recopilada se calculó en post-proceso basando el cálculo de acuerdo a la norma de exactitud posicional, este cálculo se genera mediante el software del tipo GNSS del equipo empleado.

Punto base de control vertical (PBGM)

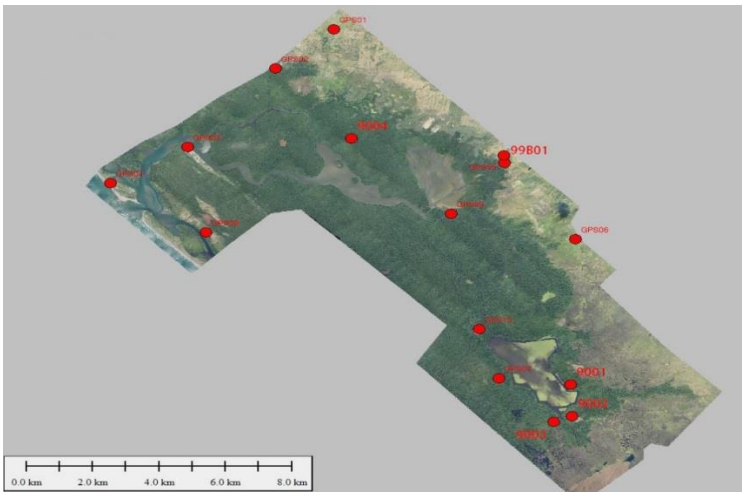
Se bajaron los puntos que como puntos base de control geodésico sirven también para el control vertical ya que están ligados a la elevación de las estaciones de la RGNA y se les proporcionó el rango de tiempo necesario para mantener el mínimo rango de error posible.

Punto de apoyo terrestre (PCA)

Se bajaron Los puntos que como puntos base de control geodésico sirven también para el control terrestre ya que están ligados a las estaciones de la RGNA y se les proporcionó el rango de tiempo necesario para mantener el mínimo rango de error posible.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



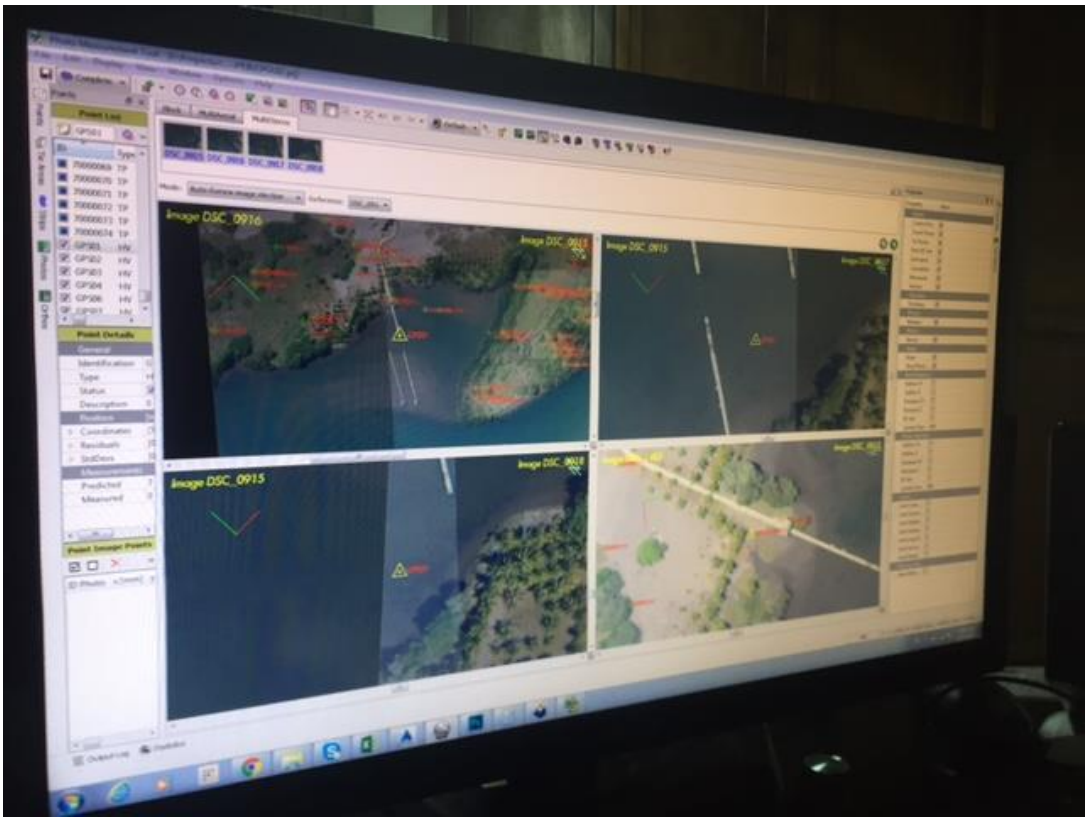
Monumentación.

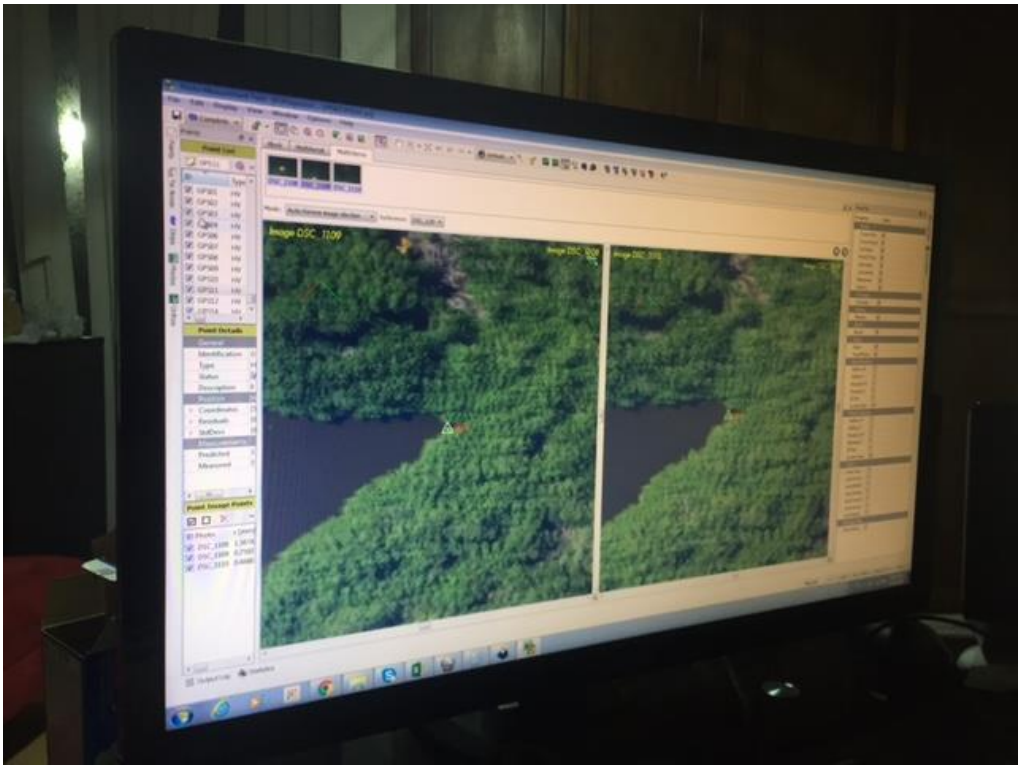
Para la monumentación se establecieron 3 puntos de control terrestre mediante el uso de equipo GPS de doble banda ó bandas L1/L2.

Se establecieron los puntos monumentados dentro de las zonas urbanas encontradas en la zona, para así proteger la marca ya que queda al resguardo de la cooperativa.

Diseños de Apoyo Geodésico:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reconocimiento

El reconocimiento consistió en operaciones de campo destinadas a verificar sobre el terreno las características definidas por el diseño y establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo.

Observaciones y cálculos de campo

Las operaciones de campo fueron constituidas por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno donde se registren al menos 9 satélites para la medida de las cantidades físicas y geométricas requeridas por el proyecto. El tiempo de observación mínimo para cada punto fue de 10 minutos y un registro por lo menos de 120 épocas. Los cálculos y comprobaciones de campo se considerarán como parte integral de las observaciones, deberán hacerse inmediatamente al final de las mismas y tendrán como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

Cálculos y ajuste

Los cálculos de gabinete procederán inmediatamente a la etapa anterior y están constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinan los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la exactitud requerida. El ajuste o compensación deberá seguir, cuando sea aplicable, al cálculo de gabinete.

Para este proceso se utilizó el software de post-proceso **GNSS Solutions** el cual es un exhaustivo paquete de software que ofrece todas las herramientas necesarias para procesar con éxito datos de levantamiento GNSS. Incluye herramientas avanzadas de detección de errores y análisis de calidad para garantizar unos resultados precisos y fiables. Algunos componentes integrados son el cierre de circuitos, la repetición automática, el análisis de observaciones y los ajustes por mínimos cuadrados. Los formatos de mapas ráster y vectoriales se pueden importar para permitir la combinación de mapas de fondo con proyectos de levantamiento y para preparar trabajos de replanteos en la oficina.

Evaluación

La evaluación consistió en llevar a cabo un análisis en detalle de los resultados del cálculo y ajuste, con el fin de juzgar la bondad del levantamiento y retroalimentar el diseño.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La precisión propuesta para los puntos de apoyo se establece en: Horizontal de < 0.10 m y Vertical de < 0.12 m.

Memoria de los trabajos

Se elaboró una memoria que contiene los datos relevantes del levantamiento incluyendo datos del equipo usado, normas, especificaciones y metodologías particulares empleadas, relación de los trabajos de campo con mención de las circunstancias que puedan haber influido en el desarrollo de los trabajos, información gráfica que muestre su ubicación, descripciones definitivas de los puntos, resultados de los cálculos y ajustes en forma de listados de parámetros finales y comentarios según los resultados de la evaluación.

Aerotriangulación Fotogramétrica

Para la aerotriangulación, se utilizó un software de última generación Match-AT, el cual cumple con todas las herramientas necesarias para este proceso y está avalado por la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Sensores Remotos (ISPRS) como un software para esta aplicación.

Una definición de aerotriangulación puede ser la técnica fotogramétrica que a partir de un mínimo número de puntos de apoyo o control y mediante mediciones en las fotografías, determinará las coordenadas de los puntos de enlace y los parámetros de orientación exterior que permitirá realizar la fase de orientación exterior de cada una de las fotografías individuales.

Para el proceso de aerotriangulación se utilizó el módulo de aerotriangulación, el cual generara puntos TIE automáticos por sistema de correlación, la densidad de puntos por cada escena será de entre 50 y 200 puntos garantizando así el amarre entre modelos adyacentes y amarre entre líneas paralelas de vuelo.

Se usaron también los datos obtenidos por parte del sistema inercial (IMU) de cada imagen para su ubicación en el espacio, de esta manera se reducen considerablemente la cantidad de puntos de control terrestre que se levantarían en campo, lo cual reduce no solo costos si no también tiempo. El sistema Summit Evolution permite la división en sub-bloques y el análisis y representación gráfica de los resultados, lo que posibilita la fácil inspección de grandes cantidades de datos, la representación del apoyo y los puntos de paso y el control de calidad y análisis de datos interactivo. Los resultados son utilizados por la estación fotogramétrica Summit Evolution en el módulo de Restitución Digital.

Las distintas fases de que se compone la aerotriangulación digital son:

. Definición del bloque.- en esta etapa se determinó el número de fotografías a generar de acuerdo con los fotoíndices y la propagación del apoyo terrestre.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

. Medición automática.- en este proceso el sistema determino y ubico los posibles puntos TIE o puntos de amarre entra pares estereoscópicos adyacentes, por métodos de correlación. Dentro de este proceso el sistema obtiene los puntos TIE de acorde con estas etapas.
-Elección de puntos
-Numeración de puntos
-Transferencia de puntos
-Medición de puntos

. Medición de puntos de control manualmente.- en este proceso se hizo lectura y medición de los puntos de apoyo geodésico en todos los pares estereoscópicos que se pudieron ubicar.

C**álculo y compensación**

En este proceso se determinaron las coordenadas reales de todos los puntos aerotriangulados por medio de un cálculo matemático mediante haces perspectivos, en base a las coordenadas de los puntos de apoyo GPS, así mismo se obtiene la orientación exterior de cada escena para la generación posterior del modelo estereoscópico para así continuar con el proceso de restitución o compilación tridimensional de los datos requeridos para el proyecto.

Como aprobación para el cálculo de la aerotriangulación se deben cumplir los siguientes residuales:

· La precisión interna del ajuste del bloque fue de un RMSE < ½ píxel, 0.050 m.
· La precisión planimetría final fue de un RMSE < 1 píxel, 0.10 m.
· La precisión en altimetría final fue de un RMSE < 1.2 pixeles, 0.12 m.

Para este procero se emplearon dos estaciones fotogramétricas digitales con las características necesarias para este proceso, estas estaciones están debidamente estructuradas tanto en hardware como en software para un óptimo funcionamiento, a continuación describiremos el hardware de estas estaciones así como el software instalado.

Estación de trabajo con procesador AMD Phenom™ II X4, con 2 módulos de memoria RAM de 2gb y discos duros de 500 GB de capacidad. Equipo de visión estereoscópica NVIDIA 3D STEREOSCOPIC y un monitor MONITOR LCD 22" VIEWSONIC 3D VX2265 FUZI, y una tarjeta procesadora de gráficos TV PNY 1 GB QUADRO FX3800 PCIE2X16. Este equipo es de gran capacidad de procesamiento gráfico especializado como estación fotogramétrica para el trabajo con imágenes de cámaras digitales de gran formato, fotografía aérea escaneada a 5 micrones, destinada para líneas de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

producción en restitución digital y aerotriangulación, este equipo contiene el software SUMMIT EVOLUTION.

Se realizó de un reporte de aerotriangulación, las cuales contendrán la información de los residuales obtenidos a partir del ajuste, conteniendo las coordenadas instrumentales obtenidas por la lectura de los puntos y sus coordenadas calculadas en UTM ITRF2008 época 2010 con sus respectivos residuales obtenidos.

Restitución vectorial digital

El proceso de extracción métrica y registro de la información del modelo mediante la marca flotante se conoce como **restitución.**

La compilación de los elementos solicitados se hizo en el sistema de restitución digital Summit Evolution, el cual cumple con todos los estándares de calidad y precisión basada al sistema de coordenadas UTM huso 15, y en referencia a datum ITRF2008 época 2010, obtenidas en el proceso de Aerotriangulación.

Este proceso comprende la digitalización tridimensional de todos los elementos solicitados perceptibles en la fotografía, y de la compilación de las curvas de nivel con una equidistancia de un metro para las curvas ordinarias y a cada 5 metros para las curvas maestras.

Con la compilación de las curvas de nivel y de todos los datos del terreno se realizó el modelo digital de elevación necesario para la ortorectificación de las imágenes en la elaboración de la ortofoto digital.

Este proceso lo realizo el operador de restitución, seleccionando la información a restituir, situando y desplazando la marca flotante sobre los elementos a representar. La representación de la planimetría abarca todos los detalles que existen sobre la superficie del suelo, con excepción de las formas del relieve. Estos detalles pueden ser representados por su contorno o por medio de símbolos en función de la escala.

Es importante mencionar que, en la restitución los elementos planimétricos se registraron en 3 dimensiones, es decir cada punto o línea viene definido por coordenadas X,Y,Z terreno.

La representación del relieve se hizo normalmente mediante curvas de nivel y puntos acotados, que nos definen cimas, depresiones, puertos y densifican las curvas de nivel en terrenos llanos.

Las curvas de nivel las registro el operador colocando la marca flotante a la altura de la curva que se quiere definir, y desplazándola sobre el modelo, manteniéndola tangente al terreno en todo momento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Situando la marca flotante sobre los puntos acotados se determina su altura, que el operador captura en el sistema.

También se puede definir la altimetría por una cuadrícula de puntos altimétricos con una determinada densidad y líneas que nos definan las estructuras del terreno (líneas de quiebre) que producen discontinuidades en el relieve como carreteras y caminos, y los cambios de pendiente, como hidrografía, líneas divisorias de pendientes etc.

El levantamiento fotogramétrico incluyo los siguientes elementos:

Elementos compilados en la ALTIMETRÍA

Curvas de nivel ordinarias a 1 mts. y curvas maestras a 5 mts. De equidistancia.

Las curvas de nivel se representaron por medio de polilíneas interrumpibles en 3D con su valor correspondiente en "Z".

Cotas fotogramétricas o Puntos de elevación.

Los puntos cotados se representaron en puntos 3D con su valor correspondiente en "Z" referido al S.N.M.M, representado con un texto anexo al punto, estos puntos serán colocados en cimas, puertos, depresiones y lugares donde las curvas generen un espacio considerable debido a terrenos planos.

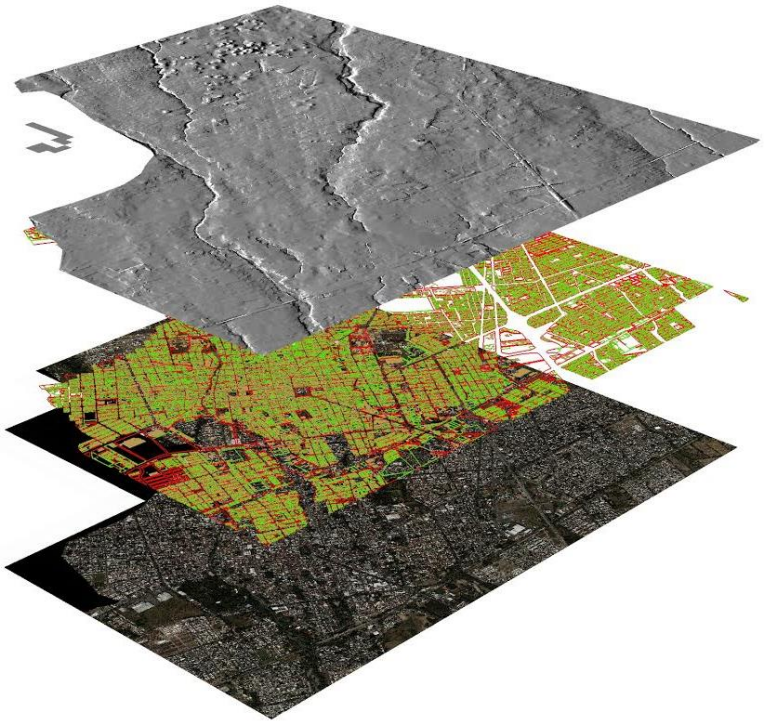
ZONA RURAL: carreteras, terracerías, puentes, vías férreas, linderos, áreas de cultivo, construcciones aisladas, etc.

Fueron representados con polilíneas y polígonos 3D, cada polilínea o polígono se dibujó en una capa de CAD la cual lleva el nombre de cada elemento, una vez compilado se elaboró el proceso de limpieza topológica para garantizar la entrega de polígonos cerrados.

Para este proceso se emplearon doce estaciones fotogramétricas digitales con las características necesarias para este proceso, estas estaciones están debidamente estructuradas tanto en hardware como en software para un óptimo funcionamiento, a continuación describiremos el hardware de estas estaciones así como el software instalado.

Ejemplo del resultado de la restitución fotogramétrica

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Precisión de la información cartográfica

La precisión con que se entregó la información obtenida en los procesos cartográficos se basó principalmente en los residuales obtenidos en la aerotriangulación y de los controles de calidad implementados en los procesos de compilación de la información, este control de calidad corresponde a cumplir los parámetros establecidos en la norma oficial en la cual manifiestan que la precisión se define a través de las desviaciones entre las coordenadas numéricas de los elementos o entidades representadas de manera digital y las coordenadas del terreno de los elementos reales correspondientes, referida al sistema de coordenadas en uso, es decir que toda información cartográfica digital producida debe coincidir con los elementos en el terreno en dimensiones y ubicación geográfica.

Precisión Lineal y Puntual X,Y,Z.
Tolerancia máxima de ± 0.002 metros.

Precisión de las dimensiones en Polígonos
Tolerancia máxima de ± 0.002 metros cuadrados.

M**odelo Digital de Terreno**

Los Modelos Digitales de Elevación son compatibles con la Norma Técnica Sistema Geodésico Nacional, por lo que los valores de “H” serán de alturas ortométricas, en

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

metros y/o fracciones de metro y estarán referidos al nivel de referencia vertical definido por la Norma.

Los puntos del MDE están referenciados horizontalmente a un sistema de coordenadas de proyección UTM ITRF2008 época 2010.

Se mejoró la calidad y exactitud del MDE empleando líneas de corte de pendiente, como corrientes de agua, cuerpos de agua y parteaguas; así como puntos de altura conspicuos, como cimas de las elevaciones montañosas o cimas de valles, que fueron compilados mediante el proceso de RESTITUCION.

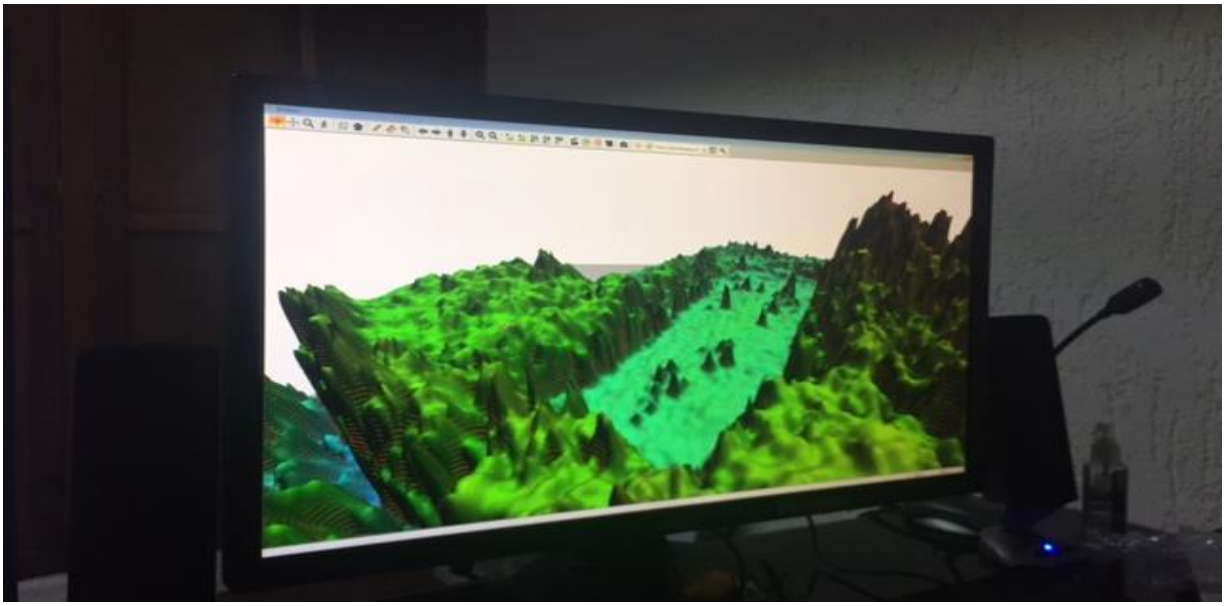


Figura 18. Ejemplo de modelo digital de elevación

En el procedimiento de elaboración del MDE, los cuerpos de agua (o terrenos con características semejantes como pantano, esteros, etc.), se consideraron como áreas de elevación constante.

Ortofoto digital

Proceso de orto-rectificación, mosaico y balanceo de color de imágenes

El proceso de Orto-Rectificación, Corrección Geométrica, Radiométrica y Mosaico se llevó a cabo en el software PCI Geomatica 10.3. Éste software de procesamiento avanzado se destaca como unos de los primeros en innovar e incorporar la mejor tecnología del procesamiento geométrico de imágenes de satélite y fotografía área. Su modelo de corrección de distorsiones para sensores de alta resolución fue creado por Dr. Thierry Toutin (Centro Canadiense de Sensores Remotos, CCRS), que es

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

conocido como un método riguroso para la rectificación de imágenes, según artículo publicado por la ISPRS " The Use of Rational Functions for Photogrammetric Restitution" (Sep. 2002). Ha demostrado ser el mejor algoritmo en el mercado para obtener resultados de gran precisión.

Modelo matemático Toutin

Existen diferentes modelos matemáticos, para realizar la tarea de Rectificación ya sea por modelo riguroso o modelo RPC, para sensores ópticos. En éste caso se utilizó Toutins Model (riguroso). Es un modelo de solución matemática desarrollado por el Dr. Thierry Toutin, e implementado en los modelos disponibles de Orthoengine. Éste modelo incluye las distorsiones generadas por el sensor así como los detalles durante la adquisición, ha sido desarrollado de manera independiente al fabricante del sensor, en este modelo GCPs siempre son requeridos. De acuerdo con estudios realizados por expertos en la materia el modelo matemático Toutin, es el mejor ya que arroja mejores resultados de precisión pero requiere de más GCPs.

Generación de Orto-Imagen Digital

Para la generación de Orto-Imágenes, se empleó el siguiente procedimiento que a continuación se describe:

1. Preparación de Datos. Se definieron a las acciones de administrar los datos recibidos, MDE e imágenes para su procesamiento.

Configuración del proyecto en Orthoengine, definiendo el modelo matemático Toutin, proyección cartográfica UTM datum ITRF2008 época 2010, resolución del pixel 0.20 m.

2. Generación e Integración al proyecto del Modelo Digital del Terreno (DEM).

Los datos altimétricos obtenidos por el método directo de la restitución fotogramétrica se ingresaron para el modelamiento de las ortoimágenes.
El (DEM) se generó a partir de las curvas de nivel previamente evaluadas y filtradas siendo creado dentro del área de Restitución.

El estándar de control horizontal tendrá una precisión para escalas de mapa 1: 1 000, clasificación de tercer orden, clase II y tendrá una precisión de control vertical aproximado de .12 m.

Proceso de orto-rectificación.

El proceso de orto-rectificación es un proceso en el cual se ajusta la precisión geométrica de las imágenes con respecto a las coordenadas X, Y & Z en la realidad.

Orto-Rectificación de Imágenes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

a. Importación de Puntos de Control de apoyo Terrestre, extraídos de la colección de puntos de las estaciones GPS
b. Importación de Puntos Tie, Generados de la Triangulación en las estaciones Fotogramétricas por Método Estereoscópico.
c. Cálculo del Modelo del Sensor
d. Orto-Rectificación
e. Corrección Radiométrica y Mosaico
f. Control de Calidad

Generación de Orto-Mosaico RGB

4. Mosaico. Durante este proceso las imágenes Orto-Rectificadas, se unieron con la finalidad de crear un solo archivo de todas las imágenes que pueden conformar una misma área de interés. En algunos casos debido a diferentes factores de las imágenes, pueden existir variaciones de color importante o evidente, los cuales pueden ser corregidos con algoritmos de corrección atmosférica y post-producción este es un plus dentro del control de calidad que la empresa aplica a sus niveles de producto.

Edición

Este proceso de control de calidad, sirve para identificar errores que pudieran haber sido generados por el software en el modelamiento de la imagen, así como en la geometría entre imágenes.

Así mismo, sirve para corregir discrepancias al ligar grandes bloques de imágenes con el fin de obtener el mejor nivel de producto.

Ejemplo de Ortofoto Digital

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Proceso GIS

Originalmente la restitución fotogramétrica se realiza en sistemas CAD que incluyen puntos, líneas y polígonos, estos últimos generados a partir de un proceso de topologías en CAD para asegurar la conformación de lo que conocemos como polígono cerrado.

El archivo obtenido, para su migración a GIS, contiene la totalidad de las capas en sus respectivas geometrías. Hecho lo anterior se realizó un proceso de conversión vectorial CAD a GIS, se utilizó un ambiente en Dataset contenido dentro de un Geodatabase para un mejor procesamiento de macros, rutinas, topologías, etc. Además ofrece mayor precisión, soporte de información, entre otras prestaciones.

El archivo CAD se divide en sus geometrías básicas, puntos, líneas, polígonos y anotaciones, para después separar por capas de información cada geometría; cotas, ríos, banquetas, predios, albercas, etc.

Se aíslan las capas de manzanas, predios y construcciones de la planimetría restante, para el proceso de limpieza topológica en GIS, las reglas que se utilizan son que los polígonos no contengan huecos y que no se encuentren traslapados, lo anterior tanto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

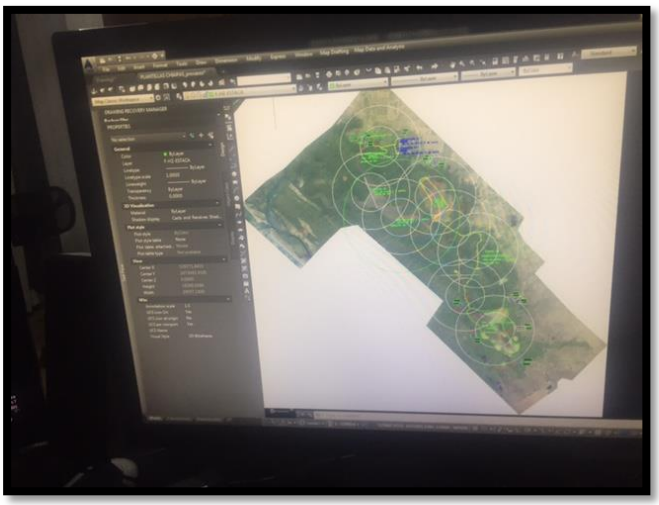
por capa individual como en su conjunto, es decir, construcción con construcción, predio con predio, manzana con manzana y la combinación de estas y a la inversa.

Las capas que se contienen en una sola entidad de información se unen de acuerdo a lo establecido por la norma de INEGI, tal es el caso de las vialidades, vías y una que nombramos hidrología, con esto dejamos en una sola entidad capas como calles, andadores, escurrimientos, etc. Según corresponda.

Con el panorama anterior, se procedió a la inclusión de los atributos determinados de igual forma por la norma de INEGI.

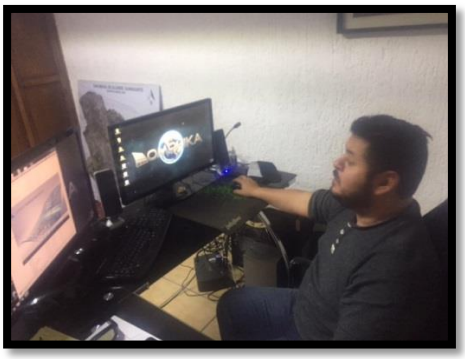
Ejemplos GIS :

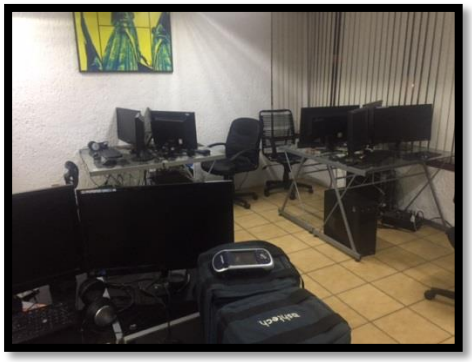




La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.









2.2 a. Descripción y localización de las áreas de dragado y depositación de materiales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

NOMBRE DE LA LAGUNA O CUERPO DE AGUA	EXTENSION (ML)	PROFUNDIDAD (-M)	PLANTILLA (M)	TALUD	VOLUMEN (M3)	EMPOLAMIENTO	VOLUMEN FINAL (M3)	Z. DE TIRO
Canal Teculapa 01	1,700.00	2.00	30.00	3.0:1	28,070.70	1.60	44,913.12	B 1,2,3 y 4.
Canal Teculapa 02	300.00	2.00	30.00	3.0:1	2,274.56	1.60	3,639.30	
Canal Tlacuachero 1	1,298.81	2.00	15.00	3.0:1	17,850.65	1.60	28,561.04	
Canal Tlacuachero 2	555.90	2.00	15.00	3.0:1	6,985.39	1.60	11,176.62	
Canal Tlacuachero 3	2,595.82	2.00	15.00	3.0:1	13,539.49	1.60	21,663.18	
Canal Tlacuachero 4	1,958.07	2.00	15.00	3.0:1	26,340.04	1.60	42,144.06	
Laguna de Cerritos	5,342.70	2.00	30.00	3.0:1	114,483.02	1.60	183,172.83	C1 Y C2
Laguna de Panzacola	9,151.51	2.00	30.00	3.0:1	103,197.11	1.60	165,115.38	D 1,2,3,4,5 y 6.
Canal de intercomunicacion	7,088.05	2.00	15.00	3.0:1	4,244.54	1.60	6,791.26	C3
TOTAL	**29,990.85**				**316,985.50**		**507,176.80**	

Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro

Tabla 6. Distribución de sedimentos a depositar en las zonas de tiro

CLAVE DE LA ZONA DE TIRO	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)
ZB1 (1)	19,245.04	38,490.08
ZB2 (1)	21,182.57	42,365.15
ZB3 (1)	29,217.40	58,434.80
ZB4 (1)	15,838.37	31,676.74
ZC1 (1)	50,537.85	106,129.49
ZC2 (1)	37,331.34	78,395.82
ZC3 (1)	21,731.42	32,597.13
ZD1 (1)	32,987.89	49,481.84
ZD2 (1)	15,240.98	22,861.48
ZD3 (1)	37,202.44	55,803.66
ZD4 (1)	23,928.68	35,893.02
ZD5 (1)	28,493.49	42,740.23
ZD6 (1)	32,615.46	48,923.18
TOTAL	**365,552.93**	**643,792.62**

Una vez realizado el análisis de la volumetría por extraer así como depositar en las áreas de tiro seleccionadas, se observa que las diferentes áreas cuentan con la superficie suficiente para poder albergar el material producto del dragado, sin exceder los 3.0 metros de altura sobre el nivel actual de cada zona.

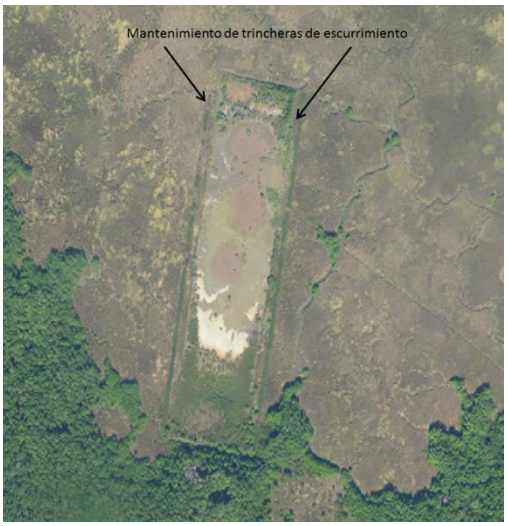
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Considerando lo extenso en las tablas de coordenadas de cada sitio, en el documento denominado **ANEXO TABLAS DE COORDENADAS** se presentan la tabla de coordenadas para cada una de las plantillas de las áreas a realizar los dragados de mantenimiento, asimismo estas plantillas de coordenadas se integran en los planos correspondientes mismos que se presan de forma anexa.

2.2. B. Caracterización de las áreas de tiro

Cada zona de tiro ha sido analizada a fin de evitar afectaciones al ambiente, de tal forma que se ha dispuesto de un área de amortiguamiento al interior de cada zona, y con ello minimizar desbordamientos que afecten a la comunidad vegetal presente en el sitio.

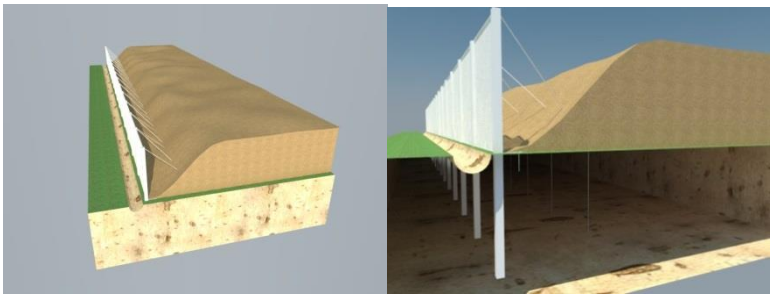
De igual forma el actual diseño de las zonas de tiro propone mantener las trincheras que en su momento se habilitaron y reforzar su uso ofreciendo el mantenimiento complementario al interior del mismo fin de facilitar la canalización del flujo del agua que acompañara al sedimento al canal más cercano procurando así un adecuado drenado del material.

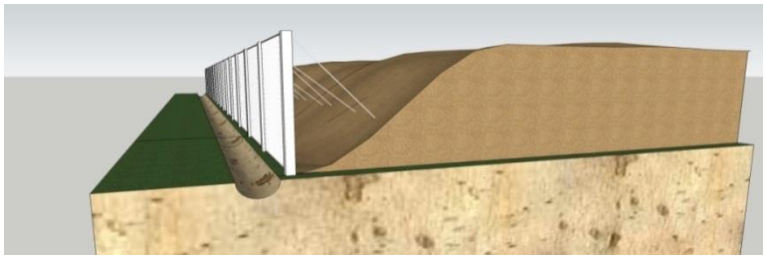


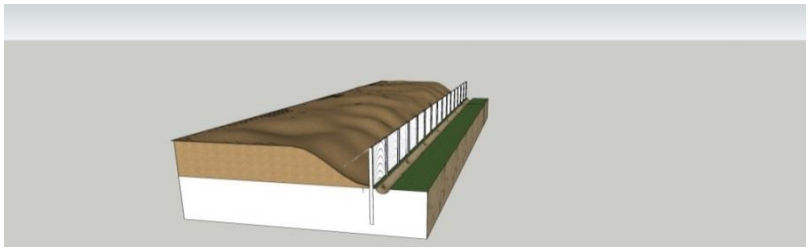
Asimismo en el área colindante con la vegetación se considera la instalación de estructuras prefabricadas de contención de sedimentos a fin de evitar el desbordamiento del material y en consecuencia la generación de impactos al ecosistema.

Asimismo al interior de cada zona de tiro se ha delimitado una zona de amortiguamiento a fin de procurar una mayor protección a la comunidad vegetal circundante del área.

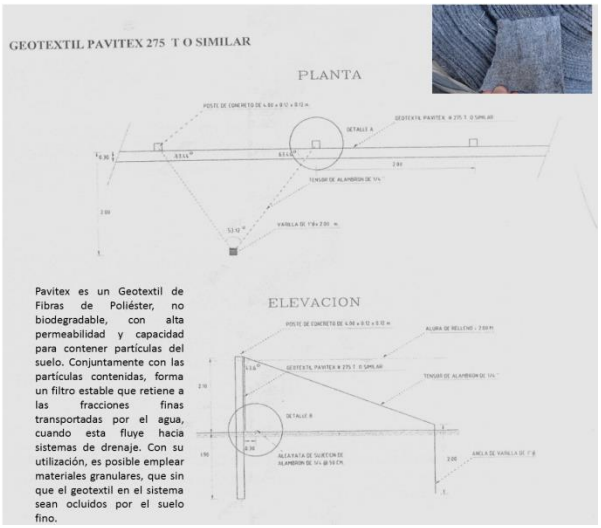
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.







Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos.



Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Z-B1



FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-B1

COORDENADAS GEOGRAFICAS

VE	X	Y
ZB1-1	1679957.481	520629.169
ZB1-2	1679957.481	520642.966
ZB1-3	1679954.999	520651.796
ZB1-4	1679948.103	520667.249
ZB1-5	1679934.863	520679.942
ZB1-6	1679918.865	520682.15
ZB1-7	1679751.622	520649.308
ZB1-8	1679725.694	520633.579
ZB1-9	1679709.696	520616.747
ZB1-10	1679719.901	520592.464
ZB1-11	1679727.073	520576.735
ZB1-12	1679788.307	520573.7
ZB1-13	1679893.506	520586.676
ZB1-14	1679944.241	520596.607
ZB1-15	1679954.171	520612.336

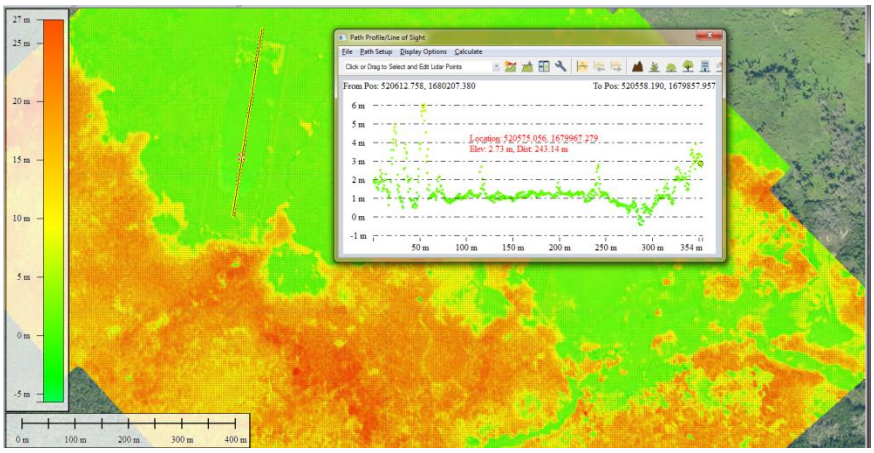
SUPERFICIE TOTAL(m2): 19,245.0418

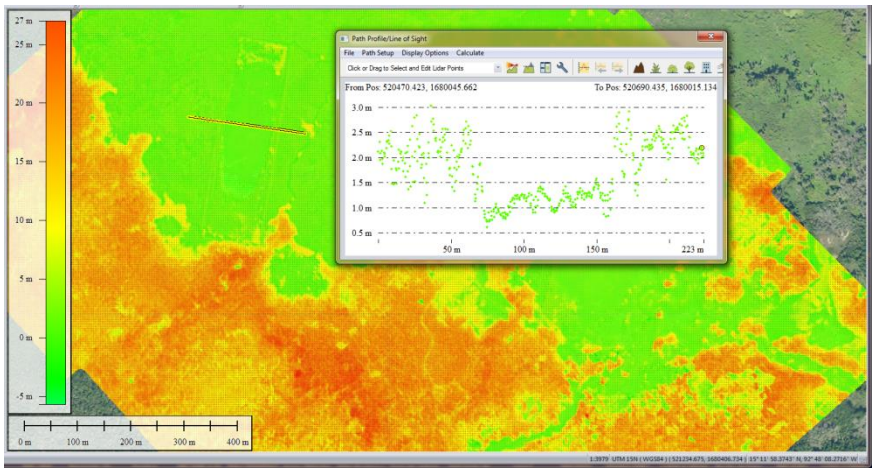
SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 20,513.00

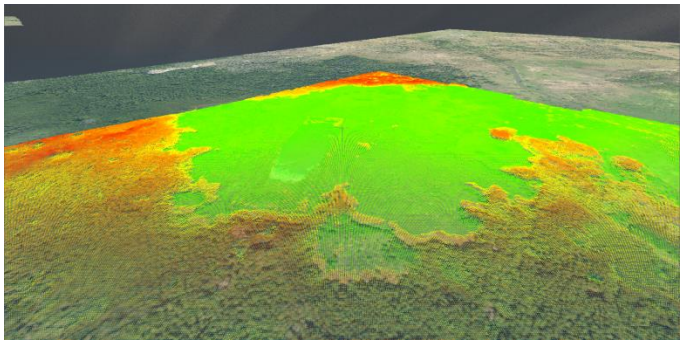


Área descubierta de vegetación en la mayor parte de la superficie seleccionada, con una elevación de 1.5 metros S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas promedio de 1.5 metros como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



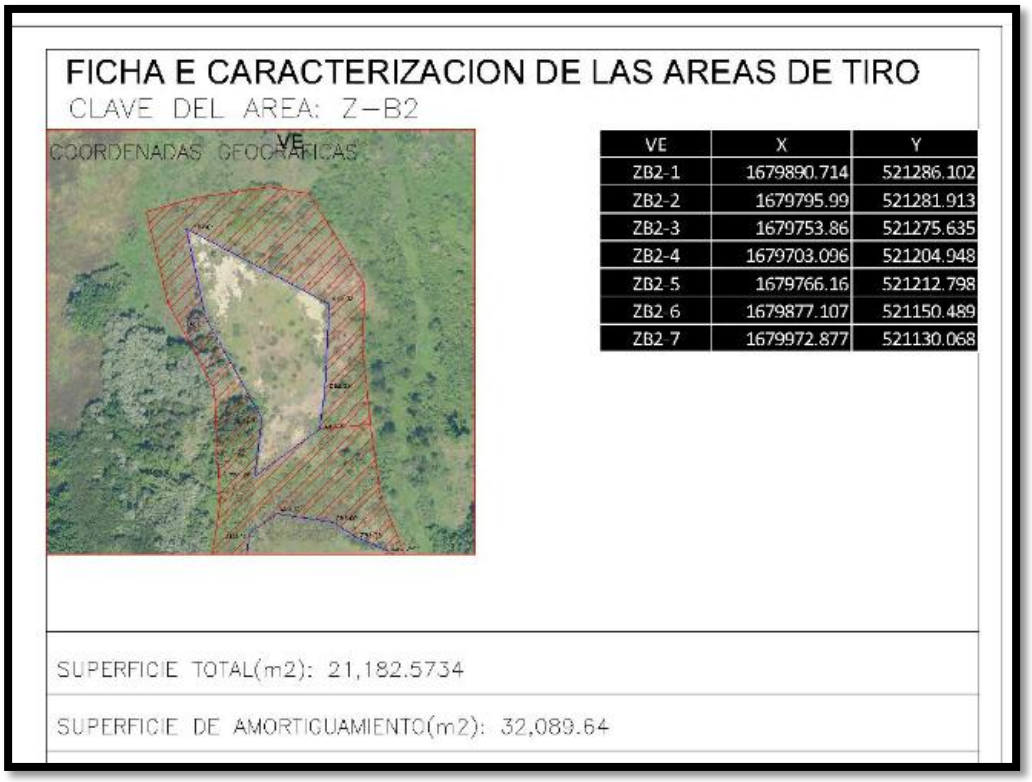




Por las características físicas del sitio la vegetación dominante está determinada por pastos inducidos y algunos arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Zona ZB-2

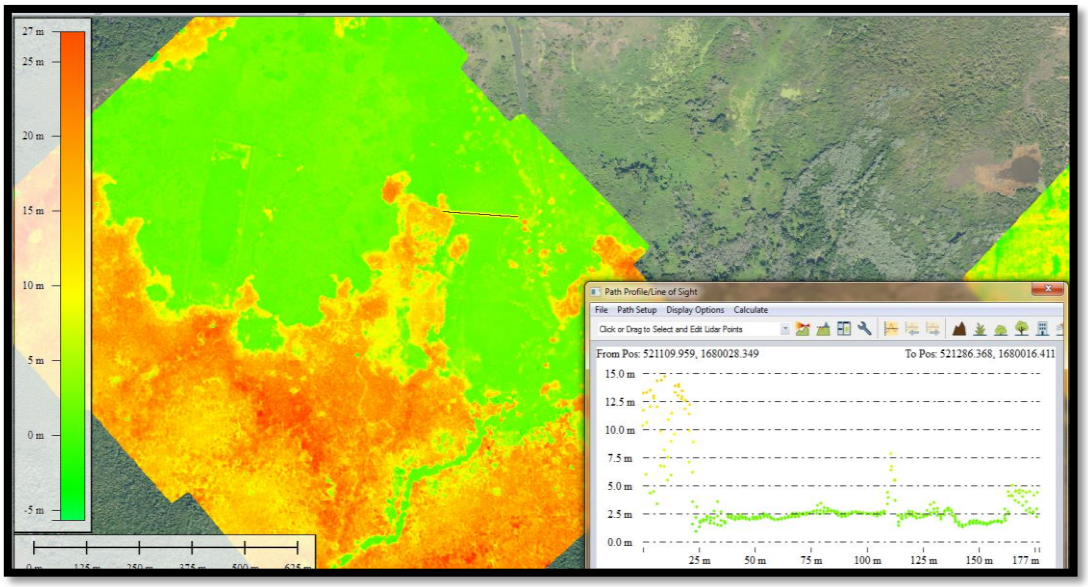
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

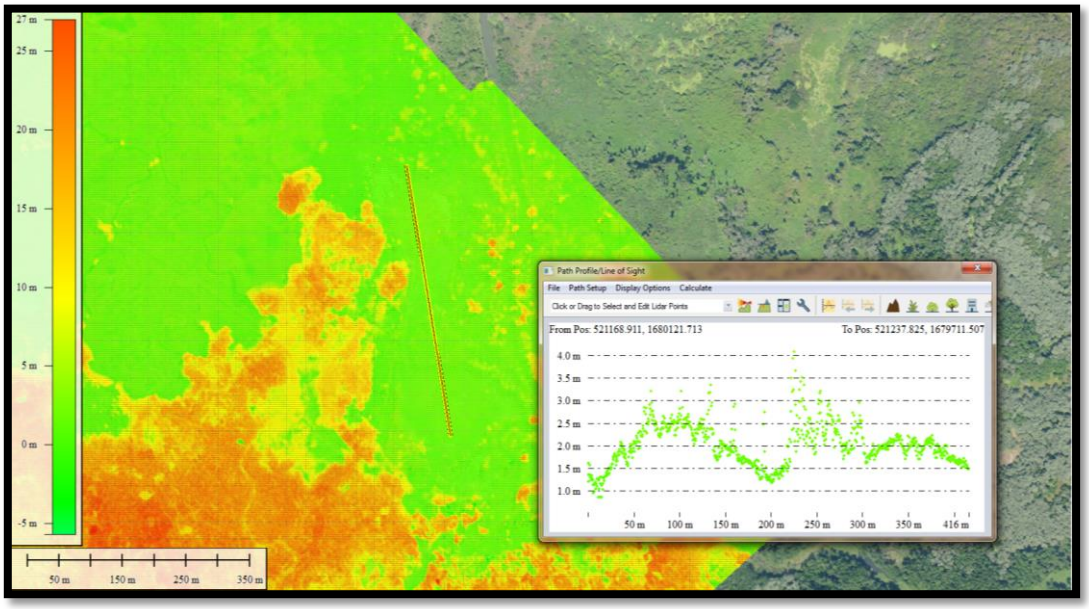




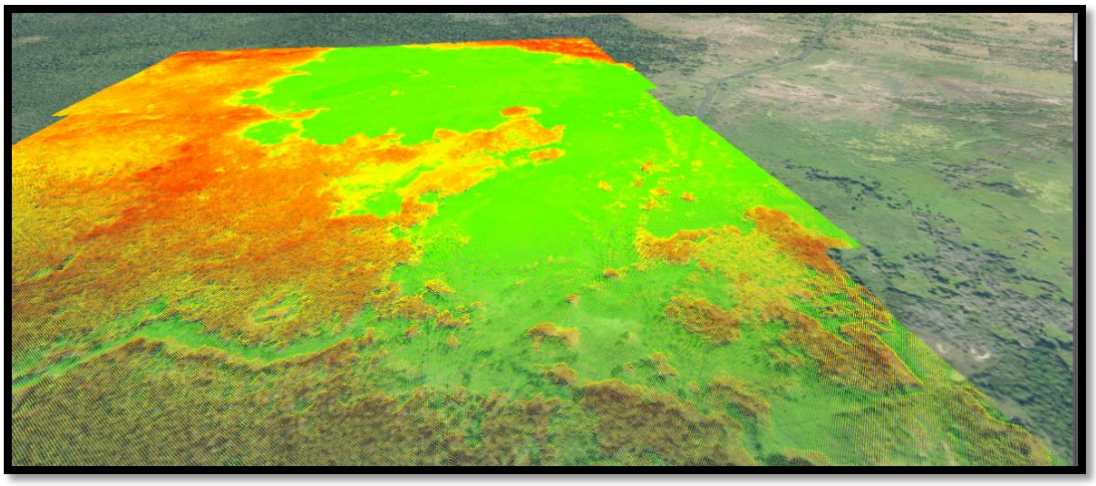
Área descubierta de vegetación en su porción central con una elevación de 2.0 a 2.5 metros S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas promedio de aproximadamente 15 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



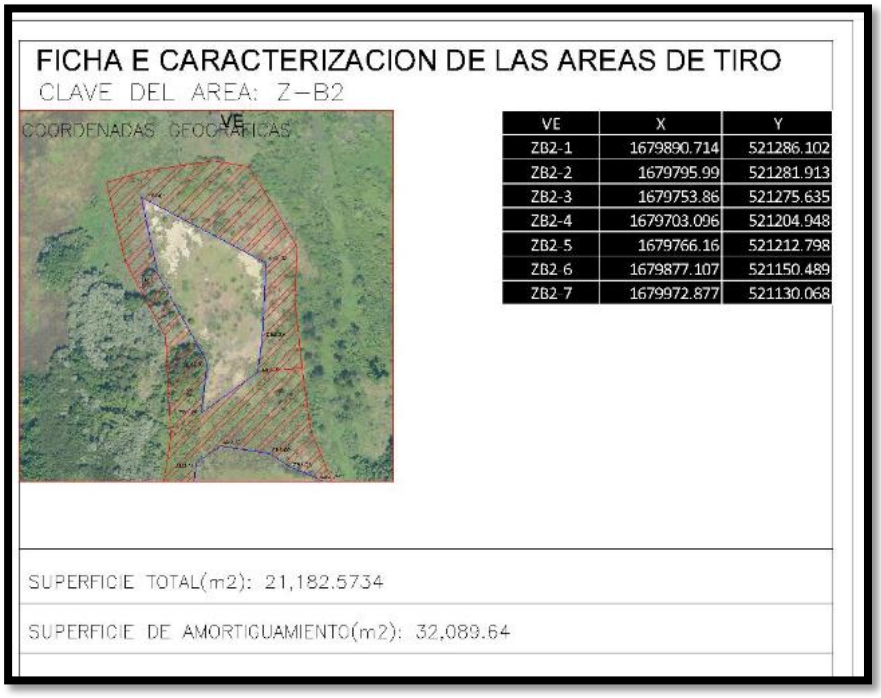


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por las características físicas del sitio la vegetación dominante está determinada por pastos inducidos y algunos ejemplares de arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Zona de Tiro Z-B3.



FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-B2

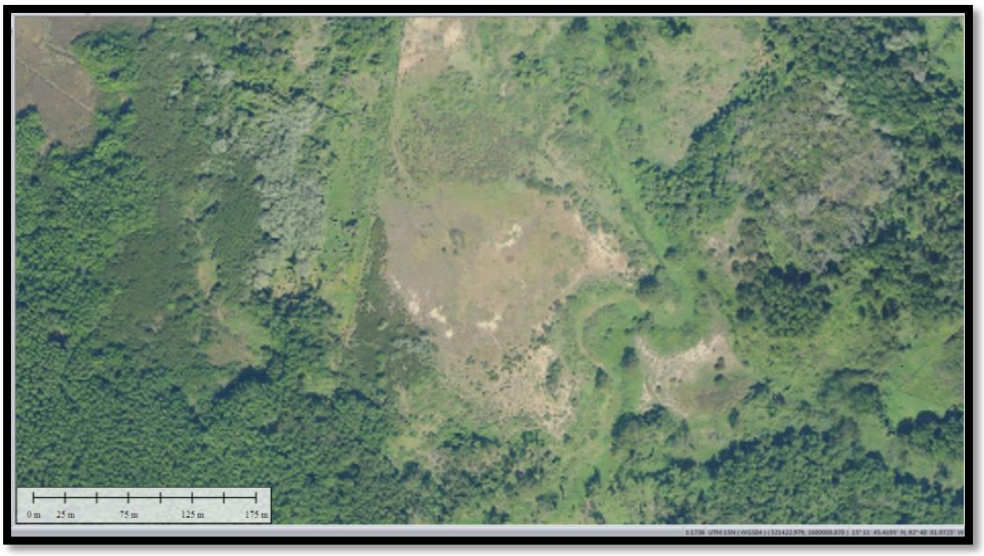
COORDENADAS GEOGRAFICAS

VE	X	Y
ZB2-1	1679890.714	521286.102
ZB2-2	1679795.99	521281.913
ZB2-3	1679753.86	521275.635
ZB2-4	1679703.096	521204.948
ZB2-5	1679766.16	521212.798
ZB2-6	1679877.107	521150.489
ZB2-7	1679972.877	521130.068

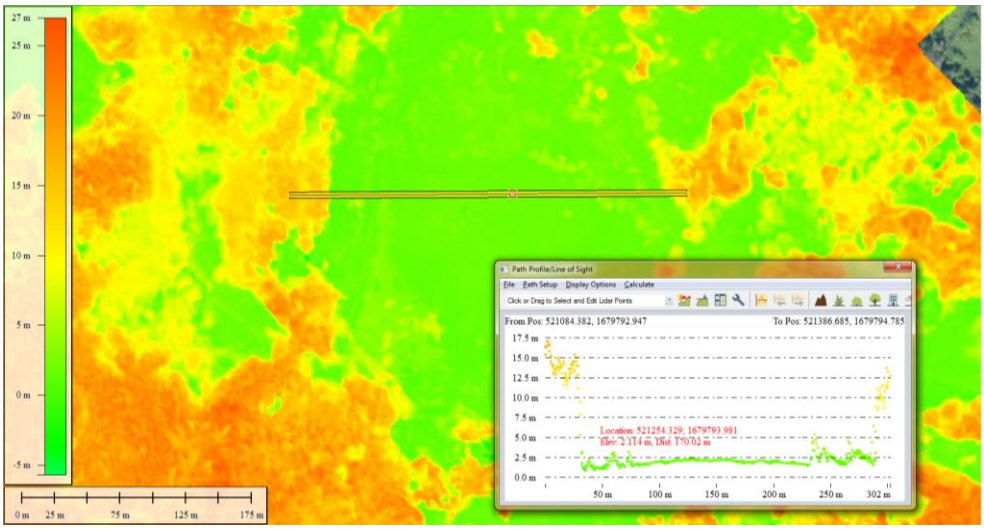
SUPERFICIE TOTAL(m2): 21,182.5734

SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 32,089.64

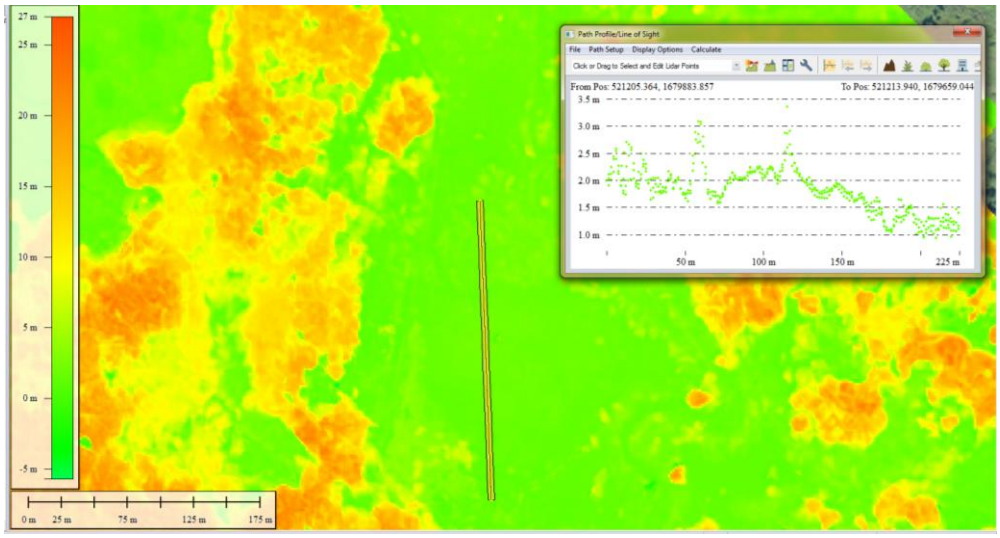
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

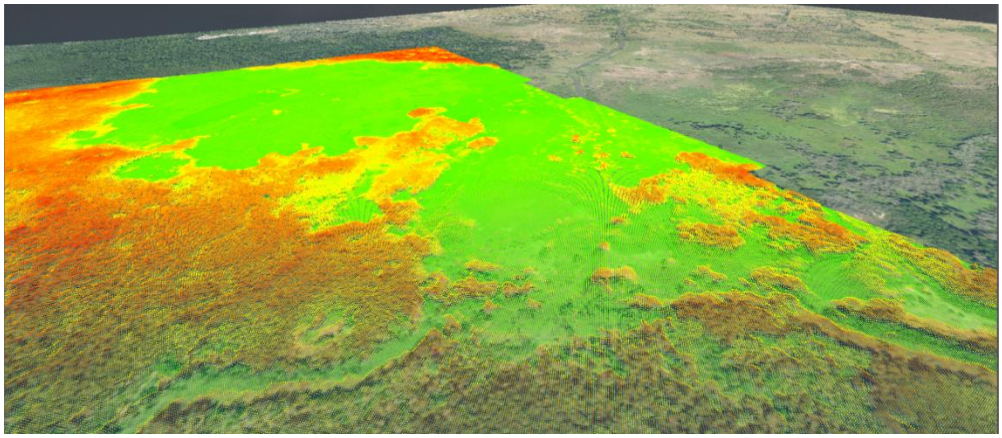


Esta es una de las áreas más alejadas de la influencia de la Bocabarra de San Juan, (8.5 Km), la zona seleccionada esta descubierta de vegetación con una elevación de 2 a 2.5 metros S.N.M.M., rodeada de elementos arbustivos con una delimitación creada por una trinchera de escurrimiento antigua, la vegetación en sus extremos presenta alturas de 12 a 17.5 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

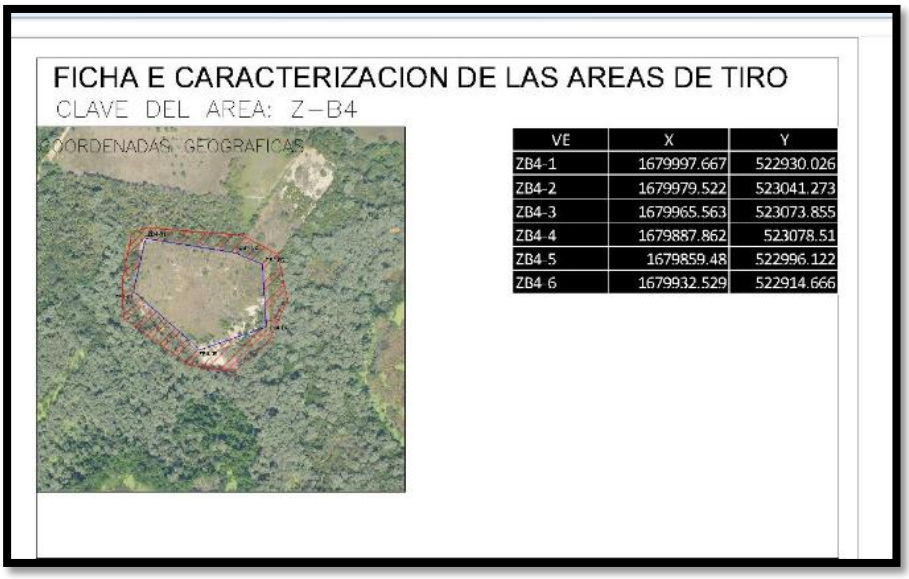




En esta área la vegetación dominante está determinada por pastos de temporal inducidos y algunos ejemplares de arbustos, de los recorridos realizados en su interior, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Zona Z-B4

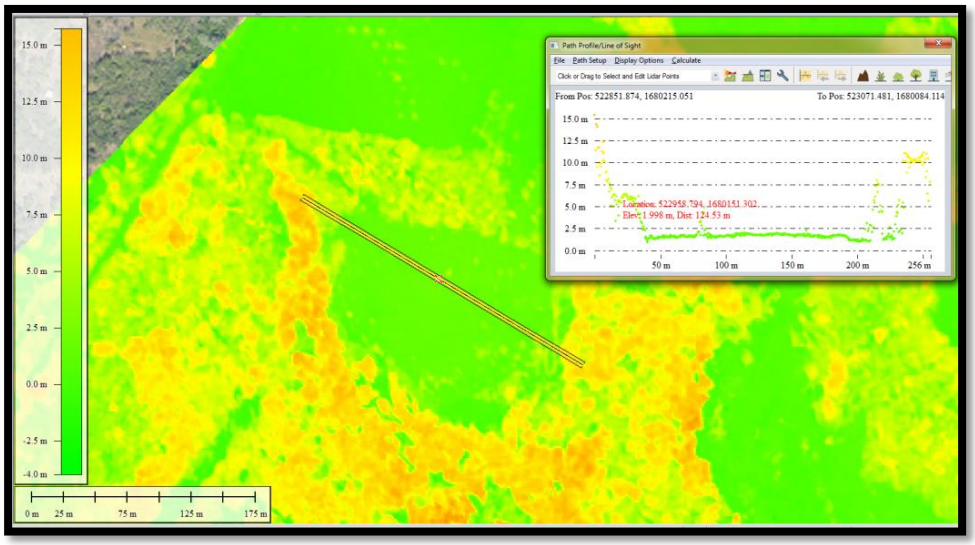
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

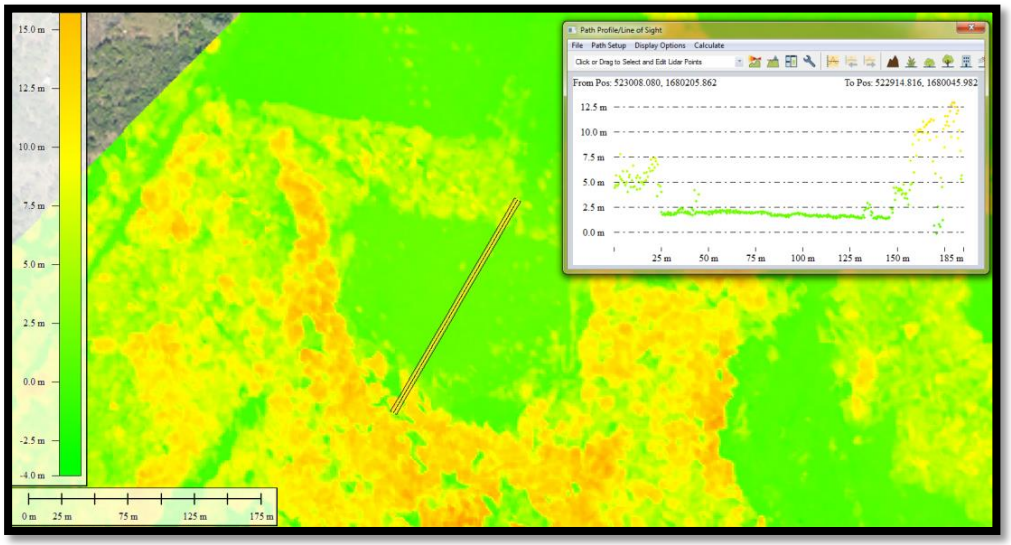




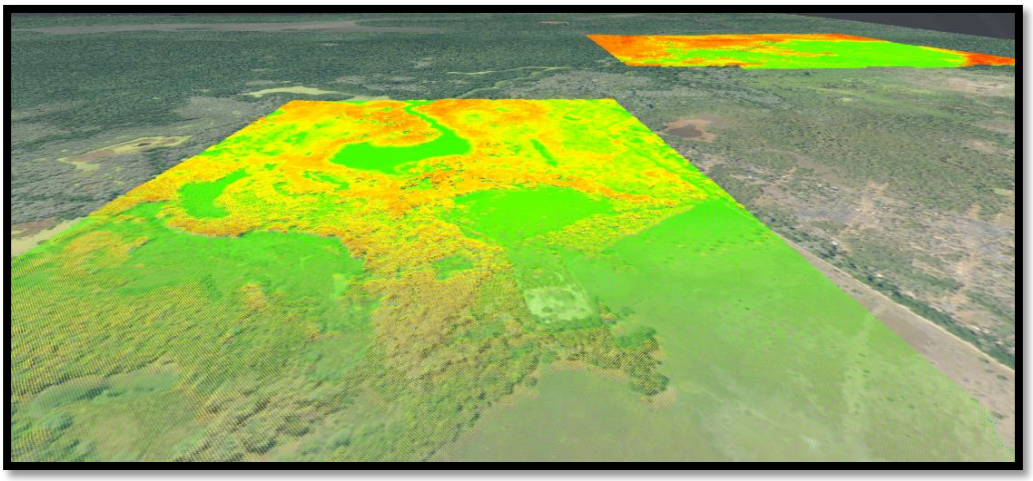
La zona seleccionada esta descubierta de vegetación, es evidente su vocación como área de depositación de sedimentos con una elevación de 2.5 metros S.N.M.M., rodeada de elementos arbustivos con una delimitación creada por una trinchera de escurrimiento antigua, la vegetación en sus extremos presenta alturas de 10 a 15 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En esta área la vegetación dominante está determinada por pastos de temporal inducidos y algunos ejemplares de arbustos, de los recorridos realizados en su interior, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Z-C1. Y Z-C2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-C1

COORDENADAS GEOGRAFICAS



VE	X	Y
ZC1-1	1678733.54	524589.515
ZC1-2	1678681.34	524654.27
ZC1-3	1678594.68	524602.048
ZC1-4	1678532.04	524602.048
ZC1-5	1678331.59	524453.738
ZC1 6	1678398.41	524356.605
ZC1 7	1678498.63	524392.116

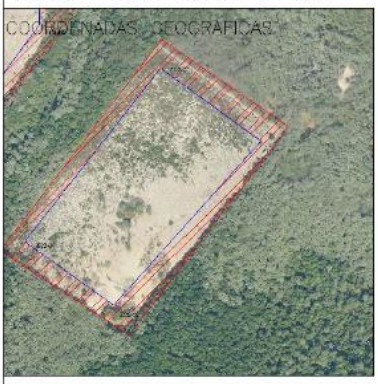
SUPERFICIE TOTAL(m2): 50,537.8544

SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2):

FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-C2

COORDENADAS GEOGRAFICAS

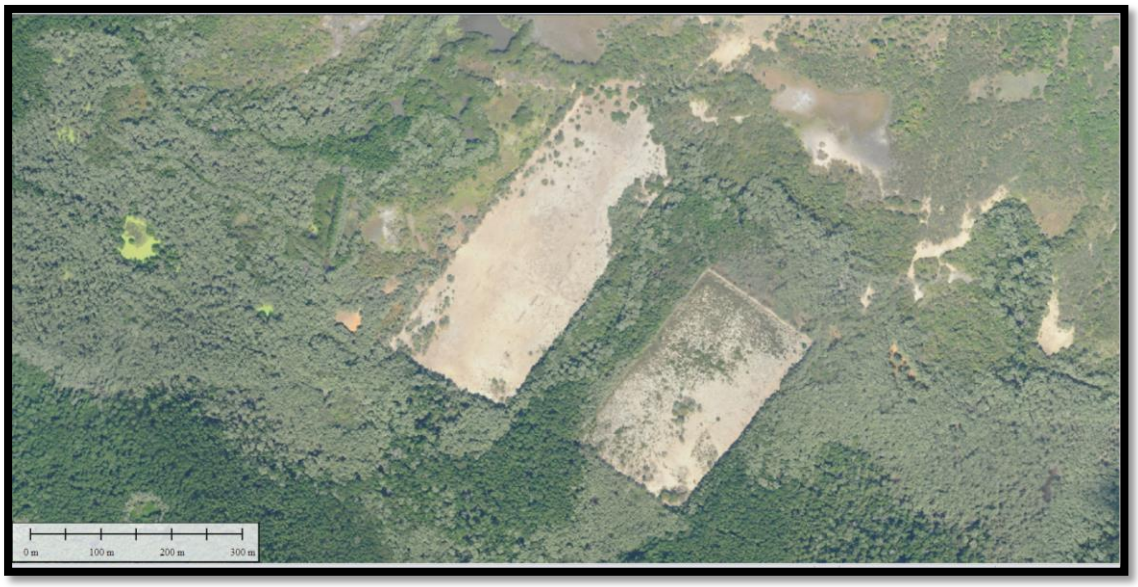


VE	X	Y
ZC2-1	1678480.57	524748.306
ZC2-2	1678392.26	524869.725
ZC2-3	1678194.59	524692.202
ZC2-4	1678271.2	524584.901

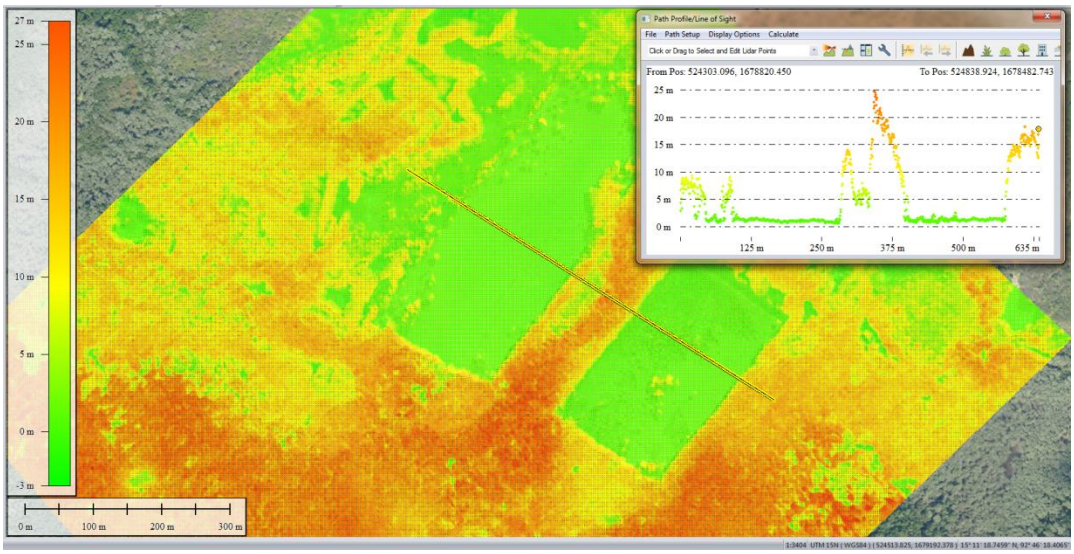
SUPERFICIE TOTAL(m2): 37,331.3438

SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2):

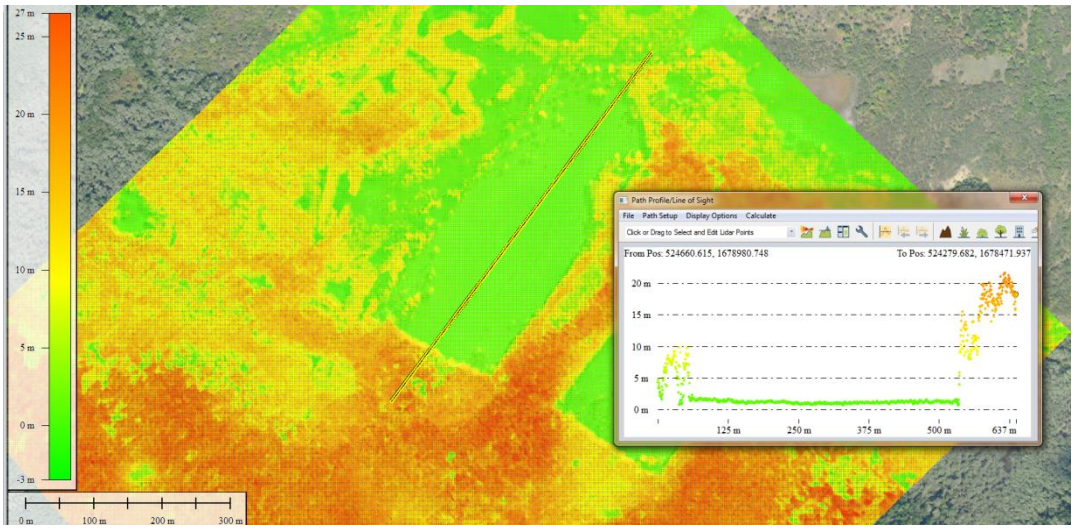
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

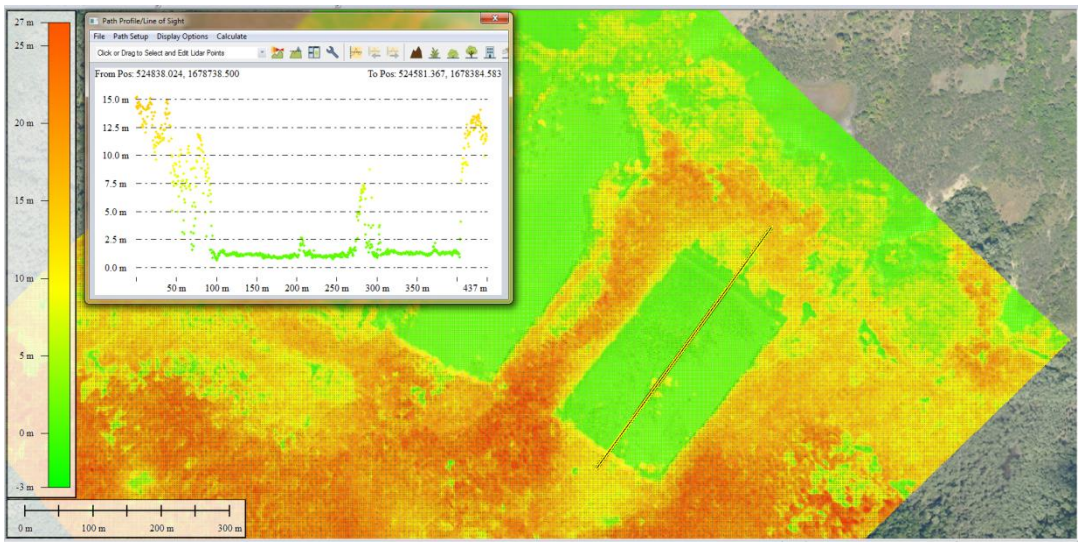


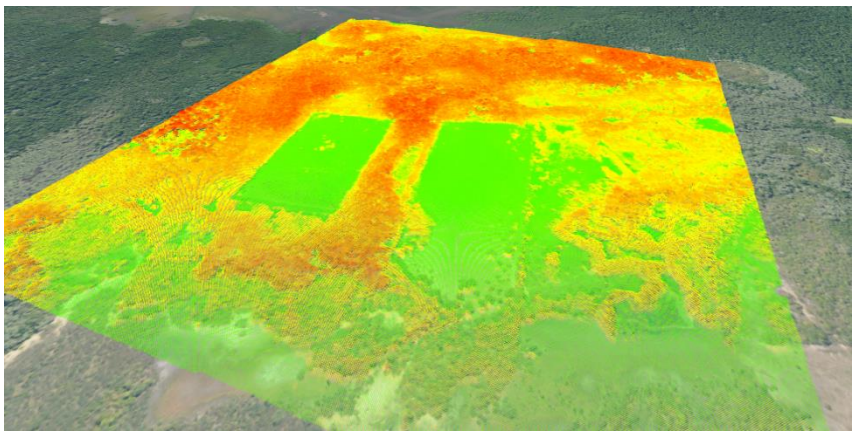
La zonas seleccionadas están descubiertas de vegetación como se muestra en las fotografías aéreas, es evidente su vocación como área de depositación de sedimentos utilizada anteriormente, presenta una elevación de 2 a 2.5 metros S.N.M.M., rodeada de elementos arbustivos con una delimitación creada por una trinchera de escurrimiento antigua, la vegetación en sus extremos presenta alturas de 10 a 25 metros de altura principalmente en la zona intermedia que divide a estas dos áreas como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.







La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estas áreas, en su mayor parte presentan suelos desnudos y pastos de temporal, con algunas palmeras de 7.5 metros de altura en su poción central de la zona Z-C2,

Estas áreas tienen una capacidad de recepción calculada en 184,525.31 m3 de sedimentos, los cuales se propone que sean producto del dragado de mantenimiento de la propia Laguna de Cerritos.

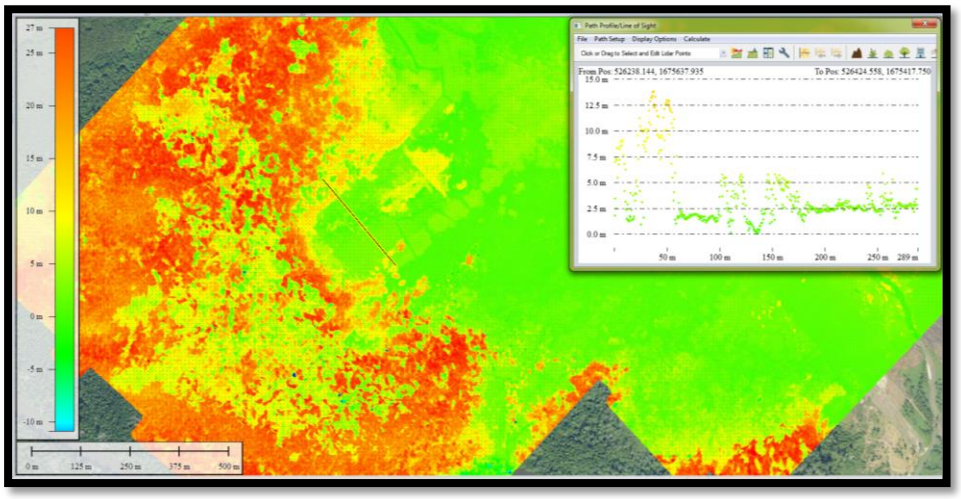
Zona Z-C3



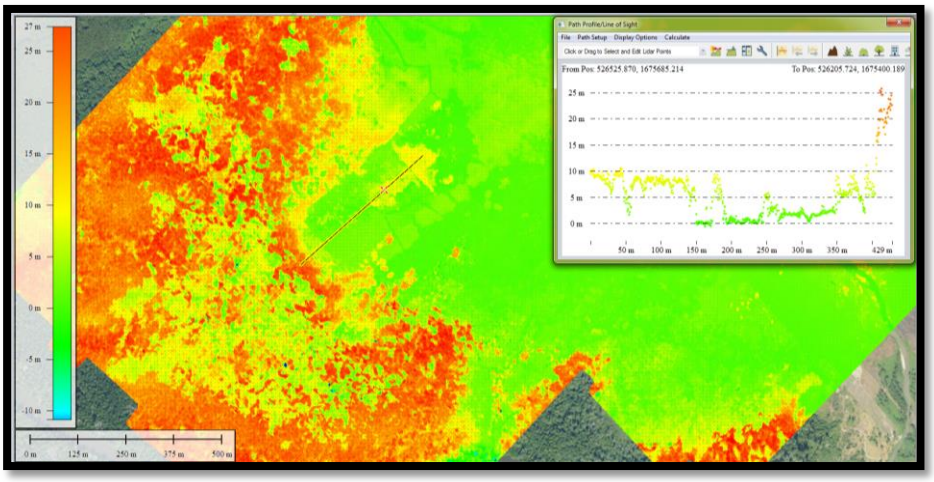
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Al igual que las demás zonas seleccionadas esta área fue utilizada como área de depositación de materiales anteriormente, sin embargo es importante considerar en este nuevo mantenimiento de dragado las medidas de protección y control de sedimentos como lo es el área de amortiguamiento y las estructuras de contención de escurrimientos para evitar desbordamiento del propio material.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

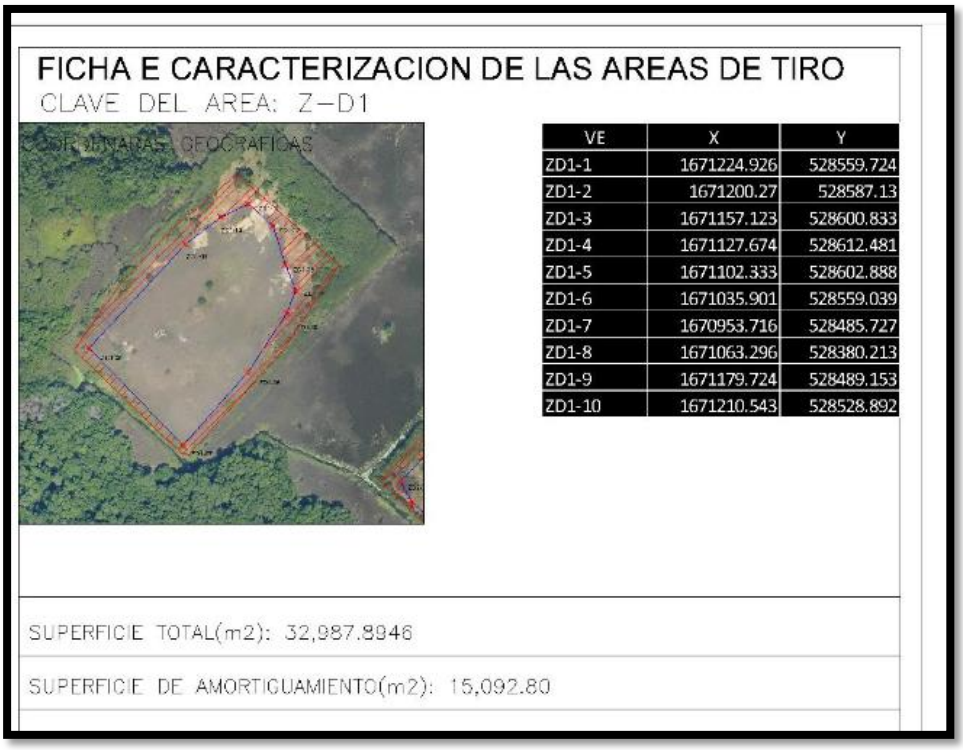


Es un área en donde no se han identificado zonas de reproducción o anidación de ejemplares de fauna silvestre.

Esta área considera la recepción del material de la sección del canal de intercomunicación de las lagunas de Cerritos y Panzacola con un volumen de 32,597.13 m2.

Z-D1

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-D1

COORDENADAS GEOGRAFICAS

VE	X	Y
ZD1-1	1671224.926	528559.724
ZD1-2	1671200.27	528587.13
ZD1-3	1671157.123	528600.833
ZD1-4	1671127.674	528612.481
ZD1-5	1671102.333	528602.888
ZD1-6	1671035.901	528559.039
ZD1-7	1670953.716	528485.727
ZD1-8	1671063.296	528380.213
ZD1-9	1671179.724	528489.153
ZD1-10	1671210.543	528528.892

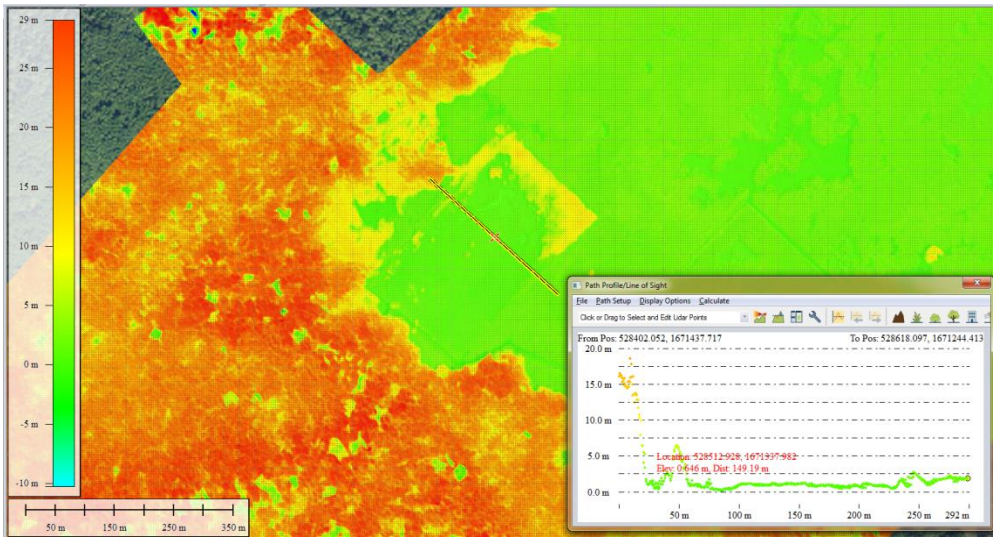
SUPERFICIE TOTAL(m2): 32,987.8946

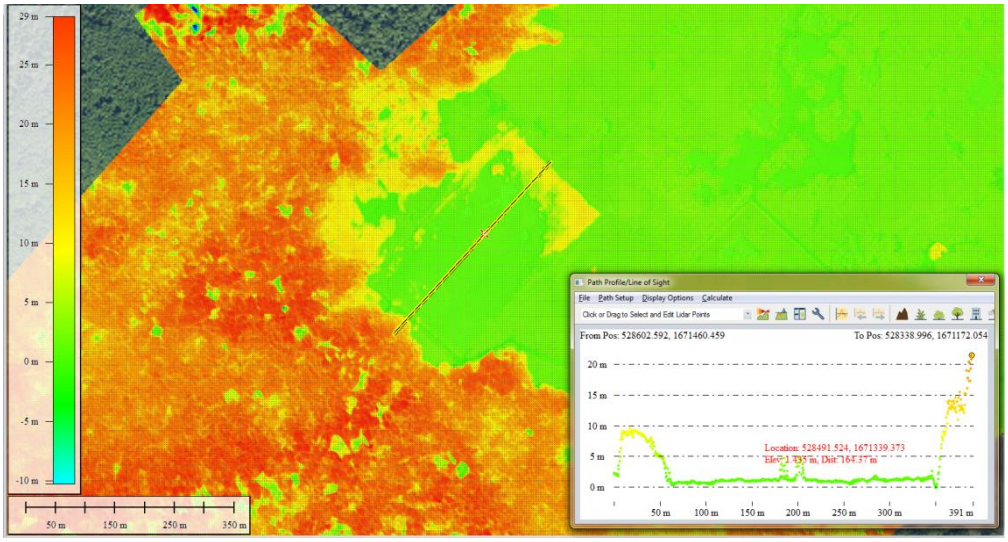
SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 15,092.80



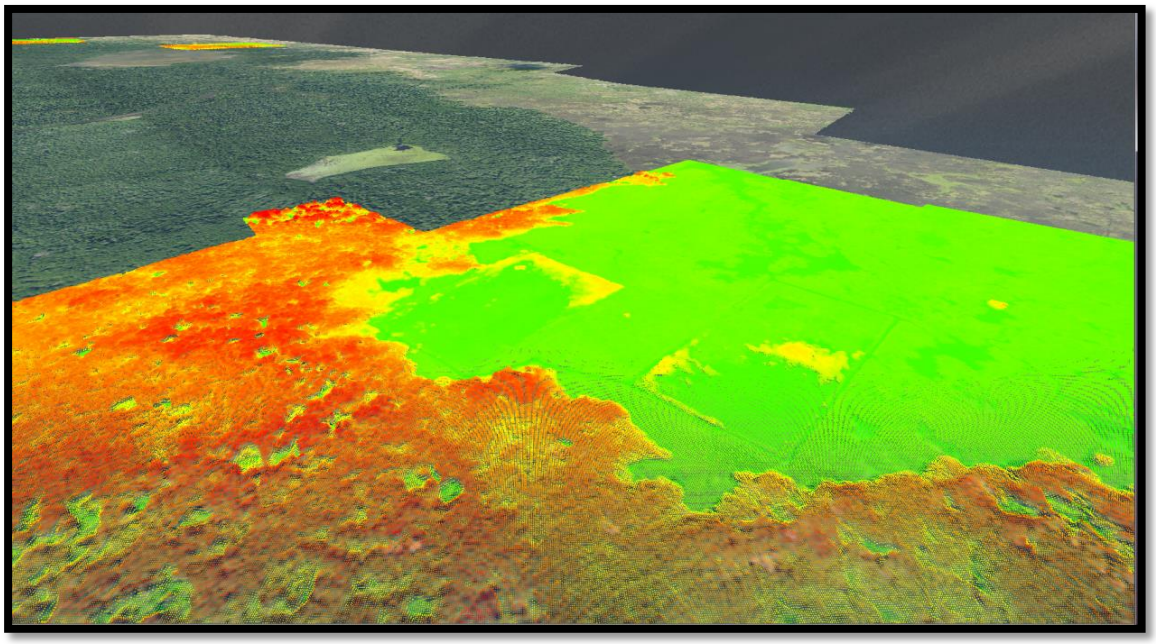
Área descubierta de vegetación en su porción central con una elevación de 2.0 a 2.5 metros S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas promedio de aproximadamente 15 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





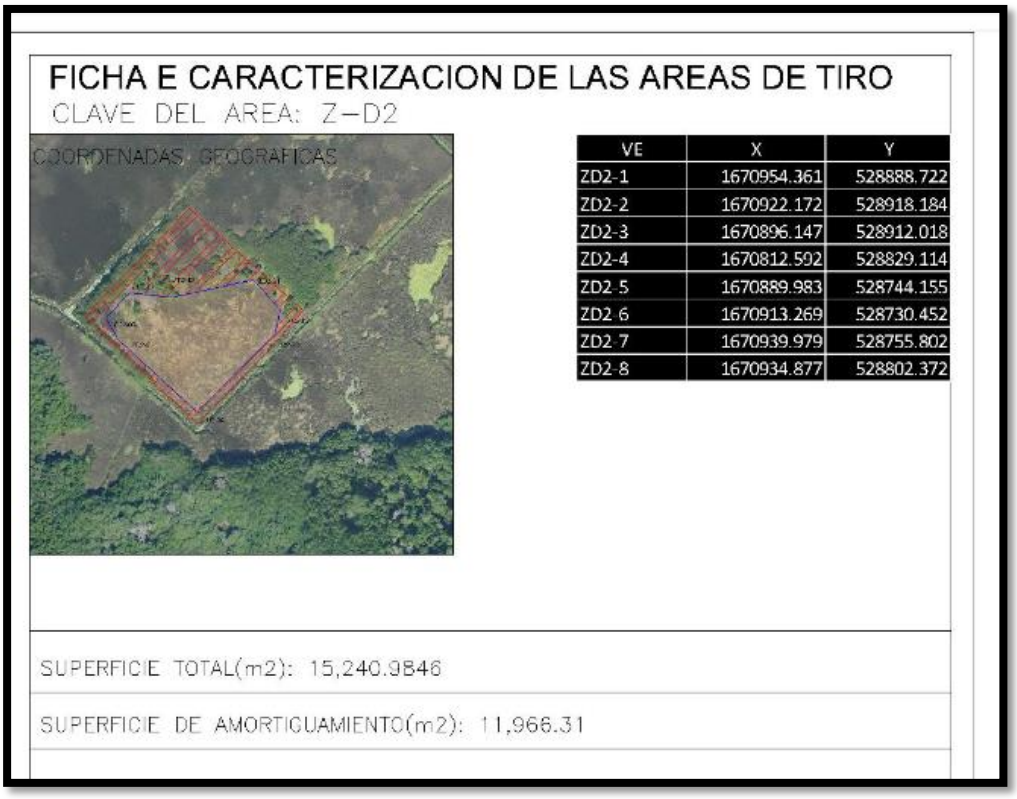
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por las características físicas del sitio la vegetación dominante está determinada por pastos y algunos ejemplares de arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Z-D2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



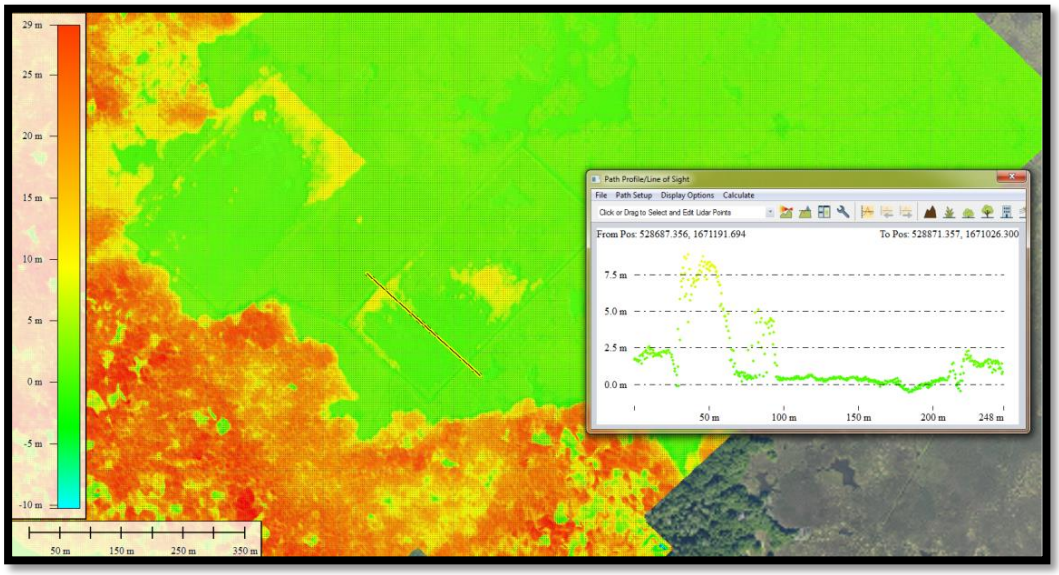
VE	X	Y
ZD2-1	1670954.361	528888.722
ZD2-2	1670922.172	528918.184
ZD2-3	1670896.147	528912.018
ZD2-4	1670812.592	528829.114
ZD2-5	1670889.983	528744.155
ZD2-6	1670913.269	528730.452
ZD2-7	1670939.979	528755.802
ZD2-8	1670934.877	528802.372

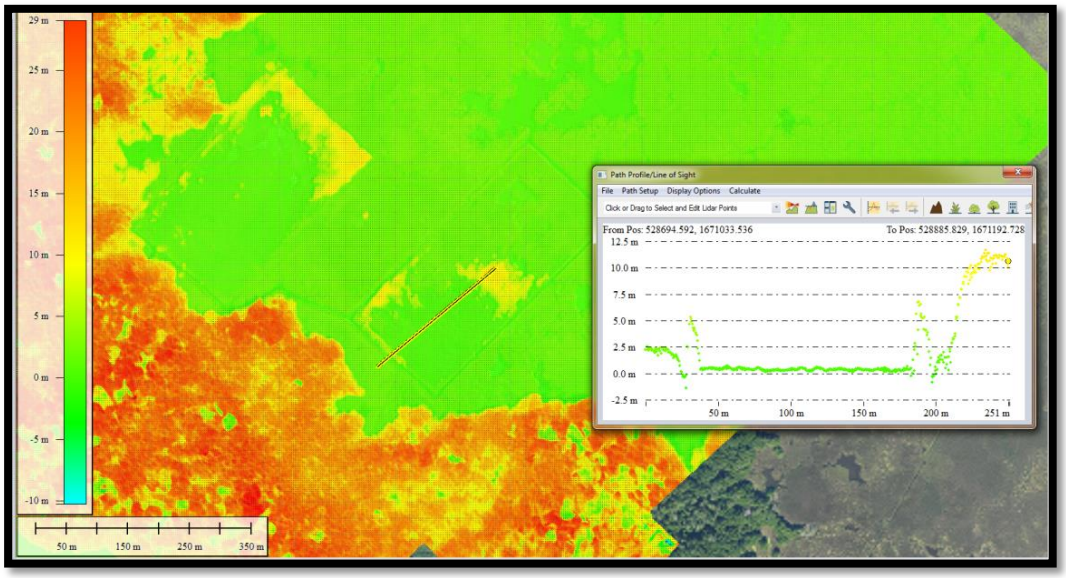


Área descubierta de vegetación en su porción central con una elevación de 1.0 metro S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas promedio

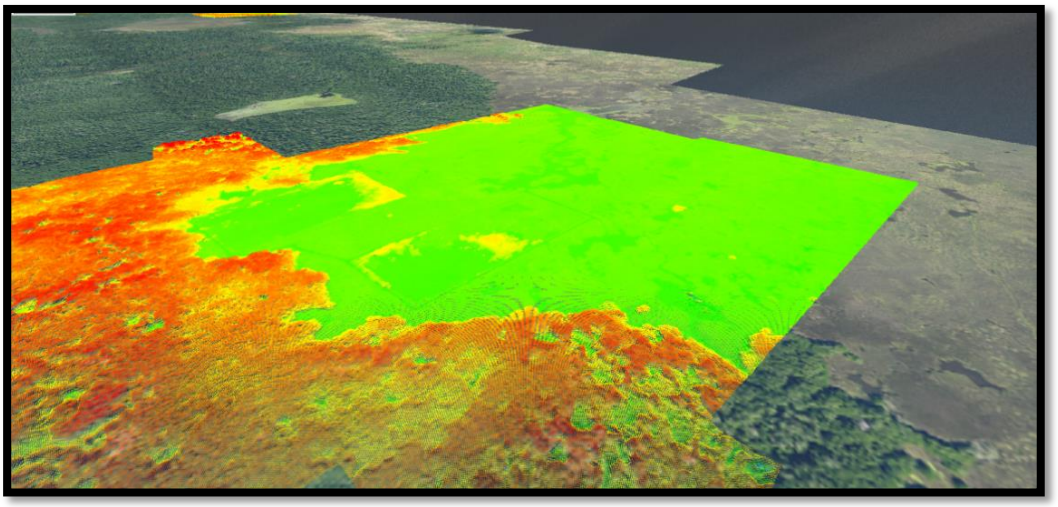
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de aproximadamente de 7.5 a 10 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por las características físicas del sitio la vegetación dominante está determinada por pastos y algunos ejemplares de arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Zona Z-D3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-D3

COORDENADAS GEOGRAFICAS

VE	X	Y
ZD3-1	1669506.205	528847.172
ZD3-2	1669462.357	529092.96
ZD3-3	1669429.645	529131.255
ZD3-4	1669372.574	529120.811
ZD3-5	1669338.47	529061.627
ZD3-6	1669318.982	529012.191
ZD3-7	1669341.95	528909.141
ZD3-8	1669373.27	528876.416
ZD3-9	1669433.125	528852.046
ZD3-10	1669458.877	528838.121

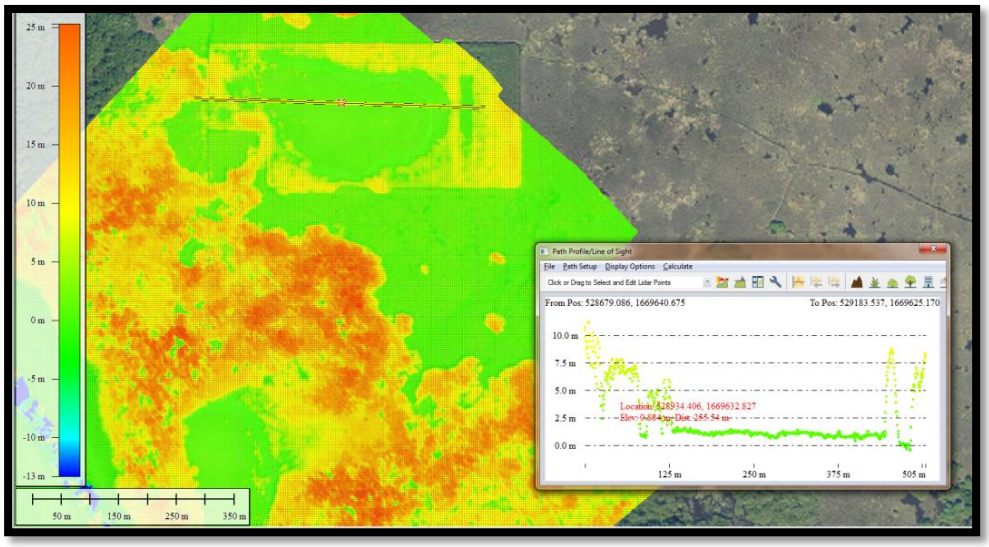
SUPERFICIE TOTAL(m2): 37,202.4377

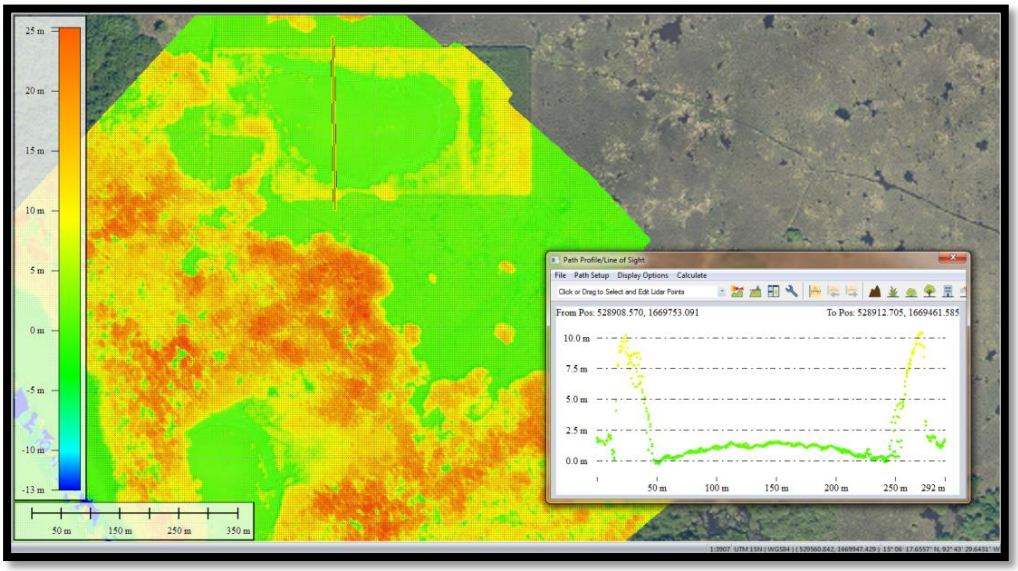
SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 31,680.09



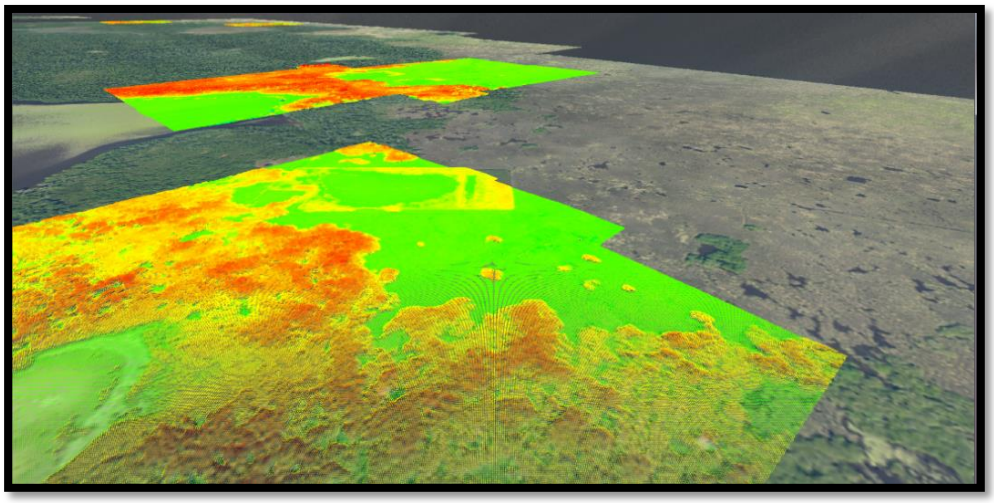
Área descubierta de vegetación en su porción central con una elevación de 1.5 metros S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas promedio de aproximadamente de 7.5 a 10 metros de altura como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por las características físicas del sitio la vegetación circundante está determinada por pastos y algunos ejemplares de arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

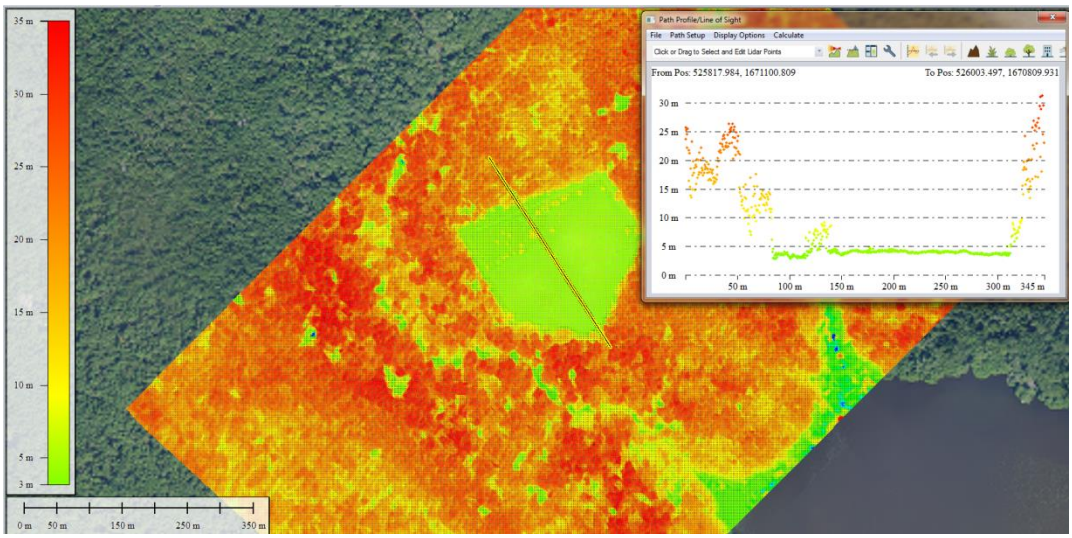
Zona Z-D4



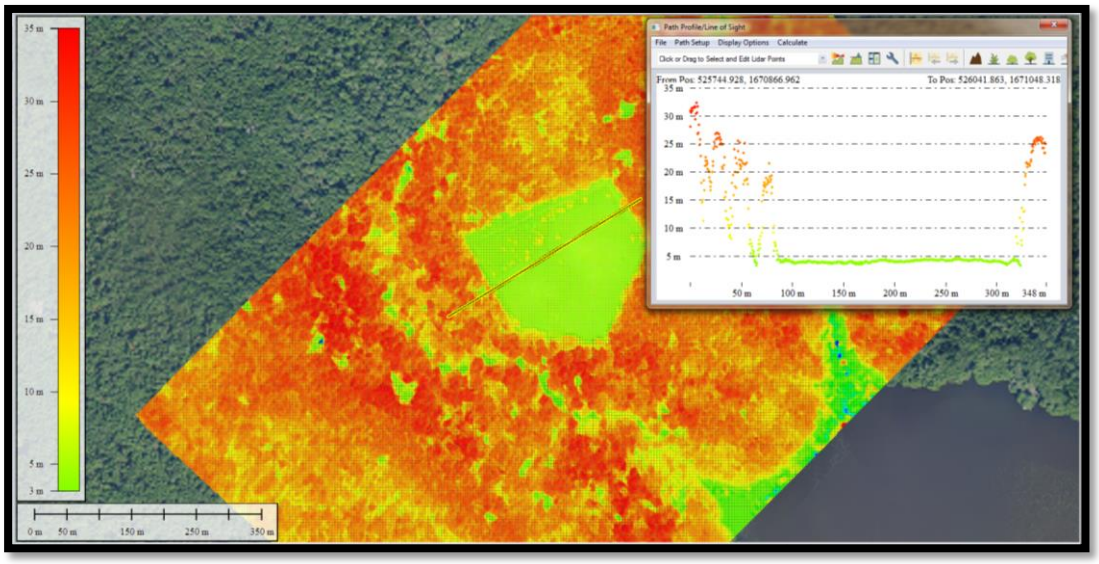
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

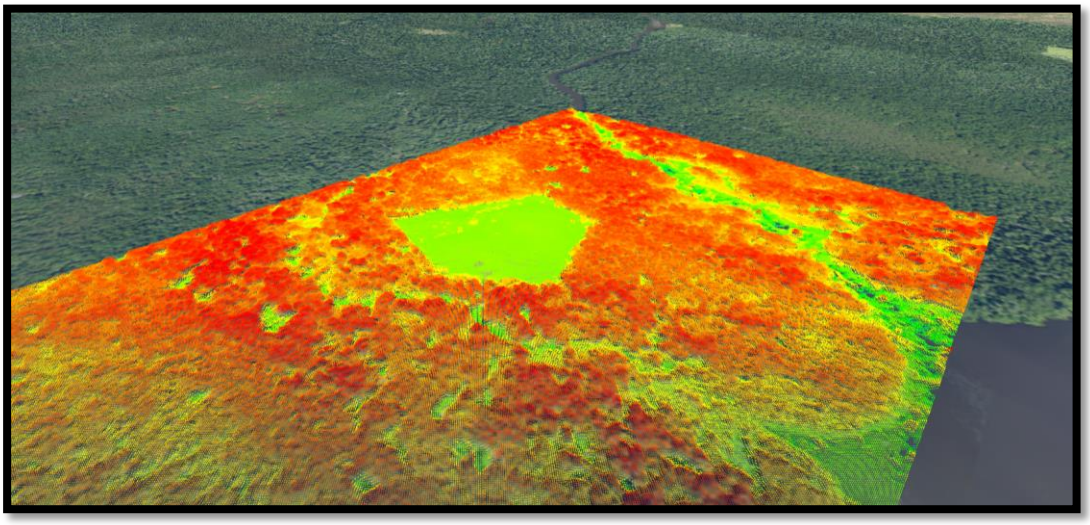


Esta es una área con suelos descubiertos de vegetación cual tiene forma de pentágono, presenta trincheras de escurrimientos, presenta una elevación de 4.5 metros S.N.M.M., está rodeada por arboles de manglar rojo con alturas de 25 a 30 metros de altura.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





De los recorridos realizados al interior del área no se identifican sitios de anidación o reproducción de ejemplares de vida silvestre, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Zona Z-D5

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



FICHA E CARACTERIZACION DE LAS AREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-D5

VE	X	Y
ZD5-1	1668928.28	528798.16
ZD5-2	1668888.535	528843.727
ZD5-3	1668803.062	528867.592
ZD5-4	1668711.626	528841.341
ZD5-5	1668694.93	528741.506
ZD5-6	1668813.796	528714.061
ZD5-7	1668894.1	528705.31
ZD5-8	1668929.88	528768.553

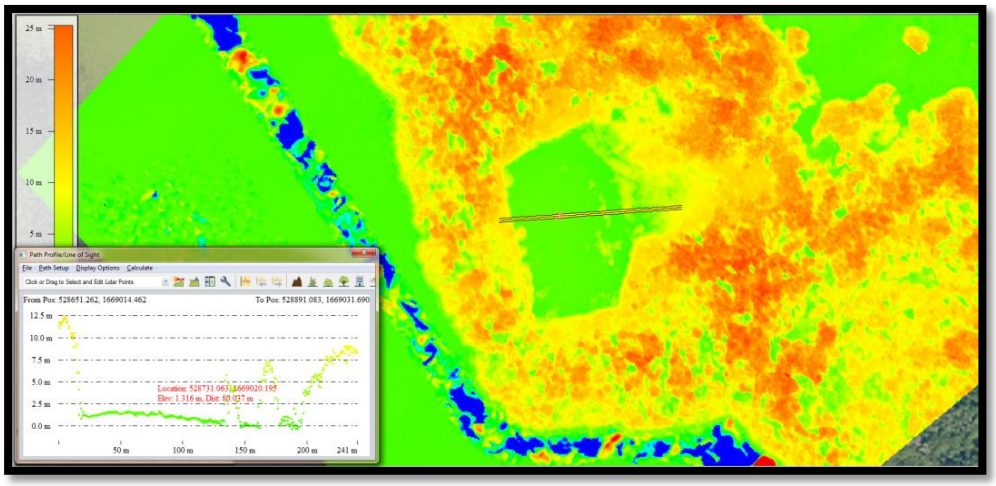
SUPERFICIE TOTAL(m2): 28,493.4895

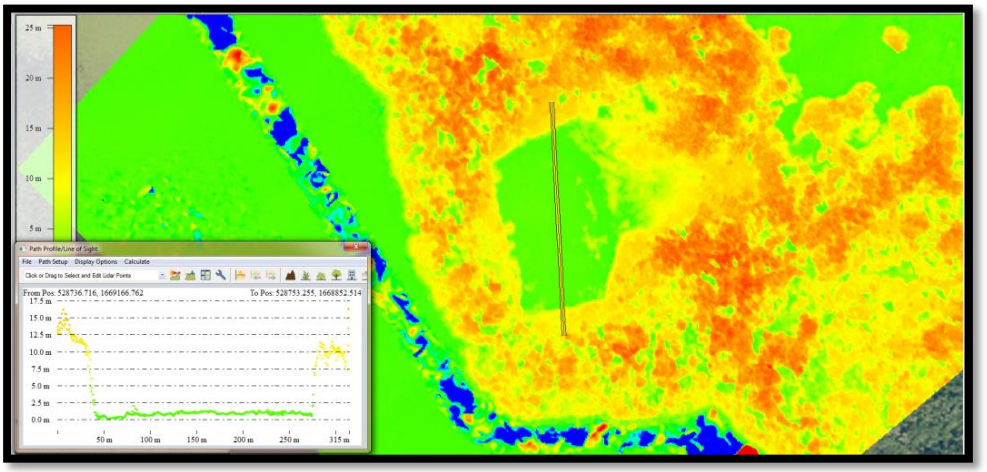
SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 6,768.94



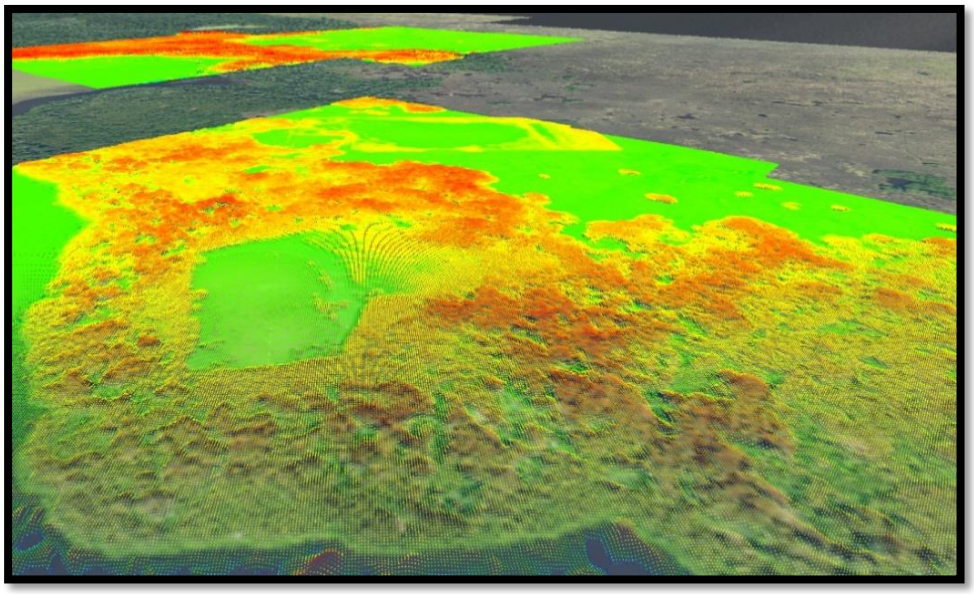
Corresponde a una área libre de vegetación en su mayor parte, con suelos desnudos con alturas de 2 metros sobre el N.M.M., como se muestra en las siguientes imágenes, en su contorno presenta asociaciones de manglar con alturas de 15 metros.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



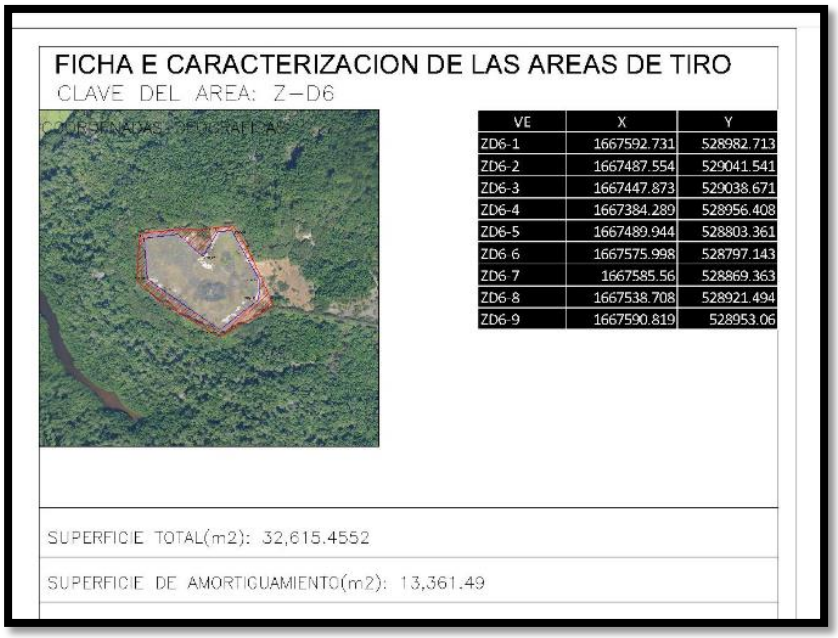


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



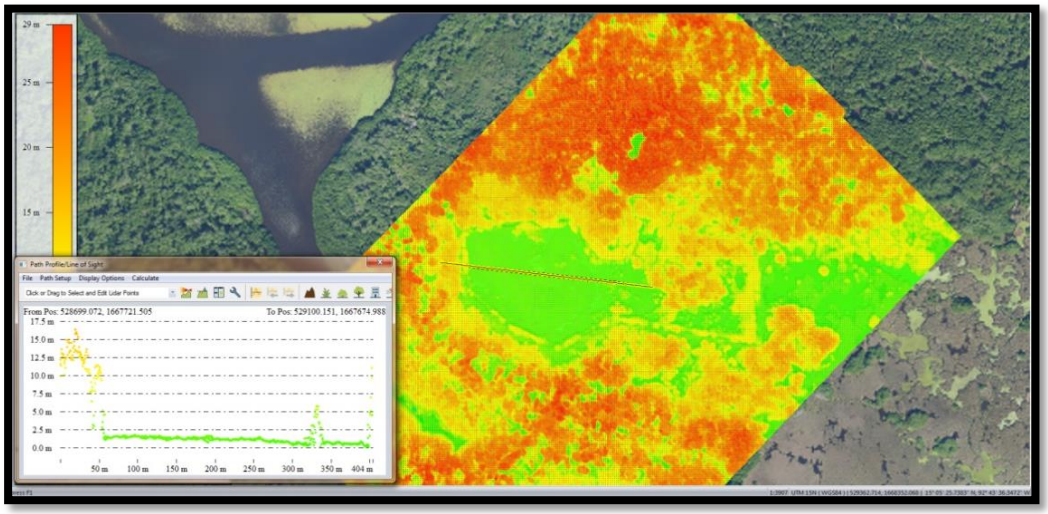
Por las características físicas del sitio la vegetación dominante está determinada por pastos y algunos ejemplares de arbustos, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

Z-D6.

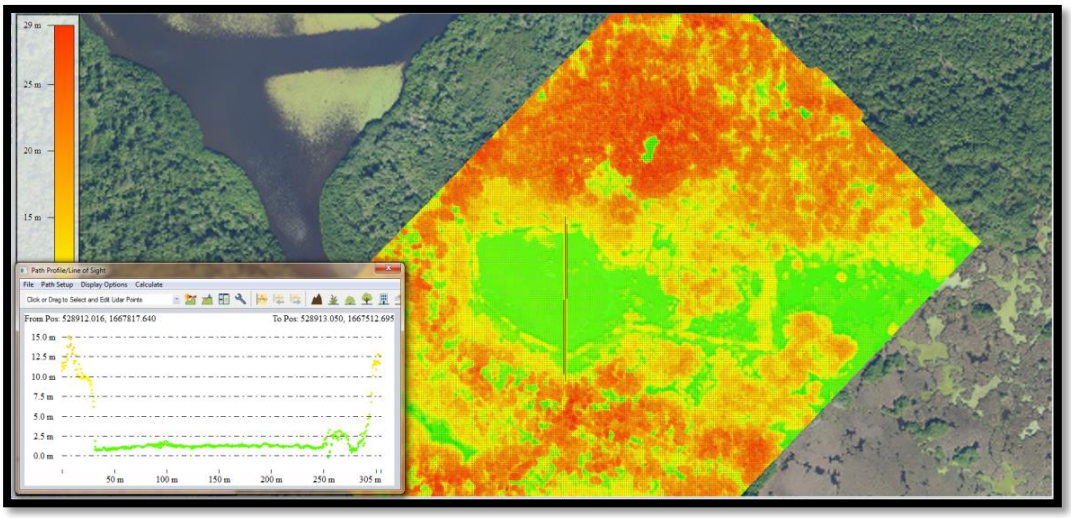


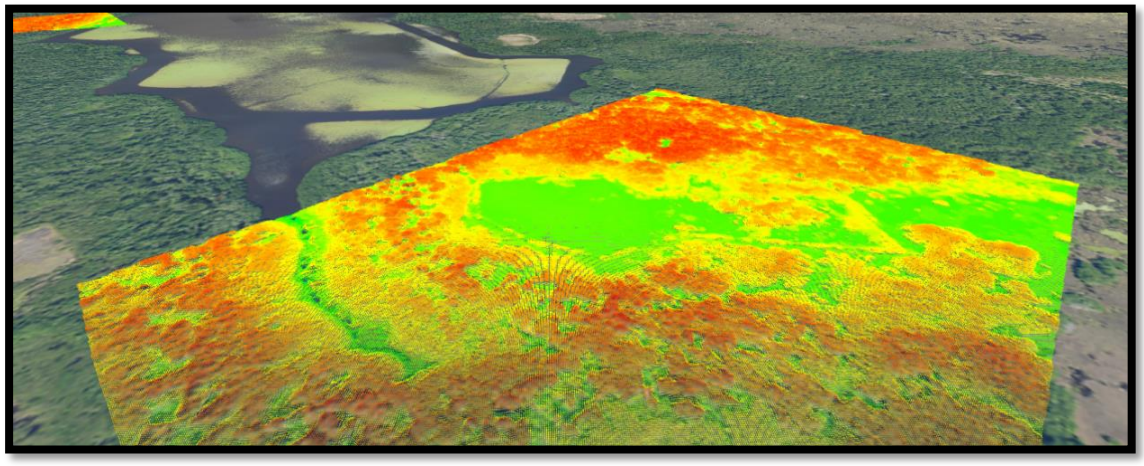
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Por las características físicas del sitio, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

2.2.1 Programa General De Trabajo

Se realizó un Diagrama de Gantt en el cual se especifican las actividades a presentar y el tiempo en meses en el que realizará cada una de ellas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

DRAGADOS DE MANTENIMIENTO	MESES													
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TRASLADO DE MAQUINARIA														
BOTADO DE MAQUNARIA Y ARMADO DE EQUIPO														
DELIMITACION DE AREAS Y DESASOLVE DE MANTENIMIENTO DE CANALES														
DEPOSITO DE MATERIALES														
LIMPIEZA														
RETIRO DE EQUIPO Y ACCESORIOS														

2.2.2. Preparación Del Sitio

Dentro de las actividades de preparación se contemplan actividades como rescate y trasplante de vegetación, limpieza del terreno y caminos actuales (no se abrirá ningún camino), trazo, contratación del suministro de materiales para las escolleras y puentes de navegación así como el suministro de combustible.

El cuidado de la vegetación se realizará con un equipo de especialistas tutelados por una Residencia de Supervisión Ambiental que verificara, supervisara y en su caso asistirán a las especies de fauna silvestre inscritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como otras especies típicas de la región y se identificarán y áreas de señalización, marcarán sitios de acceso, etc.

Los materiales de apoyo y de protección de las áreas de amortiguamiento serán prefabricados con el fin de solo realizar su armado en sitio.

El resto de los suministros de construcción y de combustible se adquirirán, preferentemente, de las comunidades aledañas al proyecto como puede ser Acapetahua o Huixtla Chiapas.

Para las áreas a utilizar como depósito de material desazolvado (arenas y arenas-limos) se diseñaron de tal forma que con el mismo material se realicen acomodos de contención con taludes no mayores a 3 metros sobre el nivel medio del mar y que guarden una distancia no menor de 10 metros de la vegetación adyacente, sobre áreas previamente utilizadas para tales fines. Previo al desarrollo de los trabajos se realizara la verificación que en estas áreas no estén presentes individuos animales de lento deslazamiento a través de un grupo de especialistas los cuales en caso de encontrar algún animal lo ahuyentaran o bien moverán a un sitio aledaño libre dentro del mismo lugar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.2.3 Descripción De Obras Y Actividades Del Proyecto

Como se puede observar, la descripción de obras y Actividades del proyecto se pueden encontrar en el Diagrama de Gantt previo. Ahí se encuentran especificadas cada una de ellas y el tiempo de duración en meses.

2.2.4 Etapa De Construcción

El Proyecto considera la realización de las siguientes obras:

Desazolves

El proyecto de desazolve se sustenta en los resultados obtenidos de la caracterización ambiental del sitio y de la simulación matemática realizada sobre la topo hidrodinámica del sistema lagunar.

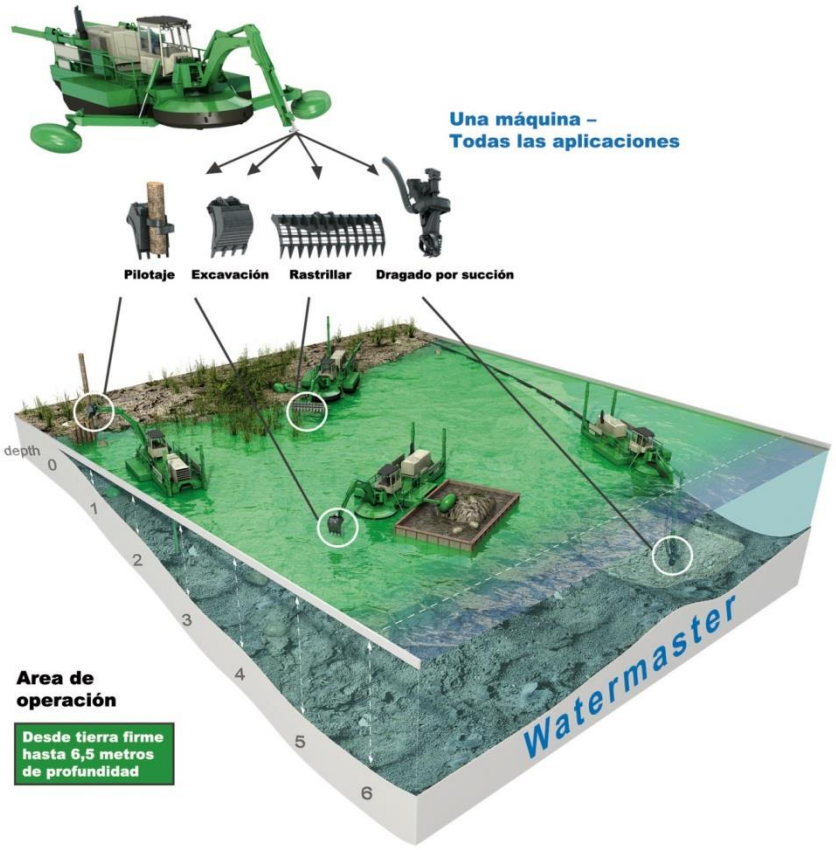
El dragado de mantenimiento implica excavar los canales de las lagunas Cerritos, Panzacola, Teculapa, Tlacuachero y el Canal de interconexión de las lagunas Cerritos y Panzacola como se ha mostrado en los planos antes vistos, por debajo del nivel de un espejo de agua, con el fin de recuperar y mantener una profundidad del canal establecida de 1.5 metros.

Para el proyecto se realizaron las siguientes actividades:

1) Se identificaron los canales a ofrecer mantenimiento de dragados, previo análisis de antecedentes.
2) Sobre el Sistema de Información Geográfico, se trazaron las plantillas de mantenimiento de dragado sobre el plano general.
3) Trazados los ejes de proyecto, se procedió a dibujar los coadunamientos y correr las secciones de desazolve.
4) A partir de los ejes y las secciones de desazolve obtenidas, se calcularon los volúmenes corte mediante la regla de Simpson.
5) Se armó el plano correspondiente con el trazo en planta y las secciones de desazolve.
6) Se delimitó la zona de depósito de material desazolvado y se calculó su capacidad definiendo un margen de al menos 10 metros con respecto a la vegetación circundante como área de amortiguamiento de protección.
7) Se propuso el equipo requerido para los trabajos de mantenimiento de dragados y la metodología a seguir.

Se propone realizar los trabajos de mantenimiento de dragados utilizando una draga de succión como se muestra a continuación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



https://www.youtube.com/watch?v=HIx5rGFYSzQ

https://www.youtube.com/watch?v=iLpOZ4obAgc

Los trabajos de desazolve deberán realizarse con una draga de succión Watermaster, con tubería de descarga de 6-12" y máxima profundidad de dragado de 2.5 m.

Las dragas de succión constan de un flotador o casco que dispone de una bomba centrífuga que aspira el terreno a dragar. La tubería que succiona está colgada de un cabrestante situada en la proa del barco o a sus costados, y dispone de una o varias articulaciones.

Para las áreas con una localización superior a 1.5 km, se propone utilizar un rebombeo, hasta alcanzar una distancia de 1.5 Km adicionales.

De forma general los trabajos a ejecutar para realizar el desazolve son:

Traslado de maquinaria y sus accesorios al sitio de la obra. Se contempla equipo auxiliar constituido por lanchas y tuberías terrestres y flotantes, y accesorios

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

complementarios para realizar bombeo y rebombeo del desazolve de los canales. El concepto incluye los traslados que sean necesarios por vía terrestre, hasta el sitio de los trabajos y pruebas del mismo para verificar funcionamiento y rendimientos.

Se considerará la adecuación de las instalaciones aledañas a la Laguna a manera de comedores y almacenes necesarios provisionales para el personal, material requerido como tuberías para el tiro del material, flotadores para la tubería, combustibles, refacciones y todo aquello que sea necesario para el buen funcionamiento y mantenimiento del equipo de dragado.

Para la realización de estos trabajos no se consideran trabajos nocturnos a fin de no perturbar a la fauna local. Asimismo se colocaran señales, marcas y balizas a fin de informar y evitar la dispersión del personal fuera de las áreas autorizadas para el proyecto.

A la terminación de los trabajos el contratista responsable removerá su draga y equipo auxiliar de maniobras y descarga de las áreas de navegación, así como las boyas, marcas y otros dispositivos colocados por é, a fin de realizar una limpieza exhaustiva del área.

Levantamientos de control.

Se deberán realizar levantamientos batimétricos periódicos que sirvan para llevar a cabo el control de los trabajos de desazolve, así como para determinar volumetrías a cuantificar para efecto de estimaciones. Estos levantamientos permitirán determinar sí se ha cumplido o no con las líneas y niveles de proyecto entre secciones.

Así mismo se deberá llevar un control de volumen en la zona de tiro por medio de seccionamientos para verificar que no se sobrepase su capacidad.

Levantamiento final.

Se realizará un levantamiento batimétrico en cada una de las zonas o etapas de proyecto al final del desazolve para obtener el volumen real de los trabajos, además servirá para verificar que se haya cumplido con las líneas y niveles de acuerdo a lo estipulado en proyecto.

2.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación del proyecto iniciara una vez realizado el mantenimiento de dragado de los canales de las lagunas y el canal de llamada.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Considerando que la comunidad de Las Lauras es muy cercana a la zona del proyecto no se considera realizar alguna obra asociada al proyecto distinta a las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

proyectadas, solamente se acondicionara un predio aledaño como patio de maniobras y almacén.



Figura 19. Comunidad Las Lauras.

2.2.7 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

El presente proyecto de mantenimiento de dragado no requiere de etapas de abandono ya que su diseño es para mejorar las condiciones del lugar

2.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Para realizar el presente proyecto no se ha considerado el uso de explosivos en ninguna de sus etapas

2.2.8.1. Requerimiento de personal e insumos

2.2.8.1.1 Personal

El personal que estará a cargo de la obra dependerá de la obra a realizar en el momento y fundamentalmente obedece de empleados a contratar.

Para la etapa de preparación del sitio, se producirán aproximadamente 9 empleos, que apoyarán en las diferentes obras. Para la etapa de construcción se producirán aproximadamente 10 empleos directos. En estas dos etapas el tipo de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

contrato será eventual, ya que las diferentes actividades tienen un periodo determinado.

En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán empleos

Sin embargo se calculan 19 empleos indirectos.

Todos los empleos (directos e indirectos) serán ocupados, principalmente, por los habitantes de los poblados de Las Lauras. Municipio de Acapetahua Chiapas.

Tabla 7. Tabla Personal de obra capacitado para la etapa de construcción del proyecto.

Ocupación	Numero
Ingeniero residente	1
Ingeniero superintendente	1
Ingeniero Topógrafo	2
Biólogo Residente Ambiental	1
Oficiales	3
Supervisores locales con capacitación previa	11
Total	**19**

Insumos

El material utilizado durante las diferentes etapas del proyecto se presenta en tabla siguiente.

Tabla 8. Insumos Requeridos durante el proyecto.

Materiales (prefabricados) para protección de áreas de depositación
Postes de concreto prefabricados
Alambre
Varilla de anclado de 1 pulgada
Malla tipo geotextil
Alambrón
Alcayata de sujeción
Madera

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Como es de esperarse, en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se generarán residuos de todo tipo, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto.

Durante la preparación del sitio se estarán generando residuos producto de la limpieza del terreno (material vegetal) hasta la generada por los trabajadores de esta actividad (desecho orgánico e inorgánico), así como la que se estará generando a lo largo de la construcción con desechos líquidos sanitarios, residuos de comida, envolturas de papel, y plástico, y metal.
En el proyecto se pretende minimizar la generación de basura por medio de la separación y reciclaje de desechos conforme a la siguiente tabla.

Tabla 9. Separación y reciclaje de basura.

Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos	Residuos Sanitarios
Restos de comida	Papel	Papel sanitario
Cáscaras de frutas, verduras y hortalizas	Periódico	Pañales desechables
	Cartón	Toallas sanitarias
Cascarón de huevo	Plásticos	Algodones de curación
Cabello y pelo	Vidrio	Pañuelos desechables
Restos de café y té	Metales	Rastrillos y cartuchos de rasurar
Filtros de café y té	Textiles	
Pan y su bolsa de papel	Maderas procesadas	Preservativos
Tortillas	Envases de tetra-pack	Utensilios de curación
Bagazo de frutas	Bolsas de frituras	Jeringas desechables
Productos lácteos	Utensilios de cocina	Excretas de animales
Servilletas con alimento	Cerámica	Colillas de cigarro
Residuos de jardín: pasto, ramas	Juguetes	Aceite comestible
	Calzado	Fibras para aseo
Tierra, polvo	Cuero	Residuos domésticos peligrosos
Ceniza y aserrín	Radiografías	
Huesos y productos cárnicos	CD's y cartuchos para impresora y copiadora	

Nombre de residuo	Color de identificación	Cómo entregarlos
Residuos orgánicos	Verde	Los restos de poda, de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Municipal
Residuos inorgánicos	Azul	Enjuagados, aplastados o cortados con el fin de disminuir su volumen
Residuos sanitarios	Anaranjado	Incluir al aceite comestible dentro de un recipiente cerrado y los domésticos peligrosos
Instrumentos para su entrega		
Bolsas	Contenedores	Tira clasificadora

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Generación de Residuos Sólidos

Preparación del sitio

En esta etapa se estará generando desechos de material vegetal, producto de la limpieza y deshierbe de las áreas a acondicionar.

Etapa de construcción

Para la etapa de construcción de la obra los residuos sólidos generados serán principalmente restos de materiales de la colocación de los postes y materiales de protección de las áreas de depositación de materiales de dragado, sin embargo también habrá empaques, papelería de oficinas, materia orgánica proveniente de la comida, botellas de plástico, etc., este producto se estará generando debido a la estancia de los trabajadores y personal asociado a la obra.

Como producto de la construcción de escoleras, desazolve y la reconstrucción de puentes, se calcula las posibles cantidades de residuos.

Tabla 10. Cantidades de residuos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Escombros	M3	15
Residuos sólidos no peligrosos	Kg	45
Residuos peligrosos (Grasas, aceites y lubricantes)	Kg	25

EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las emisiones a la atmósfera se generaran de forma temporal a partir durante las etapas de preparación de sitio y construcción, mediante la operación de los equipos de combustión interna tales como vehículos y motores, los cuales deberán operar por debajo de los límites máximos permisibles que establecen las normas oficiales mexicanas en la materia.

- Emisiones a la atmósfera

Estas serán producidas fundamentalmente por la operación de maquinaria y equipo que se emplearán en el mantenimiento de dragado; casi todos ellos dotados con motores de combustión interna, usando principalmente diesel como combustible.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las emisiones estimadas de estos equipos se presentan en la siguiente Tabla también se generarán partículas suspendidas por las actividades de transporte de materiales y equipos.

Tabla 11. Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación de sitio y construcción.

Equipo	Etapa	Cant.	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos(dB)	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Vehículo tipo Pick up	Preparación del sitio	1	5	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camioneta de estacas	Construcción	1	8	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camión de volteo	Construcción	1	8	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Camión pipa para agua	Construcción	1	4	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Draga de succión de	Construcción	1	8	No mayor a 93	No Disponible	Diesel
Cortador de varilla	Construcción	1	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Doblador de varilla	Construcción	2	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Residuos peligrosos.

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se generarán los siguientes residuos peligrosos:

a) Estopas impregnadas con grasas y soluciones limpiadoras generadas durante el mantenimiento de equipo de dragado y vehículos automotores.

b) Aceites lubricantes gastados producto del mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores.

c) Latas vacías y latas de pintura.

Tabla 12. Estimación de residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre del residuo	Características CRETI	Volumen	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites	I	25 kg	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con pinturas	I, T	3 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con aceite lubricante	I, T	15 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
Aceite lubricante usado	I, T	45 lts	Tambos de 200 l y etiquetados	Venta para reciclamiento

- Ruido

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, las principales fuentes emisoras de ruido serán los equipos y maquinaria.

- Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Este desmantelamiento y la limpieza se llevarán a cabo cuando concluyan las actividades de la etapa de construcción y será responsabilidad del contratista el destino final de la infraestructura desmantelada.

2.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS

El Municipio de Acapetahua cuenta con la infraestructura (relleno sanitario intermunicipal) para la disposición adecuada de los residuos sólidos municipales. También se tiene la infraestructura necesaria encargada del reciclaje, manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Para el manejo y adecuada disposición de los residuos, se colocaran contenedores rotulados en la zona de campamento así como en dos sitios estratégicos del paso de personal. Asimismo se colocaran 3 sanitarios portátiles en el área de almacenamiento.



El destino final de los residuos así como de las aguas residuales se concentraran en la localidad de Las Lauras y se dispondrán de conformidad a las lineamientos que establezca la Dirección de Servicios Públicos Municipales, quien se encarga del manejo y disposición de este tipo de residuos,

La disposición final de los residuos no peligrosos durante todas las etapas del proyecto, será en los sitios designados por el municipio. El transporte y disposición final de los residuos peligrosos será mediante la contratación de una empresa autorizada para este tipo de actividades.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

Para el Proyecto de" Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas de Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero", se han considerado las disposiciones legales establecidas en la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos.

El artículo 4° constitucional que señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como que el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque.

El artículo 25 constitucional, establece la rectoría económica del estado, en su párrafo 6° a la letra establece: "Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente."

El Artículo 26 Constitucional establece la atribución al Estado de "...organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación." En cumplimiento de dicha responsabilidad, la Ley de Planeación, en su artículo 3º, establece la responsabilidad del ejecutivo para que mediante la planeación se fijen los objetivos, metas, estrategias y prioridades, se asignen recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinen acciones y se evalúen los resultados.

Para tal efecto, en el Artículo 9o. se señala que "las dependencias de la administración pública centralizada deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable."

El artículo 27 es fundamental ya que establece en su párrafo tercero que "La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad"

"Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territorial es en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar, las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes, las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanente, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos o lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes o sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite el territorio nacional, o dos entidades federativas o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la Republica; la de lagos, lagunas o esteros, cuyos vasos zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino, de tal forma que el área donde se desarrolla el proyecto corresponde a una competencia de carácter federal.

Análisis de los instrumentos jurídicos normativos para el desarrollo en la región y del Proyecto

En esta sección analizaremos los diferentes instrumentos de planeación que ordenan a la zona donde se propone el desarrollo del Proyecto.

Asimismo en las subsecuentes secciones se analizan los criterios aplicables para el desarrollo del proyecto y su vinculación con el mismo, considerando también los indicadores de cumplimiento ambiental que permitan ofrecer una adecuada

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

verificación y rastreabilidad del cumplimiento ambiental específico propuesto en el desarrollo del presente proyecto.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018,

Contiene los objetivos, estrategias, indicadores y metas que regirán la actuación del Gobierno Federal durante la presente administración prevé como estrategia general elevar la productividad para llevar a México a su máximo potencial, por lo que se orienta la actuación gubernamental en torno a cinco metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, incluyendo además tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género;

De tal forma que la meta nacional México Incluyente constituye una prioridad transversal en todos sus programas, y tiene por objeto, entre otros, alcanzar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.

Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.

El Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario atiende y da cumplimento al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la Meta México Próspero, donde han quedado de manifiesto los objetivos y estrategias para construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria.

El medio ambiente provee los insumos para todas las actividades económicas, que utilizan los recursos naturales para producir alimentos y otros bienes. En la actualidad las zonas rurales de México presentan problemas de degradación ambiental ocasionados por los sistemas de producción pesquera, acuícola, ganadera y agrícola, los cuales se desarrollan de manera no sustentable e impactan negativamente en los recursos que se utilizan. Entre las causas que explican este proceso se encuentran: la sobreexplotación de los recursos pesqueros; la erosión (que en algunos casos trae como consecuencia el azolvamiento de los sistemas lagunares costeros); la salinización de suelos; la sobreexplotación de los mantos acuíferos; la contaminación de los cuerpos de agua y suelos por residuos urbanos, industriales, agropecuarios y pesqueros; las emisiones de gases de efecto invernadero; así como el daño a los ecosistemas.

En este proceso el reto es promover un adecuado balance entre el desarrollo de las actividades que contribuyen al crecimiento económico y la sustentabilidad de los recursos naturales, con la finalidad de garantizar su disponibilidad para las futuras generaciones.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Subsector acuícola y pesquero

Para el subsector acuícola y pesquero, la nueva visión es desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles.

La pesca y la acuacultura son actividades con un importante potencial de crecimiento que posibilitan el desarrollo regional del país, a través del impulso de actividades sustentables, para lo cual es indispensable contar con esquemas de financiamiento, acordes a las necesidades del subsector.

El impulso a la capitalización pesquera y acuícola, promueve el fomento de la inversión en equipamiento y adquisición de insumos para mejorar la productividad y competitividad pesquera y acuícola. Impulsar obras de infraestructura para elevar la productividad; hacer más eficiente la flota pesquera nacional, optimizar su operación y rentabilidad.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMANAT 2013-2018)

Un medio ambiente sano es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza.

De tal forma que en el marco de la meta nacional asociada a un México Próspero, se señala en el Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo, de tal forma que la Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, de tal forma que el Objetivo 5. Refiere a detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo. Considerando lo anterior el presente proyecto comparte los objetivos, metas y estrategias antes señaladas, toda vez que las acciones de mantenimiento de Dragado detiene la pérdida del capital natural de una área con alto valor ambiental como lo es la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMC), se construyó a partir del conocimiento y experiencia de gestión de las secretarías de estado federales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

que conforman la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas.

Los objetivos de la Política Nacional de Mares y Costas, tienen la finalidad de configurar la imagen objetivo a que debemos llegar para mejorar la situación de las zonas marinas y costeras de México, mediante una gestión que induzca el desarrollo económico y social sin menoscabo del patrimonio natural de estas regiones. En su elaboración se ha considerado, entre otros factores, que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece dentro de sus objetivos, metas nacionales y estrategias transversales, desarrollar políticas para el manejo integral y sustentable de los océanos y las costas, manteniendo y recuperando el patrimonio natural de estas regiones. Esto requiere de un esquema de planeación integral, que ordene y gestione el desarrollo de las actividades sociales y productivas, y que a su vez brinde herramientas y mecanismos para la prevención y adaptación ante la vulnerabilidad a la que están expuestos los ecosistemas y las poblaciones humanas con sus bienes, infraestructuras y entorno.

El objetivo general 3: Asegurar que la estructura y función de los ecosistemas marino-costeros no sufran alteraciones irreversibles y en su caso se recupere su resiliencia y mantener, inducir o incrementar los bienes y servicios que prestan y su calidad paisajística. Mantener, inducir o incrementar la riqueza, la diversidad y la salud de estos ecosistemas del país, con sus componentes bióticos y abióticos, es fundamental para la calidad de vida de las poblaciones humanas, inclusive la recreación, la contemplación y la educación, así como para el sustento de muchas de las actividades económicas más importantes que se desarrollan en esas zonas. La modificación o alteración que rebase la resiliencia o que implique la destrucción de estos ambientes y sus procesos, tiene consecuencias en todos los ámbitos del quehacer humano (económico, social y ambiental), muchas de ellas irreversibles.

De tal manera que se reconoce que los sistemas lagunares de las costas de México constituyen zonas de alta productividad y que albergan una gran diversidad biológica. De estos ecosistemas destacan los manglares, que son zonas de desove y crianza de varias especies de importancia comercial, son un ecosistema básico para el control de la erosión costera entre otros atributos importantes, de tal forma que se conservación, mantenimiento e integridad funcional es primordial para la salud del ecosistema en donde se ubica el proyecto.

La Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México, define estrategias para la conservación y el uso sustentable en la zona costera de manera integral, mediante una reforma estructural, una coordinación interinstitucional efectiva y una amplia participación social. Como principio, se basa en una visión integradora, coordinada, integral y transversal, adaptativa, transparente, participativa e informada, multidisciplinaria y sustentada en la mejor información disponible.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El objetivo es instrumentar los elementos de la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas y ordenar el uso de los recursos marinos y costeros para armonizar el desarrollo económico y social de las regiones costeras y marinas preservando sus recursos.

Entre sus estrategias destaca:
Llevar a cabo la conservación y el uso sustentable en la zona costera de manera integral, mediante una reforma estructural, la coordinación interinstitucional efectiva y una amplia participación social.

Líneas de acción:

• Aplicar eficazmente los instrumentos de política y del enfoque precautorio en la regulación del desarrollo de océanos y costas.

• Promover la participación y la corresponsabilidad de la sociedad en la toma de decisiones con base en la mejor información disponible.

• Articular el ordenamiento ecológico costero-marino con el fortalecimiento de capacidades nacionales para enfrentar los riesgos hidrometeorológicos y los impactos adversos de la variabilidad del clima y el cambio climático. Construir sinergias con el sector hídrico.

• Promover un marco normativo eficaz que incorpore el enfoque de ecosistemas y que favorezca la conservación de la estructura y función (biodiversidad y productividad) de los ecosistemas costeros y la preservación de los hábitats.

En este sentido el presente proyecto, ha considerado principios y políticas para procurar el desarrollo sustentable del mismo, de tal forma que es acorde a los principios y políticas de desarrollo nacional, estatal y municipal.

Chiapas Plan Estatal de Desarrollo

Eje 4. Chiapas sustentable Tema: Medio ambiente Para lograr un desarrollo socioeconómico real, notable y a largo plazo, y asimismo, una cabal conservación del patrimonio natural del estado, debemos impulsar tareas y acciones que hagan realidad el cumplimiento de los principios constitucionales que consagran principios relativos a la protección al medio ambiente sano, a la protección de la salud, al acceso preferente de las comunidades y pueblos indígenas a los recursos naturales, así como la distribución de acuerdo a su competencia, de dichas iniciativas a las autoridades en materia ambiental que, bajo el principio de concurrencia, fundamenten, fortalezcan y pongan en marcha la gestión de una cultura ambiental para el logro de un Chiapas sustentable.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En este tema, como resultado de la actividad participativa de los diferentes actores y sectores de la sociedad chiapaneca, en un compromiso conjunto por hacer de Chiapas el estado que todos queremos, proponemos seis políticas públicas, las cuales de manera estratégica buscan atender los problemas producto de la falta de conservación, efectos del cambio climático que directamente afectan la flora, fauna, suelo, agua y aire.

Estas políticas públicas son:

• Cultura ambiental para la sustentabilidad.

• Protección, conservación y restauración con desarrollo forestal.

• Gestión sustentable de los recursos hídricos. • Conservación y protección del capital natural del estado.

• Gestión para la protección ambiental.

• Mitigación y adaptación ante el cambio climático.

Bajo esta premisa, con la adecuada coordinación de los programas y gestión participativa de los distintos sectores que componen el quehacer de este gobierno, lograremos atender la histórica demanda de la sociedad, una mejor calidad de vida bajo un entorno amigable y sustentable con el medio ambiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación Mexicana ejerce su soberanía y jurisdicción.

Dentro de sus artículos se destacan:

Artículo 15

Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

Artículo 16
Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refieren las fracciones del artículo anterior.

Artículo 28
Trata de las actividades y obras que requieren de la evaluación del impacto ambiental. Son de interés los siguientes apartados para el desarrollo del presente proyecto:

Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus zonas litorales o zonas federales.

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

Desde este punto de vista el proyecto es ambientalmente viable, y socialmente responsable, toda vez que cumple con lo establecido en las disposiciones ambientales, y se han tomado las medidas necesarias para minimizar, compensar y restaurar las afectaciones que se pudieran provocar al ambiente por la realización del proyecto, mismas que son descritas en el capítulo V del presente estudio.

El proyecto ha sido concebido y diseñado para ofrecer de forma sustentable un ambiente, a partir de la protección, conservación y restauración en congruencia y sinergia con los proyectos que hoy día se desarrollan en este ecosistema de tal

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

suerte que se logre el desarrollo de modelos económicos ambientalmente responsables.

Por lo anterior y en corresponsabilidad con la responsabilidad que implica un desarrollo de esta naturaleza en un ambiente natural de extraordinaria importancia y en franco proceso de deterioro y transformación es fundamental realizar los estudios, las gestiones y los trámites necesarios ante las autoridades correspondientes para la aceptación y aprobación del presente Proyecto.

Titulo	***Referencia***	***Cumplimiento***
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 28 de enero de 88 y sus reformas vigentes	El ARTICULO 28 menciona que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en el caso 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 Secretaria: ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al	El Proyecto cumplirá con lo dicho en el presente instrumento, en su interior se estable la forma del cumplimiento a los diferentes ordenamientos reglamentarios y normativos, a las medidas de mitigación de los impactos ambientales, la forma de cumplirlos y las responsabilidades.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Titulo	*Referencia*	*Cumplimiento*
	mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	

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

Reglamentos	*Vinculación y cumplimiento por parte del promovente*	*Seguimiento del cumplimiento*
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas X. Obras de Dragado en cuerpos de agua nacionales. R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que	El presente estudio es concebido como un proyecto cuyo objetivo es el Dragado de mantenimiento de las lagunas Cerritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero para el mejoramiento de las condiciones hidrológicas del sistema lagunar a favor de los hábitats marinos, mismo que se integró con las políticas y objetivos las disposiciones legales inscritas en las disposiciones legales, sin contravención a ninguna.	Se generarán los registros necesarios para integrar los informes que correspondan, partiendo de la integración de un informe semestral en el cual se indique el cumplimiento global del presente proyecto. Asimismo se ha generado un Plan de Manejo Ambiental el cual lo integra el reglamento ambiental de obra y una serie de procedimientos de verificación a fin de evitar afectaciones innecesarias al ambiente y desarrollar con la mayor factibilidad el manejo de las medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamentos	*Vinculación y cumplimiento por parte del promovente*	*Seguimiento del cumplimiento*
tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas		
ARTICULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del Proyecto; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos	El presente estudio se ha realizado considerando el contenido de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular	El presente estudio en su índice indica cada uno de los aparatados, los cuales corresponden a lo inscrito en el artículo 12 de dicho reglamento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamentos	*Vinculación y cumplimiento por parte del promovente*	*Seguimiento del cumplimiento*
ambientales. VI. Medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas. VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señaladas en las fracciones anteriores.		

Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentable

Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales, para promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola.

En ella se establecen las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y mejoramiento de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.

Asimismo corresponde al orden de gobierno federal, resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven; así como fijar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca en coordinación con la autoridad competente, así como regular las zonas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, y establecerá las épocas y zonas de veda.

Por otra parte señala que corresponde a los gobiernos de las Entidades Federativas, en el ámbito de su competencia de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las facultades de:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Diseñar y aplicar la política, los instrumentos y los programas para la pesca y la acuacultura estatal, en concordancia con la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, vinculándolos con los programas nacionales, sectoriales y regionales, así como con su respectivo Plan Estatal de Desarrollo.

Participar en la formulación e implementación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola.

Ordenar, fomentar y promover el desarrollo de la pesca y acuacultura.

Asimismo sus principios se basan en que el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que se encuentren, sea compatible con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad.

Así como al uso de artes y métodos de pesca selectivos y de menor impacto ambiental, a fin de conservar y mantener la disponibilidad de los recursos pesqueros, la estructura de las poblaciones, la restauración de los ecosistemas costeros y acuáticos, así como, la calidad de los productos de la pesca.

Por su parte La Secretaría (SAGARPA-CONAPESCA), en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, de tal forma que se fomentará

La formulación y ejecución de programas de apoyo financiero para el desarrollo de la pesca y la acuacultura, que incluyan, entre otros aspectos, la producción de especies comestibles y ornamentales de agua dulce, estuarinas y marinas, la reconversión productiva, la transferencia tecnológica y la importación de tecnologías de ciclo completo probadas y amigables con el ambiente; La construcción de parques de acuacultura, así como de unidades de producción, centros acuícolas y laboratorios dedicados a la producción de organismos destinados al ornato, al cultivo y repoblamiento de las especies de la flora y fauna acuática; La construcción, mejora y equipamiento de embarcaciones y de artes de pesca selectiva y ambientalmente seguras, mediante el apoyo a programas de sustitución y modernización de las mismas; La construcción de infraestructura portuaria pesquera, así como el mejoramiento de la infraestructura existente; La investigación científica y tecnológica en pesca y acuacultura; e Impulsar acciones para la formación de capital humano que se vincule con organizaciones de productores que participan en las cadenas productivas acuícolas y pesqueras; así como la realización de obras de rehabilitación ambiental en sistemas Lagunarios costeros;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo de la Ley	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto: h. La realización de obras de rehabilitación ambiental en sistemas Lagunarios costeros;	El presente proyecto tiene por objetivo el Dragado de mantenimiento de canales.

Ley General de Vida Silvestre

Que norma las relaciones entre la convivencia en general de la población y la vida silvestre, a fin de lograrse un desarrollo sustentable.

No se vincula el proyecto con el **aprovechamiento** de ejemplares de vida silvestre, por el contrario el proyecto considera el mejoramiento del hábitat lagunar para la rehabilitación de los nichos de especies acuáticas del litoral Chiapaneco al interior de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

En el capítulo VI del presente estudio se establecen las estrategias prevención y mitigación de impactos ambientales, del sistema ambiental y existe un apartado particular con las medidas dirigidas a la vida silvestre así como a las especies catalogadas bajo algún estatus de protección o conservación, así mismo se señalan las formas y mecanismos para la verificación del cumplimiento de cada una de ellas.
El Proyecto ha sido concebido y diseñado considerado como principal atributo los valores ambientales del sitio, por lo que comparte las políticas de manejo y conservación inscritas en la Ley general de Vida Silvestre. En este sentido no se tiene planeado o programado ningún tipo de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.

Artículo de la Ley general de Vida Silvestre	Vinculación con el proyecto
Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación	El presente proyecto comparte los objetivos de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.	toda vez que promueve el mejoramiento y la restauración de hábitats de vida silvestre como parte de la conservación de especies silvestres.

Respecto a la vinculación del proyecto con el artículo **60 TER** de la Ley General de Vida Silvestre, se tiene lo siguiente:

Disposición oficial LGVS	Vinculación con el proyecto	Seguimiento y Evaluación del Cumplimiento.
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y	El presente proyecto no considera ni ha considerado actividades de **remoción** de manglar o vegetación del humedal, como se podrá constatar al interior del presente estudio. El presente proyecto no considera ni ha considerado actividades de **relleno** que afecten o puedan afectar la integridad funcional del humedal, como se puede observar en la descripción del proyecto, solo se utilizaran las áreas de depósito de materiales ya utilizadas anteriormente.	Como se hace mención en las medidas de protección y mitigación dirigidas al sistema lagunar y por tanto a la comunidad de manglar que se muestran en el presente documento, uno de los principios recetores del presente proyecto es el mantenimiento del flujo hidrológico a través de acciones de Dragado, de tal manera que se promueva la rehabilitación del flujo hidrológico provocado por el azolvamiento de las lagunas y sus canales naturales, así como la protección conservación de los componentes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. *Artículo adicionado DOF 01-02-2007*	El presente proyecto no considera actividades de **trasplante** del manglar que se ha brotado dentro de las áreas azolvadas en el canal natural sin afectar la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema. Por el contrario las actividades de Dragado tienen por objeto proteger, restaurar y conservar las áreas de manglar favoreciendo así el flujo hidrológico del sistema lagunar y propiciando el pleno desarrollo de los procesos naturales. El presente proyecto solo considera las actividades de **poda** de manglar o vegetación del humedal, **para facilitar los trabajos de que llevan al Dragado de mantenimiento para el mejoramiento y rehabilitación las lagunas costeras.** Asimismo se considera realizar actividades de protección las cuales se describen en los capítulos correspondientes a las medidas de protección y mitigación de impactos.	naturales y de sus elementos estructurales, a fin de favorecer la productividad natural de la zona a favor de las comunidades de pescadores aledañas. De no realizar ninguna acción directa o indirecta se mantendrán las condiciones actuales y con ello la continuidad de los procesos de azolvamiento en deterioro de la calidad ambiental del sistema lagunar. Este proyecto favorecerá la integridad de la unidad fisiográfica inundable y de transición entre las aguas continentales y las marinas, Asimismo se han propuesto realizar actividades de vigilancia, limpieza, protección y sensibilización ambiental a través de la instalación de la señalética y carteles alusivos a la protección del sistema lagunar, estas labores serán realizadas bajo la responsabilidad del Residente de Supervisión Ambiental, quien generará los registros gráficos y documentales que se presentarán a manera de informes ante la Delegación de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	El presente proyecto no considera ni ha considerado actividades que afecten la **integralidad del flujo** hidrológico de manglar y su zona de influencia, por el contrario se proponen realizar actividades de limpieza de cauces y escurrimientos y el Dragado del canal natural a fin de recuperar la integridad del sistema lagunar. El presente proyecto no considera realizar cualquier obra o actividad que afecte su zona de influencia, que altere su productividad. Por su parte el presente proyecto no considera afectar la **capacidad de carga natural** del ecosistema, o bien comprometer la capacidad de carga natural del ecosistema, por el contrario considera el mejoramiento de las condiciones hidrológicas. Asimismo y considerando los argumentos antes mencionados, y por las características propias del proyecto no se considera afectar zonas de **anidación** toda vez que en las áreas de	SEMARNAT en el Estado de Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Dragado de mantenimiento, así como en las áreas de depositación de materiales, no se registran actividades de anidación de especies. Por las características del proyecto y las condiciones particulares del lugar no se considera afectación a las áreas de **reproducción**. Considerando las particularidades del proyecto no se considera afectar o bien alterar o interactuar con las zonas de **refugio**. Asimismo el proyecto en armonía con la naturaleza no considera actividades dentro de las zonas de **alimentación** dentro del manglar. La naturaleza del proyecto **considera el mejoramiento del flujo hidrológico al interior de las lagunas, por lo que la vegetación de manglar tendrá mejores condiciones para su pleno desarrollo**, de tal forma no se verán alteradas, afectadas o bien intervenidas ninguna de las áreas de alevinaje por el contrario se espera crear las condiciones	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	para el óptimo desarrollo de los procesos ecológicos de crustáceos, moluscos y peces eurihalinos en todas sus etapas de vida. Considerando lo anterior, así como las condiciones del humedal, el presente Proyecto **no considera provocar interacción alguna** entre la vegetación de manglar, sus escurrimientos y la zona marítima por el contrario se espera mejorar el flujo hidrológico del sistema lagunar mejorando así las características y servicios ecológicos del lugar. De esta forma es como el proyecto pretende conservar la integridad del sistema lagunar y particularmente la zona de manglar y sus áreas adyacentes y de influencia, con lo que se mejoraran las características y los servicios ecológicos actuales.	

Ley General de Bienes Nacionales

De acuerdo con el artículo 42 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el territorio, comprende:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

“I. Las partes integrantes de la federación (las entidades federativas); II. Las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes; III. El de las islas de Guadalupe y las de Revillagigedo; IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, los cayos y arrecifes; V. Las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional, y las marítimas interiores; VI. El espacio situado sobre el territorio nacional con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.”

Artículo 1
La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer:
I.- Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación;

Artículo 3
Son bienes nacionales:
I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

De tal forma que la propiedad que tiene el Estado sobre bienes muebles e inmuebles se sujeta a un régimen de derecho público, cuyas características son inalienables, inembargables e imprescriptibles, con las excepciones y modalidades que marca la ley. Comprende el dominio público los bienes que por su naturaleza son del uso de todos, los bienes que estén afectos al servicio de las dependencias del poder público, los bienes destinados a un servicio público, los bienes que en general están afectos o destinados a una causa de utilidad pública.

De tal forma que el mar es un recurso indispensable, por ello su aprovechamiento debe ser vigilado y protegido por el Estado, de tal suerte que el agua es un recurso indispensable para el desarrollo de cualquier sociedad, es un factor de progreso, pero también de decadencia, por ello su aprovechamiento debe ser vigilado y protegido por el Estado, éste debe ejercer su poder soberano imponiéndole las modalidades que le dicta el interés público y le exige el interés social.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.

Artículo 1
El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

Artículo 3

La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

Las zonas federales marítimo-terrestres (ZOFEMAT) y los terrenos ganados al mar a partir de humedales costeros, acantilados, arrecifes, lagunas, esteros y playas son áreas de dominio público de la Nación sujetas a jurisdicción federal y es la SEMARNAT, a partir de 1994, quien tiene la atribución de administrarlas.

Se debe dar atención integral a la problemática ambiental y administrativa que tienen las áreas costeras sujetas a jurisdicción federal, creando sinergias para su aprovechamiento sustentable, protección y conservación. Esta atención debe mantener la certidumbre de los ocupantes legales y modernizar la administración con el uso de tecnologías de la información. El presente proyecto ha considerado la utilización de las mejores tecnologías a fin de facilitar su interpretación y administración.

Artículo del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.	Vinculación con el proyecto
Artículo 7o. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y	El presente estudio ha considerado la delimitación de la zona federal previa al desarrollo del proyecto, de tal modo que no habrá intervención alguna en dicha área. Asimismo el presente estudio forma parte de los procesos de gestión a fin de poder realizar el Dragado de mantenimiento de conformidad con las disposiciones legales correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ley de Aguas Nacionales

Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En este sentido, el proyecto considera el dragado de mantenimiento a fin de mejorar la hidrología y economía pesquera de manera sustentable, de tal forma que no se considera la explotación del agua o bien un uso o descarga diferente a los de origen natural.

Artículo 17.
Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.

No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la desalinización, las cuales serán objeto de concesión.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

De conformidad la fracción I del capítulo IV El nivel de aguas máximas ordinarias, se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años. A fin de facilitar la lectura de los planos y de las curvas de nivel del presente proyecto, a este nivel máximo ordinario dentro del Sistema Lagunar lo hemos denominado Pleamar, siguiendo la congruencia con los límites que hemos determinado en Nivel Medio del Mar.

ARTICULO 155.- Para la preservación de los humedales, que se vean afectados por los regímenes de las corrientes de aguas nacionales, "La Comisión" tendrá las siguientes atribuciones:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IV. Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar las condiciones hidrológicas y el ecosistema.

El presente proyecto comparte el mismo principio establecido en el artículo anterior en corresponsabilidad con la preservación de los humedales, partiendo del Dragado de mantenimiento para el mejoramiento de los flujos hidrológicos dentro del mismo.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Son objetivos generales de esta Ley contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológicos forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;

Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales, desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;

Considerando la política forestal de nuestro país, el presente proyecto comparte los objetivos de dicha disposición legal en donde ambos objetivos están asociados con la el mejoramiento y rehabilitación de los ecosistemas.

Asimismo el presente proyecto no considera el aprovechamiento de los recursos forestales, por el contrario se apicaran medidas de protección de los ejemplares forestales y la compensación del mismo promoviendo el aumento de su capital natural, las cuales se describen en el capítulo VI del presente estudio.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 1

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos.

Artículo 18

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables

Durante la etapa de construcción (dragado de mantenimiento) del proyecto, se contempla la generación de residuos peligrosos por efecto del propio mantenimiento la maquinaria de trabajo; es aplicable lo dispuesto por el artículo 42 de la Ley, mismo que establece que:

Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

El proyecto considerará desde la preparación de los materiales en sus etapas tempranas así como en operación sea implementado el programa de manejo de residuos, el cual considera la contratación de empresas autorizadas para el manejo de los residuos peligrosos generados, así como la separación y reúso de los residuos para poder impulsar su manejo integral y con ello reducir los volúmenes de residuos, apegado a las normas municipales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias

El presente reglamento se aplicará a los vertimientos deliberados de materias, sustancias o desechos en aguas marítimas jurisdiccionales mexicanas.

En este sentido el proyecto tiene por objeto el dragado de mantenimiento de lagunas y canales, donde la disposición del material se hará en zonas debidamente autorizadas.

Artículo 5
Ninguna persona física o moral podrá efectuar vertimientos deliberados sin la previa autorización expedida por la Secretaría de Marina, quien la otorgará en la forma y términos que señala este reglamento."

Artículo 6
Los interesados en realizar un vertimiento deberán solicitar por escrito ante la Secretaría de Marina, el permiso a que se refiere el artículo anterior, en el que se especificarán la materia, la forma, el envase y la fecha en que se propongan verterla."

Artículo 7
El permiso se otorgará para verter los desechos y otras materias en la zona específicamente determinada por la Secretaría de Marina, desde barcos y aeronaves; las plataformas u otras estructuras utilizarán dichos medios para trasladar sus desechos hasta el lugar indicado para su vertimiento. Lo anterior independientemente del permiso que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgue por lo que hace a su transportación."

Por su parte se realizaran las gestiones correspondientes para la obtención de la autorización correspondiente por parte de la Secretaria de Marina Armada de México, a través de la elaboración del formato #1MPAD (Material Procedente de Actividades de Dragado)

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. En términos del Artículo 29, Fracción 1, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, tiene como objetivo evaluar y programar desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la

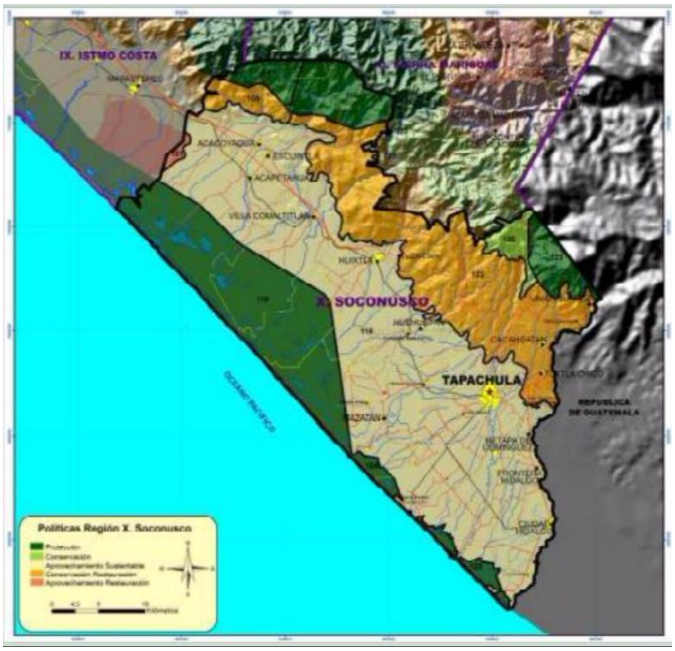
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elemento naturales con el desarrollo urbano y rural.

El área que comprende el Programa está representada en un sistema de información geográfica que integra las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial y está representado en un mapa, en el cual el presente proyecto se localiza en la UGA 118 denominada .

La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades está acompañada de los respectivos usos del suelo que pueden ser predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del Programa.

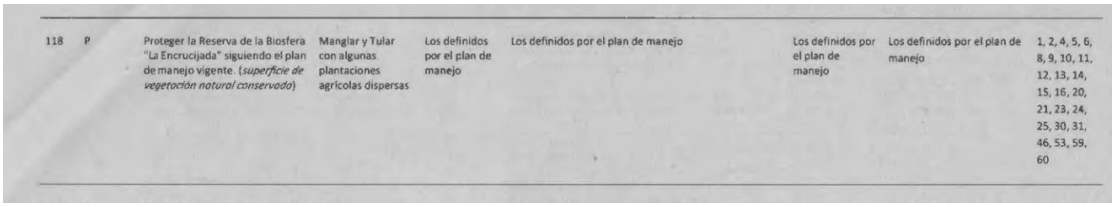
De conformidad con el Art 11del decreto de emisión del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas de fecha 07 de diciembre de 2012, señala que las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), bajo la política de protección, estarán sujetas a la normativa estipulada en su decreto de creación y en los Programas de Manejo definidos por la administración de las Áreas Naturales Protegidas.



Política de protección. Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies en riesgo, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto estas áreas requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.



118	P	Proteger la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" siguiendo el plan de manejo vigente. (*superficie de vegetación natural conservada*)	Manglar y Tular con algunas plantaciones agrícolas dispersas	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 46, 53, 59, 60

Considerando que la UGA corresponde al número 118 la cual está determinada por el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera la Encrucijada, el presente proyecto se vincula con dicho Plan de Manejo.

Programa de Manejo del Áreas Natural Protegida Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

El proyecto se encuentra dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” en el municipio de Acapetahua en el Estado de Chiapas.

En el decreto de su creación el 6 de junio de 1995, se establece claramente la importancia que reviste la reserva de la biosfera, ya que es la única área que protege los ecosistemas y las especies de flora y fauna existentes en los humedales de la costa de Chiapas; contiene manglares de hasta 35 metros de altura, considerados como los más altos del norte y Centroamérica, además de poseer la única comunidad de selva baja inundable de zapotonales en el País, así como extensas áreas de tulares-popales, sistemas lagunares y algunos reductos de selva mediana y baja subperennifolia; por lo que se considera como un área de humedales de mayor prioridad a conservar de México.

Que en el área habitan especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción, tales como el peje lagarto, el cocodrilo de río, el caimán, la garza cándida, el ibis blanco, el pato de alas blancas, el loro cabeza amarilla, el cigüeñón, los gavilanes conchero, gris, caracolero y el halcón peregrino, las águilas pescadora y cangrejera, el jaguar, el ocelote, el mono araña, el oso hormiguero, el tlacuache cuatro ojos, el viejo de monte y muchos más.

La zona es un hábitat de gran cantidad y variedad de aves migratorias de la parte norte del continente, como son el pelícano blanco, la fragata, el ibis blanco, las cercetas castaña y azul, los patos cucharón, golondrino, espátula y pinto, el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

sanquilargo, la agachona real, el playero charquero y la gaviota plateada y marina, entre otros.

En el área de "La Encrucijada" se encuentran recursos bióticos potencialmente aprovechables, que resultan de gran importancia para la pesca, la agricultura, la investigación y la educación.

El Objetivo del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada establece lo siguiente:

- Conservar muestras representativas de los ecosistemas costeros del estado de Chiapas, particularmente los presentes en el área.

- **Mantener y permitir la continuidad de los ciclos y procesos naturales de la planicie costera**.

- Conservar y proteger las especies de fauna silvestre que habitan en el área, principalmente aquellas que son raras, endémicas, amenazadas o que están en peligro de extinción.

- Mantener la **calidad del ambiente y el uso sustentable** de los recursos naturales, de manera que permitan en desarrollo y el bienestar regional.

- Brindar oportunidades para la educación ambiental y la interpretación de la naturaleza que promuevan la creación de una conciencia de conservación en las comunidades inmersas y aledañas a la Reserva.

- Promover actividades de desarrollo sustentable que permitan elevar la calidad y el nivel económico de los habitantes locales, garantizando la permanencia de los recursos naturales de la región.

- Promover la recreación y actividades turísticas que sean compatibles con los objetivos de manejo de la reserva para fomentar la apreciación y la conservación de los recursos del área.

- Proporcionar los medios y las oportunidades para la investigación científica y el monitoreo de los procesos y de los recursos naturales de la costa de Chiapas para conocer su dinámica, de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.

- **Proteger y mantener la belleza escénica y paisajista de los ecosistemas de la costa de Chiapas.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo con la problemática inscrita en el Programa de Manejo de la Reserva, se presenta lo siguiente:

Degradación de cuencas hidrográficas:

Las cuencas hidrográficas han sido utilizadas como prestadoras de bienes y servicios ambientales gracias a la gran cantidad de recursos naturales que en ellas se encuentran, lo que favorece el desarrollo económico de la región. Desafortunadamente el uso y manejo histórico de estos recursos naturales han ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal, degradación y pérdida de suelos, deterioro de la calidad del agua, disminución de la biodiversidad, modificación de microclimas a nivel local y regional. En septiembre de 1998 se presentó un fenómeno hidrometereológico que propició los desbordamientos de ríos, deslaves de la cuenca alta y media, acelerando los procesos de pérdida de suelo, nutrientes y vegetación riparia, así como la sedimentación de los cuerpos de agua de la planicie costera. Actualmente los gobiernos del estado y federal están realizando trabajos para la reconstrucción de la infraestructura afectada; vías de comunicación, servicios, agua potable y la reubicación de poblaciones dañadas. **Sin embargo el aspecto ambiental ha sido poco considerando, que el principal problema de pérdida del suelo y azolvamiento continuará durante los próximos periodos de lluvias, por los sedimentos suspendidos**. Con las lluvias, los deslaves presentarán un proceso de degradación formando cárcavas, principal problema generador de la pérdida de suelo, nutrientes y vegetación, mucho material aún se encuentra suspendido en las partes medias y bajas de las cuencas, el cual continuará en su proceso de desplazamiento hacia los sitios más bajos de la cuenca hidrográfica; se verá reflejado en la acumulación de éstos en los cuerpos lagunares y esteros de importancia económica en la cuenca baja, principalmente para el sector pesquero. Es necesario considerar que dentro de los procesos de restauración ecológica es importante fomentar la reforestación riparia, que impida los procesos de formación de deltas originarios de los desvíos de cauces. **Desafortunadamente las obras de rehabilitación y reencauzamiento de ríos propicia más la deforestación y pérdida de rocas, importantes para la retención de la fuerza del agua y disminución de los procesos de sedimentación y azolvamiento.**

Sector Agrícola:

Este sector es el que presenta la mayor y más compleja problemática, en la que se incluyen: tierras poco propicias para las actividades como es el caso de las áreas cercanas a la zona de esteros y pantanos o tierras de temporal.

Cabe hacer mención que algunas áreas han sido destinadas a la depositación de materiales de las actividades de Dragado como se muestra en la siguiente imagen que se presenta a manera de ejemplo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Sector Pesquero:

• La explotación dirigida a un solo producto (el camarón), y en menor escala a especies de escama, en cuanto a las técnicas de pesca, básicamente continúan con los sistemas tradicionales, excepto por la introducción del motor fuera de borda.

• Azolvamiento de los sitios de pesca provocados por las obras del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, efectuado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y que trajo como consecuencia la modificación de las entradas de agua a los sitios de pesca, además de afectar la composición química y la calidad de la misma. • Falta de estudios para conocer la dinámica poblacional de las principales especies pesqueras comerciales y alternativas.

• Carencia de programas de desarrollo y capacitación para este sector.

• Nulo control sobre el esfuerzo pesquero sostenible con los socios de las cooperativas y pescadores libres.

• Creciente explosión demográfica que existe en el área, sobreexplotación de los recursos pesqueros. • Explotación y venta de postlarvas de camarón.

• Malos manejos y división en la administración de las sociedades cooperativas pesqueras y las federaciones que las agrupan.

• Contaminación proveniente de prácticas agrícolas y pecuarias en zonas altas y media de las cuencas aledañas a los esteros y lagunas.

• Aplicación de artes de pesca prohibidos y poco selectivos, así como estrategias de captura como los copos camaroneros, redes obscuras, suriperas, alimento de pollo como cebo y la captura en sitios de refugio y en épocas de reproducción y crianza.

• Inadecuado manejo de los tapos y atravesadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

• Infraestructura inadecuada para el almacenamiento, distribución y comercialización de productos.

• Intermediarismo y coyotaje en la comercialización de los productos en la región.

• **Destrucción acelerada de hábitat por obras no planificadas de dragado de lagunas, drenado de pantanos, rectificación de cauces, sistemas de riego y otros, alterando por completo patrones hidrológicos, agudizando con ello los procesos de azolve y eutroficación de las lagunas costeras.**

• La proyección del sector agropecuario para la creación de nuevas sociedades cooperativas pesqueras que demandan áreas de pesca y la construcción de granjas acuícolas para aprovechar las dotaciones de terrenos inundables o adyacentes a lagunas costeras o esteros.

Productividad:
La necesidad del establecimiento de nuevas estrategias y modos de producción en los municipios de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, enfocadas a satisfacer las necesidades de sus moradores ha implicado la inevitable conversión de las características naturales del suelo, ocasionando al mismo tiempo un fuerte impacto ambiental.
La problemática actual que aqueja a la Reserva, está asociada de manera directa E indirecta con los procesos productivos y obras de "beneficio social".

De acuerdo a los datos arrojados por el Primer Taller de Análisis de Amenazas (IHN, 1994), los factores que más daños han ocasionado a los ecosistemas de la Reserva son los asociados a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan Hidráulico de la Costa. Dichas obras consistieron en la rectificación, canalización y dragado de ríos y lagunas; lo cual ocasionó una ruptura del equilibrio en los procesos naturales de acarreo y depósito de sedimentos en las partes bajas de los mismos cuerpos de agua, cierre de bocabarras, azolve de lagunas, desaparición o cambio del cauce natural de ríos y todo ello **afectando, finalmente, a la actividad pesquera**.

Respecto a lo anterior, el presente proyecto se presenta de cara para hacer frente a los problemas de azolvamiento que se describen y reconocen como uno de los más importantes dentro de la Reserva de la Biosfera.

Por lo anterior, las acciones propuestas en el presente Proyecto se encuentran contenidas en los siguientes componentes y subcomponentes del Programa de manejo:

Para poder identificar con mayor agilidad el tipo de zonas de aplicación de los subcomponentes; el Programa de Manejo establece la siguiente nomenclatura.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ZAA = Zona de Amortiguamiento Aprovechamiento
ZAC = Zona de Amortiguamiento Conservación
ZAR = Zona de Amortiguamiento Recuperación
ZAVR = Zona de Amortiguamiento Uso Restringido
ZAP = Zona de Amortiguamiento Protección
ZN = Zona Núcleo
ZNUR = Zona Núcleo Uso Restringido.

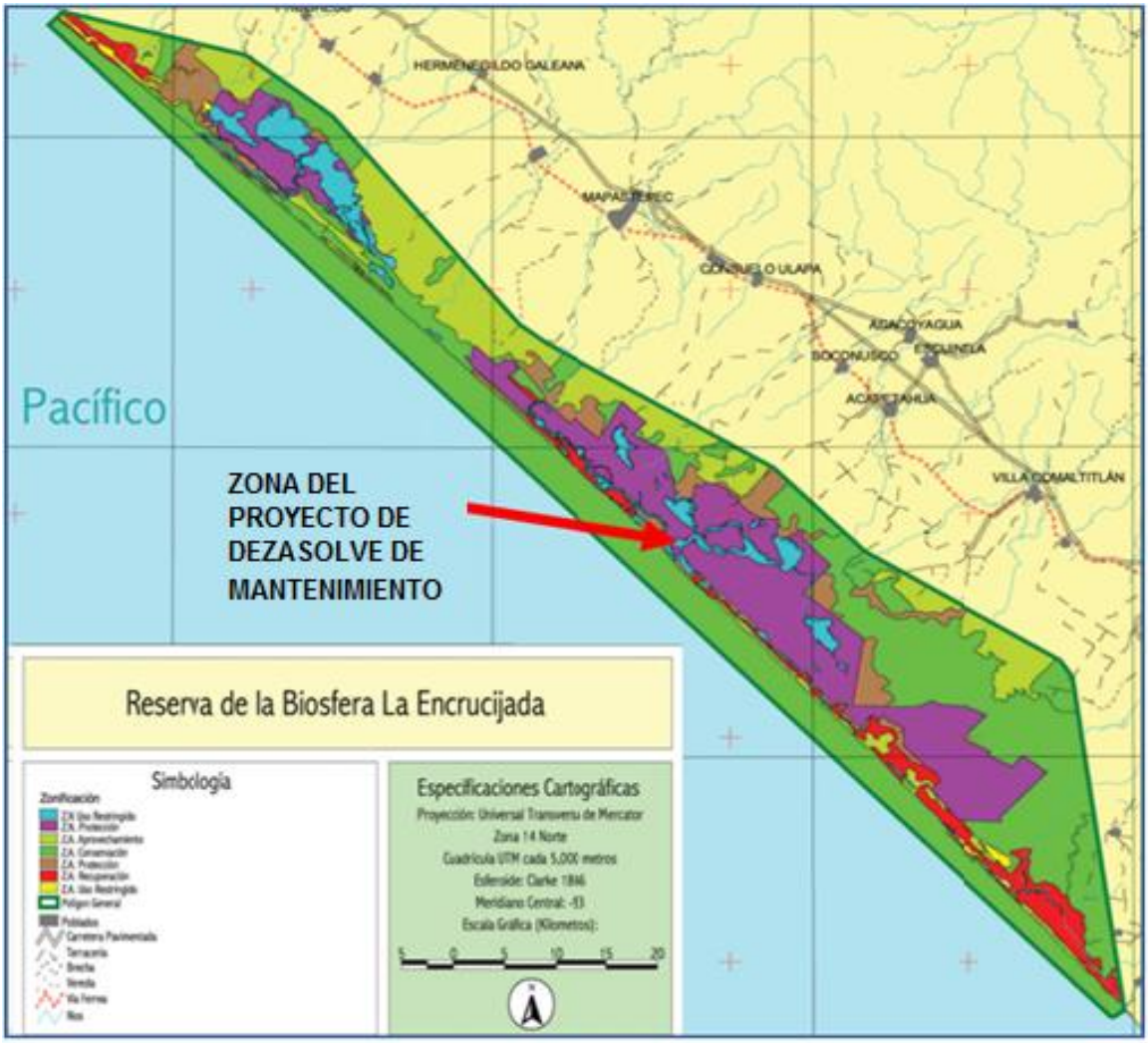


De la zonificación anterior del el proyecto se encuentra dentro de las siguientes categorías

ZNUR = Zona Núcleo Uso Restringido.

De acuerdo a la zonificación establecida dentro del programa de manejo de la reserva de la biosfera La Encrucijada, la zona en donde se proponen el Dragado de mantenimiento se encuentra dentro de la **Zona Silvestre de Uso Restringido**, lo cual se muestra en la siguiente imagen:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



"…El establecimiento de la **Zona Silvestre de Uso Restringido** está referido a la posibilidad de realizar algunas actividades de pesca artesanal y captura de camarón en los sistemas lagunares, dichas acciones estarán restringidas en cada caso a los términos que se establezcan para e número, sitios, artes, épocas y medios de transporte permitidas por cada autorización que emita la SEMARNAT con base en la opinión de la Dirección de la Reserva y en apego al resto de la normatividad vigente. Por tener un carácter especial, en el caso de cada aprovechamiento se establecerán también, compromisos y esquemas para modificar progresivamente los sistemas de pesca y hacer que estos sean lo menos agresivos posible con otras especies acuícolas y con el medio ambiente en general.

Los únicos usos permitidos para esta zona son los relacionados con las actividades de pesca artesanal y captura de camarón para autoconsumo y comercialización a baja escala, y únicamente será permitida a los pescadores de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

las cooperativas autorizadas por la SEMARNAT. Además es permitido el uso como vía de comunicación fluvial. Como uso compatible se encuentra únicamente la investigación…"

Criterios de uso			
ZONA SILVESTRE DE USO RESTRINGIDO	**Uso permitido**	**Uso no permitido**	**Vinculación con el proyecto**
Zona Núcleo ZNUR1 ZNUR2 ZNUR3 ZNUR4 ZNUR5 ZNUR6 ZNUR7	1.- Se permitirán las actividades pesqueras realizadas por los pescadores de las cooperativas autorizadas de acuerdo a la normatividad específica en cuanto a número máximo de pescadores, sitios, artes permitidas y áreas concesionadas. 2.- Se permite la captura de camarón y especies de escama, siempre y cuando se respeten las épocas de veda. 3.-	1.- Verter contaminantes y desechos sólidos a los ríos, esteros y lagunas. 2.- Navegación con embarcaciones que por alguna causa contaminen alterando la condición natural de los cuerpos de agua. 3.- Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de lagunas y esteros, cauces de ríos y boca barras. 4.- Crear nuevas áreas para la pesca, a partir	Las actividades a realizar para el Dragado de mantenimiento se vinculan con el uso permitido dentro de esta zonificación, el cual esta descrito como parte de la rehabilitación de cuerpos de agua, cuya problemática puntual señala al azolvamiento. No se tienen contempladas actividades que modifiquen las corrientes de agua, contornos del estero cauces de ríos y bocas barras. El diseño de las actividades de Dragado de mantenimiento se realiza sobre las mismas áreas, plantillas, profundidades y taludes que fueran desazolvadas en años anteriores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	<u>Rehabilitación de cuerpos de agua.</u> 4.- Acuacultura extensiva. 5.- Se permitirá la navegación como rutas de comunicación local, regulando el tipo de embarcaciones, tamaño y características de los motores. 6.- El establecimiento de unidades de manejo de fauna silvestre relacionadas con actividades pesqueras. 7.- Se gestionará el desarrollo de estudios e investigaciones básicas y aplicadas.	del desmonte de manglares o tulares.	

De acuerdo a las actividades a realizar en el proyecto, entre los componentes vinculados con la presente solicitud destaca:

Componente de conservación y manejo

La definición de una estrategia clara para la <u>conservación</u> y el manejo de los recursos en la Reserva es una prioridad actual debido a que las presiones antropogenicas crecen a un ritmo muy acelerado, lo que pone en riesgo la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

continuidad de los procesos ecológicos necesarios para el desarrollo de la región y la permanencia de los humedales.

La conservación y manejo son términos que implican el mantenimiento de los recursos naturales y su aprovechamiento bajo un esquema sostenible a largo plazo por lo que es preciso definir una serie de estrategias ambientales compatibles con el desarrollo regional y con las estrategias de operación de la Reserva.

Subcomponente de protección de recursos y vigilancia

Objetivos

- ✓ Fortalecer la protección y conservación de los recursos naturales mediante las actividades de inspección y vigilancia de la zona núcleo y zona de amortiguamiento.

- ✓ Promover la participación social comunitaria, municipal y del sector interinstitucional para la protección de los recursos naturales en la reserva y gestionar la aplicación de la normatividad ambiental para su regulación en el uso para su conservación a largo plazo.

Metas

- ✓ Programa de Protección y Vigilancia en aplicación para la protección y conservación de los recursos naturales.

- ✓ Conservación de los Recursos Naturales a largo plazo.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Promover la formación de un Comité Municipal de Vigilancia en el que participen las comunidades rurales y la ciudadanía en la protección de los Recursos naturales.	X			Para la implementación del proyecto se propone la integración un comité de vigilancia con los miembros de la cooperativa con la finalidad de prevenir actos que afecten las condiciones naturales de la zona.
Promover ante los				Como parte de las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

pobladores locales el conocimiento de la importancia y la necesidad de conservar la reserva; asimismo, orientarlos sobre la normatividad ambiental asociada a los recursos naturales.	X	x	x	actividades a realizar durante la implementación del proyecto se promoverá la impartición de pláticas de capacitación sobre la importancia de manejar los recursos de manera adecuada y sustentable, conservando los recursos existentes dentro de la reserva.
Promover la denuncia popular dentro de las comunidades sobre ilícitos ambientales a fin de fomentar la participación en la protección de los recursos naturales.	X	x	x	Una de las principales actividades del comité de vigilancia formado por personal de la Sociedad Cooperativa es el fomento de la denuncia popular sobre ilícitos y actos vandálicos dentro de la zona de operación y alrededores.
Elaborar material de difusión para apoyar las labores de orientación de las comunidades y en la mitigación de ilícitos ambientales.	X	x	x	La instalación del proyecto no considera la elaboración de materiales de difusión para los fines de la presente acción.
Involucrar a los Regidores de Ecología Municipal en las acciones de protección y vigilancia, así como de ser partícipes en la difusión de la legislación ambiental para la conservación y protección.	x	x	x	No se considera esta acción dentro de los alcances del proyecto.

Componente de investigación y monitoreo

Este componente incluye desarrollar actividades de investigación y monitoreo en los principales ecosistemas: ríos, lagunas costeras y esteros, manglares, selva mediana subperennifolia, bosques de zapotonales, asociaciones vegetales de gran extensión como los tulares y popales, palmares, áreas de marismas, la línea de costa con presencia de playas con matorral costero y el ambiente marino de la plataforma continental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Los humedales costeros de Chiapas en los últimos años han resentido la presión ejercida por el uso excesivo y la falta de planeación en el uso y manejo de los recursos naturales y el desarrollo de actividades humanas en las cuencas altas, medias y bajas de la biorregión Sierra-Costa, han ocasionado impactos ambientales considerables a estos ecosistemas y han acelerado procesos degradantes en el interior de la Reserva y su zona de influencia.

A partir de los Talleres de "Análisis de Amenazas" y para el establecimiento de "Lineamientos e Indicadores Estratégicos" realizados durante 1997 y 1998 con la finalidad de elaborar el "Programa de Investigación y Monitoreo" (PIM) para la Reserva, determinó la necesidad de caracterizar los recursos existentes, evaluar y monitorear los efectos que el propio manejo del área ocasiona sobre los recursos naturales, asimismo aprovechar esta caracterización como base para proponer alternativas de protección, conservación, restauración y/o aprovechamiento racional de los recursos naturales existentes.

Subcomponente de monitoreo

Objetivos

- ✓ Aplicar un programa de monitoreo de factores (indicadores) bióticos y socioeconómicos, dentro del área y zona de influencia, con la finalidad de conocer los cambios a través del tiempo y evaluar las acciones de manejo.

- ✓ Establecer condiciones necesarias para conocer de manera precisa las características y las tendencias biológicas, climatológicas e hidrológicas de los ecosistemas, de manera que nos proporcionen lineamientos para el aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales de manera integral y nos permita instrumentar medidas de prevención y control de las amenazas que están impactando a la Reserva.

- ✓ Realizar un monitoreo socioeconómico que nos permitan identificar las actividades humanas y detectar las necesidades de los sectores público, privado y social para lograr de esta manera el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

- ✓ Difundir periódicamente los resultados de las actividades de monitoreo a todas las instituciones que estén trabajando en el área así como a los pobladores locales y de esta manera poder implementar medidas conjuntas con las comunidades para llevar a cabo labores de restauración, prevención y conservación de los ecosistemas.

Metas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ✓ Generar y aplicar un programa de monitoreo sobre la base de las necesidades de la Reserva

- ✓ Cubrir las necesidades de monitoreo de los parámetros establecidos en el Programa de Indicadores Estratégicos

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Establecer un sistema de monitoreo para contar con la caracterización fisicoquímica y biológica de los humedales y sistemas terrestres.	x	x	x	Dentro de las actividades durante la implementación del proyecto se propone realizarán monitoreos de las condiciones fisicoquímicas y biológicas de la zona de estudio y alrededores, información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Identificar los indicadores biológicos del grado de perturbación de cambios positivos o negativos, de la salud de los ecosistemas acuáticos.	x	x	x	Como parte de los monitoreos que se realizarán en la zona de estudio y sus alrededores se identificarán los indicadores biológicos del grado de perturbación de cambios positivos o negativos, de la salud del ecosistema, información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Monitorear y Evaluar los cambios en los niveles de	x	x	x	La presente acción no tiene una vinculación con los

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

vida, organización comunitaria, demografía y economía de las comunidades locales.				objetivos del presente proyecto.
Generar una base de datos que nos permita establecer un seguimiento y obtener un diagnóstico ambiental de las principales amenazas y estrategias de manejo.	x	x	x	Como parte de los trabajos en el presente estudio, y de ser de utilidad la información generada en el presente estudio, se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales. a fin de complementar el acervo de información del área protegida.
Generar una base de datos en el componente social en cuanto a uso del suelo y tenencia de la tierra, además de incluir información bibliográfica y de proyectos que se realicen dentro de la Reserva.	x	x	x	Una vez instalado el proyecto, se pretende entregar la información a las oficinas de la Reserva, con el fin de que se integre al expediente de proyectos realizados dentro de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Aplicar un programa de monitoreo de calidad de agua, fauna, flora y sedimentación y tendrá un carácter permanente previamente calendarizado según la escala de impacto, requerimiento y necesidades.	x	x	x	De los monitoreos que se realizarán en la zona de estudio y sus alrededores se realizarán muestreos de calidad de agua, sedimentación, y fauna información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Involucrar a las comunidades locales en el sistema de monitoreo para que sobre la base de su experiencia puedan aportar ideas sobre los indicadores que muestren los cambios en los ecosistemas y en el nivel de vida de las comunidades locales.	x	x	x	Los monitoreos a realizar durante la implementación del proyecto, los cuales serán realizados por la Sociedad Cooperativa.
Establecer un plan de trabajo tomando en cuenta tanto aspectos técnicos, de organización, de cooperación, necesidades de capacitación, materiales y recursos.	x	x	x	Una de las actividades más importantes una vez gestionada la autorización del mismo es definir las fechas de inicio del plan operativo diario en donde se establezcan las actividades a realizar tomando en cuenta aspectos técnicos, de organización, cooperación, capacitación, materiales y recursos, con la finalidad de que los objetivos planteados puedan ser alcanzados.

Subcomponente de inventarios y distribución de recursos

Objetivos

- ✓ Analizar los patrones de distribución, abundancia y diversidad del recurso flora y fauna.

- ✓ Aplicar un programa permanente de monitoreo de los recursos naturales para identificar cambios en los inventarios biológicos.

Metas

- ✓ Elaborar una base de datos sobre el uso tradicional del recurso flora y fauna silvestre por las comunidades.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ✓ Actualizar y completar los listados e inventarios de: especies acuáticas de lagunas, esteros y ríos; así como complementar el listado de especies de anfibios, reptiles, aves, mamíferos y de vegetación.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Fomentar y brindar apoyo a estudios que generen información sobre inventarios, distribución y abundancia de los recursos hidrológicos, edafológicos, y bióticos (flora y fauna silvestre terrestre y acuática).	x	x	x	Durante la implementación del proyecto se realizarán diversos monitoreos, en los cuales se generará información sobre los recursos hidrológicos y bióticos acuáticos de la zona de estudio y alrededores.
Documentar la información sobre el uso tradicional de los recursos flora y fauna silvestre y fomentar los estudios etnobiológicos.	x	x	x	El proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.
Generar una base de datos que nos permita determinar la distribución, la abundancia y el uso tradicional de los recursos naturales en la reserva e integre información socioeconómica, histórico cultural y étnica de los habitantes de la reserva y zonas de influencia, así como de los diferentes usos, preparaciones y conocimiento en el uso de los recursos, también se integraran los listados e inventarios etnobotánicos, estudios y bibliografía sobre el tema.	x	x	x	El proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Establecer un plan de trabajo tomando en cuenta tanto aspectos técnicos, de organización, de cooperación, necesidades de capacitación, materiales y recursos.	x	x	x	El proyecto apoyara, participará y complementara los planes de trabajo en los que se solicite participar.

Componente de aprovechamiento de recursos y uso público

En los últimos 50 años el crecimiento poblacional ha traído consigo una serie de factores sociales, políticos, económicos y culturales, impactantes en el medio, con actividades degradantes como la creación de infraestructura (carreteras, represas para riego, rectificación de los cauces de ríos, caminos, puentes, etc.), el avance de la frontera agropecuaria, la ganadería extensiva, las técnicas obsoletas de cultivos agrícolas y degradadoras del suelo lo que ha provocado que el estado de Chiapas tenga la tasa más alta de deforestación a nivel nacional con un 2% anual en sus bosques tropicales, que ocasionan grandes pérdidas de suelo y la acumulación de estos en lagunas costeras. (SERNyP, 1996).

Los malos manejos en el uso de cuerpos de agua provocada por la ausencia casi absoluta de una planeación regional a nivel de cuencas, además de la problemática asociada a las Áreas Naturales Protegidas como lo son: La caza, el comercio de fauna silvestre, la extracción de recursos forestales sin moderación ha provocado el desplazamiento de las especies de fauna y reducido o limitado las poblaciones silvestres de animales y plantas, convirtiéndolas en poco tiempo en especies amenazadas y en peligro de extinción.

Este componente busca principalmente promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Reserva a través de estrategias y alternativas de manejo, uso sustentable y que estas propuestas de uso alternativo puedan proporcionar una opción real para el desarrollo socioeconómico de los pobladores.

Subcomponente de pesca y acuacultura

Objetivos

- ✓ Desarrollar una propuesta de ordenamiento ecológico del territorio e implementar un mecanismo de planeación regional para el manejo integrado y conservación de las cuencas hidrográficas que desembocan en los sistemas lagunares y de las actividades productivas que se desarrollan en la cuenca alta y media que impactan directamente al sector pesquero.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ✓ Planificar el manejo de los recursos pesqueros de los principales sistemas lagunares, así como elaborar estudios socioeconómicos de las comunidades pesqueras y proponer un esquema de ordenamiento ecológico/pesquero de manera integral.

- ✓ **Fomentar la recuperación de áreas de pesca a través del trabajo artesanal para la rehabilitación y limpieza de los cuerpos de agua y el restablecimiento de los flujos hidrodinámicos de los canales, cauces naturales y esterillos.**

- ✓ Formular planes y estrategias para la diversificación de especies nativas en el aprovechamiento acuícola, a través de cultivos experimentales de importancia comercial que permitan evaluar y formular proyectos de producción a escala comercial tomando en consideración la relación costo/beneficio.

Meta

- ✓ Elaborar y aplicar un esquema de Ordenamiento Pesquero para los sistemas lagunares.
- ✓ **Fortalecer al sector pesquero en la diversificación y en el manejo de especies acuáticas así como en la comercialización de sus productos.**

- ✓ Establecer una cultura de trabajo artesanal para la restauración y rehabilitación de áreas de pesca.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Fomentar las prácticas de encierros extensivos para la crianza de camarón a través del trabajo de bordeo rústico para la rehabilitación y recuperación de áreas de pesca.	x	x		El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.
Promover y gestionar programas de capacitación y modernización pesquera, así como el intercambio de experiencias entre pescadores ribereños con los de otras áreas	x	x	x	El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

geográficas del país y áreas naturales protegidas.				
Fomentar la participación del sector pesquero en las actividades de protección y vigilancia en el cumplimiento de la normatividad	x	x	x	El presente proyecto fomenta e involucra a los pescadores de la zona para integrarse y fortalecer las acciones que realiza el comité de vigilancia en la zona de estudio y sus alrededores, con el objeto de prevenir y denunciar conductas irregulares y actos vandálicos y hechos que no cumplan con la normatividad establecida en el programa de manejo de la reserva.
Fomentar la acuacultura extensiva de bajo impacto ambiental a través de la utilización y recuperación de las poblaciones de especies nativas procurando conservar la diversidad genética y mantener la integridad de las comunidades y ecosistemas acuáticos.	x	x	x	El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.
Fomentar la organización y unión al interior de las sociedades cooperativas pesqueras, para lograr el fortalecimiento social, económico, político y ambiental del sector.	x	x	x	Durante la implementación del presente Proyecto se fomentará la unión de la Sociedad Cooperativa para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, así como aportar el logro del fortalecimiento social, económico y ambiental del sector pesquero de las comunidades.

Subcomponente de criaderos de fauna silvestre

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Objetivo

- ✓ Generar y promover tecnologías en el manejo de especies silvestres que permitan repoblar zonas impactadas, así como diseñar y aplicar estrategias para su aprovechamiento sustentable por parte de los pobladores tanto del interior como de la zona de influencia.

Meta

- ✓ Establecer Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

Acciones

Acción	Plazo			Ubicación
	Corto	Mediano	Largo	
Continuar con el desarrollo experimental del proyecto manejo de la iguana verde en semicautiverio para establecer criaderos comunitarios y por otra parte fomentar su repoblación en áreas silvestres.	x	x		El Proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.
Establecer y consolidar unidades de manejo de fauna silvestre como la tortuga casquito y jicotea, el cocodrilo de río y el caimán.	x	x	x	El proyecto contribuye a la protección y conservación de estas especies a través del cumplimiento de las medidas de protección y conservación establecidas en el presente estudio.
Continuar con el manejo experimental del pejelagarto o pez armado que permita su reproducción en condiciones seminaturales y en condiciones controladas así como	x	x	x	El Proyecto no tiene alcances para la presente acción.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

generar información sobre su biología y diseñar una estrategia de cultivo para el manejo de la especie, generando una metodología de manejo sencilla y acorde a las condiciones naturales del área.				
Continuar con el programa para la protección y conservación de la tortuga marina para la recuperación de la especie mediante actividades de difusión, educación ambiental, el manejo, e incubación de los huevos y la liberación de las crías a su medio natural.	x	x	x	El Proyecto apoyara las acciones que se requieran para la protección de especies silvestres, como la tortuga marina.
Establecer programas de recuperación y manejo sustentable de las especies de tortugas dulceacuícolas como la tortuga casquito, crucilla y jicotea.	x	x	x	El Proyecto apoyara las acciones que se requieran para la protección de especies silvestres.

Subcomponente de uso tradicional de recursos naturales

Objetivo

- ✓ Fomentar la participación social de las comunidades para protección de los recursos naturales, mediante el uso tradicional de los recursos, bajo un esquema de aprovechamiento racional y sustentable.

Meta

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ✓ Regular el uso tradicional de los recursos naturales por las comunidades.
- ✓ Participación de las comunidades en la protección y conservación de los recursos naturales.

Acciones

Acción	Plazo			Ubicación
	Corto	Mediano	Largo	
Promover encuentros de capacitación e intercambio de experiencias en cuanto al aprovechamiento, manejo y usos tradicionales de flora y fauna silvestre en las comunidades.	x	X		El Proyecto no tiene alcances para la presente acción.

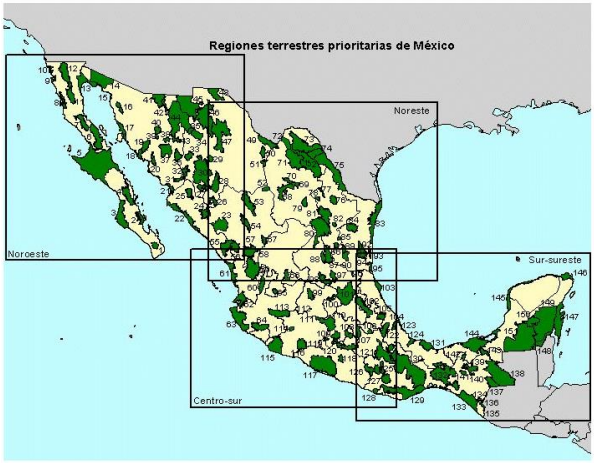
El presente proyecto, es acorde a los objetivos del plan de manejo y comparte las preocupaciones inscritas para la conservación y protección de los recursos naturales, toda vez que las acciones de Dragado de mantenimiento son necesarias para favorecer la continuidad de los procesos ecológicos en esta importante área natural protegida.

Regiones Terrestres Prioritarias de México

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

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



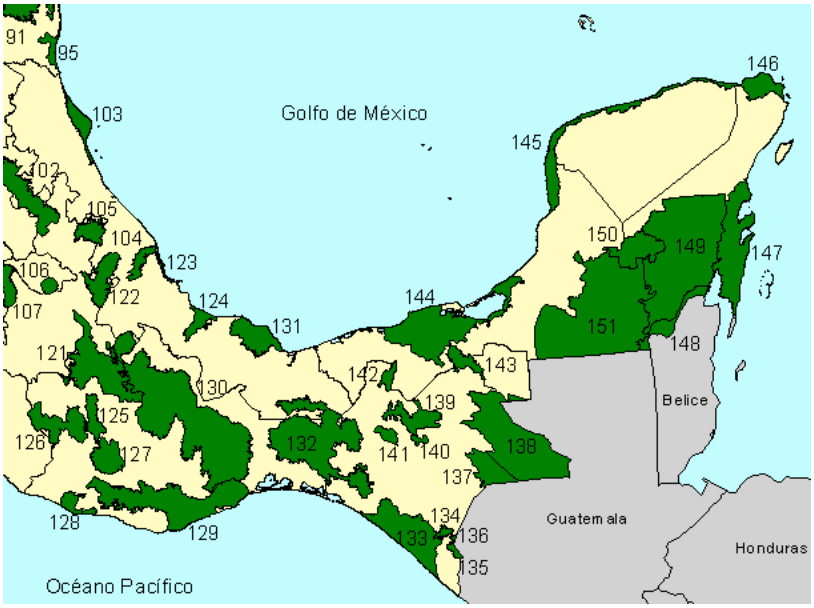


Figura 20. Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133)

Como se observa en las imágenes anteriores, el proyecto está dentro de la RTP numero RTP-133. Esta región está representada por los municipios de Acacoyagua, Acapetagua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatán, Motozintla, Pijijiapan, Siltepec, Tonalá, Villa Comaltitlán, Villa Corzo

De conformidad con información de CONABIO, presenta una alta riqueza específica de orquídeas, mamíferos, aves y reptiles. Esta RTP posee continuidad con las demás del sur de Chiapas y con los ecosistemas tropicales de Guatemala y del sur de la península de Yucatán lo cual la hace relevante como corredor biológico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En la Encrucijada se presentan grandes y complejos macizos forestales de manglar entre los que destacan el mangle rojo (Rhizophora mangle), que es el más abundante, el mangle negro o botoncillo (Conocarpus erectus), el mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle amarillo (Rhizophora harrisonii) y el madre sal (Avicennia germinans); grandes zonas de tulares y popales con especies como el tule (Typha sp.). La Encrucijada es sostén para una amplia diversidad de fauna de las cuales destacan más de 90 especies de aves migratorias, como: la cerceta azul, pelícano blanco, fragata, el sanquilargo, entre otros, así como aves raras que utilizan el área como sitio de anidación entre las que destacan: la espátula rosada, la garza cándida y el cigueñón y una de las especies de aves única en el estado, la matraca chupahuevo. De las 45 especies de reptiles encontramos al caimán, cocodrilo de río, la iguana verde, tortuga laúd, parlama, carey, golfina, así como tortugas de agua dulce, p. ej. tortuga crucilla o cruzalluchi, tortuga sabanera, tortuga negra y la casquito amarillo. Esta área constituye uno de los refugios más importantes para el jaguar, el mono araña, venado cola blanca, ocelote, leoncillo, nutria, tepezcuintle, murciélago pescador, coatí o tejón, oso hormiguero, mapache, etc.

Las Regiones Terrestres Prioritarias corresponden a unidades físico temporales estables desde el punto de vista ambiental, ya que cumplen con una integridad biológica significativa y una proporción real de conservación, estas regiones se convierten en una herramienta básica para la planeación ambiental, ya que nos permite conocer los recursos y llevar a cabo un mejor manejo de estos. En este sentido es importante proteger la biodiversidad del entorno y hacer prevalecer al ecosistema.

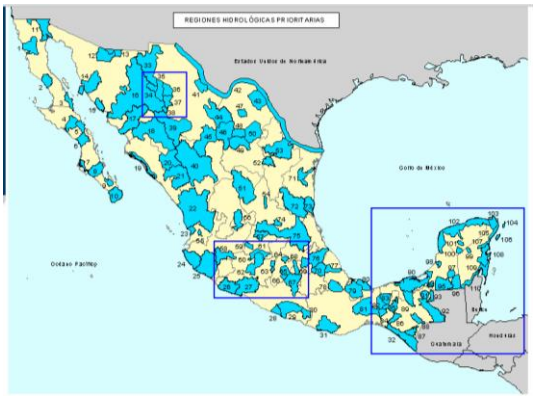
Regiones Hidrológicas Prioritarias

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, tiene como objetivo obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.



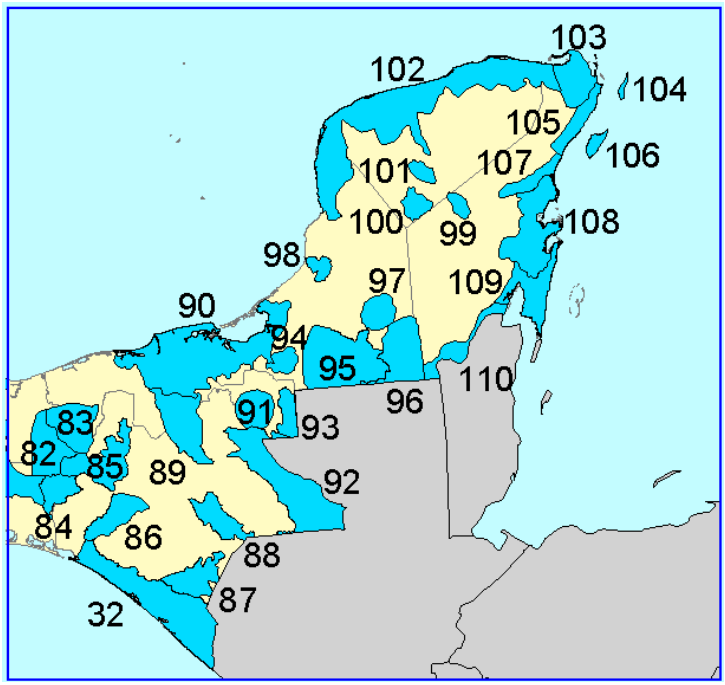


Figura 21. Regiones Hidrológicas Prioritarias en México

Como se muestra en la imagen anterior la zona de influencia del proyecto se encuentra ubicada en la Región Prioritaria 32. Correspondiente al Soconusco, cuyos objetivos han sido contemplados en las estrategias de conservación y preservación del área.

Cuyos recursos hídricos principales son:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lenticos: lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos

lóticos: ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales

La problemática de la región reconoce la modificación del entorno, desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y **azolvamiento de los cuerpos de agua**. Colonización irregular en las laderas y partes altas.

Regiones Marítimas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

Considerando el resultado de los talleres, se llevó a cabo una clasificación de 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan. En la siguiente grafica se muestra la localización de las regiones merinas prioritarias.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

MAPA

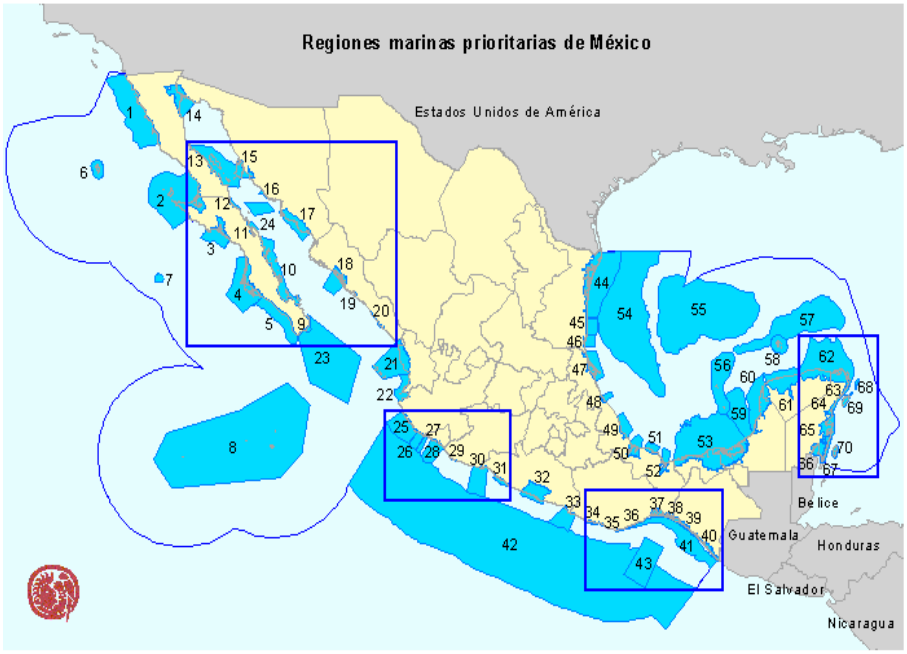


Figura 22. Regiones Marinas Prioritarias de México

Para el presente proyecto corresponde la región 40. Corredor Puerto Madero con una extensión de 1,915 Km2.

En donde se describe la planicie con zonas de esteros, marismas, lagunas. Reconociendo la existencia de varias lagunas costeras (Carretas-Pereyra, Chantuto-Panzacola, Reserva de la Biosfera La Encrucijada)

La problemática señala a la pesca con presión sobre especies de moluscos, peces y crustáceos. Azolvamiento de las lagunas (10 cm de profundidad) dado el pésimo manejo de la CNA (desvíos y encausamientos).

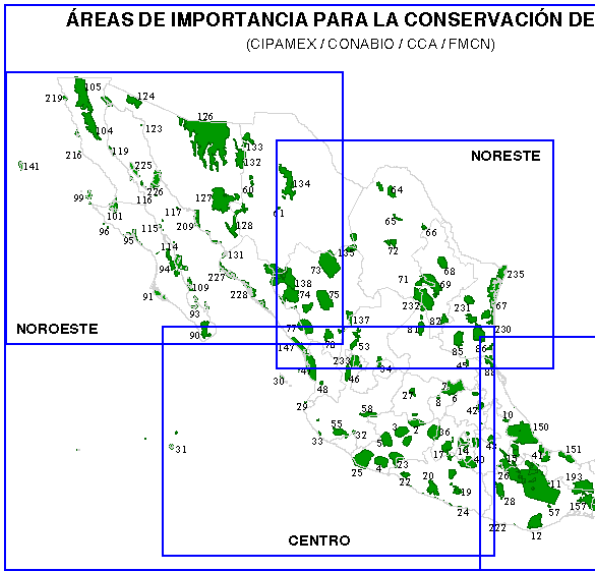
Conservación: zona poco modificada, se propone como área prioritaria por presentar alta diversidad de hábitats y los manglares y humedales mejor

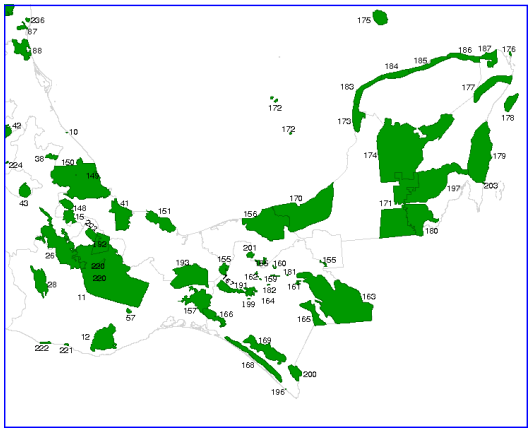
El proyecto, comparte la visión hacia la conservación de los ecosistemas y de igual manera reconoce la necesidad de restaurar, proteger y conservar el ambiente a través de la generación de mayor conocimiento ambiental y del manejo de proyectos compatibles con el ambiente.

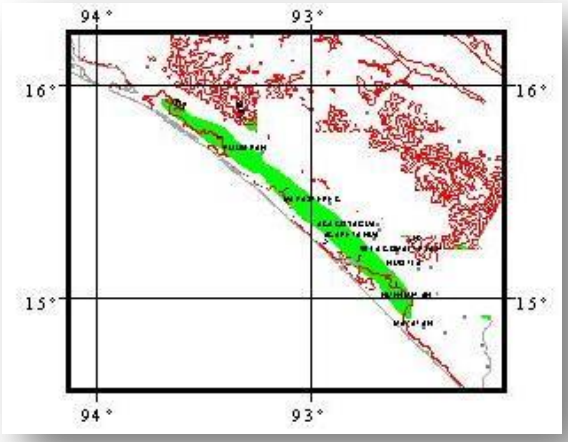
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

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







El proyecto se localiza en el AICA clave SE-22, la cual corresponde a La Encrucijada, cuenta con una superficie de 165,554.87 hectáreas, incluye dos grandes zonas de humedales, formados por ríos, lagunas, esteros, en ella se encuentran 9 tipos de vegetación destacando la altura de sus manglares que son los más altos de Mesoamérica. En esta área se encuentra el único bosque de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

zapotonales reportados para el país. Contiene grandes extensiones de manglares, tulares, popales y sabanas costeras. Es hábitat de especies raras, endémicas y en peligro de extinción como el jaguar, ocelote, leoncillo, garza morena, cigüeña, entre otros. Esta región se encuentra catalogada como uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico norteamericano. La producción de nutrientes en esta zona es la base para una trama alimenticia más compleja. Se han registrado 273 especies de aves.

La zona es considerada hábitat temporal y cíclico para una gran variedad de especies migratorias, así también el número de especies residentes es bastante elevado. Además, esta zona es considerada de anidación para diversas especies de aves acuáticas y es refugio para especies consideradas raras o en riesgo. Está considerado por el WWF como uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico Norteamericano y tal vez el más importante del país.

Considerando la relevancia del área, el proyecto comparte los objetivos del área, el cual enfrenta de forma directa una de los importantes problemas que enfrenta el área, como lo es el azolvamiento, de tal forma que las actividades de Dragado de mantenimiento favorecerán el flujo hidrológico al interior de las lagunas, ofreciendo la continuidad de los procesos naturales y evitando la pérdida del capital natural.



Figura 23. Muestra de los graves procesos de azolvamiento en la Laguna de Cerritos.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos que tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

Se estima que anualmente el comercio internacional de vida silvestre se eleva a miles de millones de dólares y afecta a cientos de millones de especímenes de animales y plantas.

Los niveles de explotación de algunos animales y plantas son elevados y su comercio, junto con otros factores, como la destrucción del hábitat, es capaz de mermar considerablemente sus poblaciones e incluso hacer que algunas especies estén al borde de la extinción. Muchas de las especies objeto de comercio no están en peligro, pero la existencia de un acuerdo encaminado a garantizar la sustentabilidad del comercio es esencial con miras a preservar esos recursos para las generaciones venideras.

El presente proyecto no considera el aprovechamiento, uso o explotación de ningún organismo de la vida silvestre así como productos, subproductos, partes o derivados.

AGENDA 21

La Agenda 21 tiene el propósito de que las ciudades elaboraran planes y acciones para afrontar los retos socio ambiental del siglo XXI. Un compromiso que tiene que permitir avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible, un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Su ejecución con éxito incumbe, ante todo y sobre todo, a los gobiernos. Las estrategias, planes, políticas y procesos nacionales son de capital importancia para conseguir esto.

En la Sección II el capítulo 14 *Fomento de la Agricultura y del Desarrollo Rural Sostenible* expone la falta de diversificación de actividades productivas diferentes a la agricultura rural, en la misma sección en el capítulo 17 *P*rotección de los Océanos y de los Mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos establece como uno de los objetivos principales el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos pesqueros.

El proyecto promueve la utilización racional y sostenible de los recursos pesqueros ubicados en la zona, por lo tanto el proyecto no contempla ni ha contemplado la sobreexplotación de los recursos.

La Convención de Ramsar

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” es la única en el estado que protege los hábitats y las especies de flora y fauna en los humedales de la costa chiapaneca, además de que está considerada como una de las áreas de mayor prioridad a conservar en México. Partiendo de este antecedente La Encrucijada se encuentra dentro de la lista de humedales de importancia internacional de la Convención de Ramsar, el cual es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.



Compromisos de Ramsar es que las Partes Contratantes, o Estados Miembros, de Ramsar se han comprometido a llevar a cabo los “tres pilares” de la Convención:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

designar humedales adecuados que cumplan los criterios para la Lista de Humedales de Importancia Internacional ("Lista de Ramsar") y garantizar su gestión eficaz; trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio mediante la planificación nacional del uso del suelo, normativas y legislación apropiadas, medidas de gestión, y la educación del público; y cooperar internacionalmente con respecto a los humedales transfronterizos, los sistemas de humedales compartidos, las especies compartidas y los proyectos de desarrollo que puedan afectar a los humedales.

Bajo este contexto el proyecto de modelo demostrativo plantea el uso racional de los recursos pesqueros presentes en la zona de estudio a través de la implementación de alternativas para el uso de los recursos de La Encrucijada. Se generara una mayor conciencia sobre el manejo y conservación del medio y se evitara la aplicación de técnicas extractivas tradicionales y que representan un fuerte impacto sobre el medio ambiente.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se encuentran reguladas en los artículos 36 al 37 TER de la LGEEPA, que desarrollan dicho contenido hasta un cierto nivel de especificación, la mayoría de las veces técnica, con el propósito de que la legislación ambiental sea efectivamente aplicada. Las NOM buscan, de acuerdo con el artículo 36 de la LGEEPA garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas.

NOM-001-SEMARNAT-1996

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

Especificación	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación de cumplimiento
4.1.- La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder	El presente proyecto no considera la descarga de aguas residuales el cuerpo de las lagunas y sus canales en ninguna de sus etapas.	Se integrara al primer informe de cumplimiento ambiental copia del contrato celebrado con la empresa

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana.	En las etapas de preparación de sitio así como en la construcción que corresponde al Dragado se proponen medidas de protección.	responsable del manejo de las aguas residuales en las atapas de preparación de sitio y construcción.

NOM-041-SEMARNAT-2006

Normas para Protección del Medio ambiente Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación del cumplimiento
Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible	En el reglamento ambiental de la obra se establece la obligatoriedad de que los vehículos no emitan gases contaminantes por arriba de los límites que marcan las normas además de la obligatoriedad de su verificación.	En el primer informe de cumplimiento ambiental se deberán adjuntar las listas de los vehículos utilizados en el proyecto así como los registros de verificación vigentes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Como una de las medidas preventivas se verificara previo al inicio de operaciones que el mantenimiento haya sido el adecuado a la maquinaria que operará, a fin de poder garantizar que dicha maquinaria opere en adecuadas condiciones e incluso por bajo los límites establecidos.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, relativa a la 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.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación del cumplimiento
Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes	Se realizó un exhaustivo análisis y caracterización faunística el cual se integra en el capítulo IV. A fin de conocer su estatus al interior de la NOM.	En el capítulo V se integran las medidas de protección para evitar al mínimo su perturbación, asimismo en el primer informe de cumplimiento ambiental se deberán adjuntar las evidencias del cumplimiento de las medidas adoptadas.



NOM-022-SEMARNAT-2003

Por lo que corresponde a la vinculación del proyecto con la NOM-022- SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en la zona de manglar.

NOM-022-SEMARNAT-2003	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	SEGUIMIENTO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.0 Especificaciones El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: - La integridad del flujo hidrológico del	Como se ha mencionado anteriormente el presente estudio se realiza para mejoramiento de las condiciones hidrológicas de las lagunas Panzacola, cerritos, Teculapa y Tlacuachero, la cual presenta significativos azolves, por lo que se espera su mejoramiento como unidad ambiental integral a partir del Dragado de mantenimiento que permita dar continuidad del flujo hidrológico y estar en posibilidades de desarrollar los procesos naturales asociados a los ciclos de vida de las especies y detener las tendencias de deterioro del manglar. Asimismo el presente proyecto ha integrado las medidas de protección, mitigación y compensación ambiental correspondientes a fin de evitar afectaciones al entorno y con ello asegurar la integridad de los componentes ambientales presentes en el lugar del proyecto. El presente proyecto ha considerado preservar el manglar como una comunidad vegetal y no	Se aplicarán las medidas de protección y mitigación propuestas. Mismas que se inscriben en el capítulo VI del presente estudio. La residencia de supervisión ambiental será la instancia encargada de cumplir y hacer cumplir las medidas correspondientes a la protección del manglar así como de integrar los registros e informes gráficos y documentales correspondientes para evaluar el cumplimiento de las medidas correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos),	considera modificaciones al ecosistema de manglar y de sus procesos ecológicos toda vez que el Dragado de mantenimiento permitirá mejorar las condiciones hidrológicas del sistema lagunar a favor de las comunidades animales y vegetales que dependen de él. Como particularidades y en atención al presente punto de la Norma, se tiene que el presente proyecto mantendrá la **integralidad** del flujo hidrológico, toda vez que se pretende el Dragado de mantenimiento a fin de favorecer el flujo. No se realizara ninguna intervención que altere la unidad funcional del humedal, por el contrario el proyecto pretende incidir de forma positiva en la **capacidad de carga** natural del ecosistema, lo cual permitirá mejorar la calidad del agua y la continuidad de los procesos biológicos del sistema lagunar. Considerando que lo único que se realizara en las áreas asociadas al manglar es el Dragado de mantenimiento sobre los mismos	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	trazos realizados anteriormente así como la depositación de materiales en áreas que anteriormente han sido destinadas para ello, no se considera afectar zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de fauna silvestre, por el contrario el mantenimiento de los canales permitirá su adecuado desarrollo y la continuidad de los ciclos biológicos de las especies acuáticas como peces y crustáceos. Considerando como objetivo el mejoramiento de las condiciones del sistema lagunar a través del Dragado de mantenimiento de las lagunas Panzacola, cerritos, teculapa y tlacuachero, para mejoramiento de los flujos hidrológicos a favor de la continuidad de los procesos ecológicos naturales del sistema lagunar de tal suerte que se han propuesta las medidas necesarias en al capítulo VI para las etapas de preparación de sitio y construcción (Dragado) de tal forma que no se pretende vulnerar la quietud del lugar o bien incidir en las interrelaciones funcionales entre el humedal costeros, ríos, dunas o bien cualquier otro elemento natural circundante al	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	humedal. Por el contrario, se propone mantener y mejorar las características ecológicas del humedal. Asimismo ofrecer el mantenimiento del flujo hidrológico se procuraran mejoras en los servicios ecológicos, y eco fisiológicos presentes en ecosistema frenando las tendencias de deterioro.	
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y	El presente proyecto no considera obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua. Las obras proyectadas están diseñadas para dar mantenimiento la circulación de los canales que se encuentran al interior de las lagunas y el canal que intercomunica a la laguna de Panzacola con la de Cerritos y así favorecer el desarrollo del humedal costero.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

así promover la regeneración del humedal costero.		
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y Programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	En las actividades de Dragado de mantenimiento no se considera la construcción de canales. Asimismo se ha diseñado un programa de Manejo del proyecto para dar atención a las medidas de protección, conservación, mitigación y compensación las cuales incluyen el monitoreo de para asegurar el éxito de la restauración.	Se implementará el Programa de Manejo, realizando los registros correspondientes que permitan documentar y evidenciar las actividades de monitoreo y generar los informes sistemáticos ante las autoridades ambientales (PROFEPA y SEMARNAT) Asimismo se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los	El presente proyecto fue diseñado para la dar mantenimiento a los canales existentes del flujo hidrológico y que actualmente se encuentran con diferentes niveles de azolvamiento de tal forma que con esto se induce el mejoramiento a través del diseño original de las plantillas de dragado en las mismas zonas de tiro anteriormente utilizadas de tal forma que se evita el fraccionar al ecosistema y la modificación del	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance Hidrológico.	balance hidrológico.	
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto	El presente proyecto no considera la construcción de marinas o infraestructura marina. Para el Dragado de mantenimiento de se propone la depositación de materiales en áreas debidamente delimitadas, mismas que en su oportunidad fueran utilizadas papara dichos fines, sin que ello produzca una ganancia de terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.		
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El presente proyecto no pretende la construcción de bordos colindantes.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	El objetivo central del presente proyecto es propiamente el Dragado para el mantenimiento de los flujos hidrológicos naturales a fin de ofrecer continuidad a las condiciones naturales del ecosistema y mantener su funcionabilidad integral.	Se aplicaran las medidas de protección y mitigación propuestas. Asimismo se documentaran dichas actividades en los informes correspondientes
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al sistema lagunar o cuerpos de agua. Asimismo se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y	El residente ambiental deberá generar un registro fotográfico a fin de documentar el proceso de gestión de las aguas residuales del proyecto. Asimismo generara los

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	construcción serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	registros gráficos para evidenciar la colocación de los carteles alusivos a las restricciones entre las que destacará la prohibición y protección del sistema lagunar descanso la restricción del vertimiento de materiales, sustancias o líquidos al humedal y cuerpos de agua como ha quedado de manifiesto en las medidas de protección y mitigación.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al humedal costero o cuerpos de agua. Se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y construcción serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al humedal costero o cuerpos de agua. Se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y construcción serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de	El presente proyecto no considera el bombeo de agua subterránea.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.		
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control	Una de las prohibiciones que considera el presente proyecto a través del reglamento ambiental de la obra es la introducción de especies exóticas o perjudiciales.	Se aplicarán las medias de protección establecidas para el presente proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

correspondientes.		
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	En el presente estudio se han realizado las caracterizaciones ambientales correspondientes a partir del desarrollo de un estudio hidrológico específico de la microcuenca cuyos principales componentes se describen en el capítulo IV del presente estudio. Asimismo se han realizado estudios y caracterizaciones oceanográficas con la rigidez científica necesaria (Ver Capítulo IV) para promover los mecanismos necesarios para el mantenimiento del sistema lagunar sin afectar o vulnerar al ecosistema.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por	El presente proyecto no considera el trazo de ninguna vía en o sobre el humedal.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.		
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de	El presente proyecto no considera ninguna construcción de vías de comunicación, aledañas, colindantes o paralelas al humedal. No obstante a lo anterior se ha propuesto realizar acciones sistemáticas de las medidas de protección propuestas para realizar el Dragado de mantenimiento a fin de poder mejorar la funcionabilidad del sistema natural en beneficio del manglar de forma limpia y sin alterar las condiciones del entorno natural.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.		
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible	El presente proyecto no considera la colocación de postes, ductos, torres y líneas sobre el manglar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.		
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se	El presente proyecto no considera realizar actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

permitirá actividades productivas o de apoyo.		
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El presente proyecto no considera ningún tipo de construcción.	En los informes semestrales por elaborar y por presentar ante SEMARNAT se acompañarán de los documentos de compra de materiales de sitios autorizados.
4.18 Queda prohibido el relleno,	Entre las medidas de protección propuestas a través del reglamento ambiental de la obra	Ver Programa de Manejo del proyecto, el cual integra las medidas de protección y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	destaca la prohibición de realizar quemas, o actividades de alteren o deterioren la función habilidad del humedal.	mitigación correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El proyecto ha formulado un estudio para la disposición del material producto del Dragado el cual considera las zonas donde anteriormente se realizaban estos depósitos, (ver capitulo II) de tal forma que para su disposición y concentración se consideran estas zonas en las que su interacción no será negativa ambientalmente toda vez que es el área, actualmente sin uso, será acondicionada con elementos de protección, de tal suerte que se evitan los riesgos de obstrucción de flujos hidrológicos o de escurrimientos por lluvias.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El proyecto a través del reglamento ambiental de la obra considera la prohibición de la disposición de materiales en las áreas de intervención o de trabajo. Por el contario su manejo se realizará a través de procesos de gestión con el destino final que establezcan las autoridades municipales a través de mecanismos de coordinación	Ver medidas de protección y mitigación.
4.21 Queda	El presente proyecto no tiene	Se ofrecerán las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida	relación alguna con actividades acuícolas.	condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.		
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.		
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier	No se considera la canalización rectificación o desviación de canales del área de manglar. El mantenimiento de los flujos naturales hidrológicos se realizará a través del Dragado. De tal forma que no habrá canalización, desviación o ratificación alguna fuera de los canales naturales del sistema.	Ver medidas de protección y mitigación. Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.		
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades de producción o extracción de sal.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.		
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades turísticas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

preventivo		
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades turísticas ni pretende actividades asociadas con el turismo náutico. Sin embargo las actividades de navegación de pescadores se realizarán de tal manera que no se dañe al entorno ecológico ya que de estas condiciones depende su bienestar. Asimismo se utilizarán las zonas de embarque y desembarque que tradicionalmente se han destinado para estos efectos destacando la comunidad de las Lauras.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

especies en riesgo.		
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El presente proyecto no pretende desarrollar actividades náuticas, solo la draga navegara de forma autónoma con apoyo de una embarcación en algunos casos. La navegación de los pescadores en su mayoría es a remo con motores fuera de borda de baja potencia Hp, por lo que su velocidad es limitada y esta solamente asociada al traslado a las áreas de pesca en las cuales se navega regularmente a velocidades inferiores a 8 nudos.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través	El presente proyecto no pretende desarrollar actividades de turismo educativo, ecoturismo u observación de aves.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.		
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste	El presente proyecto no considera la fragmentación o alteración alguna del humedal y de sus componentes, toda vez no se construirán caminos, por el contrario se propone el Dragado de mantenimiento favoreciendo el flujo hidrológico al interior del de las lagunas más importantes del sistema lagunar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.		
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura	El presente proyecto considera el Dragado de mantenimiento de los flujos hidrológicos naturales, por lo cual no se considera su fragmentación.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

que tienda a reducir el número de canales en los manglares.		
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El presente proyecto no considera la penetración de personas al interior del humedal fuera de los caminos actuales existentes, sin embargo se colocara material alusivo a la restricción de la circulación de personas y ganado al interior del humedal para evitar la compactación de suelos.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en	El presente proyecto considera como una de sus principales atributos el Dragado de mantenimiento a fin de mejorar, proteger y conservar el sistema lagunar y sus componentes como lo es el manglar, toda vez que estos ambientes favorecen el pleno desarrollo y libre tránsito de la fauna silvestre. Así como mejoras en la productividad	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	pesquera.	
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el	El presente proyecto considera cono una de sus principales actividades el Dragado de mantenimiento a fin de favorecer el sistema lagunar, de tal forma que ello favoreceré el desarrollo de las especies de manglar y a la fauna favoreciendo el libre tránsito de la vida silvestre para el desarrollo de los procesos naturales de crianza y crecimiento en ambos ambientes.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.		
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares,	El presente proyecto considera él y Dragado de mantenimiento y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica natural y el libre flujo de hidrológico entre los ambientes costeros de tal forma que se pretende mejorar las condiciones del manglar y sus componentes funcionales de manera natural.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.		
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un	El presente proyecto no corresponde a un proyecto de restauración de manglar, de tal forma que se pretende ofrecer mantenimiento a los problemas de azolvamiento que enfrentan las principales lagunas. Se propone dar mantenimiento al sistema lagunar a partir del mejoramiento de los flujos naturales entre los ambientes costeros, propiciando con ello la regeneración y el mejoramiento de las condiciones naturales. Para este proyecto se han formulado, los estudios correspondientes con el rigor científico necesario para desarrollar una propuesta que favorezca la conservación de los ambientes naturales incluyendo a la comunidad y el desarrollo del	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	manglar y en su conjunto.	
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se	El presente proyecto no corresponde a un proyecto de restauración de manglar, de tal forma que se pretende ofrecer mantenimiento a los problemas de azolvamiento que enfrentan las principales lagunas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

encuentre.		
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	El presente proyecto considera como prohibición la introducción de especies exóticas.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño	Considerando que el presente proyecto integra una propuesta de Dragado de mantenimiento de los flujos naturales del sistema lagunar es importante mencionar que se ha considerado realizar actividades de monitoreo de las condiciones hidrológicas, sedimentarias, faunísticas y florísticas por un periodo de 5 años.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

óptimo.		
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	El presente estudio de impacto ambiental ha considerado la caracterización de los componentes hidrológicos, geológicos, edafológicos, oceanográficos, de flora y fauna silvestre de la zona del proyecto.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que	Sobre el particular y como se ha mencionado anteriormente el presente proyecto no pretende la construcción de canales (apartado 4.2) solamente se propone el Dragado de mantenimiento de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero, siguiendo la misma plantilla utilizada en años anteriores (2005). Tampoco está asociado con actividades acuícolas (apartado 4.22) Asimismo no se considera construir vías de comunicación.	Para poder ofrecer una adecuada protección y conservación de los ambientes naturales acorde a al aprovechamiento sustentable de sus recursos es necesario formular diversos programas específicos : ⌖ Programa de manejo de Dragado de mantenimiento de cauces y arroyos que de las principales lagunas y escurrimientos que llegan al sistema

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	Como se ha mencionado anteriormente no se propone el desarrollo de actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva o bien infraestructura urbana (apartado 4.16)	lagunar. ⌖ Programa de Monitoreo ⌖ Programa de Vigilancia Ambiental ⌖ Programa de conservación de suelos en la cuenca directa.

NOM-061-SEMARNAT-1994

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y la fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

El presente proyecto **no considera el aprovechamiento forestal**, sin embargo adoptara las medidas necesarias para la protección de la flora y fauna silvestre.

Especificaciones	Vinculación con el	Mecanismo de verificación del

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	proyecto	cumplimiento
4.1 Cuando se requiera el establecimiento de campamentos para las actividades de aprovechamiento forestal, se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de flora y fauna silvestres, así como prevenir los incendios forestales conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes	Al interior de la comunidad se ha previsto la instalación de un campamento, fuera de las lagunas y canales, en donde se concentraran las actividades de servicios sanitarios resguardo de materiales y equipos así como la preparación de alimentos, de tal forma que no se permitirá el uso de fuego en aéreas no autorizadas.	El reglamento ambiental de obra establece que se deberá contar con equipo de control y combate de incendios forestales y extinguidores al interior de las aéreas de apoyo y servicios así como al interior de los vehículos para el transporte de personal. En los informes correspondientes se deberá integrar evidencias documentales de la instalación y permanencia de los equipos extintores de incendios.
4.2.3 Realizar actividades de limpia y saneamiento y prevención de incendios en las franjas de protección de vegetación natural.	Durante el desarrollo de las diferentes etapas de los proyectos se contara con una Residencia de Supervisión Ambiental quien se encargará de supervisar la limpieza de la zona del proyecto a fin de evitar afectaciones.	
4.5.2 El mantenimiento de la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferente edad, así como árboles muertos derribados y en pie, para contribuir al mantenimiento de los requerimientos de hábitat de	Se propone la conservación de la unidad estructural vegetal del sistema lagunar, sin alterar la vegetación.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

especies de flora y fauna asociadas.		
4.5.3 En el derribo, troceo y extracción se evitara dañar la vegetación circundante, la regeneración forestal y la fauna silvestre.	En todo momento de evitará dañar la vegetación.	

El cambio climático y sus efectos

El cambio climático caracterizado por el calentamiento global y los cambios en la precipitación pluvial en el mundo, producen efectos negativos sobre la actividad agropecuaria y pesquera. Conforme las temperaturas se incrementan, las áreas productivas se modifican de acuerdo a las nuevas condiciones climáticas, lo que conduce a la reconversión de cultivos. Ante estas condiciones climáticas, la producción agrícola dependerá cada vez más de la cantidad de agua disponible. También alterará la producción pecuaria al afectar los pastizales y el entorno ambiental para el desarrollo de todo tipo de ganado. En consecuencia, las condiciones climáticas también modificarán la producción de carne, leche y huevo, entre otros productos. Las mayores temperaturas también están alterando las corrientes marinas y afectando la producción pesquera. Frente a esto, habrá una mayor cantidad de insectos, virus y bacterias y aumentará la probabilidad de que la producción y la productividad agrícola, pecuaria y pesquera sufran modificaciones; de aquí la importancia de las políticas de sanidad e inocuidad alimentaria. La posición geográfica de nuestro país lo torna altamente vulnerable al cambio climático, caracterizado por la falta de certidumbre sobre la magnitud y ocurrencia de los eventos adversos. Además existe poca capacidad de adaptación de la estructura productiva para hacer frente a este fenómeno. En México, el cambio climático se ha manifestado en fenómenos extremos sin precedentes e inesperados. En 2009 ocurrió la peor sequía en 60 años, 2010 fue el año más lluvioso del que se tenga registro y en 2011 hubo intensas y atípicas heladas, así como menor precipitación pluvial. En septiembre de 2013, ocurrieron intensas lluvias que ocasionaron algunos daños a la agricultura y, lamentablemente, pérdida de vidas humanas. En varios lugares del país llovió en unos cuantos días tal cantidad de agua que es equiparable a la mitad de todo lo que llovió en 2012. Las consecuencias de estos fenómenos naturales se reflejan en pérdida de parte de la producción, brote de enfermedades y menores niveles de ingreso y riqueza para la población.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El presente proyecto aporta elementos para identificar y realizar los análisis que permitan inferir en modificaciones o cambios en los niveles del pleamar en la zona de estudio.

Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (ENCV) 2012-2030

La EMCV se estructura en seis grandes ejes temáticos, a cada uno de los cuales corresponde una matriz que contiene las líneas de acción, acciones, metas con plazos de cumplimiento y principales actores involucrados:

La EMCV se establece como la hoja de ruta que orienta las acciones para la generación y la sistematización del conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la diversidad vegetal de México. Cuenta con una misión y visión al 2030 y establece seis objetivos con líneas de acción, acciones, actores, metas y plazos de cumplimiento:

1. Se genera y transmite el conocimiento y la información que permiten la conservación de la diversidad vegetal.

2. Se mejora el estado de conservación de la diversidad vegetal.

3. Se incrementa la superficie de áreas restauradas y se recuperan los ecosistemas deteriorados o alterados.

4. Se previenen, reducen y controlan las amenazas a la diversidad vegetal.

5. La diversidad vegetal se usa de manera sustentable.

6. Educación y cultura ambiental hacia una conciencia social responsable.

Objetivo estratégico

Restauración de ecosistemas degradados

Este objetivo persigue detener y revertir los procesos de deterioro en eco regiones y sus ecosistemas mediante la restauración y recuperación de ecosistemas degradados. Los programas que se establezcan para dar cumplimiento, deberán focalizar acciones en zonas prioritarias de alto impacto a la población, de acuerdo con parámetros de degradación de la vegetación, los suelos, los recursos hidrológicos, y tomando en cuenta el uso actual de los terrenos.

Las acciones y metas consideran ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales que se encuentren bajo algún proceso de degradación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se espera que para el año 2030 Más del 50% de ecosistemas costeros, insulares y epicontinetales, rehabilitados o restaurados a partir de la línea base que se establezca.

El presente proyecto acorde con los objetivos de restauración de ecosistemas pretende al mantenimiento de áreas que están sometidas a continuos procesos de azolvamiento, y en consecuencia de degradación ambiental que afectan directamente a la biodiversidad así como a las localidades que dependen de estos recursos.

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030.

Es un documento guía que presenta los principales elementos para conservar, restaurar y manejar sustentablemente la biodiversidad y los servicios que provee en el corto, mediano y largo plazo. La ENBioMex es el resultado de un proceso de planeación participativa entre diversos sectores y actores sobre la importancia de la diversidad biológica de nuestro país, lo cual es fundamental para garantizar la permanencia de ésta.

La ENBioMex se constituye como un instrumento articulador cuya Misión es "Establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país.

La naturaleza del proyecto parte de ofrecer el mantenimiento necesario a las áreas que han sido azolvadas y que traen en consecuencia un proceso de deterioro ambiental, de tal forma que es necesario mantener las condiciones hidrológicas necesarias a fin de dar continuidad a los servicios ambientales del lugar.

Estrategia Nacional de Cambio Climático

La acción global frente al cambio climático es ineludible e impostergable. De acuerdo con la comunidad científica internacional, es necesario que todos los países reduzcan, de manera conjunta y decidida, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para evitar que los efectos se agraven. Para México, este desafío conlleva problemas sociales, económicos y ambientales que ya afectan a su población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

Este fenómeno nos impone la necesidad de planear a largo plazo y actuar de inmediato para adaptarnos ante los impactos potencialmente adversos, así como reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Esta

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales.

La visión de largo plazo de este instrumento rector plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. También aspira a que México se vuelva un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genere empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.

Para alcanzar esta visión y con base en una ruta a 10, 20 y 40 años, la ENCC define los pilares de la política nacional de cambio climático que sustentan los ejes estratégicos en materia de adaptación que nos dirigen hacia un país resiliente y los de mitigación que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.

El presente proyecto no está vinculado con fuentes fijas de emisiones contaminantes a la atmosfera, solamente se considera la generación de emisiones a través de fuentes móviles las cuales se establecen lineamientos ambientales al interior del proyecto fin de que previo al inicio de obras dichas fuentes cuenten con una verificación y asegurar su cumplimiento dentro de la normatividad vigente.

Estrategia de Cambio Climático para las Áreas Protegidas

Entre sus objetivos contempla aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas -y la población que habita en ellos- frente al cambio climático, y contribuir a la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y al enriquecimiento de los almacenes de carbono. La participación del proyecto en esta estrategia está vinculada al cumplimiento de los límites de emisiones contaminantes de los equipo propuestos a utilizarlos cuales no rebasaran los límites máximos permitidos establecidos en la normatividad correspondiente.

Política Nacional de Humedales (SEMARNAT 2014)

Establecer las bases y prioridades para la articulación de las acciones de la administración pública federal y la coordinación con los otros órdenes de gobierno, así como los sectores privado y social en el control, prevención y mitigación de los impactos que amenazan a los humedales.

Esta política señala al azolvamiento como una de las principales amenazas, en donde la deforestación en las partes altas y medias de las cuencas o en las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

planicies costeras puede producir problemas de erosión de los suelos y generar como consecuencia un aporte excesivo de sedimentos a los humedales situados aguas abajo (Flores-Verdugo et al., 2007; CONABIO, 2009; SEMARNAT, 2012). De tal forma que la sedimentación es un factor de estrés para los humedales, debido a que aumenta la turbidez del agua y reduce el paso de luz.

El desarrollo del proyecto contribuye de forma positiva a la política Nacional de Humedales a fin de realizar actividades de Dragado de mantenimiento a fin de mantener la funcionabilidad de algunas áreas del sistema lagunar.

Estrategia hacia 2040: Una Orientación para la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México

Orientar el trabajo y toma de decisiones de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para la conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentable en contextos cambiantes al mediano y largo plazo, mediante la articulación, armonización y alineación de los instrumentos, mecanismos e herramientas intra e interinstitucionales. El presente presenta elementos que permitan fortalecer los diagnósticos así como los antecedentes de este importante humedal costero.

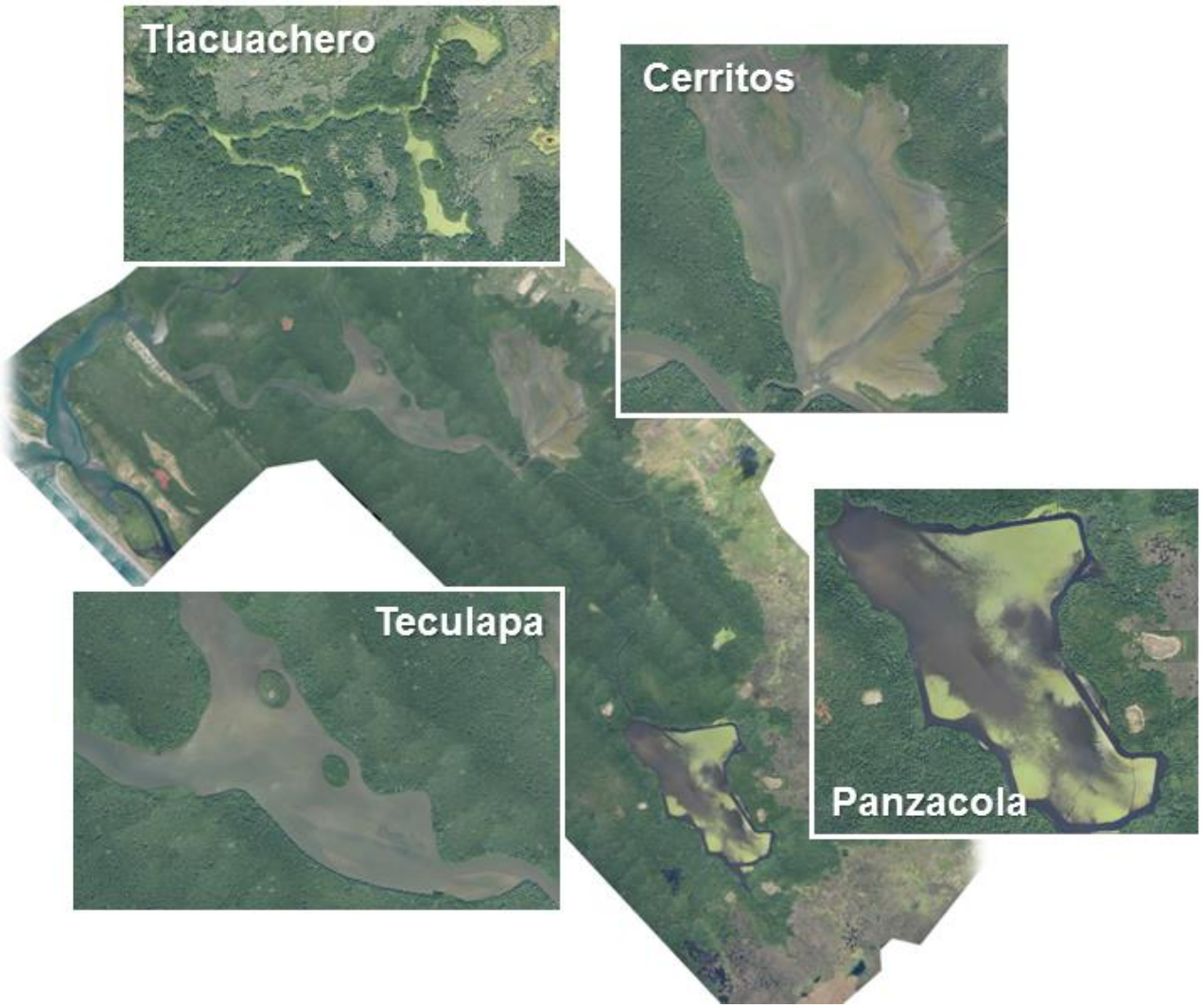
Conclusión

Se realizó la identificación de los diferentes instrumentos y ordenamientos legales de planeación y gestión ambiental que interactúan con el objetivo del presente proyecto, mismos que se describen y forman parte del presente documento

De acuerdo a lo inscrito en las disposiciones legales de planeación, protección y gestión ambiental, se realizó una análisis de congruencia para verificar que el objetivo y las actividades planteadas en las diferentes etapas del proyecto son compatibles con dichas disposiciones legales y con las políticas y criterios de protección y conservación del proyecto, podemos mencionar que el proyecto cumple con lo establecido en dichas disposiciones sin contravenir el espíritu de protección ambiental en el marco del uso sustentable de los recursos naturales, de tal forma que se concluyó que el presente proyecto cumple con todos los lineamientos, además de que se adoptarán las medidas de prevención y conservación con la mínima afectación al ambiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Inventario ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A fin de identificar las condiciones medioambientales donde se propone implementar el Proyecto, a continuación se realiza un análisis de los elementos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental, así como de los componentes específicos del medio ambiente donde se establecerá el Proyecto.

4.1 Delimitación del área de estudio

El Proyecto se localiza dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. En este sentido, el Sistema Ambiental (SA) fue delimitado considerando la amplitud de los componentes ambientales y sociales asociados al entorno del Proyecto, y en función a los elementos de planeación que se establecen dentro del Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera de la Encrucijada, ya que este es un instrumento que regula las acciones y estrategias sobre la conservación y aprovechamiento de sus recursos naturales.

Dada la relevancia de los atributos bióticos, abióticos y socieconómicos que interactúan en el área del Proyecto, el SA se define dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada a lo que en adelante se denominará como Sistema Ambiental La Reserva de la Biosfera La Encrucijada (SA-RBE). En el siguiente diagrama se muestra la estructura y funcionamiento del área que se definió como el SA-RBE donde se desarrollará el Proyecto.

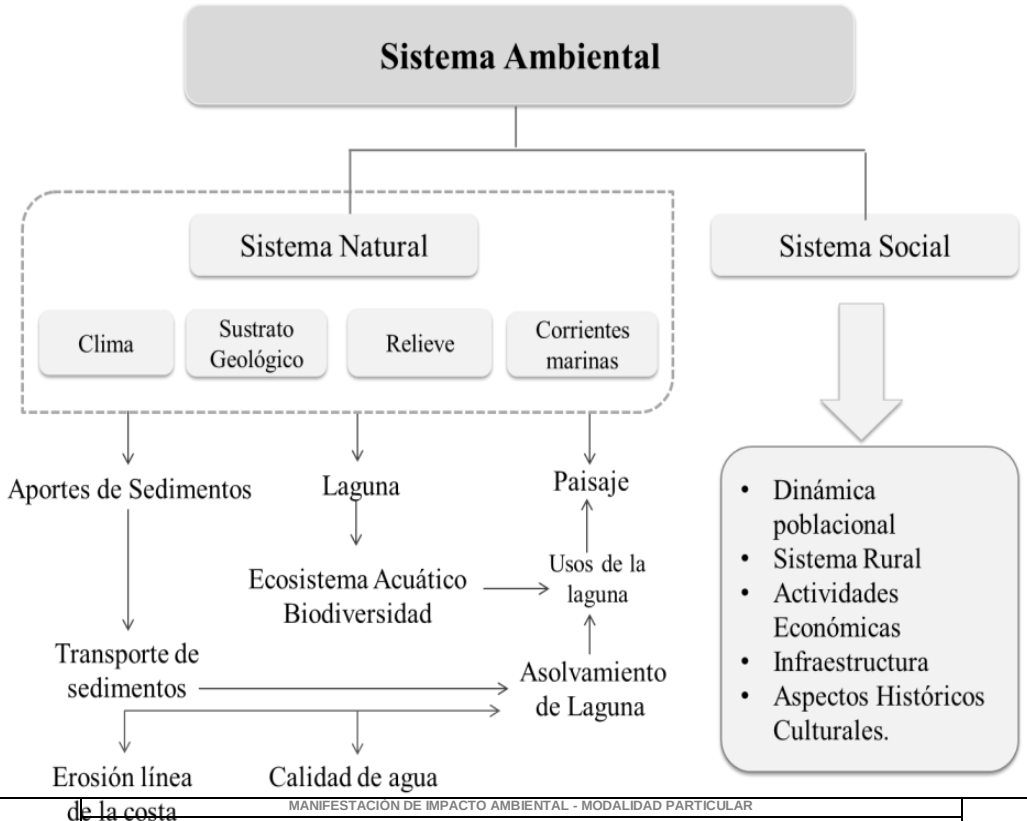


Figura 24. Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

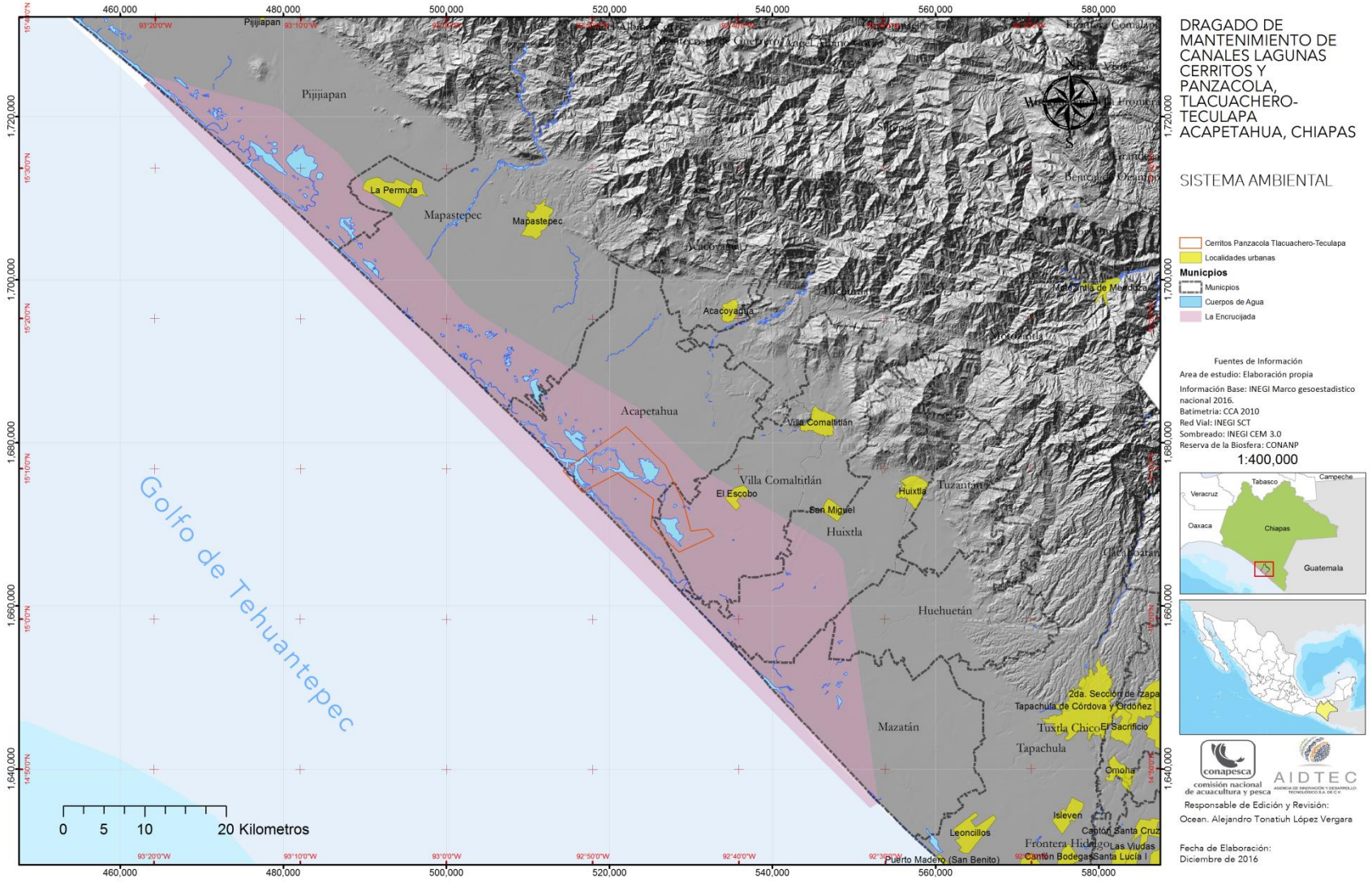


Figura 25. Polígono del Sistema Ambiental Reserva de la Biosfera de la Encrucijada

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El área de estudio corresponde parte del sistema lagunar Chantuto-Panzacola localizada entre las coordenadas 92º 45´ y 92º 55 de longitud oeste y los 15º 09´ y 15º 17´ de latitud norte, que a su vez está conformada por cinco lagunas, de las cuales solo cuatro están dentro del área del Proyecto: Cerritos, Panzacola, Tlacuachero y Teculapa, mismas que tienen conexción con el mar es a través de la boca barra San Juan.

La superficie operativa del proyecto 29,990.85 metros lineales, la cual corresponde a un conjunto de canales a dar m,antenimiento de dragado dentro del sistema lagunar[1]. Es importante aclarar que esta zona se caracteriza por estar libre de vegetación acuática, por lo que no se removerá, talará, podará o afectará ningún ejemplar vegetal dentro de La Reserva.

De acuerdo al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, el Proyecto se ubica dentro de la Zona Núcleo de Uso Restringido, la cual establece que el área tiene criterios permitidos como la Rehabilitación de Cuerpos de Agua, entendiéndose la rehabilitación de cuerpos de agua: En la realización de un conjunto de obras y procedimientos tendientes a reducir y prevenir los efectos de procesos de contaminación, desecamiento, azolve o perturbación que se pretendan en los distintos cuerpos de agua, lagunas, esteros y ríos y cuya necesidad sea de vital importancia para mantener vigentes los ciclos ecológicos básicos y la estabilidad de poblaciones de flora y fauna silvestre.

[1] Ver capítulo 2. Sección 2.1.4

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

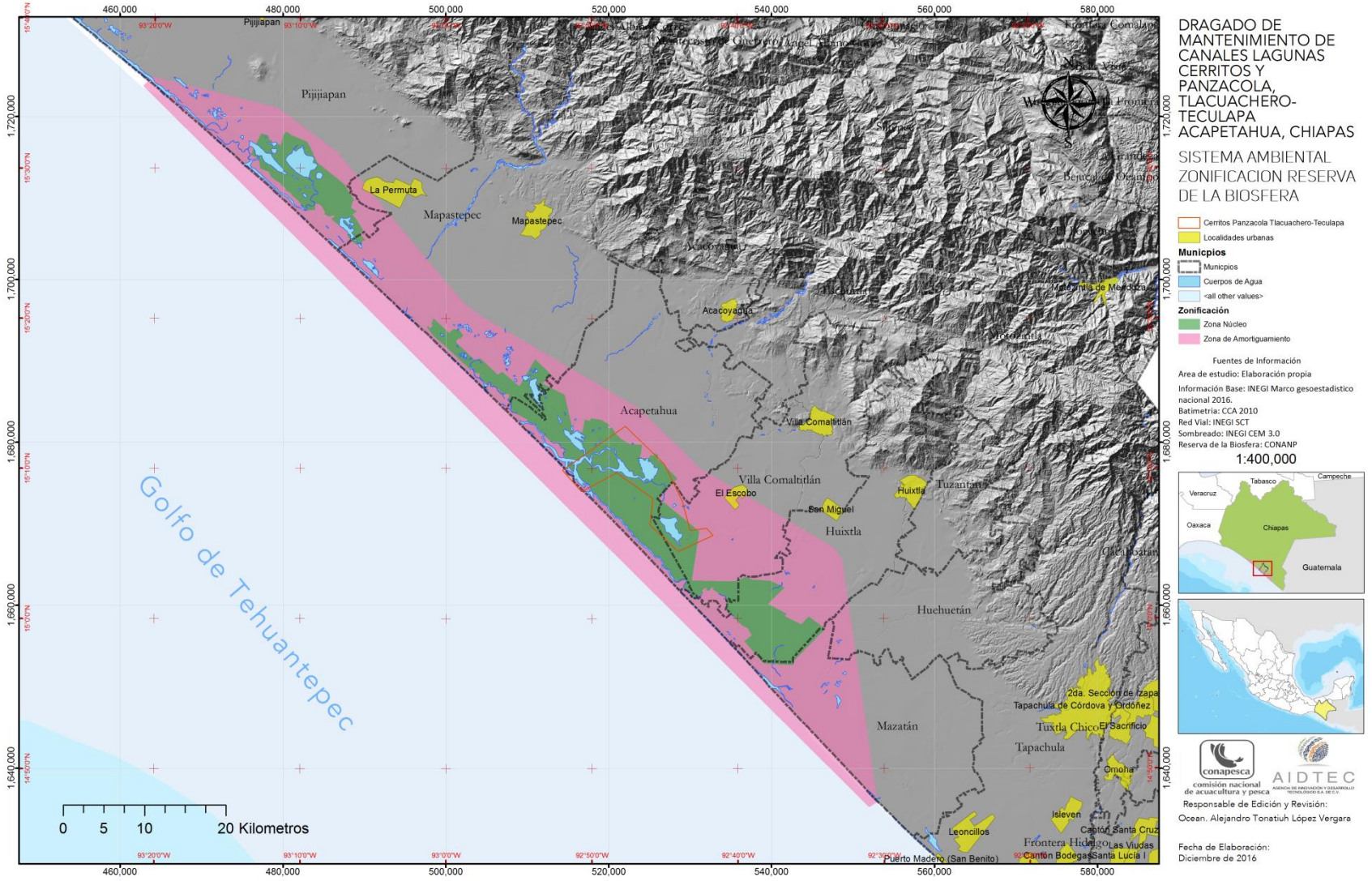


Figura 26. Zonificación del sistema ambiental del Proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

Para realizar el análisis del SA donde se ubica el Proyecto, se caracterizan los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así mismo se analiza e integra la política de manejo que establece el Programa de Manejo de la Reserva Biosfera La Encrucijada.

Reserva de la Biósfera La Encrucijada se encuentra al sur del estado de Chiapas, entre Chocohuital y Barra San Simón, en los municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Villa Comaltitlán, Mazatán, geográficamente ubicada entre los 14º43' y 15º40' latitud norte y 92º26' y 93º20' longitud oeste.

Fue decretada como Reserva de la Biósfera en 1995, contemplando un área de conservación de 144,868 hectáreas, de las cuales 36,216 hectáreas corresponden a las zonas núcleo de La Encrucijada y El Palmarcito; y un área de amortiguamiento con una extensión de 108,651 hectáreas (Diario Oficial de la Federación, 1995). El polígono de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada cuenta con seis islas de barrera delimitadas al norte por canales que conectan con lagunas costeras, al sur con el océano Pacífico y a este y oeste con bocabarras.

La cobertura de manglar presente en el sistema ambiental nos permite en principio, tener una visión general de elementos bióticos y abióticos que intercambian energía de manera continua en el sitio de estudio y aquellos que pueden ser modificados indirectamente de manera permanente o temporal por el desarrollo de proyecto.

Clima

El clima de la región es del tipo Am (w) cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

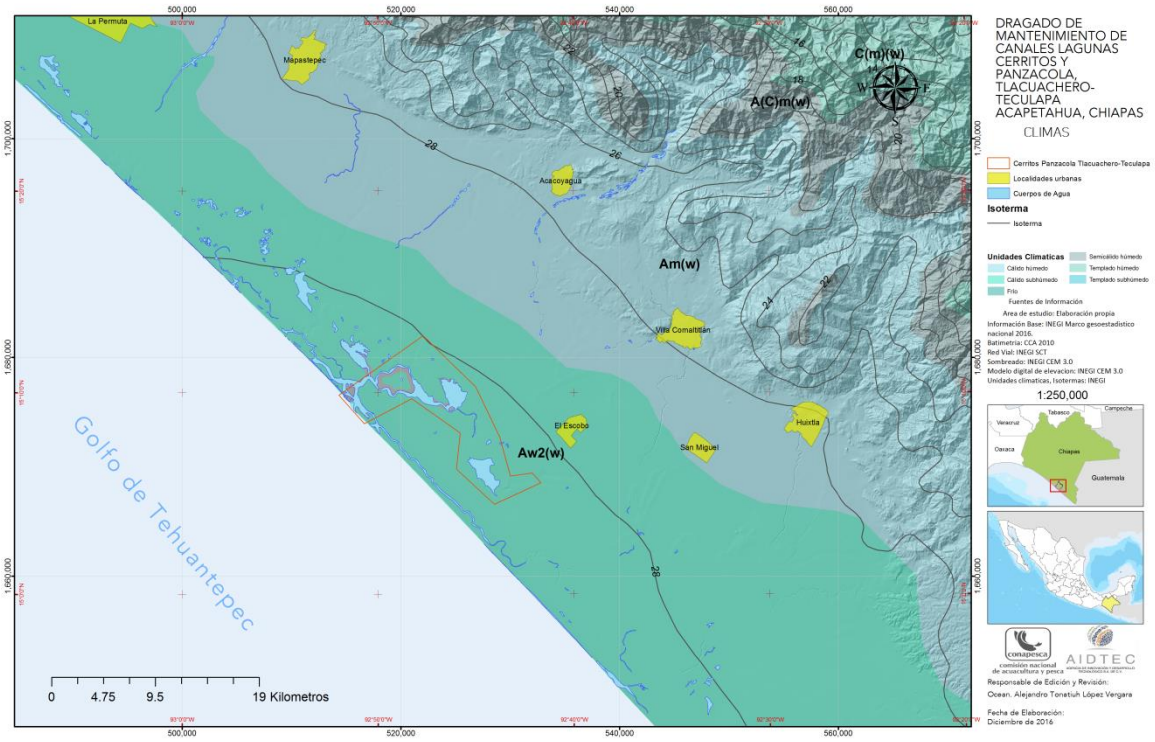


Figura 27.Unidad climática de la zona del SA-RBE.

Temperatura

La temperatura media anual es de 28 ºC; siendo constante todo el año y generalmente mayor de 22°C (García, 1973). Entre los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 21°C a los 22.5°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 33°C y 34.5°C; entre los meses de noviembre a abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C con una máxima por arriba de 33 grados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

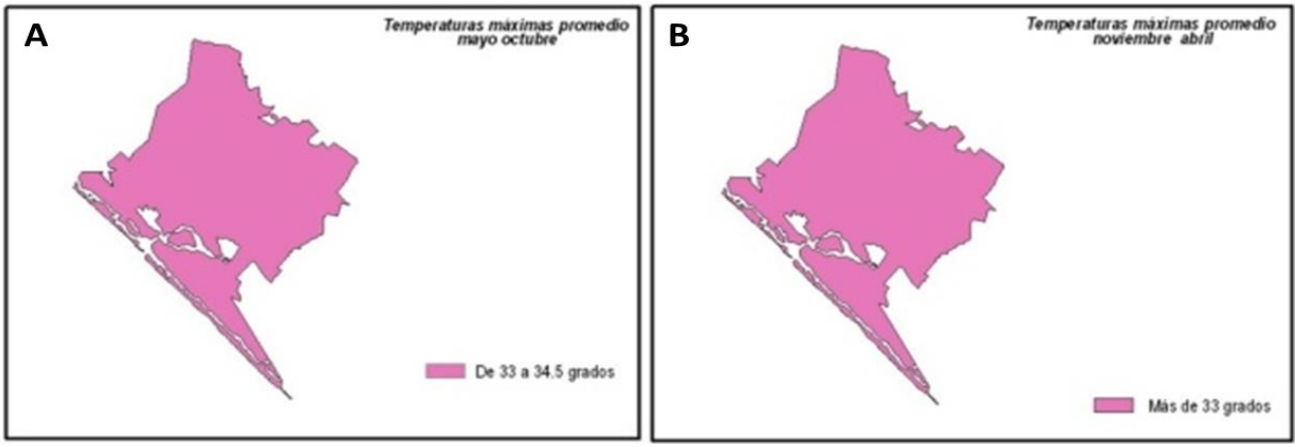


Figura 28. **(A) Temperatura máximas promedio de mayo a octubre y (B) Temperatura máximas promedio durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

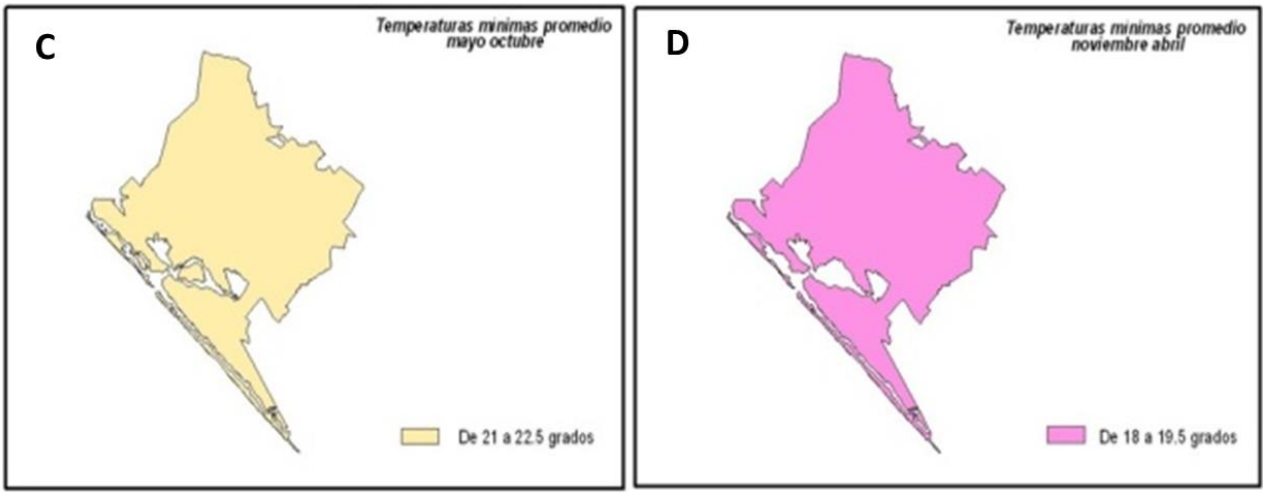


Figura 29. (C) Temperatura mininas promedio de mayo a octubre y (D) Temperatura mínimas promedio durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE.

Precipitación

La precipitación pluvial responde a la ubicación geográfica, ya que a mayor altura y menor latitud, esta se incrementa, siendo mayor hacia la sierra y menor en la costa. La precipitación mínima anual es de 1, 300 mm (Estación Climatológica IHN- La Concepción) y la máxima es de 3,000 mm, repartidos entre 100 y 200 días lluviosos al año. La temporada de lluvias comienza en el mes de mayo y se extiende hasta noviembre, presentándose la sequía intraestival de julio a agosto; el resto del año es seco o con lluvias ocasionales en febrero o marzo.

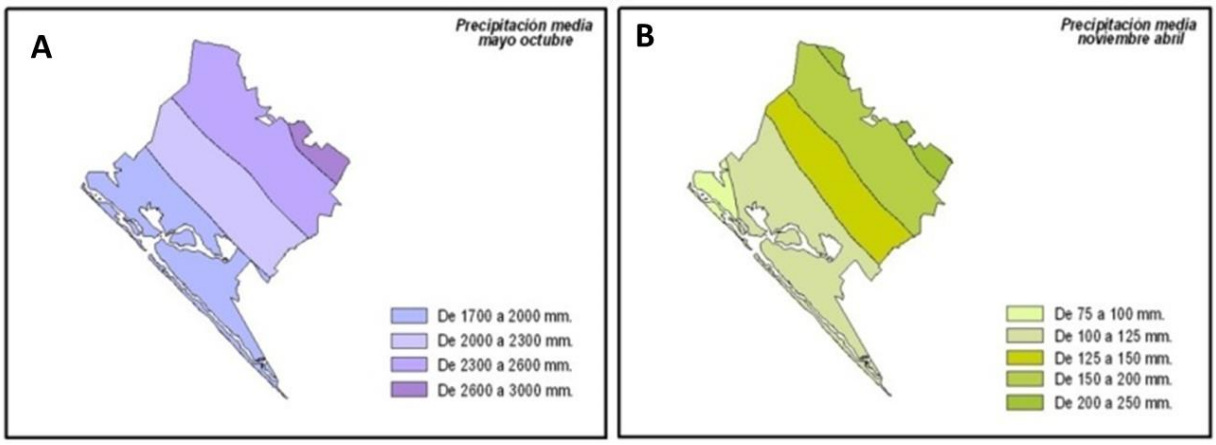


Figura 30. (A) Precipitación media durante de mayo a octubre y (B) Precipitación media durante de noviembre a abril dentro del SA-RBE.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fenómenos climatológicos

Las costas de Chiapas son afectadas principalmente por ciclones tropicales que se forman en el Océano Pacífico del este, en la región del Golfo de Tehuantepec y en ocasiones por ciclones tropicales provenientes del Mar Caribe. La Administración Nacional de la Atmósfera y el Espacio (NOAA) de los Estados Unidos de América compila la información histórica de estos fenómenos. La base de datos IBTrACSv03r09 de NOAA contiene información histórica sobre los ciclones tropicales, a nivel global, (posición geográfica del centro, viento máximo, presión en el centro del ciclón) durante el período 1902 a 2015 (http://www.ncdc.noaa.gov/oa/ibtracs/index.php).

Se seleccionaron de la base de datos los ciclones tropicales (categorías Saffir-Simpson, Depresión Tropical, TD, Tormenta Tropical, TS, y Huracán categorías 1 a 5, H1 a H5) dentro de la región de estudio cuya trayectoria cruzó un área circular de 300 km de radio con centro en la Barra de Zacapulco (Figura 3.1). Los resultados son empleados posteriormente para evaluar el oleaje de tormenta en la región de estudio.

Escala Saffir - Simpson		
Ciclón Tropical	**Símbolo**	**Viento Máximo Promedio 10 min**
		[*km/kr*]
Depresión Tropical	TD	< 62
Tromenta Tropical	TS	63 a 117
Huracán Categoría 1	H1	119 a 153
Huracán Categoría 2	H2	154 a 177
Huracán Categoría 3	H3	178 a 209
Huracán Categoría 4,	H4	210 a 249
Huracán Categoría 5	H5	> 250

Los registros muestran la ocurrencia de 55 ciclones tropicales durante el período 1925 a 2016 en la región de estudio, cruzando el área de 300 km de radio. De éstos, 18 tocan tierra en la costa de Chiapas y Oaxaca y solo 3 de ellos tocan tierra a una distancia menor a 100 km de Barra Zacapulco.

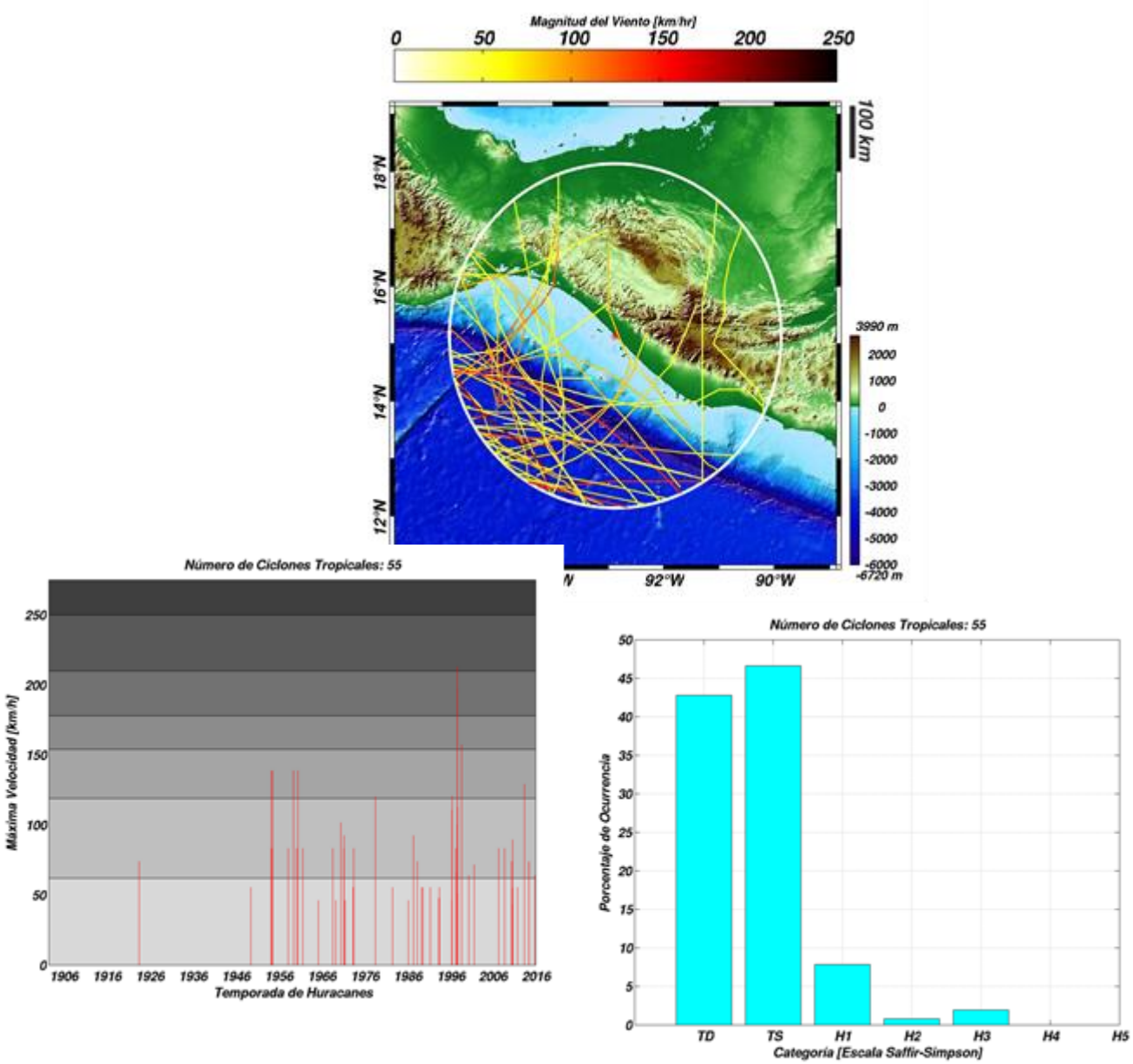
La categoría con mayor ocurrencia de acuerdo a la escala de clasificación Saffir-Simpson corresponde a Tormentas Tropicales (TS), seguida de Depresión Tropical (TD), TS representando el 48% de ocurrencias y TD el 43% en la región.

Las categorías H1, H2 y H3 presentan 6, 2 y 3% de ocurrencia respectivamente;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

no se presentan ciclones tropicales categorías H4 y H5 durante el período analizado.

Es notable la ausencia de ciclones tropicales en la zona de estudio durante las temporadas 1978 a 1982 y temporadas de mayor incidencia en 1953, 1958, 1973, 1978, 1987, 1997, 2010, años en que se presenta el fenómeno de El Niño.



Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Cuadro Superior: trayectorias de los ciclones tropicales; el color en la trayectoria indica la velocidad de los vientos máximos en cada posición. Cuadro Inferior Izquierdo: ocurrencia de ciclones tropicales por temporada de huracanes;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

el sombreado horizontal en tonos de gris relaciona la velocidad de los vientos máximos a la escala Saffir-Simpson. Cuadro Inferior Derecho: distribución por categoría en la escala Saffir-Simpson.

Geología y geomorfología

La zona costera del Pacífico Sur corresponde a una colisión continental Según (Toledo, 1994). Destacan en ella la Trinchera Mesoamericana y la Sierra Madre que la enmarca; entre ambas se formaron ambientes que determinan los patrones de las cuencas de drenaje, la dirección de los ríos, la velocidad e intensidad de los procesos erosivos y los depósitos sedimentarios (Carranza, 1980).

El área del SA-RBE contiene depósitos superficiales del Cuaternario y Plioceno de origen terrestre, lacustre y fluvial. Debajo de estos depósitos, existen rocas como esquistos cristalinos y metamórficos del Precámbrico y parte del Paleozoico (Müllerried, 1957).

Existen rastros de que en épocas pasadas los suelos de los manglares de la zona de estudio sumergidos en el mar debido al régimen de lluvias, la desembocadura de los ríos, y movimientos de aguas marinas, se forman lagunas salobres y esteros, cuyas zonas adjuntas contienen gran cantidad de islotes, formados por guijarros, suelo escaso y bancos de moluscos bivalvos, así como arenales en la Barra San José (Müllerried, 1957).

Sismicidad

En el estado de Chiapas se encuentra la Trinchera Mesoamericana (límite entre placa Norteamericana y la placa de Cocos) y en la parte central del estado se encuentra la continuación del Sistema de Fallas Motagua-Polochic (límite entre la placa Norteamericana y la placa del Caribe).

El SA-RBE se encuentra sobre la unión de las placas Caribe y Cocos, lo que provoca constantes epicentros dentro de la región con magnitud de entre 3.5 y 7.1 grados de la escala de Richter. El sismo de mayo escala ocurrió en 1944, con epicentro de 7.1 grados de magnitud en el municipio de Huehuetan, a 4 kilómetros lineales de la reserva y alcanzo una intensidad de nivel XII en la escala de Mercalli, lo que indica que fue de un impacto catastrófico.

De acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional en la zona de estudio el movimiento entre placas supera los 7.5 cm por año, lo cual lo convierte en una zona con alta vulnerabilidad sísmica.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fisiografía

La Reserva de la Biósfera La Encrucijada se encuentra en la provincia fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico, la cual se extiende desde la laguna Mar Muerto en Oaxaca hasta el río Suchiate. La planicie costera es bastante angosta, variando de 15 km al noroeste hasta alrededor de 35 km hacia el sureste (INE/SEMARNAPEl).

La altura del relieve va desde menos de 10 hasta 80 metros sobre el nivel del mar. La provincia fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico, tiene una extensión aproximada de 260 km. de longitud paralela al litoral. Comienza desde el estado de Oaxaca en la Laguna de Mar Muerto y continúa hasta la frontera con Guatemala en el río Suchiate. En el extremo noroeste tiene una anchura de 15 km y en el extremo sureste de 35 km, con una pendiente de un metro por km y un reducido número de lomeríos, además de áreas inundables permanentes y temporales (García, J. M. 1970).

La Planicie Costera se ha conformado superficialmente por los constantes aportes de material detrítico proveniente de la erosión de la Sierra Madre de Chiapas. En esta región existen una gran cantidad de ríos y arroyos que, por el declive hacia el suroeste, corren en general de noreste a suroeste, desembocando en el mar o en las lagunas costeras y esteros que tienen comunicación con el océano (Müllerried, 1957).

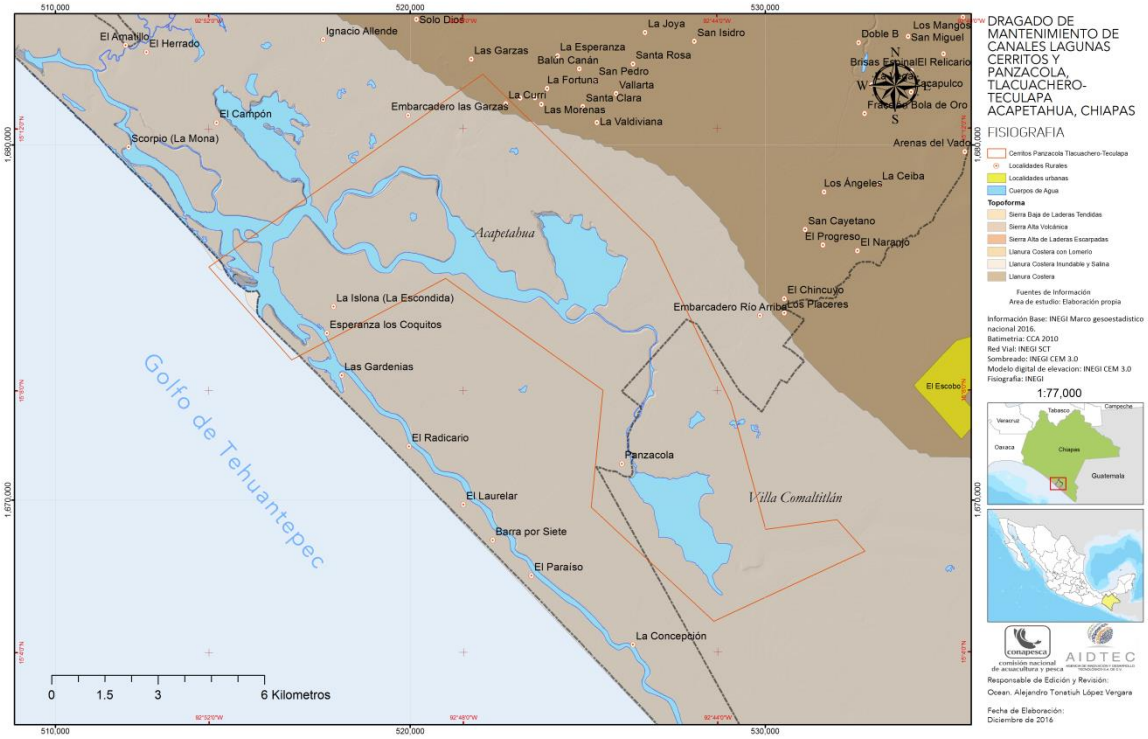


Figura 31. Fisiografía del SA-RBE.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Suelo

La zona costera del área de estudio, presenta suelos color marrón oscuro tendiendo a ser negros, de texturas muy finas y muy profundo, por la otra parte el sustrato de la zona de manglar, los suelos presentan una tendencia arcillosa, lodosa de grano fino y de estratificación irregular, presentando en algunos islotes afloramientos de moluscos fosilizados y abundante material orgánico en diferentes grados de descomposición, lo cual provoca el olor característico del lugar.

La formación de los suelos son producto de la constante deposición que hacen las corrientes fluviales del región, siendo los de mayor abundancia e importancia los de tipo solonchak y regosol; en menor proporción se encuentran el cambisol, fluvisol y feozem; caracterizados por ser arcillosos, arcillo-arenosos, arenas, capas de guijarros y depósitos arenosos con guijarros, de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO (1988) y distribuidos de la siguiente manera:

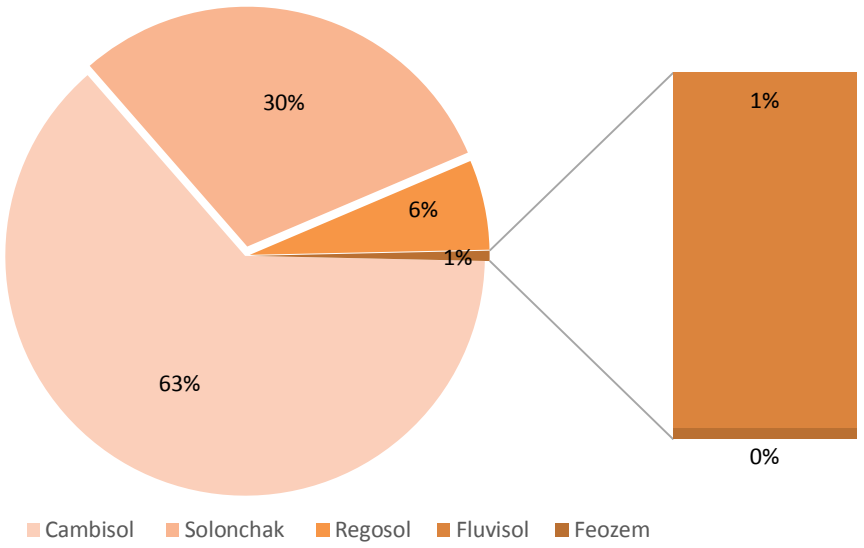


Figura 32. Tipos y predominancias de suelo presente en el SA-RBE.

Cambisol

Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial, distinguiéndose por ser suelos jóvenes que muestran poco desarrollo, con escaso contenido de materia orgánica y alto contenido de humificación, la susceptibilidad a la erosión puede ser alto o moderado.

Solonchak

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Suelos constituidos por cualquier material no consolidado, que generalmente presentan un alto contenido de sales como son sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, entre otras.
La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado.

Regosol

Suelos jóvenes de material no consolidado, alterado y de textura fina, pueden presentar diversas estructuras desde gruesas, medias y finas, susceptibles a la erosión y con bajo contenido de materia orgánica, de poca profundidad con un pH que varía de ácido a neutro, algunos son ligeramente alcalinos.

Fluvisol

Son suelos que se originan de depósitos aluviales, lacustres o marinos, predominantemente recientes, constituidos de materiales sueltos que no forman terrones; suelos poco desarrollados
Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos.

Feozem

Son suelos que presentan una capa superficial muy rica en materia orgánica y nutrimentos, con una textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

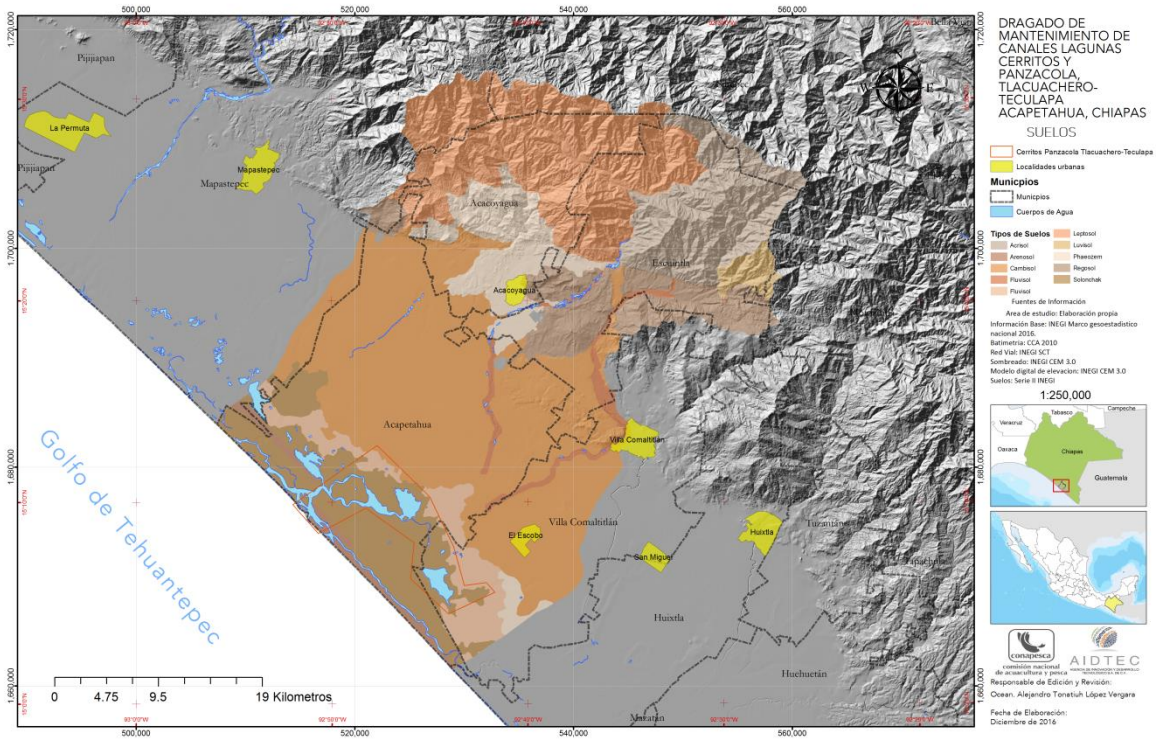


Figura 33.Tipos de suelo presentes en el SA-RBE.

Los tipos de suelos presentes en la zona son el resultado de las condiciones de drenaje que presenta la cuenca alta y la trasportación de sedimentos de los ríos.

A continuación se presentan los rasgos y aspectos más relevantes de los estratos Identificados durante la realización del sondeo de penetración a través de pozos de caracterización.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Wp19

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.735 ton/m^3	2.36	100	96	95	94	93	93	91
SUCS	CH		**LIM LIQUIDO: 71**		**INDICE PLASTICO: 28**			



Ser identifica dos estratos. El estrato superficial se compone arenas conglomeradas con material arcilloso de grano fino, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato primero, de -0.800 a -1.40.
Los materiales detectados en el primer estrato de este sondeo presentan un peso unitario medio de 0.735 T/m_3; definido como una arcilla loam de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano grueso a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 10 a la 100. El material retenido en la malla 10 esta compuesto por conchas marinas, y una composición media de 45.5% de gravas de hasta ¾", 35.5% de arena y 19.0% de finos menores a 0.084mm.

Estrato segundo de -1.40 a una profundidad no determinada.

Los materiales observados en este estrato presentan un peso unitario medio de 1.75T/m_3; definido como una arena poco gravosa de baja compresibilidad color café gris con pequeños fragmentos de conchas marinas, de grano a fino.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

WP 17

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.612 ton/m^3	2.58	100	100	100	100	100	100	99
SUCS	CH			**LIM LIQUIDO: 69**		**INDICE PLASTICO: 16**		



OBSERVACIONES:

En términos generales se identificaron dos estratos. El estrato superficial se compone
De loam arenoso y arcilloso de grano fino, que son el resultado de
fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato primero, de +0.00 a -1.40.
Los materiales detectados en el primer estrato de este sondeo presentan un peso unitario medio de 0.612 T/m3; definido como una arena gravosa limosa de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano grueso a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 200, y una composición media de 27.5% de gravas de hasta ¾", 63.9% de arena y 8.6% de finos menores a 0.074mm.

Este material no plástico presentó un límite líquido medio de 16; una compacidad relativa media de 17.6% que define un material de baja compacidad, con un ángulo de fricción interna medio de 28.2º. De acuerdo con sus cualidades el material de este estrato se clasifica por S.U.C.S. como CH.

Estrato segundo de -1.40 a una profundidad no determinada.

Los materiales observados en este estrato presentan un peso unitario medio de 1.75T/m3; definido como una arena limosa poco gravosa de baja compresibilidad color café gris con pequeños fragmentos de conchas marinas, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 60 a 200, y una composición media de 9.1% de gravas de hasta 3/8", 67.8% de arena y 23.1% de finos menores a 0.078mm.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

WP 20

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.507 ton/m^3	1.99	100	49	47	46	45	44	42
SUCS	CH			**LIM LIQUIDO: 66**		**INDICE PLASTICO: 14**		



OBSERVACIONES: Arcilla con arena, contiene material organico (vegetal) retenido en la malla #10.

En términos generales se identificaron dos estratos. El estrato superficial se compone. De loam arenoso y arcilloso de grano fino con compuestos orgánicos, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato primero, de -0.80 a -1.30.
Los materiales detectados en el primer estrato de este sondeo presentan un peso unitario medio de 0.507 T/m3; definido como una arena gravosa limosa de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 10, 20, 40, 80 y 100 con una composición media de 37.5% de gravas de hasta ¾", 53.9% de arena y 8.6% de finos menores a 0.075mm.

Este material no plástico presentó un límite líquido medio de 14; una compacidad relativa media que lo define un material de baja compacidad. De acuerdo con sus cualidades el material de este estrato se clasifica por S.U.C.S. como CH.

Estrato segundo de -1.40 a una profundidad no determinada. Los materiales observados en este estrato presentan un peso unitario medio de 1.75T/m3; definido como una arena limosa poco gravosa de baja compresibilidad color café gris con pequeños fragmentos de conchas marinas, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 20 a 200, y una composición media de 9.1% de gravas de hasta 3/8", 77.8% de arena y 13.1% de finos menores a 0.074mm.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

WP 21

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.871 ton/m^3	2.64	100	100	99	95	88	82	69
SUCS	CH			**LIM LIQUIDO: 71**		**INDICE PLASTICO: 28**		



OBSERVACIONES:	ARCILLA ARENOSA CON DE ALTA PLASTICIDAD CON MATERIA ORGANICA

En términos generales el estrato muy homogeneo se presenta hasta una profundidad superior a los -3 m se compone de arcilla arenosa de alta plasticidad de grano fino con compuestos orgánicos, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Los materiales detectados presentan un peso unitario medio de 0.871 T/m_3; definido como una arcilla arenosa de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 10, 20, 40, con una composición media de 25.5% de gravas de hasta ¾", 63.9% de arena y 10.6% de finos menores a 0.08mm.

Este material no plástico presentó un límite líquido medio de 71; una compacidad relativa media que lo define un material de baja compacidad. De acuerdo con sus cualidades el material de este estrato se clasifica por S.U.C.S. como CH.

De los pozos de lavado penetrados se obtiene que los sedimentos están ampliamente representado por limos, arenas y arcillas de alta plasticidad con compuestos orgánicos.

El origen de los sedimentos analizados está determinado por el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

El porcentaje de abundamiento se encuentra entre los rangos de 1.12 a 1.3, concordando con las características físicas del sedimento encontrado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090
Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.
www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-1
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 TEL: 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 09:26
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 1
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 1

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	33.360	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	34.560	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.026223	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	22.650	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	8.812	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	66.930	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090
Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.
www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-2
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 TEL: 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 08:45
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 2
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 2

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	0.249	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	14.750	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	11.040	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.019016	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	7.392	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	4.247	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	35.800	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090
Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.
www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-3
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 **TEL:** 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 13:16
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 3
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 3

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	36.340	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	46.150	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.049586	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	27.640	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	10.110	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	82.590	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

Hidrología

El SA-RBE tiene una estructura hidrográfica muy completa que facilita el intercambio de aguas marinas y continentales, se conforma por ríos, lagunas, costeras, esteros, canales y bocabarras.

Dentro del área de estudio, se encuentra un sistema fluvial muy importante perteneciente a la región hidrológica RH-23 denominada Costa de Chiapas (CNA), cuya característica principal son los ríos que presentan un curso corto con un promedio cercano a 45 km. Éstos se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una fuerte pendiente, lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad; en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña, y aumentan el volumen y la profundidad. En la sección final de los ríos, la pedregosidad es nula, la pendiente muy ligera y arrastran una gran cantidad de sedimentos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

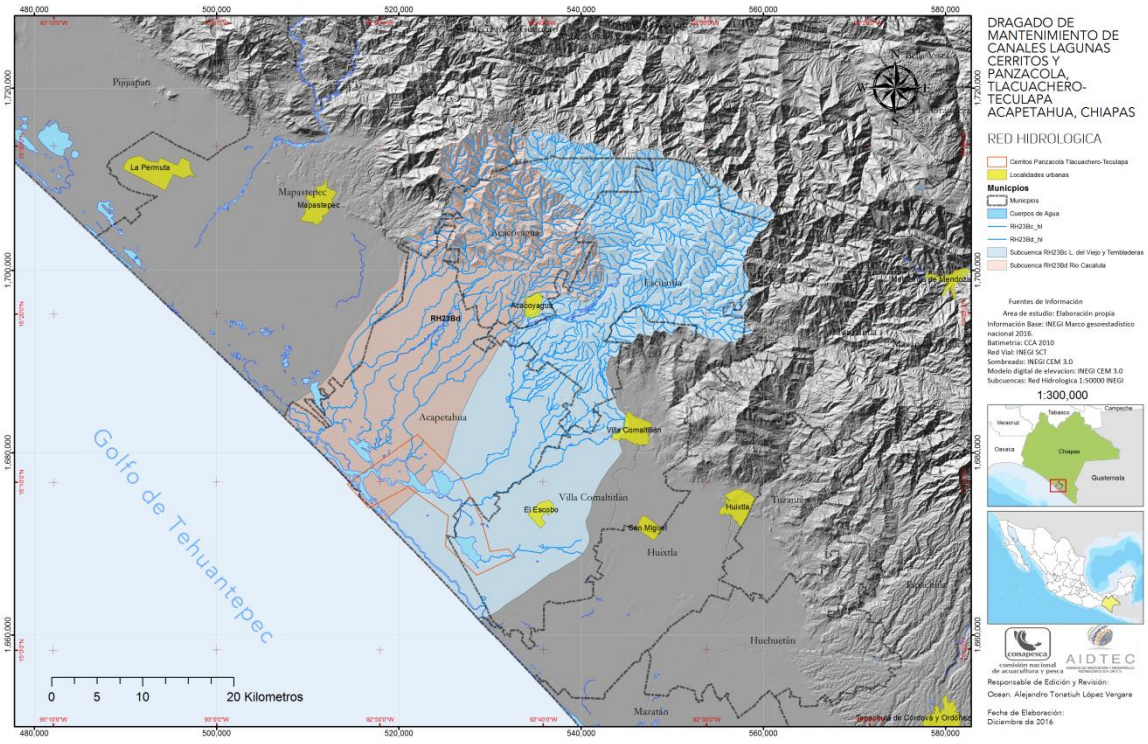


Figura 34. Región hidrográfica RH-23 donde se ubica el SA-RBE.

La hidrografía está integrada por 17 corrientes principales: Huixtla, Cintalapa, Vado Ancho, Comaltitlán, Coapa, Urbina, Pijijiapan, Margaritas, Novillero, San Nicolás, Cacaluta y Sesecapa, entre otros; así como por diversos arroyos secundarios y terciarios que abastecen de agua dulce a las distintas lagunas tales como San Fernando, Buenavista, Carretas, Pereyra, Panzacola, Los Cerritos, Teculapa, El Campón y Chantuto; además de los esteros Hueyate, Palo Gacho, Salitral, Pampa Honda, Castaño, El Coco, La Bolsa, La Barrita, Palmarcito, Palo Blanco, Las Brujas, Santiago y Chocohuital (INEGI, 1988).

Dentro del SA-RBE se encuentran dos de los tres grandes sistemas lagunares costeros del estado: “Carretas- Pereyra” y “Chantuto-Panzacola”, éstos representan áreas de gran interés biológico y socioeconómico, debido a su gran riqueza y biodiversidad, así como a la elevada producción de recursos pesqueros. Es necesario señalar que la heterogeneidad físico- biótica de la región responde a cambios en la salinidad del agua (Ocampo, M. y A. Flores, 1995), la cual puede variar de 10 a 25 ppm (masas de agua con concentración de sales intermedia entre agua dulce y agua marina), generando así un entorno hidrológico idóneo para el desarrollo de organismos típicamente estuarinos y/ o eficientemente adaptados a éste (Contreras, et al., 1997).

DETERMINACIÓN DE GASTOS MÁXIMOS PROBABLES PARA DIFERENTES

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PERIODOS DE RETORNO.

En todo estudio hidrológico el conocimiento pleno de las distintas características que predominan en la zona en estudio constituye un factor importante para su culminación, por tal motivo se realiza una caracterización detallada de la cuenca para disponer de los elementos esenciales que den confiabilidad a los resultados finales del análisis hidrológico, es decir los gastos pico de las posibles avenidas y la distribución en el tiempo de los caudales durante el paso de tales avenidas.

Los métodos para la estimación de avenidas se pueden dividir en métodos con enfoque hidrometeorológico y métodos con enfoque hidrométrico. Los primeros se basan en datos de precipitación y en la modelación del proceso lluvia-escurrimiento, mientras los segundos aprovechan la información histórica de avenidas en el sitio específico, pudiendo o no tomar en cuenta información de precipitaciones.

Cabe mencionar que los métodos para estimar la avenida máxima probable a través de un modelo lluvia-escurrimiento no están estandarizados, debido principalmente a que el proceso de transformación de lluvia en escurrimiento es uno de los problemas más complejos en la hidrología y su modelación continúa siendo cuestionada. Por mencionar algunos de los factores más importantes se pueden citar que, entre otros, las variaciones espaciales y temporales de la lluvia, las características del suelo y el uso del suelo, la cobertura vegetal, la función de pérdidas y las condiciones antecedentes de humedad de la cuenca mantienen interrelaciones importantes que propician gran complejidad del fenómeno. Por estas razones, parece indudable que la transformación lluvia-escurrimiento es el punto más débil de los métodos de estimación con enfoque hidrometeorológico.

Con base en lo expuesto, resulta deseable mejorar los métodos para la determinación de la probabilidad de excedencia del evento de diseño de las estructuras hidráulicas, lo cual lleva a la revisión de las técnicas con base hidrométrica.

En el análisis de frecuencias de avenidas desde el punto de vista del enfoque hidrométrico se realiza mediante una descripción probabilística de la ocurrencia de los gastos máximos anuales por medio de una función de distribución, a la cual se le determinan sus parámetros utilizando la información histórica disponible, que se considera como una muestra aleatoria. En hidrología se considera que éste enfoque es más acertado que el enfoque hidrometeorológico, debido a que se realiza la extrapolación de los gastos escurridos en la cuenca directamente sin considerar un proceso de transformación como en los métodos hidrometeorológicos.

A continuación se describe las metodologías para la estimación de la avenida máxima probable (gasto) asociado a diferentes periodos de retorno de cada enfoque:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ENFOQUE HIDROMÉTRICO.

Se recabó información disponible de las estaciones hidrométricas que tienen influencia en el tramo analizado, para determinar la avenida máxima probable, siendo que para la subcuenca en análisis se ubican tres estaciones Hidrométricas, desafortunadamente los registros de dos de las estaciones presentan muchos datos faltantes por lo que se descartaron para realizar el presente análisis, la estación hidrométrica 23015 Cacaluta es la que se considera óptima para determinar los gastos de la cuenca ya que cuenta con registros históricos desde 1965 hasta el 2011.

Se realizó el análisis de frecuencia de la estación hidrométrica para diferentes periodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 y 1000 Años), se procesaron mediante análisis de probabilidades. Se utilizó el software denominado AX, creado por el CENAPRED en 1992. El software ajusta distintas funciones de probabilidad al conjunto de datos de eventos máximos anuales y calcula el error estándar de cada una de ellas respecto de la muestra. Aplica las funciones de distribución de probabilidad Normal, Log-normal, Gumbel, exponencial, Gamma, y doble Gumbel.

Los métodos para calcular los parámetros de las funciones de probabilidad que utiliza el software AX, son por momentos y por máxima verosimilitud; además, las funciones Log normal y Gamma pueden calcularse para dos o tres parámetros. Con la función de probabilidad mencionada se calcularon los valores de gastos máximos asociados a diferentes periodos de retorno para las estaciones hidrométricas en análisis, se obtuvo la función que menor error cuadrático estándar presenta de cada estación.

Función	Momentos		Máxima Verosimilitud	
	2 parámetros	3 parámetros	2 parámetros	3 parámetros
Normal	27.807	----------	27.807	----------
Lognormal	22.705	20.854	19.795	21.287
Gumbel	20.304	----------	19.846	----------
Exponencial	26.857	----------	68.568	----------
Gamma	20.860	20.856	20.396	11111.000
Doble Gumbel	24.008			

Mínimo error estándar: 19.795

Calculado por la función: Lognormal (m x. ver.) 2 p.

Aceptar Imprimir Ayuda

Resultados del análisis de frecuencias estación hidrométrica 23015 Cacaluta,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mediante la utilización del software AX.

Los criterios de selección de los registros históricos de la estación hidrométrica de influencia son los siguientes:

En los años donde no se cuenta con registros de gastos máximos anuales, se descartaron dichos años faltantes.

Se realizó el ajuste de probabilidad mediante el software referido, y se determinó el gasto asociado a diferentes periodos de retorno los cuales son: 2,5,10,20,50,100,200,500,1,000,2,000,5,000 y 10,000 años. Los resultados se muestran en la Tabla 2.7.

Resultados análisis de frecuencias estaciones hidrométricas.

Tr	Gasto máximo (m^3/s)
	Cacaluta
2	161.46
5	268.65
10	336.5
20	393.42
50	462.52
100	512.96
200	562.83
500	628.46
1,000	677.80
2,000	727.53
5000	791.51
10,000	843.94

Para este estudio se utilizará como gasto diseño el correspondiente a un periodo de retorno de 100 años el cual es de Q= 512.96 m^3/s, el cual será utilizado como gasto de diseño correspondiente a la cuenca río Cacaluta.

En la mayoría de los casos, es suficiente con la obtención del gasto máximo, propósitos prácticos. Sin embargo, si la extensión de la curva de recesión del hidrograma afecta el diseño, se puede usar un Hidrograma curvilíneo. El método propuesto para la generación de los hidrograma curvilíneos es mediante el hidrograma unitario sintético desarrollado por la SCS.

El servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (SCS) desarrollo un Hidrograma unitario adimensional a partir de una serie de Hidrograma observados en cuencas de muy diversos tamaños ubicadas en diferentes partes geográficas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de los Estados Unidos. Dicho método requiere de poca información de entrada que es posible generar con registros de precipitación y caudal de la cuenca de interés. Para su uso es necesario conocer solamente el tiempo de respuesta que existe entre el pico del Hidrograma de escurrimiento.

Hidrograma unitario sintético SCS.

Hidrograma Sintético	
t/tp	**q/qp**
0.000	0.000
0.100	0.030
0.300	0.190
0.400	0.310
0.600	0.660
0.700	0.820
0.800	0.930
0.900	0.990
1.000	1.000
1.100	0.990
1.200	0.930
1.300	0.860
1.500	0.680
1.700	0.460
1.900	0.330
2.200	0.210
2.600	0.110
3.200	0.040
5.000	0.000

Para la determinación del tiempo de respuesta del hidrograma de las subcuencas fue necesaria la estimación del tiempo de concentración Tc. El cual se define a partir de las características fisiográficas de la subcuenca. Para su estimación se utilizaron las fórmulas de Rowe, Kirpich y de la USSCS, cada una de estas fórmulas se define mediante las siguientes ecuaciones.

Ecuación. Rowe

$$Tc = \left(\frac{0.87L^3}{D} \right)^{0.385} =$$

Ecuación. Ecuación de Kirpich

$$Tc = 0.0003245 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} =$$

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ecuación. USSCS.

$$Tc = \left(\frac{L^{1.15}}{3085 D^{0.38}} \right) =$$

Resultados tiempo de concentración.

Ecuación	Tc (h)
Rowe	6.34
Kirpich	7.42
USSCS	6.22

Para efectos del estudio se adoptó el Tc correspondiente a la fórmula de Kirpich ya que con dicha fórmula se considera la pendiente media del cauce principal.

El tiempo pico se puede definir como el tiempo que transcurre desde que se inicia el escurrimiento directo hasta el pico del hidrograma, una de las ecuaciones más utilizadas para la determinación del tiempo pico es mediante la metodología desarrollada por Mockus, el cual desarrolló un hidrograma unitario sintético de forma triangular, donde se concluye que el tiempo pico se expresa como:

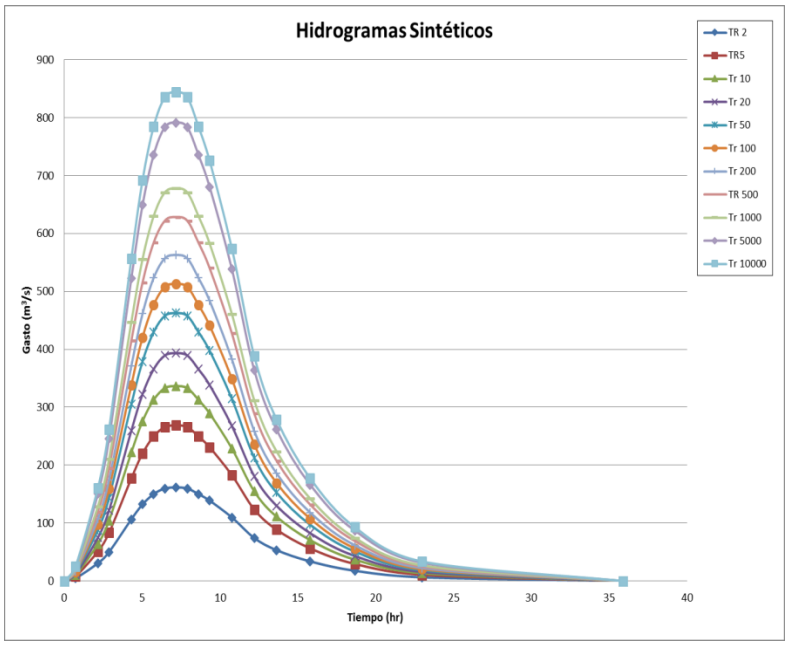
Ecuación

$$Tp = 0.6Tc + \frac{de}{2}$$

Donde de es la duración en exceso y Tc es el tiempo de concentración. Para fines prácticos se consideró que la duración de la lluvia en exceso de las subcuencas en análisis es igual al tiempo de concentración. El tiempo pico para la corresponde a Tp=7.18 horas

Una vez conocido el tiempo pico y mediante el hidrograma adimensional propuesto, así como los gastos máximos de diseño, se determinaron los diferentes hidrogramas sintéticos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno.

Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno.

Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno											
t (hr)	TR 2	TR5	TR 10	TR20	TR 50	TR 100	TR 200	TR500	TR 1000	TR 5000	TR 10000
	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.718	4.84	8.06	10.10	11.80	13.88	15.39	16.88	18.85	20.33	23.75	25.32
2.154	30.68	51.03	63.94	74.75	87.88	97.46	106.94	119.41	128.78	150.39	160.35
2.872	50.05	83.27	104.32	121.96	143.38	159.02	174.48	194.82	210.12	245.37	261.62
4.308	106.56	177.28	222.09	259.66	305.26	338.55	371.47	414.78	447.35	522.40	557.00
5.026	132.40	220.25	275.93	322.60	379.27	420.63	461.52	515.34	555.80	649.04	692.03
5.744	150.16	249.80	312.95	365.88	430.14	477.05	523.43	584.47	630.35	736.10	784.86
6.461	159.85	265.91	333.14	389.49	457.89	507.83	557.20	622.18	671.02	783.59	835.50
7.179	**161.46**	**268.60**	**336.50**	**393.42**	**462.52**	**512.96**	**562.83**	**628.46**	**677.80**	**791.51**	**843.94**
7.897	159.85	265.91	333.14	389.49	457.89	507.83	557.20	622.18	671.02	783.59	835.50
8.615	150.16	249.80	312.95	365.88	430.14	477.05	523.43	584.47	630.35	736.10	784.86
9.333	138.86	231.00	289.39	338.34	397.77	441.15	484.03	540.48	582.91	680.70	725.79
10.769	109.79	182.65	228.82	267.53	314.51	348.81	382.72	427.35	460.90	538.23	573.88
12.205	74.27	123.56	154.79	180.97	212.76	235.96	258.90	289.09	311.79	364.09	388.21
13.641	53.28	88.64	111.05	129.83	152.63	169.28	185.73	207.39	223.67	261.20	278.50
15.795	33.91	56.41	70.67	82.62	97.13	107.72	118.19	131.98	142.34	166.22	177.23
18.666	17.76	29.55	37.02	43.28	50.88	56.43	61.91	69.13	74.56	87.07	92.83
22.974	6.46	10.74	13.46	15.74	18.50	20.52	22.51	25.14	27.11	31.66	33.76
35.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la zona costera

El sistema lagunar se encuentra en el litoral del Golfo de Tehuantepec, el cual cuenta con una extensa plataforma continental que forma parte de la llanura costera. Asimismo el litoral es de tipo secundario, formado por deposición marina, lo cual implica la presencia de bancos de arena y dunas. Estas condiciones determinan también el tipo de fauna y flora se establezcan en la zona.

El sistema lagunar al que pertenece el sistema laguna Chantuto- Panzacola, se encuentra conectada a la zona sur del Golfo de Tehuantepec por la bocabarra conocida como San Juan y un cordón esteárico paralelo a la barrera arenosa llamada El Hueyate. En este ecosistema presenta condiciones eurihalinas con niveles de saturación de oxígeno disuelto y un elevado contenido de nutrientes. De acuerdo con los criterios de Lankford esta laguna es de tipo III-A, a lo que refiere que es una laguna de plataforma de barrera interna. Ancho.

Asimismo la área de estudio, limita con un bosque de manglar, el cual sin lugar a dudas vine a juega un papel muy importante sobre el ecosistema lagunar, puesto que los manglares además de marcar la transición entre mar y tierra. Poseen múltiples valores ecológicos entre los que se destacan la producción de hojarasca, detritos y compuestos orgánicos solubles, que son aprovechados por gran cantidad de organismos que conforman complejas redes alimentarías, constituyendo de esta manera el hábitat de una variada fauna acuática residente y migratoria. Además, mantienen la producción pesquera y desempeñan otros papeles importantes en lo que se refiere a valores sociales y económicos.

La estructura de los manglares, está determinada por la capacidad de adaptación de las diferentes especies a los gradientes topográficos, a la inestabilidad del sustrato y a la salinidad, de manera que cada especie domina aquellas áreas a la cual se adapta mejor.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

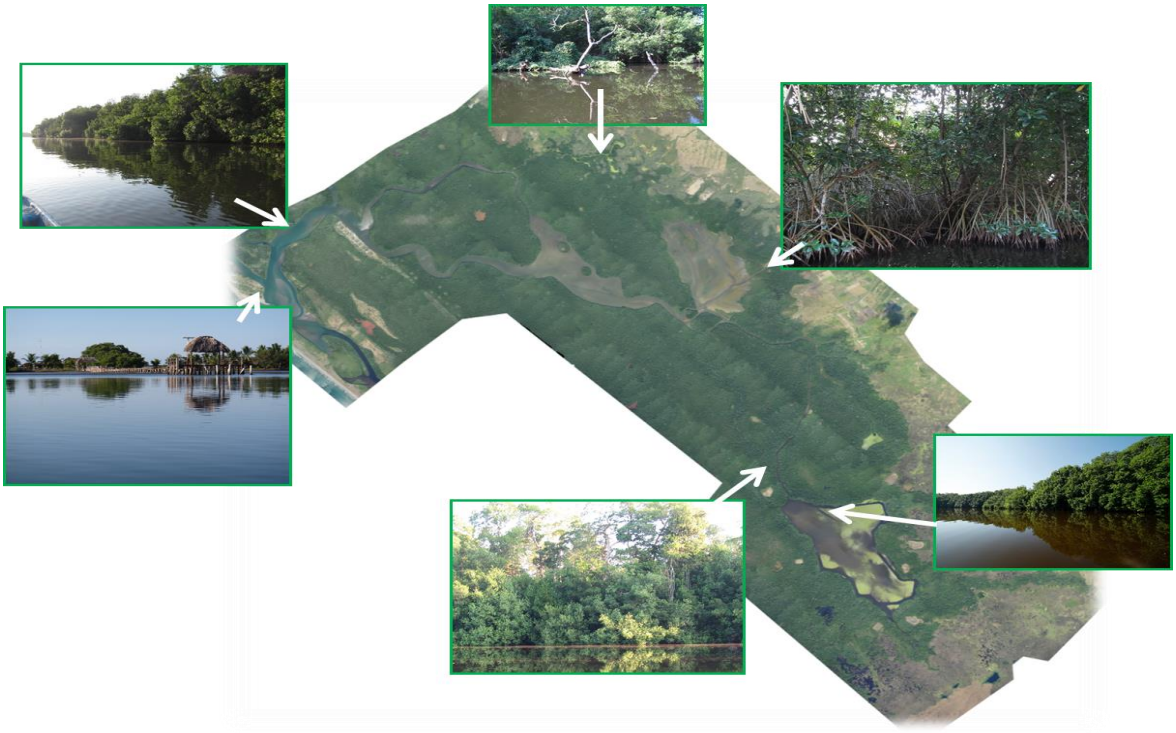


Figura 35. Características visuales del área de estudio.

En estos bosques la composición de las especies está determinada, en primer lugar, por las especies de la familia Rhizophorae, las cuales por su mayor resistencia se encuentran en mayor contacto con el agua y en los sustratos más inestables; luego se encuentra la familia Avicenniae, las cuales sólo pueden soportar inundaciones periódicas; y luego las Combretaceae, entre ellas y *Laguncularia racemosa*, ubicadas en tierra firme.

Cabe destacar que las diferentes especies arbóreas de mangles suelen agruparse formando bosques mixtos muy diferenciados en cuanto a su composición, pero mostrando generalmente una predominancia de determinada especie, la cual se manifiesta en el establecimiento de "franjas" o "zonas", nítidamente delimitadas unas de otras, dentro de la comunidad. A esta delimitación sucesiva por especies dominantes, se le conoce como "zonación", debido a las diferencias encontradas, por otras influencias ambientales y diferentes estados de desarrollo de los bosques de manglar.

Para efectos del presente estudio, se tomó la franja de bosque de manglar que limita con el área del Proyecto dentro del Sistema Lagunar, la cual fue identificada de acuerdo como los métodos tradicionales de clasificación de rodales de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

manglar como Manglar de Borde Lagunar – ribereño.

El Manglar de Franja Lagunar se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras y canales estuarios a lo largo de SA-RBE. Este tipo de manglar está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, bajo la influencia del agua dulce o salobre de la parte interna de las cuencas inundables. En las partes internas de las rías las comunidades de manglar están más influenciadas por procesos netamente lacustres o estuarinos.

Caracterización hidrodinámica del medio físico marino del Sistema Lagunar

Parte de la información necesaria para la caracterización del medio ambiente físico marino y su modelación numérica es obtenida de resultados de estudios previos realizados en la zona de estudio y de bases de datos ambientales de dominio público. La información ambiental recopilada de dominio público comprende los datos de largo período de viento, tormentas tropicales, oleaje, corrientes superficiales y marea astronómica, que se describen a continuación, necesarios para establecer las condiciones en diferentes escalas de tiempo que van de la mensual a la estacional y a la climatológica.

Viento Superficial

La información de viento superficial empleada en el presente análisis corresponde a la base de datos del proyecto de multiplataformas satelitales con calibración cruzada, CCMP por sus siglas en inglés (Cross-Calibrated Multi-Platform Project) que contiene valores cada 6 horas de vientos superficiales en una malla global para el período Julio de 1987 a Diciembre de 2011. La base de datos CCMP combina los vientos estimados mediante sensores satelitales calibrados cruzadamente empleando un método de análisis multivariado para producir una malla de alta resolución (0.25 grados de latitud-longitud geográfica).

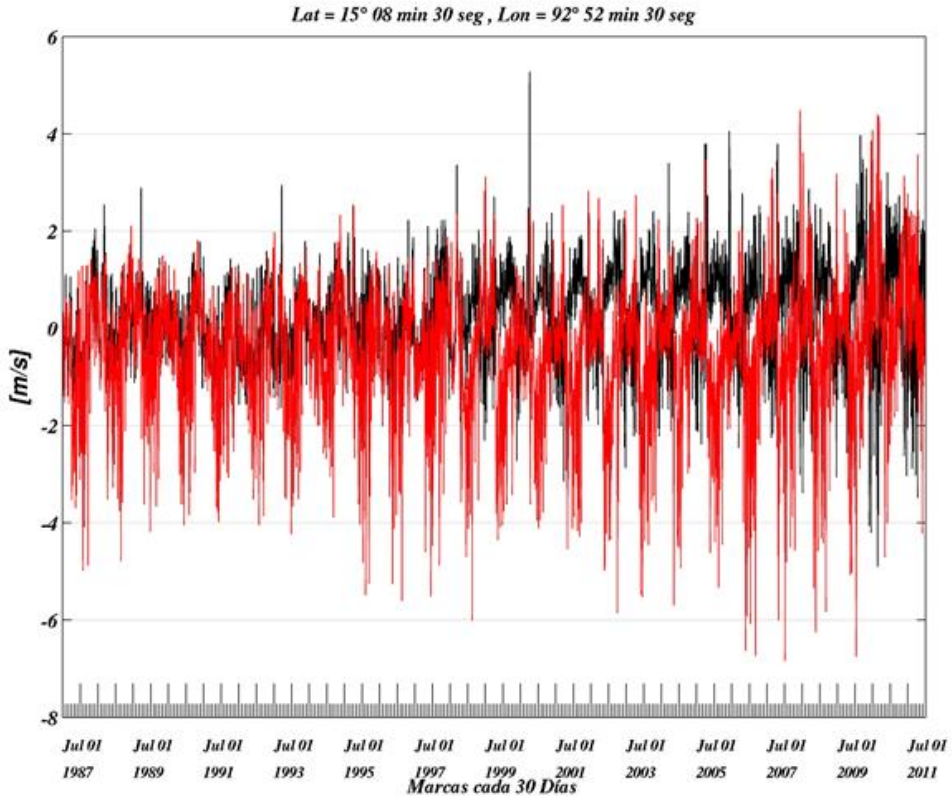
Incluye datos derivados de diferentes plataformas satelitales como: SSM/I, SSMIS, AMSR-E, TRMM, TMI, QuickScat, SeaWinds, WindSat. Las observaciones de las diferentes plataformas son calibradas de forma cruzada empleando una función de emisividad de la superficie marina que mejora la consistencia entre las estimaciones de la magnitud del viento de los radiómetros de microondas (ej., SSMIS, AMSR, TMI, and WindSat) y aquellas procedentes de los escaterómetros (ej., QuikSCAT and SeaWinds). El método de análisis multivariado combina los datos con las mediciones in situ y una primera estimación del campo de vientos.

Los datos de reanálisis ERA-40 de El Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo de Rango-Medio (ECMWF por sus siglas en inglés) es empleado como una primera estimación desde 1987 a 1998. El análisis operacional del ECMWF es empleado desde Enero de 1999 en adelante. Todas las observaciones de viento y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

los campos de análisis son referidos a la altura de 10 m. El re análisis ERA-40 puede ser obtenido del Laboratorio del Centro de Computación y de Sistemas de Información (CISL) del Centro Nacional de Investigación Atmosférica de Estados Unidos (NCAR): http://rda.ucar.edu/datasets/ds117.0/. El análisis operacional del ECMWF puede también ser obtenido del CISL en: http://rda.ucar.edu/datasets/ds111.1/. El proyecto CCMP es el resultado de una investigación patrocinada por el programa de NASA MEASUREs (Making Earth Scince Data Records for Use in Research Environments, http://community.eosdis.nasa.gov/measures/). De acuerdo al programa MEASUREs, la base de datos CCMP es también conocida como ESDRs (Earth Data Records). El Dr, Robert Atlas ha creado el proyecto CCMP en colaboración con instituciones privadas y gubernamentales para proporcionar velocidades del viento superficial para una gran variedad de aplicaciones en investigación en meteorología y oceanografía.

La Figura 2.1 presenta los valores cad 6 horas de las componentes Este y Norte del viento en la posición de la zona de estudio, a las cuales se aplicó un filtro de promedios corridos de 7 días para poder apreciar sus cambios mensuales y estacionales.



Componentes este (línea negra) y Norte (línea roja) de las observaciones de viento mediante satélite para la posición de la Barra Zacapulco. Los datos han sido filtrados mediante un filtro de promedios corridos de 7 días.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

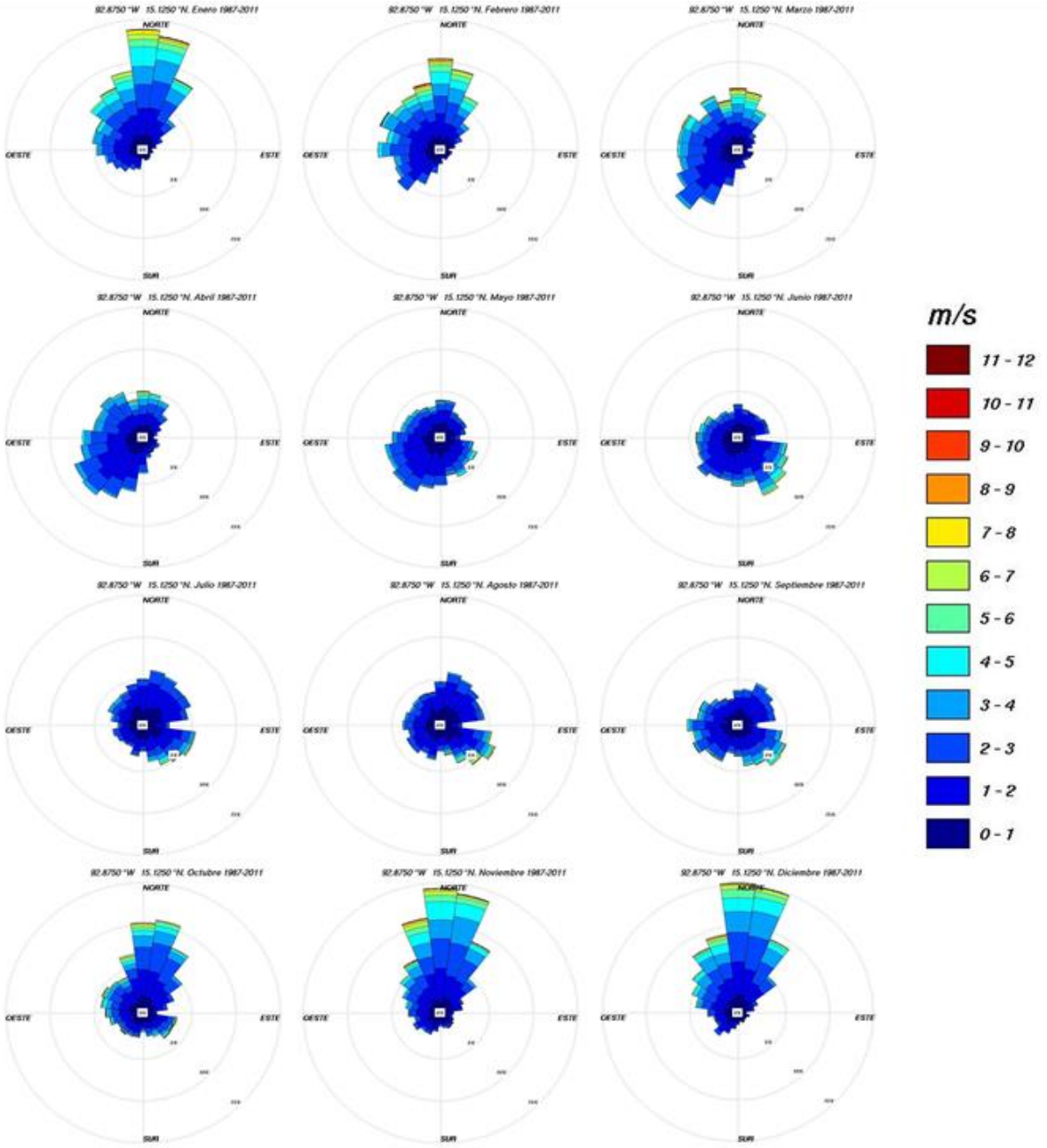
Los datos de viento fueron procesados para obtener sus estadísticas en la región de estudio. Las estádísticas climatológicas mensuales se presentan en la Figura 2.2 mediante rosas de viento. En ellos se indica la ocurrencia del viento en intervalos de dirección de 15° e intervalos de magnitud de 2 m/s para cada mes del año durante el período de observaciones de la base de datos. La Tabla 2.1 muestra las estadísticas climáticas mensuales de las componentes Este y Norte del viento.

Durante otoño e invierno (Octubre a Marzo) la dirección dominante del viento está entre el nortenoroeste y el nortenoreste (-15 a 15 °N Verdadero) presentando las mayores magnitudes del año, 10 a 12 m/s pero con poco porcentaje de incidencia; los mayores porcentajes de incidencia durante esta época del año corresponden a magnitudes entre 3 y 7 m/s proveniente de las mismas direcciones. En primavera y verano (Abril a Septiembre) la magnitud del viento se debilita y no presenta una dirección predominante; el mayor porcentaje de incidencia para la magnitud durante este período del año es de 1 a 3 m/s, con un bajo porcentaje de magnitudes entre 3 y 5 m/s.

Viento Superficial									
Estadísticas Mensuales Climáticas									
Base de Datos de Viento Superficial CCPM Winds. Posición 92.8750 °W, 15.1250 °N									
Período de 1987 Jul 01 00:00:00.00 a 2011 Dic 31 18:00:00.00									
		Componente Este [*m/s*]				**Componente Norte [m/s]**			
Mes	**# Datos**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**
Enero	2976	-4.76	0.42	5.35	1.3198	-10.00	-1.53	3.23	1.8736
Febrero	2712	-3.13	0.63	7.14	1.3798	-10.33	-1.12	3.73	1.9512
Marzo	2976	-4.54	0.75	7.74	1.3227	-10.94	-0.56	4.37	1.9085
Abril	2880	-3.74	0.69	5.63	1.2371	-8.04	-0.19	4.56	1.6006
Mayo	2976	-8.05	0.22	7.98	1.3597	-6.54	0.20	6.12	1.3382
Junio	2880	-7.64	-0.07	8.11	1.5099	-4.98	0.39	8.34	1.3939
Julio	3100	-6.49	-0.29	4.94	1.2863	-5.04	-0.07	6.92	1.3182
Agosto	3100	-7.68	-0.23	4.36	1.3646	-4.35	0.05	7.37	1.3442
Septiembre	3000	-6.03	-0.04	8.60	1.5391	-4.45	0.18	8.92	1.4297
Octubre	3100	-10.03	0.04	7.39	1.4972	-8.06	-0.74	8.89	1.8031
Noviembre	3000	-5.40	0.16	5.21	1.1928	-10.92	-1.49	4.95	1.8843
Diciembre	3100	-3.75	0.23	6.13	1.2628	-10.32	-1.59	3.40	1.7698

Estadísticas Climáticas de la las Componentes Este y Norte del Viento

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Diagramas de la distribución climática mensual del viento en la posición de la Barra Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 2 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Período Julio 1987 a Diciembre 2011.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Oleaje

La condición ideal para analizar el oleaje en la zona e estudio es contar con registros de oleaje en períodos largos de tiempo (años) para estimar el evento extremo asociado con un cierto período de retorno. Se dispone de información en la zona de estudio consistente de estimaciones del oleaje empleando observaciones de satélite; estimaciones mediante métodos de pronóstico que se basan en las condiciones de viento en aguas profundas y mediante el método del huracán estándar.

Oleaje de Satélite

La base de datos de observaciones de oleaje mediante instrumentos a bordo de satélites comprende información diaria de la altura de ola significante con una resolución espacial de 1x1 grados de latitud-longitud geográfica de los 0 a 360 grados de longitud y -80 a 80 grados de latitud. Dicha base de datos no proporciona información sobre la dirección de propagación del oleaje o los períodos correspondientes. Esta información es complementada empleando las estadísticas del oleaje calculadas a partir del espectro de oleaje, estimado mediante observaciones de los vientos sobre la superficie del mar en dirección hacia la zona de estudio.

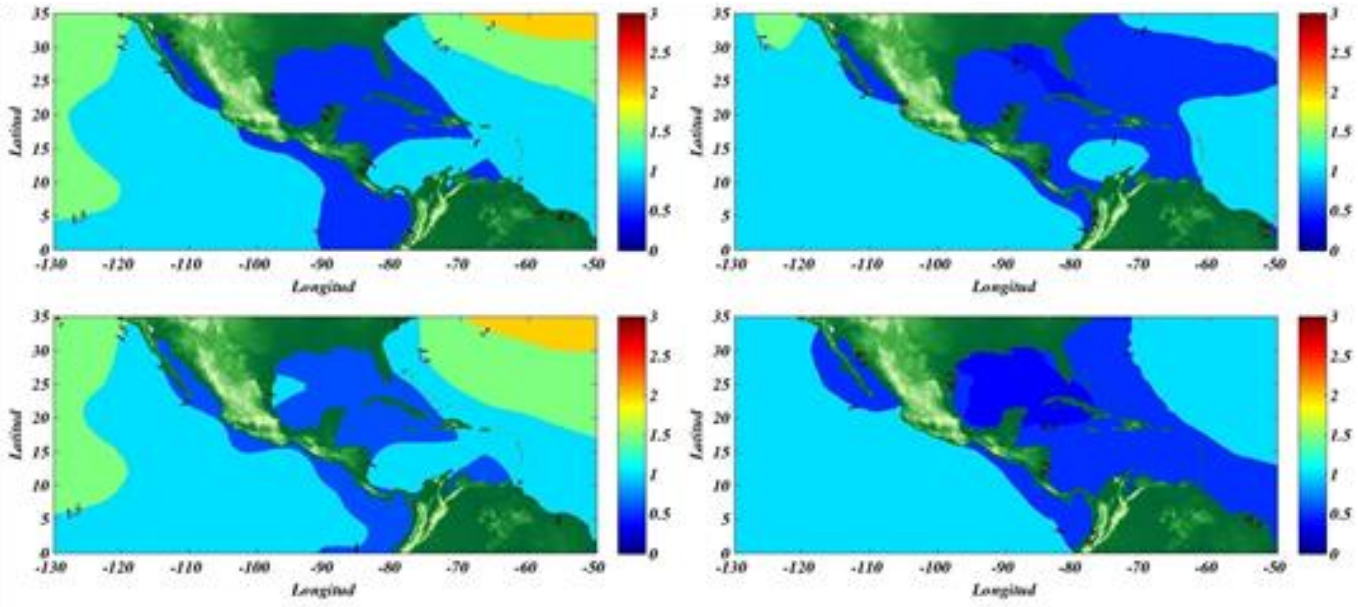
El sistema AVISO (http://www.aviso.oceanobs.com/en/home/index.html) compila y distribuye productos de observaciones del medio ambiente marino generadas por diferentes programas espaciales internacionales. Los datos de altimetría satelital son empleados para calcular las Alturas de Oleaje Significante analizando la forma e intensidad de la señal del radar del altímetro reflejada sobre la superficie del mar, este producto es generado por el programa SSalto/Duacs con al apoyo del CNES (http://www.aviso.oceanobs.com/duacs/).

El período de tiempo disponible de estas observaciones es 14 de Septiembre de 2009 al presente. Para el presente estudio se emplearon las observaciones del período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016.

Se extrajo de éstos los correspondientes a la zona de estudio. La Tabla 4.1 presenta las estadísticas climatológicas mensuales de la altura significante del oleaje y la Figura 4.1 los promedios climatológicos estacionales de altura significante.

La altura significante presenta promediaos climatológicos estacionales alrededor de 0.5 m durante todo el año y promedios climatológicos mensuales entre 1.30 y 1.50 m; los mayores valores promedio se presentan de Mayo a Octubre pero los mayores valores máximos (2.48 a 2.88 m) se presentan de Octubre a Febrero.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

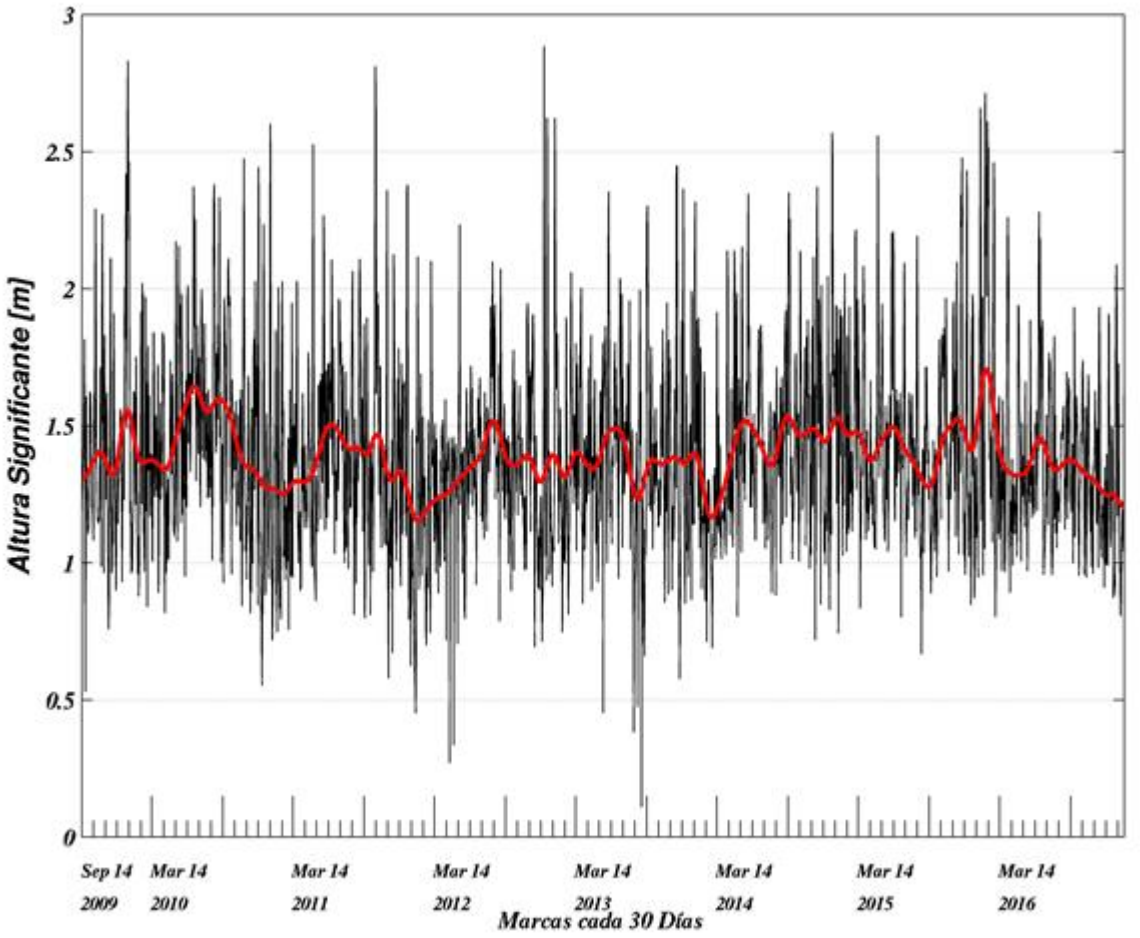


Promedios climatológicos estacionales (Invierno: superior izquierdo, Primavera: superior derecho; Verano: inferior izquierdo, Otoño: inferior derecho) de la altura significativa del oleaje en la región adyacente al territorio Mexicano. La escala de color indica altura en metros. Las observaciones corresponden a valores diarios de altura durante el período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016.

Estadísticas Climatológicas Mensuales de Altura Significante de Oleaje ***Estimaciones Satelitales Diarias para el Período 2009 Sep 14 a 2016 Dic 31*** ***Posición: 15° N, 92° W***				
	MÍNIMO	***PROMEDIO***	***MÁXIMO***	***DESV.EST.***
	[m]	***[m]***	***[m]***	***[m]***
Enero	0.45	1.42	2.83	0.47
Febrero	0.70	1.33	2.71	0.41
Marzo	0.69	1.35	2.22	0.31
Abril	0.27	1.30	2.26	0.27
Mayo	0.34	1.41	2.56	0.32
Junio	0.80	1.50	2.37	0.29
Julio	0.80	1.45	2.25	0.28
Agosto	0.11	1.38	2.38	0.31
Septiembre	0.53	1.41	2.35	0.34
Octubre	0.85	1.41	2.81	0.28
Noviembre	0.58	1.39	2.48	0.36
Diciembre	0.55	1.33	2.88	0.41

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estadísticas Climatológicas Mensuales de Altura Significante de Oleaje frente a la Barra Zacapulco.



Muestra de forma gráfica los valores diarios de altura significativa en la región de estudio y estos mismos valores filtrados mediante un filtro de promedios corridos de 30 días para observar mejor las variaciones mensuales y estacionales. Los datos diarios presentan alta variabilidad en períodos de 7 y 14 días típicos de la variabilidad del viento.

Espectros de Oleaje

La base de datos satelital de oleaje no reporta todos los parámetros del oleaje como son las direcciones de propagación y períodos. Dichas estadísticas son estimadas empleando las estimaciones de vientos sobre la superficie del mar calculadas mediante observaciones de escaterómetos (radares) satelitales.

El espectro de frecuencia del oleaje generado por el viento sobre la superficie del mar en una localidad geográfica puede ser calculado empleando el método JONSWAP (Joint North Sea Wave Project). El método fue desarrollado por

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hasselmann et al., (1973), en base al análisis de la las observaciones de oleaje en el Mar del Norte durante el experimento JONSWAP. Ellos encontraron que el espectro del oleaje nunca está completamente desarrollado. El espectro continúa desarrollándose mediante interacciones no-lineales entre ondas aún por largos períodos de tiempo y distancia.

El espectro de oleaje representa la distribución de la energía de las olas como una función de la frecuencia, describe la energía total transmitida por un campo de oleaje en un tiempo. El espectro de oleaje en el océano está fuertemente influenciado por el oleaje producido por el viento y sus características estadísticas espacio-temporales. La variabilidad espacial está contenida principalmente en el fetch. El fetch es la distancia sobre la que sopla el viento generando olas. Los modelos para estimar el espectro de oleaje generalmente asumen que la magnitud del viento es constante sobre el fetch.

El método JONSWAP para estimar el espectro de oleaje está basado en el resultado empírico que señala que, en las frecuencias más altas que la frecuencia de energía máxima del espectro la energía de un campo de oleaje se satura. Esta saturación produce energías relativamente equivalentes para una frecuencia dada sin importar el valor de virtualmente ningún otro parámetro del oleaje. Se emplearon un gran número de datos de oleaje en la costa oeste de Dinamarca para producir el modelo de espectro de oleaje:

$$S(\omega) = E(f) \exp\left[-1.25\left(\frac{f_p}{f}\right)^4\right]\gamma^{\Gamma}$$

donde

$$\Gamma = \exp\left[\frac{(f - f_p)^2}{2\beta^2 f_p^2}\right] \qquad E(f) = \frac{\alpha g^2}{(2\pi)^4 f^5}$$

f es la frecuencia fp es la frecuencia pico (frecuencia a la cual S(f) es máximo), □ es la constante de Phillips (algunas veces llamada parámetro de equilibrio-rango), □ es el factor de incremento del pico (generalmente igual a 3.3), y □□= 0.07 para f < fp o □= 0.09 para f > fp.
Las amplitudes características del oleaje generado son estimadas a partir de los momentos estadísticos, mn, del espectro de oleaje:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$m_n = \int_0^{\infty} \omega^n \, S(\omega)\, d\omega$$

Empleando las relaciones siguientes se obtienen los parámetros del oleaje:

Altura Significante	$H_s = 4\sqrt{m_0}$
Altura Promedio	$\bar{H} = \sqrt{\pi m_0}$
Altura del Percentil 0.1 Superior	$H_{0.1} = 5.09\sqrt{m_0}$
Altura del Percentil 0.01 Superior	$H_{0.01} = 6.67\sqrt{m_0}$

Usando los promedios climatológicos mensuales de la distribución del viento de la base de datos CCMP Winds, se calcularon los parámetros de magnitud del viento y fetch (distancia sobre la que sopla dicha magnitud) necesarios para evaluar el espectro del oleaje frente a la Barra Zacapulco. Se utilizaron direcciones cada 5 grados entre 120 y 270° Azimut como muestran las líneas rojas en la Figura 4.3. Se calcularon espectros de oleaje a lo largo de cada una de estas direcciones para fetchs de 50 a 100 km en incrementos de 50 km. Los espectros calculados componen la distribución direccional de energía del oleaje, de altura significante y de período promedio mostrados en las figuras 4.4, 4.5 y 4.6.

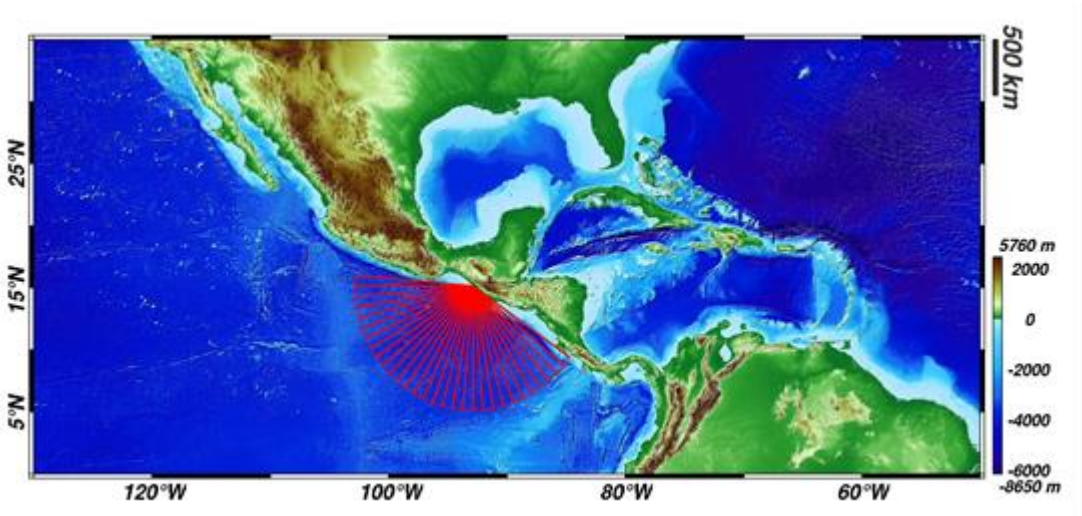


Figura 36. Región frente a Barra Zacapulco para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los espectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 120 y 270 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 km desde Barra Zacapulco.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

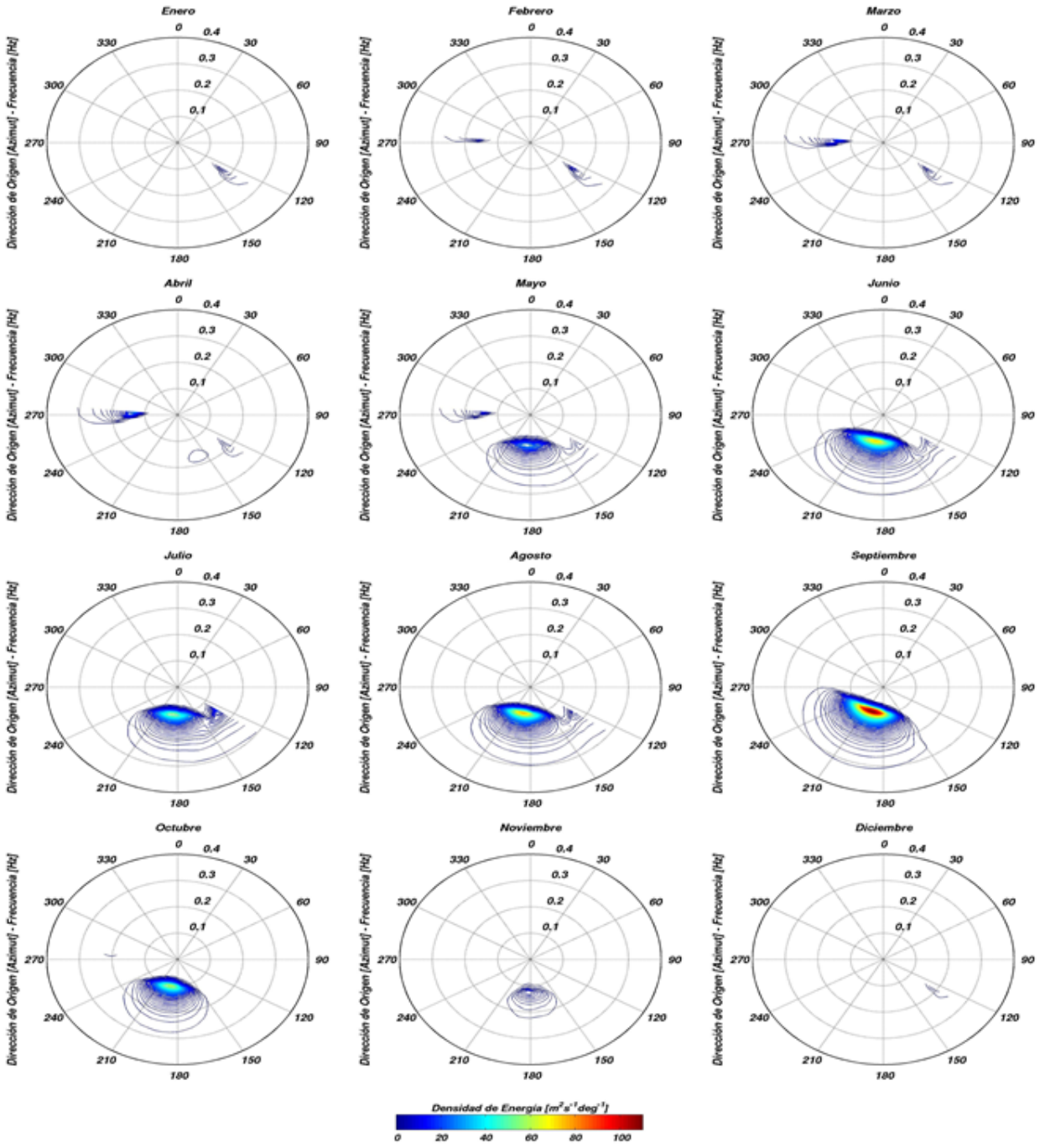


Figura 37. Distribución climatológica mensual de densidad de energía de oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (Hz-1) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en m2s-1grados-1.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

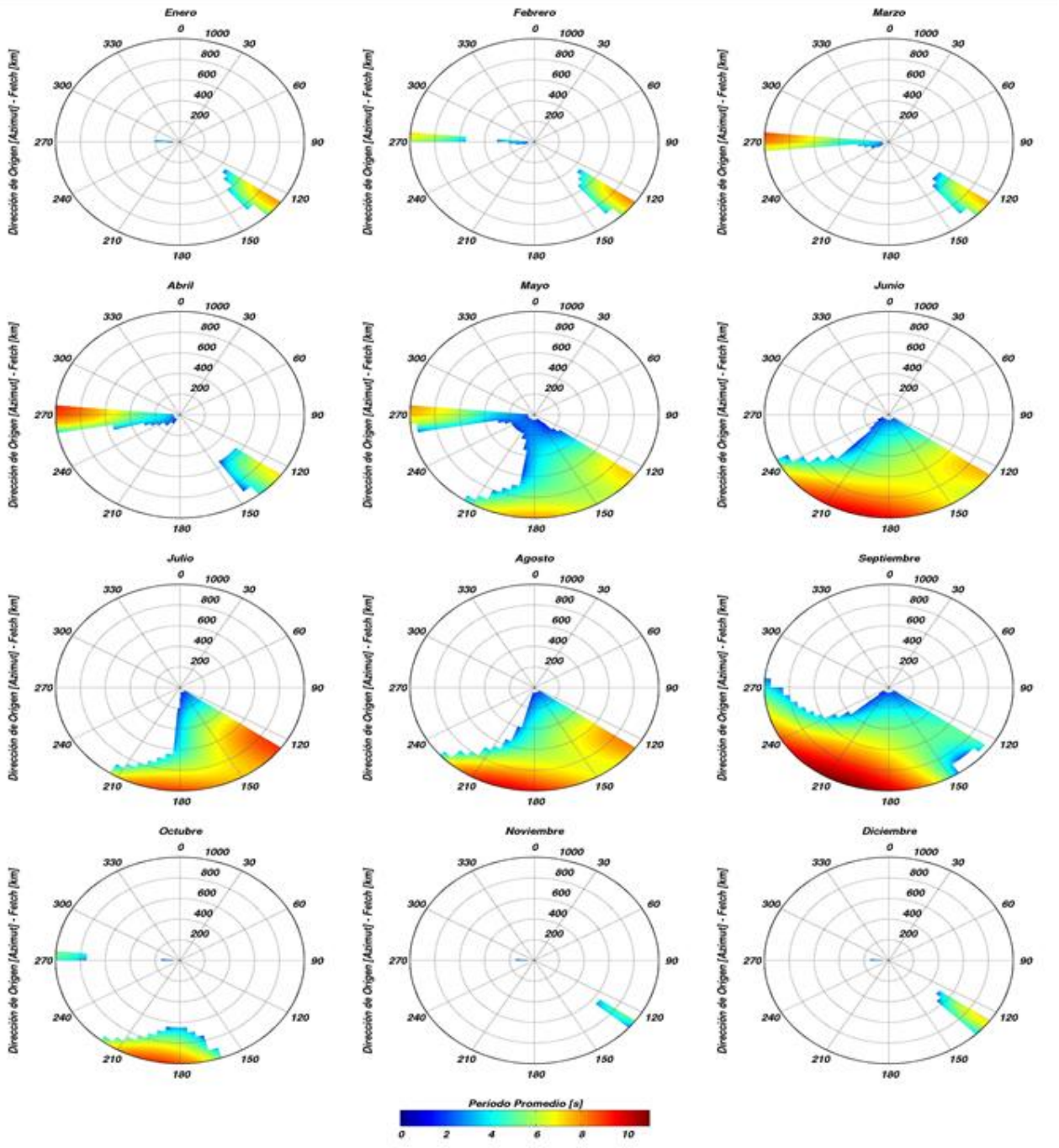


Figura 38. Distribución climatológica mensual de periodo del oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan periodo promedio en s.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Oleaje Ciclónico

Empleando los datos de NOAA de trayectoria, presión central y velocidad máxima de viento, se calcularon las características del oleaje producido por los ciclones tropicales que cruzaron por el área dentro de un radio de 300 km de la Barra de Zacapulco: altura y período de ola significante.

De acuerdo al método del huracán estándar (SCT, 2011) las características del oleaje (H1/3 y T1/3) producidas por una perturbación están definidas por:

$$T_{1/3} = 8.6\left(1 + \frac{0.076\,\alpha\,V_F}{\sqrt{U}}\right)^2 \left(\frac{R\,\Delta p}{12.541}\right)$$

$$H_{1/3} = 5.033\left(1 + \frac{0.153\,\alpha\,V_F}{\sqrt{U}}\right)^2 \left(\frac{R\,\Delta p}{6.270}\right)$$

donde H1/3 es la altura de ola significante a la salida de la perturbación (m), T1/3 el período de ola significante a la salida de la perturbación (s); R el radio del máximo viento (km), R = 1.853 exp(0.0056 P0 – 3.45); ΔP la diferencia de presiones (mbar), ΔP = Pn – P0; Pn la presión normal = 1013 mbar; P0 la presión central del ciclón (mbar); VF la velocidad de avance del ciclón (km/h); U la velocidad del viento dentro de la perturbación (km/h). U = 0.865 Umax + 0.5 VF; Umax la velocidad máxima del viento (km/h); y α el Coeficiente para huracanes.

La distribución de ocurrencia de altura y período significante calculada para cada tiempo de las trayectorias de ciclones tropicales considerados (Figura 4.7) muestra que las mayores ocurrencias corresponden a alturas significantes de 6 a 7 m y períodos de 9 a 10 s.

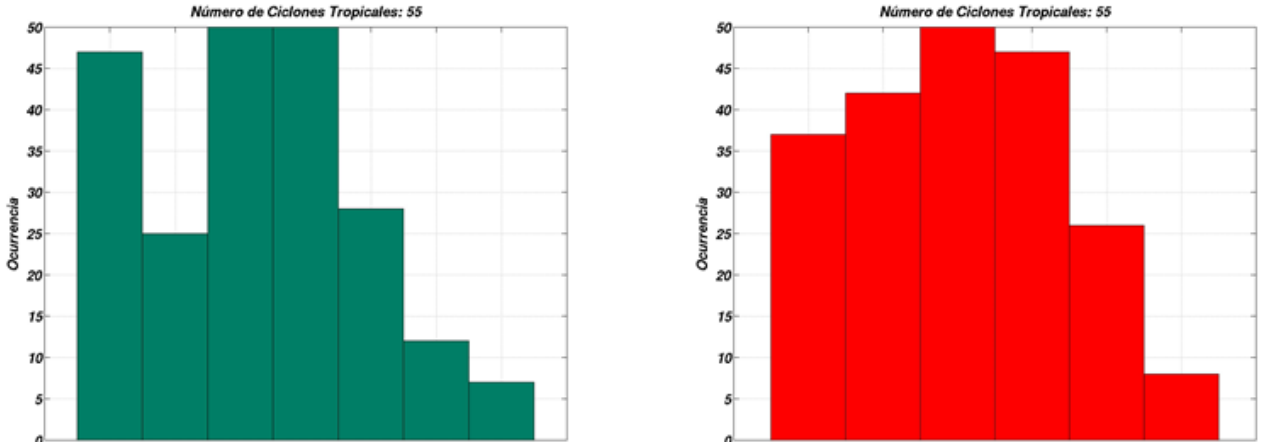


Figura 39. Distribución de las características del oleaje obtenidas con el método del huracán estándar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 km de radio centrada en la Barra Zacapulco.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se calculó el tiempo de retorno para las alturas significativas del oleaje de huracán empleando la Teoría de Eventos Extremos. Esta teoría es una parte de la estadística ampliamente usada porque proporciona la distribución de frecuencias y los valores numéricos de eventos poco usuales. Los primeros principios de la teoría fueron establecidos en 1709 por Bernoulli (Gumbel, 1958; Jenkinson, 1969). Un paso importante fue hecho por Fisher y Tippett (1928), quienes introdujeron el principio de estabilidad a partir del cual Gumbel (1958) derivó la distribución de los extremos:

$$F(x) = e^{e^{-y}}$$

Donde F(x) representa la probabilidad de que todos los datos sean de menor magnitud que la variable independiente x, la cual está relacionada con la variable transformada y por tres soluciones diferentes (Fisher y Tippett, 1928). Empleamos la primera solución Fisher- Tippett en este caso:

$$Y = \frac{x - A}{B}$$

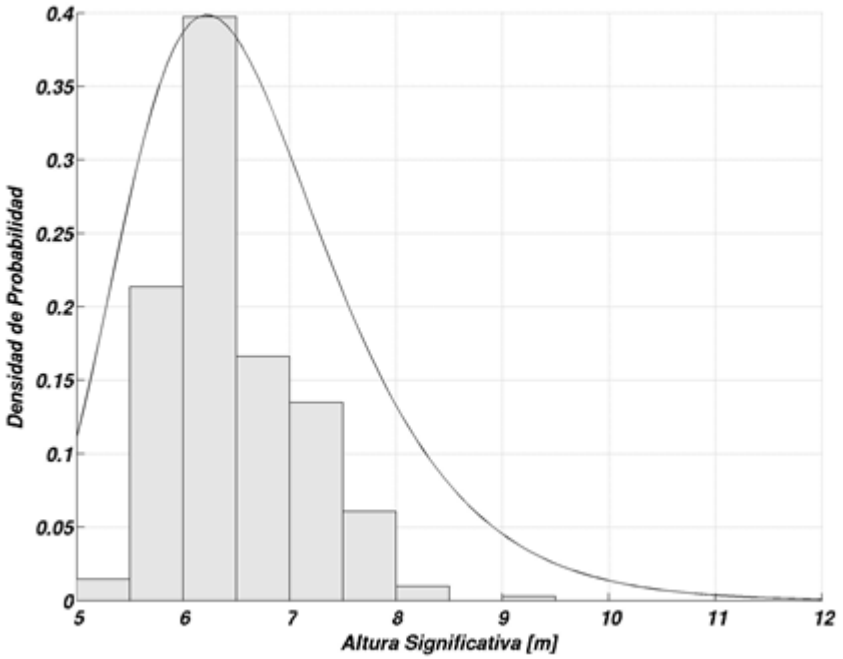
La distribución F-T-I ha sido usada a menudo para olas superficiales (Jahns y Wheeler, 1972; Nolte, 1974; Cavaleri et al., 1986), además la distribución tiene solo dos incógnitas, lo que es favorable para series con pocos datos. Galambos (1978) investigando los dominios de atracción de las distribuciones de extremos concluye que el dominio de la distribución F-T-I contiene todas las distribuciones con fronteras y sin ellas, tales como las distribuciones de Gauss, log-Gauss, Weibull, etc. El cálculo de las incógnitas (A, B) puede hacerse por diferentes métodos como el gráfico, de mediciones, de máxima similitud; en nuestro caso empleamos el método de mediciones para determinar la función de densidad de probabilidad.

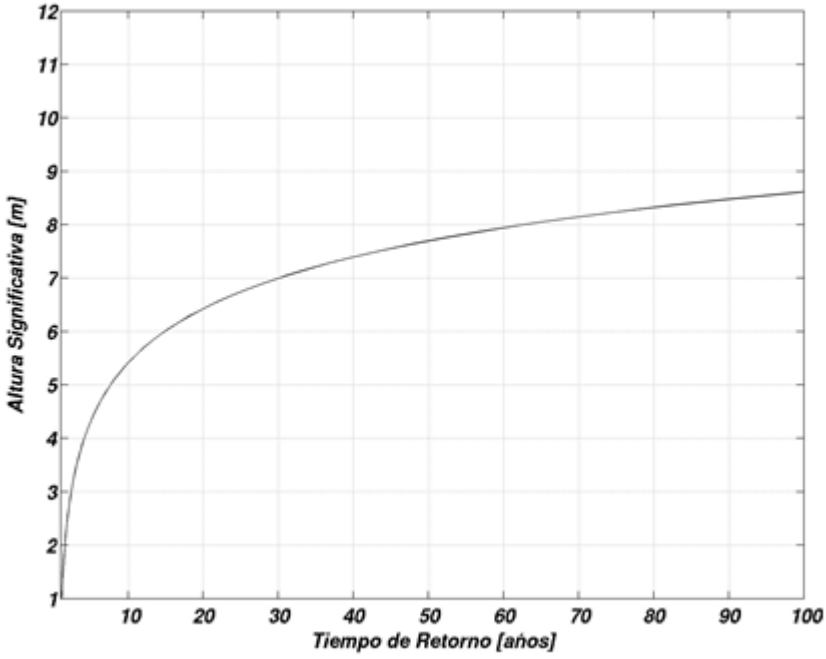
Definimos el tiempo de retorno T(x) como el tiempo promedio (en años) entre la ocurrencia de dos valores mayores que x. De esta forma la probabilidad de que x será excedido en cualquier año particular está dada por:

$$\frac{1}{T(x)} = 1 - F(x)$$

La Función de distribución de los extremos y la función de tiempo de retorno para la altura significante se muestran en la Figura 4.8. La mayor densidad de probabilidad corresponde a la altura significante de 6.5 m con un período de retorno de 20 años. La menor altura significante de 5 m tiene un tiempo de retorno de 5 años y la altura significante para un tiempo de retorno de 100 años es de 8.5 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Arriba: Función y Distribución de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje obtenidas con el método del huracán estandar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 km de radio centrada en la Barra de Zacapulco. Abajo: curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Corrientes Superficiales

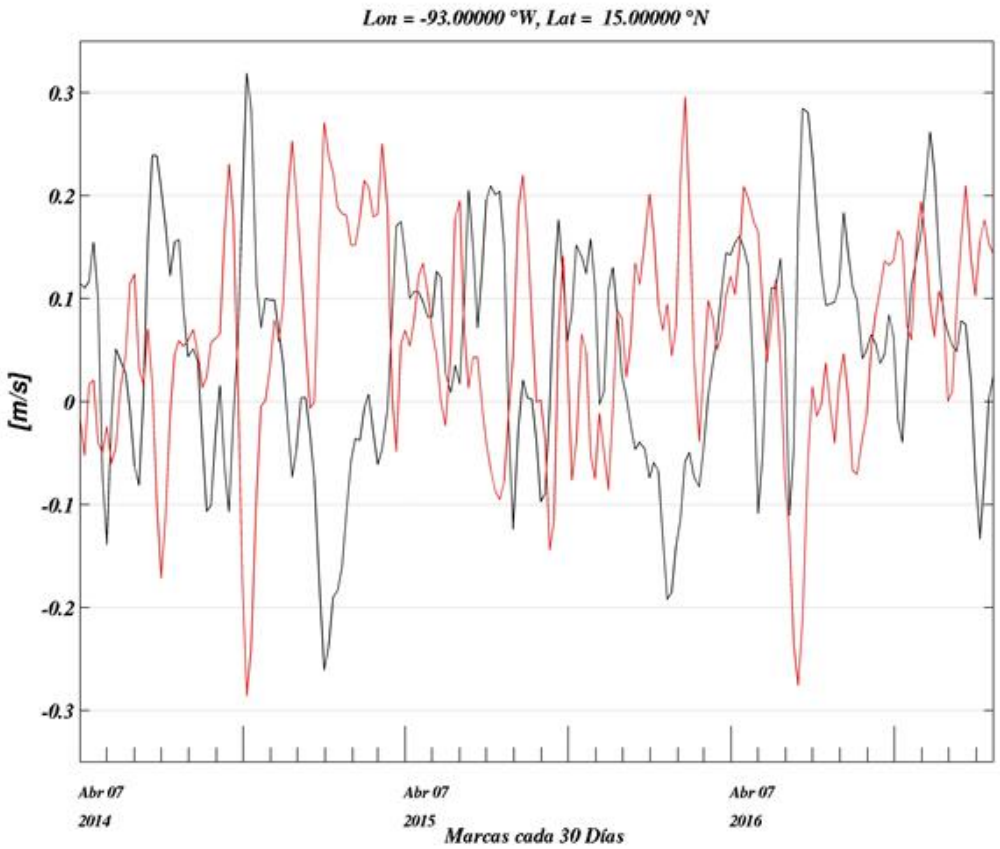
La base de datos del programa OSCAR (Ocean Surface Current Analyses - Real Time, por sus siglas en inglés) proporciona estimaciones globales de corrientes superficiales, derivadas mediante el uso de las ecuaciones de momentum. Las velocidades horizontales son estimadas a partir de datos de altimetría satelital, vectores de viento superficial y la temperatura superficial del mar. La resolución espacial es de 1/3 de grado de latitud – longitud y cada 5 días para el período 1992 al presente. (www.oscar.noaa.gov/objective.html)

La serie de tiempo de la corriente superficial frente a la Barra Zacapulco, Figura 5.1, presenta alta variabilidad en escalas de tiempo desde la mensual a la interanual. El promedio climatológico mensual (Tabla 5.1) indica corrientes con dirección general al este durante la mayor parte del año con magnitudes entre 0.15 y 0.20 m/s y desviaciones estándar de 0.05 a 0.08 m/s; los meses de Junio y Octubre presentan la mayor variabilidad con desviaciones estándar del orden de 0.11 a 0.13 m/s presentando los mayores valores de magnitud durante Octubre.

Tabla 13. Estadísticas climáticas de los componentes Este y Norte de la Corriente superficial para Barra Zacapulco.

Corriente Superficial									
Estadísticas Mensuales Climáticas									
Base de Datos de Corrientes OSCAR. Posición 93.00 °W, 15.00 °N									
Período de Abril de 2014 a Enero 2017									
		Componente Este [*m/s*]				Componente Norte [m/s]			
Mes	# Datos	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.
Enero	20	-0.26	-0.12	0.03	0.0832	0.04	0.16	0.27	0.0563
Febrero	10	-0.14	-0.06	0.01	0.0445	0.04	0.17	0.30	0.0730
Marzo	12	-0.08	0.02	0.17	0.0768	-0.05	0.09	0.25	0.0953
Abril	17	0.10	0.13	0.17	0.0248	-0.05	0.08	0.21	0.0760
Mayo	18	-0.14	0.03	0.13	0.0787	-0.06	0.04	0.17	0.0708
Junio	18	-0.11	0.07	0.28	0.1148	-0.28	0.00	0.20	0.1358
Julio	18	0.09	0.17	0.28	0.0516	-0.17	-0.04	0.06	0.0618
Agosto	18	-0.12	0.04	0.18	0.0829	-0.07	0.05	0.22	0.0794
Septiembre	18	-0.11	0.00	0.18	0.0787	-0.14	0.05	0.23	0.0979
Octubre	18	-0.04	0.11	0.32	0.0899	-0.29	0.01	0.17	0.1350
Noviembre	18	-0.02	0.11	0.26	0.0772	-0.09	0.05	0.20	0.0897
Diciembre	18	-0.08	0.01	0.08	0.0557	-0.01	0.09	0.25	0.0763

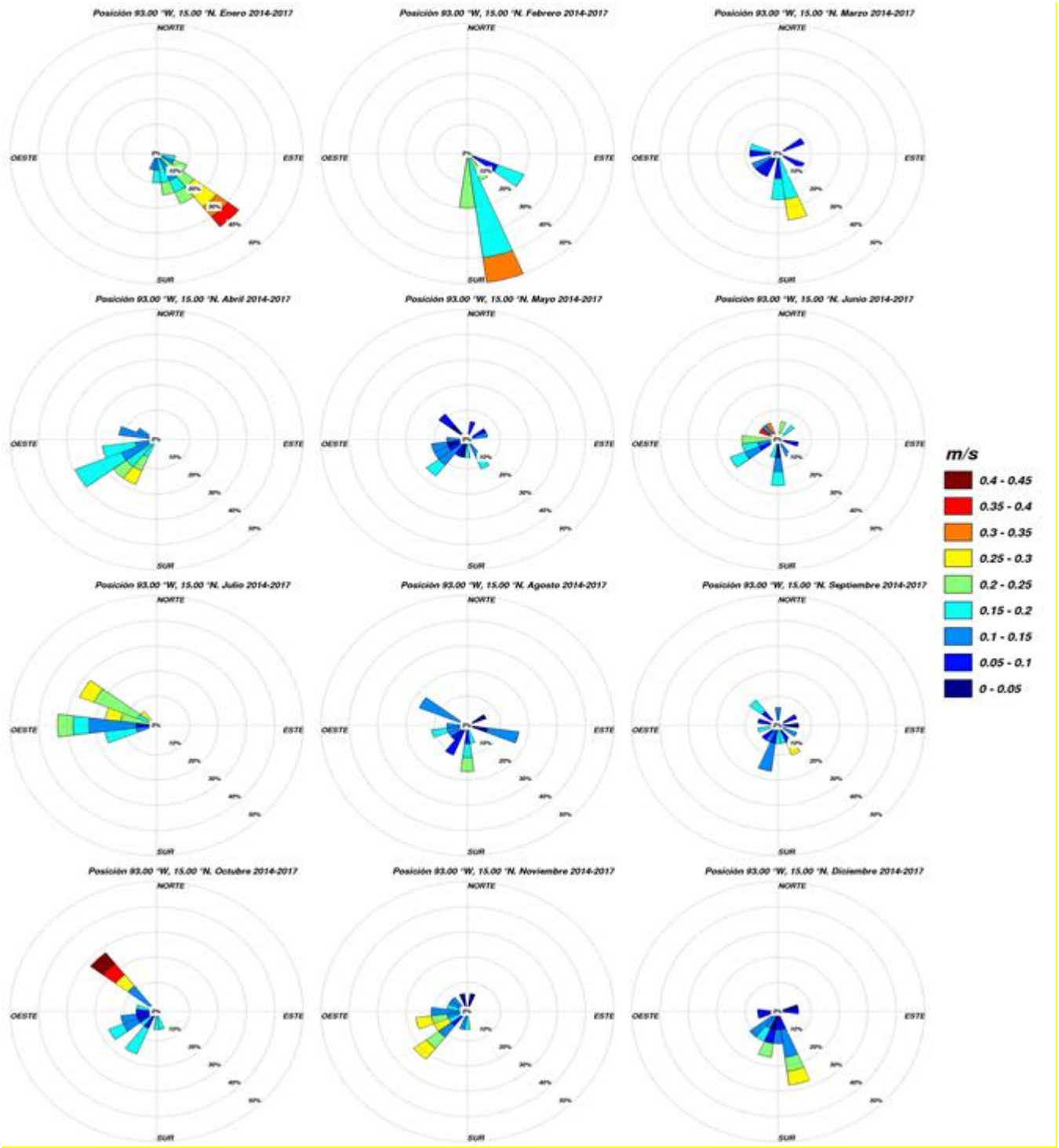
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Componentes Este (línea negra) y Norte (línea roja) de las estimaciones de corrientes superficiales mediante satélite para la posición frente a la Barra Zacapulco. Valores cada cinco días durante el período Abril 2014 a Diciembre de 2016.

La Figura 5.2 presenta de forma gráfica las estadísticas de la distribución climatológica mensual de corrientes superficiales frente a la Barra de Zacapulco. La magnitud de la corriente se encuentra en el rango 0.01 a 0.43 m/s con las mayores magnitudes presentes durante el invierno. La dirección predominante es del sureste en invierno y del oeste y suroeste el resto del año, con excepción de los meses de Mayo, Junio, Agosto y Septiembre en que no existe una dirección preferente con magnitudes menores a 0.2 m/s en la mayor parte de los casos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Rosas de la distribución mensual de corrientes superficiales frente a la Barra de Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 0.05 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Se usa la convención meteorológica para la dirección: la dirección corresponde a la procedencia de la corriente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Análisis de la Marea

La descripción de la marea en la zona de estudio, donde no existe una estación mareográfica permanente, se basa en las observaciones de la estación mareográfica más cercana, instalada por la Universidad Nacional Autónoma de México en Puerto Madero, Chiapas. El análisis de las observaciones de la estación de Puerto Madero ha sido reportado por Godin, et al. (1980).

Hemos utilizado las observaciones mareográficas de la estación de Puerto Madero para determinar las constantes armónicas de la estación y los planos de referencia de la marea empleando la metodología denominada Análisis Armónico (Godin, 1972) descrita a continuación y que forma la base de la metodología requerida en el documento SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. Documento M-PRY-PUE-1-04-004/08.

Un escrutinio de las observaciones del nivel del mar en una localidad indica que éste cambia en el tiempo de forma periódica, con períodos idénticos a los de la fuerza de marea más otros creados por la fricción. Podemos entonces describir los cambios del nivel del mar mediante una suma de funciones periódicas de la forma:

$$\eta(t) = \eta_0 + \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k t - a_k\right)\right] + \epsilon(t)$$

la cual representa con bastante precisión las variaciones del nivel del mar en una localidad específica, una vez que las amplitudes y fases (Ak, ak) de la suma de funciones, las Constantes Armónicas, han sido determinadas a partir de la inspección de las observaciones. El significado de los símbolos es el siguiente:

n(t): Nivel del agua observado al tiempo t.
*n*0: Nivel de referencia.
*S*k: Frecuencia presente en el potencial de la marea o creada por la fricción, la cual está relacionada con el período Tk como Sk = 360° / Tk = 2π / Tk siendo sus unidades grados o radianes por unidad de tiempo.
N: Número de componentes armónicas significantes.
Ak, ak: Amplitud y fase de la componente de índice k.
£(t): Contribución de otros factores físicos e instrumentales a la variación del nivel del mar.

El método usual para obtener una estimación de los valores Ak, ak que representen un conjunto de observaciones del nivel del mar, es el de mínimos cuadrados. Estos valores se encuentran minimizando la diferencia entre las observaciones y la representación de éstas mediante la serie de armónicos, es decir minimizando el término ε(*t*):

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$\epsilon(t) = \eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k t - a_k\right)\right]$$

Suponemos que $\varepsilon(t)$ cambia al azar o que el promedio de $\varepsilon(t)$ sobre el intervalo de tiempo (-T, T) es cero. La expresión para $\varepsilon(t)$ mide el error de la representación del nivel del mar observado por medio de las componentes armónicas y su varianza es:

El error cuadrado de la representación es:

$$\epsilon^2(t) = \left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k t - a_k\right)\right]\right\}^2$$

y su valor acumulado sobre el intervalo de observación (-*T*, *T*) es:

$$E = \sum_{t=-T}^{T} \left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k t - a_k\right)\right]\right\}^2$$

La magnitud del error E depende de los valores (Ak, ak) escogidos. Los valores óptimos serán aquellos para los cuales E tenga su mínimo valor dentro del intervalo de tiempo analizado. El problema se simplifica matemáticamente definiendo nuevas variables:

$$X_k \equiv A_k \cos a_k \qquad y \qquad Y_k \equiv A_k \, sen a_k$$

con lo cual el error es ahora:

$$E = \sum_{t=-T}^{T} \left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N} \left[X_k \cos\left(S_k t\right) + Y_k \, sen\left(S_k t\right)\right]\right\}^2$$

La condición para obtener el valor mínimo de E es:

$$\frac{\partial E}{\partial X_{k'}} = \frac{\partial E}{\partial Y_{k'}} = 0$$

donde k' designa un valor específico del índice k. Aplicando el criterio anterior obtenemos:

$$\sum_{t=-T}^{T} \left[\eta(t) \cos(S_{k'} t)\right] = \sum_{t=-T}^{T} \sum_{k=1}^{N} \left[X_k \cos(S_k t) \cos(S_{k'} t) + Y_k \, sen(S_k t) \cos(S_{k'} t)\right]$$

$$\sum_{t=-T}^{T} \left[\eta(t) \, sen(S_{k'} t)\right] = \sum_{t=-T}^{T} \sum_{k=1}^{N} \left[X_k \cos(S_k t) \, sen(S_{k'} t) + Y_k \, sen(S_k t) \, sen(S_{k'} t)\right]$$

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

un conjunto de ecuaciones lineales para las variables desconocidas (Xk, Yk) en términos de las observaciones {n(t)} y de las frecuencias conocidas Sk. El término de la izquierda es determinado por las observaciones y por la frecuencia escogida; el segundo factor del término derecho es determinado por las frecuencias (Sk' y Sk) y varía con la duración de las observaciones 2T. La solución del sistema de ecuaciones empleando una computadora provee los valores óptimos de (Xk, Yk) que empleamos para encontrar la amplitud y fase de cada frecuencia:

$$A_k = \sqrt{X_k^2 + Y_k^2}; \qquad a_k = \arctan\left(\frac{Y_k}{X_k}\right)$$

La capacidad de los sistemas de cómputo modernos permite realizar el análsis de los datos horarios para el período completo de observaciones (32 años), con lo cual podemos resolver las amplitudes y fases de 68 frecuencias de la fuerza de marea. La Tabla 6.1 muestra los resultados del análisis enlistando el nombre y frecuencia de los armónicos, los valores de amplitud y fase resultantes y el error cuadrático en la estimación.

Tabla 14. Constantes armónicas de la marea

Nombre	Frecuencia *[1/hr]*	Amplitud *[m]*	Fase *[Grados]*	Nombre	Frecuencia *[1/hr]*	Amplitud *[m]*	Fase *[Grados]*
Z0	0.00000000	0.0000	0.00	**N2**	0.07899924	0.1260	34.16
SA	0.00011407	0.0796	236.69	**NU2**	0.07920161	0.0234	45.40
SSA	0.00022816	0.0302	214.37	**H1**	0.08039732	0.0036	349.63
MSM	0.00130978	0.0069	28.75	**M2**	0.08051139	0.6007	67.08
MM	0.00151215	0.0082	71.03	**H2**	0.08062546	0.0077	104.69
MSF	0.00282193	0.0051	40.04	**MKS2**	0.08073956	0.0053	75.51
MF	0.00305009	0.0128	30.86	**LDA2**	0.08182117	0.0064	14.21
ALP1	0.03439657	0.0053	316.32	**L2**	0.08202355	0.0207	133.07
2Q1	0.03570635	0.0004	277.70	**T2**	0.08321926	0.0078	167.52
SIG1	0.03590871	0.0059	42.32	**S2**	0.08333333	0.1073	140.17
Q1	0.03721850	0.0166	55.68	**R2**	0.08344740	0.0034	15.68
RHO1	0.03742087	0.0038	134.83	**K2**	0.08356148	0.0270	142.37
O1	0.03873064	0.0651	49.19	**MSN2**	0.08484548	0.0023	47.30
TAU1	0.03895880	0.0075	25.67	**ETA2**	0.08507363	0.0035	232.85
BET1	0.04004043	0.0020	327.56	**MO3**	0.11924206	0.0018	353.52
NO1	0.04026859	0.0048	5.15	**M3**	0.12076709	0.0038	181.60
CHI1	0.04047097	0.0029	212.65	**SO3**	0.12206398	0.0025	191.89
PI1	0.04143851	0.0016	43.64	**MK3**	0.12229215	0.0019	221.55
P1	0.04155259	0.0347	6.78	**SK3**	0.12511405	0.0014	298.91
S1	0.04166666	0.0131	281.72	**MN4**	0.15951064	0.0017	315.71
K1	0.04178075	0.0974	15.98	**M4**	0.16102278	0.0016	53.58

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PSI1	0.04189482	0.0046	343.76	**SN4**	0.16233256	0.0015	288.88
PHI1	0.04200891	0.0006	11.50	**MS4**	0.16384470	0.0020	110.78
THE1	0.04309053	0.0015	92.69	**MK4**	0.16407287	0.0025	269.05
J1	0.04329289	0.0064	4.94	**S4**	0.16666666	0.0007	320.98
SO1	0.04460268	0.0042	32.16	**SK4**	0.16689482	0.0006	206.39
OO1	0.04483084	0.0062	8.49	**2MK5**	0.20280352	0.0008	266.70
UPS1	0.04634298	0.0004	112.25	**2SK5**	0.20844740	0.0012	206.20
OQ2	0.07597494	0.0057	34.38	**2MN6**	0.24002203	0.0016	321.45
EPS2	0.07617731	0.0055	5.89	**M6**	0.24153417	0.0004	214.48
2N2	0.07748710	0.0172	30.12	**2MS6**	0.24435613	0.0006	83.74
MU2	0.07768947	0.0242	357.34	**2MK6**	0.24458426	0.0006	87.09
N2	0.07899924	0.1260	34.16	**2SM6**	0.24717805	0.0012	206.66
NU2	0.07920161	0.0234	45.40	**MSK6**	0.24740621	0.0006	198.98
H1	0.08039732	0.0036	349.63	**3MK7**	0.28331494	0.0019	300.10
M2	0.08051139	0.6007	67.08	**M8**	0.32204556	0.0002	313.14

Tipo de Marea

El tipo de marea es un resultado directo de la importancia relativa de los armónicos diurnos y semidiurnos en una localidad debido a las posiciones de la Luna y el Sol con respecto del plano ecuatorial de la Tierra (declinación), de la latitud geográfica del punto de observación, y del efecto de la topografía local sobre las oscilaciones forzadas por la marea.

Para determinar el tipo de marea en una localidad de forma objetiva se utiliza la razón entre la suma de la magnitudes de las principales componentes diurnas (O1 + K1) y las principales componentes semidiurnas (M2 + S2). Este cociente o Número de Forma fue definido en 1953 por Defant y considera que la marea es semidiurna para valores menores a 0.25, mixta para valores entre 0.25 y 3.00, y diurna para valores mayores a 3.00.

El valor del Número de Forma para las Constantes Armónicas de La Paz es de 0.23, lo que indica que el tipo de marea es de tipo semidiurno. Este tipo de marea presenta poca desigualdad en el rango y en el tiempo entre las pleamares y bajamares de cada día.

$$F = \frac{O_1 + K_1}{M_2 + S_2} = \frac{0.2137 + 0.3194}{1.9708 + 0.3521} = 0.23$$

$$\begin{cases} < 0.25 & Semidiurna \\ 0.25 \rightarrow 3.0 & Mixta \\ > 3.0 & Diurna \end{cases}$$

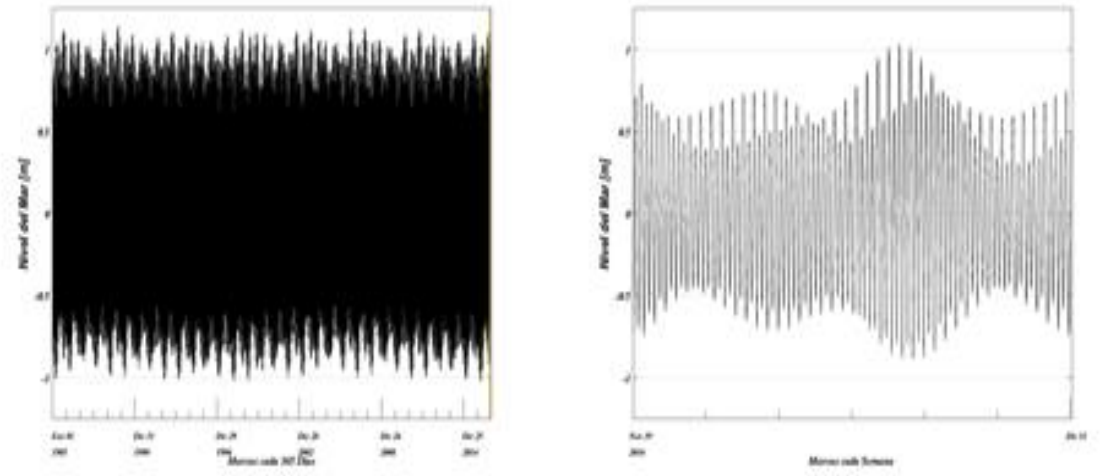
Niveles de Referencia de la Marea

Se utilizaron las Constantes Armónicas para predecir las observaciones horarias durante un período de 31 años (Enero 1985 a Diciembre 2016, Figura 6.1). El rango (diferencia entre las pleamares y bajamares consecutivas) varía

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

dependiendo de los ciclos quincenales y mensuales de la marea por lo que para este tipo de marea se definen los siguientes *Planos de Referencia:*

- **Pleamar Máxima:** Valor máximo observado durante el período de tiempo analizado.
- **Pleamar Media Superior: Promedio** de la altura de las pleamares altas de cada día durante el período de tiempo analizado. La pleamar alta es la pleamar de mayor altura durante un día lunar.
- **Pleamar Media:** Promedio de la altura de todas las pleamares durante el período de tiempo analizado.
- **Pleamar Media Inferior:** Promedio de la altura de las pleamares bajas de cada día durante el período analizado. La pleamar baja es la pleamar de menor altura durante un día lunar.
- **Nivel de Media Marea:** Promedio de la altura de todas las pleamares y bajamares durante el período de tiempo analizado.
- **Bajamar Media Superior:** Promedio de la altura de todas la bajamares altas durante el período de tiempo analizado. La bajamar alta es la bajamar de mayor altura durante un día lunar.
- **Bajamar Media:** Promedio de la altura de todas las bajamares durante el período de tiempo analizado.
- **Bajamar Media Inferior:** Promedio de la altura de todas la bajamares bajas durante el período de tiempo analizado. La bajamar baja es la bajamar de menor altura durante un día lunar.
- **Bajamar Mínima:** Valor mínimo observado durante el período de tiempo analizado.



Predicción de la Marea para la estación Mareográfica de Puerto Madero, Chiapas. Izquierda: Período Enero 1985 a Diciembre 2016. Derercha: Detalle de la predicción para el período 19 de Noviembre a 31 de Diciembre de 2016.

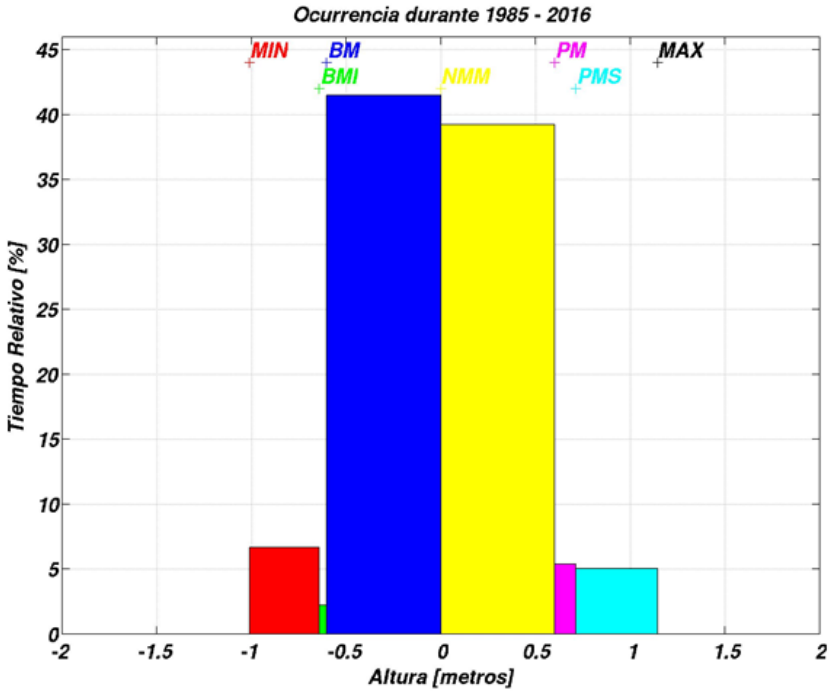
Se utilizaron los 31 años de nivel del mar para calcular los niveles de referencia de la marea descritos. Los valores de estos niveles de referencia, referidos al nivel

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

medio del mar, se muestran en la Tabla 6.2 y la distribución del número de horas en que el nivel del mar se encuentra entre los diferentes planos de referencia se muestra en el histograma de la Figura 6.2.

Planos de Referencia Respecto del Nivel Medio del Mar	Altura [m]
Pleamar Máxima	1.144
Pleamar Media Superior	0.713
Pleamar Media	0.601
Pleamar Media Inferior	0.482
Nivel Medio del Mar	0.000
Nivel de Media Marea	-0.002
Bajamar Media Superior	-0.573
Bajamar Media	-0.604
Bajamar Media Inferior	-0.641
Bajamar Mínima	-1.009

Planos de Referencia del Nivel del Mar para la Estación Mareográfica de Puerto Madero, Chs. Valores referidos al Nivel Medio del Mar.



Histograma de la distribución de las observaciones del nivel del mar en la estación mareográfica de Puerto Madero, Chs. Para el período 1952 a 1983.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Batimetría del sistema lagunar

Como referencia de los estudios realizados en la zona por Gutiérrez. *et al.,* 2006., menciona que a pesar de la influencia que los ríos pueden tener sobre la profundidad de la laguna, no se encontraron diferencias entre las dos épocas climáticas (Época de lluvia, época de estiaje). Asimismo reporta que la profundidad de las lagunas ha perdido una parte importante de su volumen, ya que en 1990 se determinó una profundidad promedio de 1.44 m, la cual disminuyó a 1.03 m hasta el año de 2003

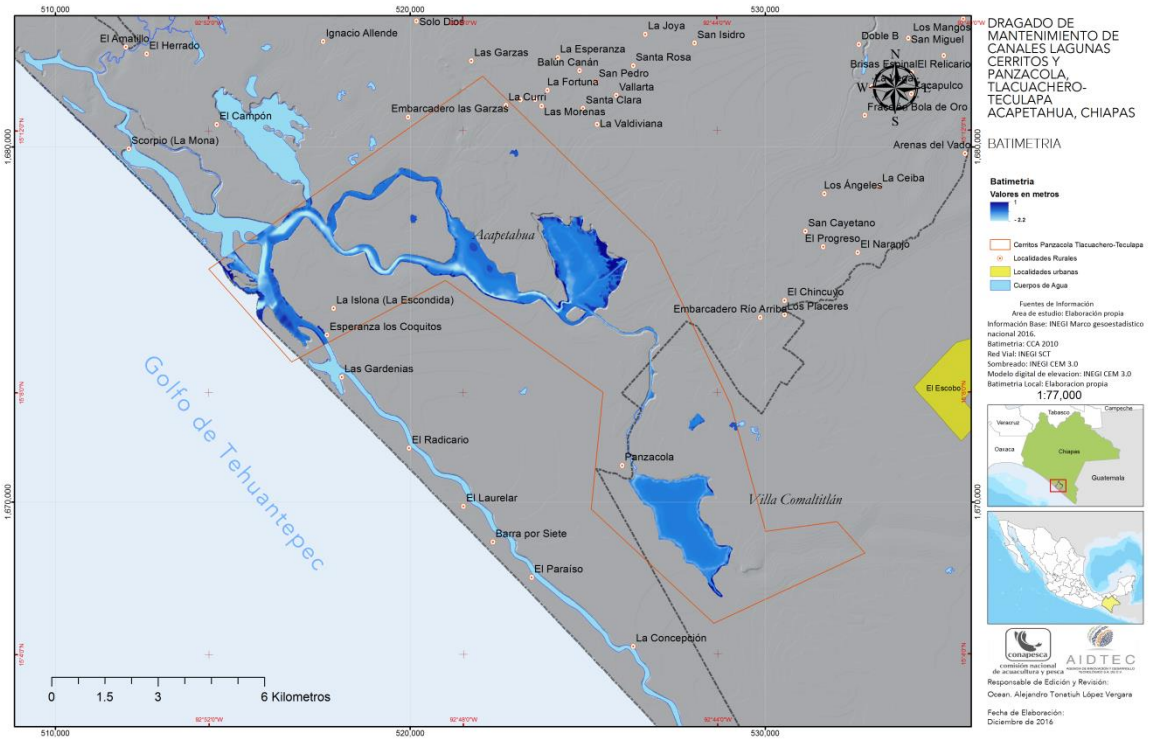
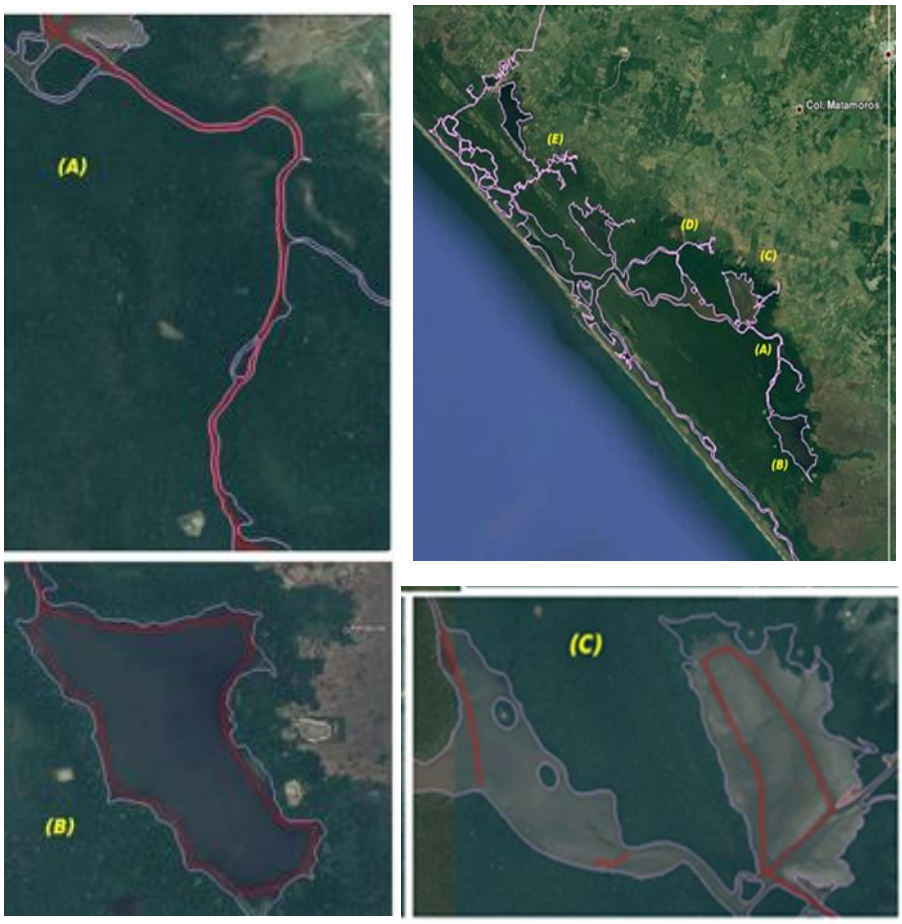


Figura 40. Batimetría del sistema lagunar.

A continuación se describen las actividades y metodología para la obtención de la información de la elevación en el sistema lagunar delimitado por la barra de Zacapulco, Chiapas como parte de los trabajos de campo y gabinete para la manifestación de impacto ambiental para la obra de dragado de mantenimiento de canales en los sitios del sistema lagunar conocidos como Tlacuachero, Teculapa, Cerritos, Panzacola y el canal de interconexión entre Cerritos y Panzacola.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Localización de la zona de estudio. (A) Canal de interconexión Cerritos-Panzacola; (B) Panzacola; (C) Cerritos; (D) Tlacuachero y Teculapa. Imágenes GoogleTM Earth.

El objetivo del trabajo es adquirir y documentar la información necesaria para caracterizar el estado actual de la batimetría en la zona de estudio.

El procedimiento de trabajo comprendió el análisis de la información disponible en las bases de datos de dominio público la medición y análisis de profundidad para determinar la batimetría actual del sistema necesaria para los cálculos de dragado y para la modelación numérica de la hidrodinámica del sistema.

Batimetría y Modelo de Elevación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se requiere conocer el relieve del fondo en la zona de estudio para determinar las zonas y volúmenes de dragado, y para la modelación numérica de la hidrodinámica, pues de este relieve dependen en gran medida los patrones de corrientes generados por la marea y el viento, y su propagación. La información de elevación de la zona de estudio se obtuvo de diferentes fuentes con el fin de determinar la batimetría y las elevaciones de la topografía, como referencia para la modelación:

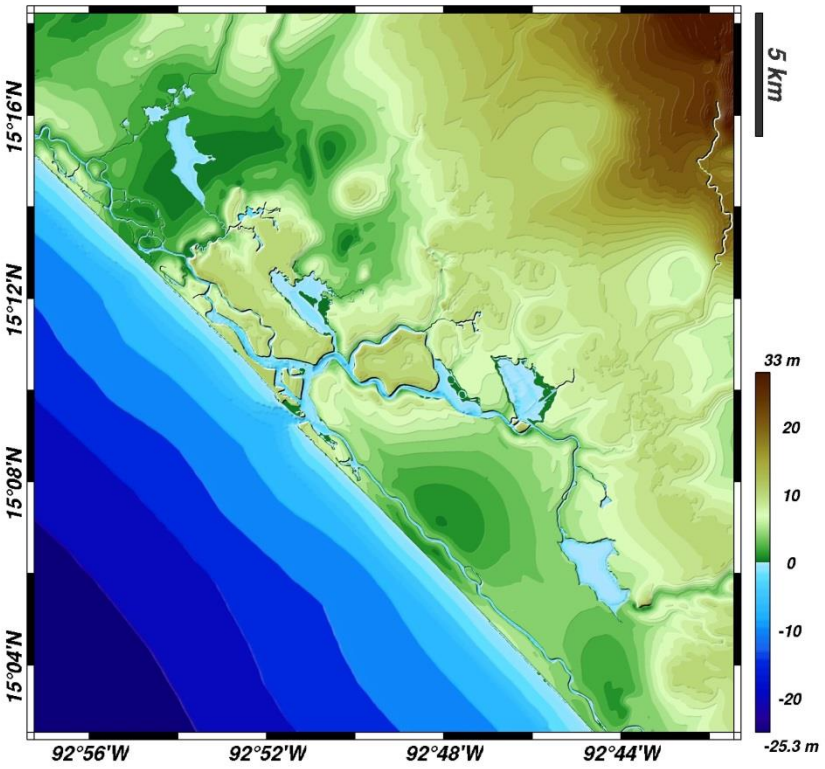
Modelo global de elevación GEBCO-2014 descrito por Weatherall, et al. (2015), que proporciona la elevación terrestre en una malla espacial con una resolución de 0.5 minutos de arco de latitud y longitud geográfica. En este caso se emplearon los datos para la zona marina frente a la barra de Zacapulco.

Modelo digital de elevaciones denominado Contínuo de Elevaciones Mexicano Ver. 3.0 (CEM 3.0) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que proporciona el relieve topográfico del territorio de México con una resolución de 0.5 segundos de arco de latitud y longitud geográfica.

Mediciones de profundidad de un levantamiento batimétrico de detalle en la zona de estudio efectuadas empleando una embarcación menor equipada con una ecosonda con posicionador global satelital diferencial (DGPS) con actualización de posición de 5 Hz, marca Garmin modelo echoMAPCHIRP72dv, almacenando la posición y profundidad cada segundo; la densidad mínima de las fijas a lo largo de los canales a dragar fue de 40 por hectárea, distribuidas uniformemente. La navegación y la posición de las observaciones se ligó a los puntos de control establecidos como PCL y PCA en el estudio topográfico. Las observaciones de profundidad fueron filtradas para eliminar el efecto del oleaje y corregidas por los cambios del nivel del mar debidos a la marea, empleando los datos del nivel del mar descritos en la sección del estudio de mareas.

La información de las diferentes fuentes se utilizó para generar un modelo digital de elevación, mediante una combinación de interpolación de Laplace y Splines que ajusta los valores de elevación observados a una superficie, con resolución horizontal de 5 m, para ser utilizado en las modelaciones numéricas y en los cálculos de dragado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



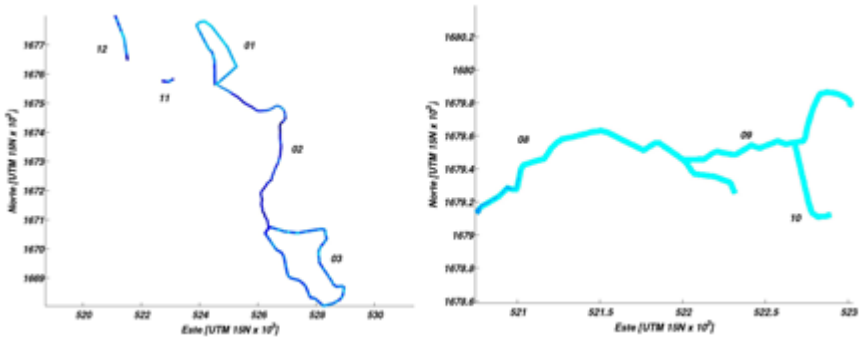
Representación gráfica del modelo digital de elevación de la zona de estudio.

Plantillas de Dragado

Las regiones consideradas para dragado fueron divididas en secciones de la siguiente forma

- Sección 01: Cerritos (gráfico (A)
- Sección 02: Canal Panzacola-Cerritos (gráfico (A)
- Sección 03: Panzacola (gráfico (A))
- Sección 08: Canal Tlacuachero 01 (gráfico (D))
- Sección 09: Canal Tlacuachero 02 (gráfico (D)
- Sección 10: Canal Tlacuachero 03 (gráfico (D)
- Sección 11: Canal Cerritos (gráfico (A))
- Sección 12: Canal Tlacuachero (gráfico (A))

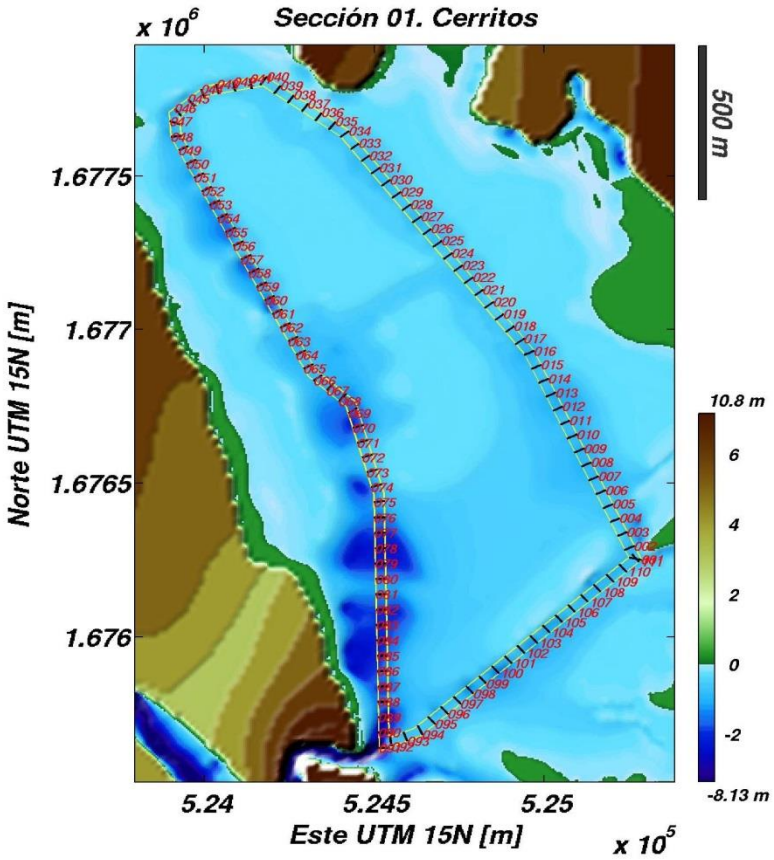
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



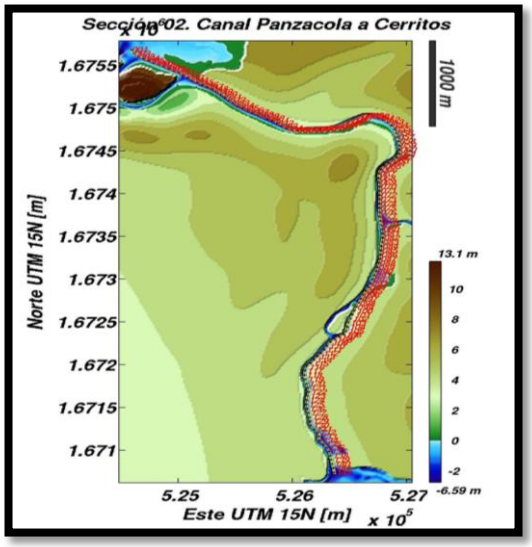
Secciones consideradas para dragado. Cuadro Izquierdo corresponde a gráficos (A), (B) y (C) de la Figura 1.1; Cuadro derecho corresponde a gráfico (D) de la Figura 1.1

Se muestran los perfiles verticales de elevación de las secciones transversales a dichas secciones cada 50 *m*, con excepción de la sección 04 en que las distancias entre perfiles es de 20 *m*. La primera figura para cada sección muestra el plano de la sección señalando las posiciones y numeración de los perfiles verticales a lo largo de ésta. El eje x en los gráficos de los perfiles verticales indica la distancia transversal y el eje y la elevación sobre el nivel medio del mar. la línea roja en cada gráfico indica la elevación de -2 *m* considerada para el programa de dragado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

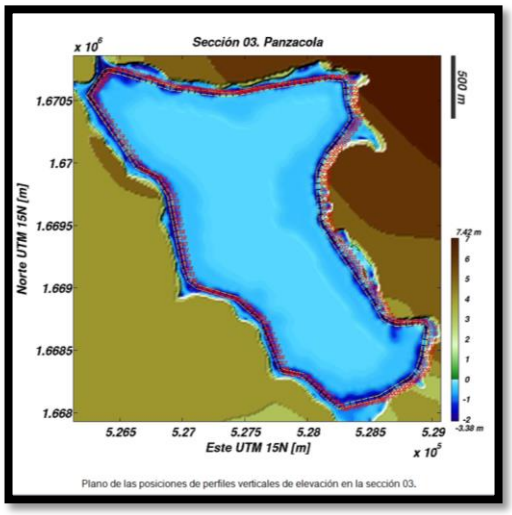


Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 01.

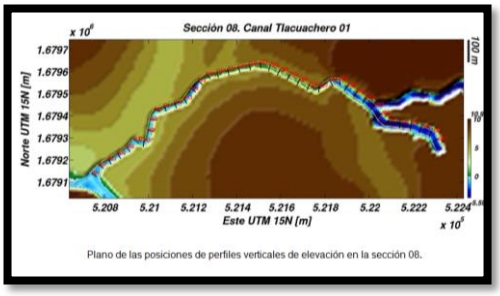


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

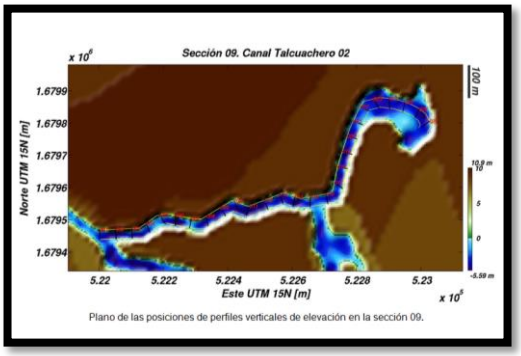
Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 02**.**



Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 03**.**

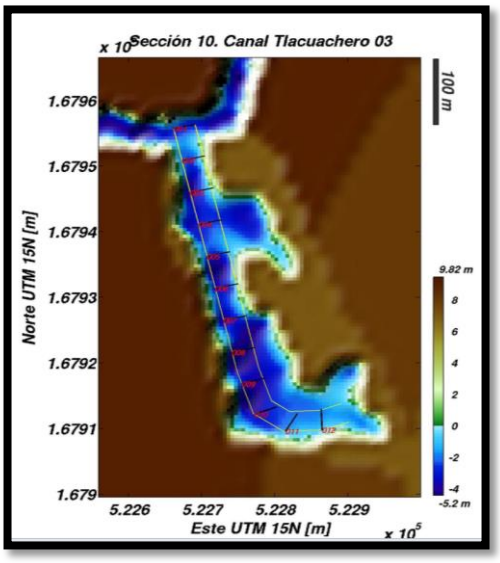


Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 08**.**

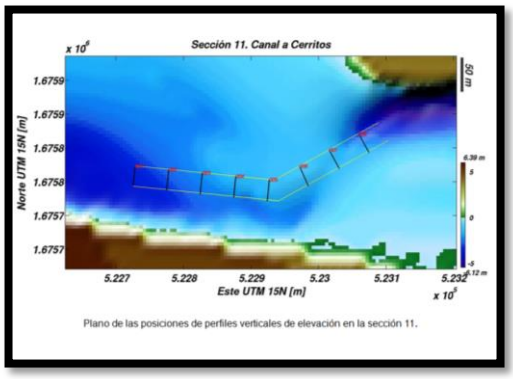


Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 09**.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

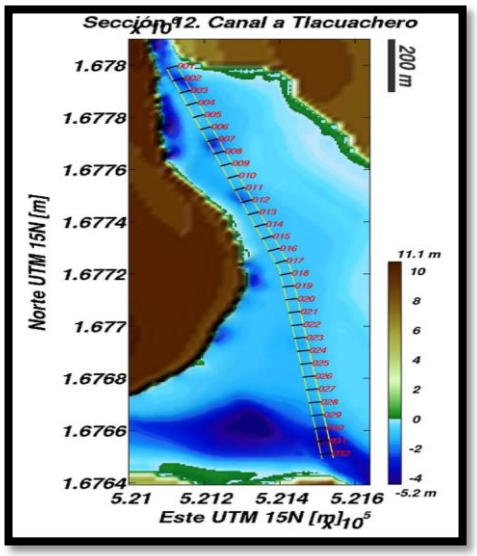


Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 10**.**



Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 11**.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 12**.**

Simulación del Sistema Lagunar en Modelo Matemático

Debido a la alteración de los patrones de circulación interna y niveles de las Lagunas ocasionados por el azolvamiento al interior del mismo y su deficiente comunicación con el mar, se hace indispensable conocer las características de la hidrodinámica y distribución de concentración de salinidad en el interior de la laguna.

Para ello se emplearon los modelos matemáticos bidimensionales que simulan el comportamiento hidráulico (MIKE 21HD o similar) y de distribución de salinidad de la laguna, (MIKE 21 AD o similar) de acuerdo al límite de las fronteras propuesto, comprendiendo la zona de la laguna en estudio y la Boca de comunicación.

La finalidad de estas simulaciones es definir el comportamiento hidráulico de las masas de agua por efecto de la marea y los aportes superficiales que llegan a la laguna, en las condiciones actuales y con las obras que se propongan, así como las concentraciones de salinidad en la laguna que permitan conocer las zonas susceptibles de mejoramiento y/o aprovechamiento con fines de explotación pesquera.

Con la finalidad de contar con la información para la aplicación de los modelos, el reconocimiento batimétrico se realizó durante el tiempo de operación del grupo de limnígrafos. Asimismo, la medición de los parámetros físicos del agua, con énfasis en las salinidades, deberá hacerse también durante el tiempo que operen el limnígrafo.

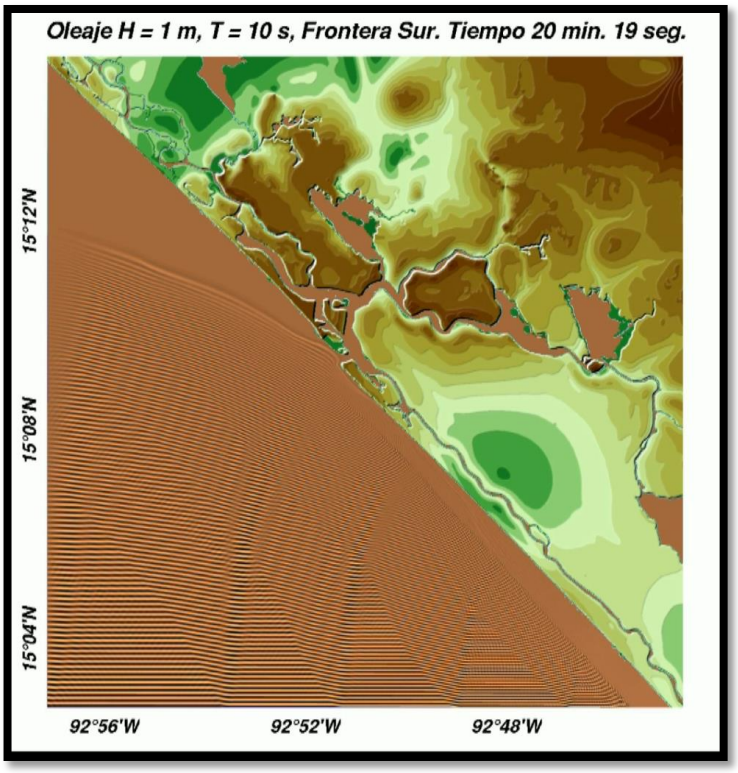
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La calibración de los modelos se efectuó con base en la información recopilada, analizada y procesada del presente estudio (geometría y batimetría de la laguna y del frente marítimo, balance hidrológico, oleaje, medición de mareas y corrientes, etc.).

Una vez calibrados los modelos, se efectuaron las simulaciones del funcionamiento de la laguna para las siguientes condiciones:

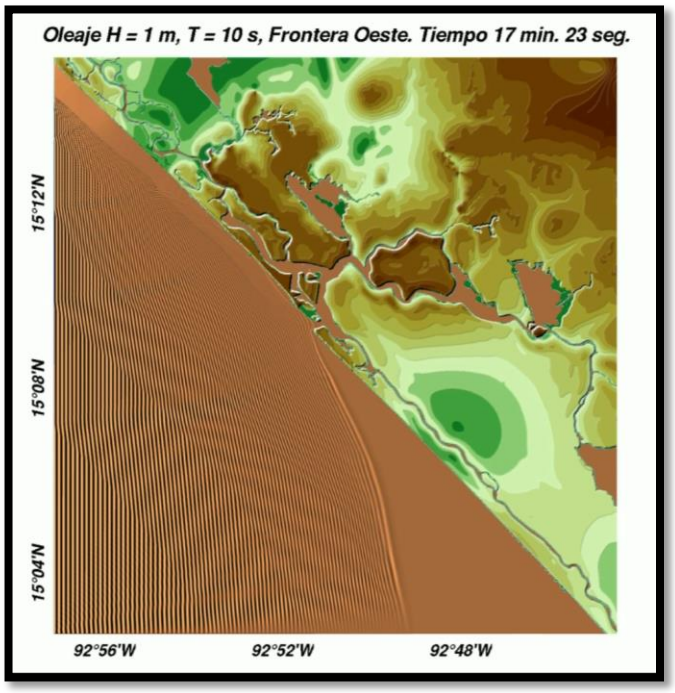
1. Hidrodinámica y concentración de salinidades de la laguna y la Boca bajo las condiciones actuales, durante un ciclo de marea viva (25 horas).

2. Hidrodinámica y concentración de salinidades de la laguna y la Boca bajo las condiciones actuales, durante un ciclo de marea muerta (25 horas).

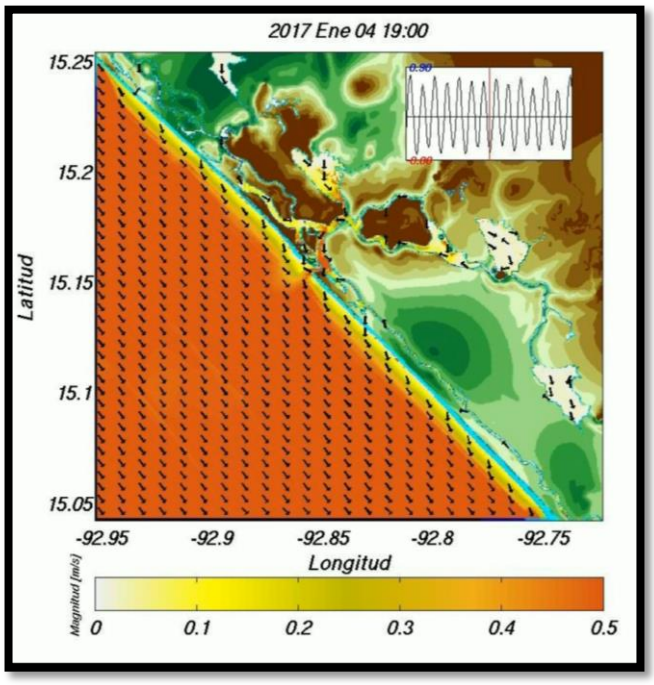


Modelo de simulación corriente oceánica sur.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

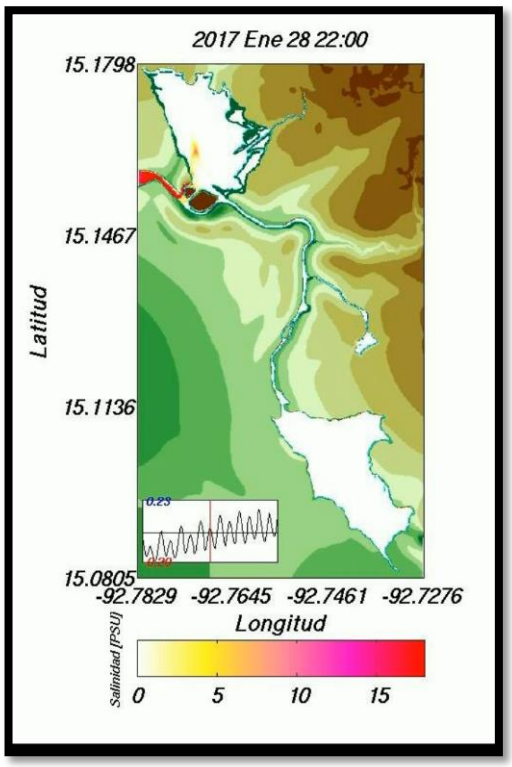


Modelo de simulación corriente oceánica este.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Modelo de simulación corriente al interior de las lagunas.



Modelo de simulación corriente salina al interior de las lagunas.

De forma anexa se presentan los modelos en animaciones gráficas.

4.2.1.12. Características del transporte de sedimentos

El litoral es la zona que se extiende entre los límites superior e inferior donde alcanza la acción del oleaje. Es pues, una zona de transición entre el continente y el medio marino. El litoral está caracterizado por la morfología, la distribución del sedimento y la presencia de ecosistemas biológicos propios, así como por la ocurrencia de una serie de procesos relacionados con el oleaje, el viento, las mareas, las corrientes litorales y la influencia del continente (descargas fluviales).

Los sedimentos son distribuidos debido a la acción que ejercen las masas de agua en la zona costera y la capacidad que tienen sus flujos de transportar sedimento y en consecuencia modifica la morfología y distribución del sedimento en el perfil. Los agentes dinámicos que actúan en el litoral son principalmente el viento, el oleaje y las mareas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Dichos agentes suministran energía al ambiente costero para que éste pueda evolucionar. El oleaje generado por el viento y que se propaga hacia la playa está considerado como la principal fuente de energía que conduce los cambios producidos en el litoral, aunque se han reconocido otros flujos que también pueden ser determinantes en la evolución costera.

En este sentido, el área de estudio no tiene una influencia que incida sobre el transporte del litoral, ya la que el sistema lagunar no se encuentra en los márgenes del mismo, sin embargo el sistema se ven fuertemente impactadas por los procesos que tienen efecto cuenca arriba, presentando en ocasiones azolvamiento excesivo.

Este impacto está asociado a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan Hidráulico de la Costa. Dichas obras consistieron en la rectificación, canalización y dragado de ríos y lagunas; lo cual ocasionó una ruptura del equilibrio en los procesos naturales de acarreo y depósito de sedimentos en las partes bajas de los mismos cuerpos de agua, cierre de bocabarras, azolve de lagunas, desaparición o cambio del cauce natural de ríos.

De acuerdo a los estudios reportados durante los últimos 30 años el sistema lagunar ha estado sujeto a un proceso de azolvamiento, como consecuencia del acarreo de sedimentos provenientes de las cuencas altas.

Los registros de profundidad realizados (Gutiérrez-Mendieta, F. J., et al. 2006) han mostrado que la zona de estudio ha perdido una parte importante de su volumen, ya que en 1990 se determinó una profundidad promedio de 1.44 m, la cual disminuyó a 1.03 m hasta el año de 2003. Resalta de manera importante el período de 2000-2002 en el que la profundidad promedio fue menor a los 0.90 m.

El descenso de la profundidad en el período 2000-2002 de acuerdo con (Gutiérrez-Mendieta, F. J., et al. 2006) se puede atribuir a dos fenómenos importantes que se registraron durante este lapso de tiempo. Por un lado, durante 1998 se registraron unas de las mayores precipitaciones en la zona (1200 mm en cinco días), como consecuencia, la mayor parte de los ríos se salieron de su cauce y una gran cantidad de sedimentos fue transportada desde la cuenca y depositada en el fondo de las lagunas. Por otro lado, posterior al evento de 1998, hubo un periodo de sequía (Galván *et al*., 2006), lo cual, aunado a los sedimentos depositados en las lagunas, condujeron a esta disminución de la profundidad. A partir de ese momento, los sistemas han tenido un comportamiento cíclico alternando condiciones de baja profundidad (0.40 m) en secas y alta (1.0 m) en lluvias. En el caso de sistemas someros como los aquí estudiados, la disminución de profundidad puede representar la pérdida de más de un 15 % del volumen lagunar, lo cual puede tener consecuencias importantes en el funcionamiento y permanencia del sistema.

4.2.1.13 Parámetros fisicoquímicos y biológicos del sistema lagunar

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para determinar los parámetros fisicoquímicos y biológicos del sistema lagunar, se conformó una campaña de monitoreo donde el grupo de expertos estableció el diseño de los muestreos según los tipos parámetros (fisicoquímicos y biológicos) a determinar.

Se propuso analíticamente la ubicación de cuatro estaciones de muestreo para la determinación diurna y nocturna de los parámetros fisicoquímicos para la calidad del agua.



Figura 41. Mapa de as estaciones de muestreo

Los monitores se realizaron durante el periodo de estiaje está, el cual se dfine entre los meses de noviembre a abril con un 10% menos de la tasa anual de precipitación en el período, asimismo consideró aspectos sobre la dinámica del sistema, es decir, una medición durante el flujo y otra sobre reflujo provocada por la dinámica oceánica. Debido a lo somero de las lagunas (promedio de 1.10 mts), se tomaron muestras que son consideradas superficiales. En los casos en que la profundidad no exceda los 60 cm, la toma de muestra se realiza a media columna de agua.





Figura 42. Campañas de monitoreo biológico y fisicoquímico

Parámetros fisicoquímicos

Los parámetros fisicoquímicos para este estudio se llevaron a cabo de manera diurna y nocturna así como en algunos casos también de manera superficial y de fondo según fuera posible debido a lo somero de las lagunas, asimismo la determinación de los parámetros evaluados se realizaron in situ a través de equipo de medición directa y para algunos parámetros a través de una laboratorio de análisis de calidad de agua en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, considerando certificados por la EMA que rige sus procedimiento en función a las normas oficiales mexicanas e internacionales como (EPA) aplicables y vigentes.
Los parámetros a medir fueron:

Fisicoquímicos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Transparencia (cm), Temperatura del agua (ºC), Salinidad (º/oo), Oxígeno disuelto (mg/l), Ph, DBO_5(mg/l), CaCO2(mg/l), Orto fosfatos(mg/l), Nitrógeno amoniacal(mg/l), Nitritos(mg/l), Nitratos (mg/l), Sólidos en suspensión.

Transparencia

Los cuerpos de agua como las lagunas constituyen un hábitat donde viven y se desarrollan gran variedad de seres vivos, los cuales dependen del agua para su subsistencia, por lo que es de vital importancia conocer la cantidad de materiales en suspensión que se encuentran en esta.

La limitación de la penetración de la luz por la turbidez en ambientes ricos en nutrientes es uno de los factores que más se cita como un mecanismo regulador de la producción Fito plantónica (Cloern, 1996; Santamaría del Ángel *et al*., 1996; Gameiro *et al*., 2004). La suspensión de los sedimentos por la marea y los aportes de estos por los ríos son factores importantes que modifican la concentración de materiales en suspensión y por lo tanto, la profundidad de la zona fótica en la columna de agua.

De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa a través de Mendieta *et al* (2006), se obtienen datos donde manifiestan que la profundidad promedio en temporada de estiaje se encuentra en los 0.63m, mientras en la época de lluvias promedia 0.52m, quien explica que en el caso de la transparencia, la mayor penetración de luz estuvo asociada con altas salinidades, especialmente en época de estiaje y por el contrario las menores transparencias están asociadas a bajas salinidades, denotando la entrada de agua proveniente de los ríos la cual de manera general acarrea sedimentos y materiales en suspensión, limitando el paso de la luz a la columna de agua.

Los datos anteriores no tienen mucha variación a los reportados por Gómez (2013) del Colegio de la Frontera Sur, donde explica que la transparencia registrada en ese año mostro un valor promedio mínimo de .35m en junio, correspondiente a la época de lluvias, mientras que su máximo fue de .56m durante mayo y diciembre correspondiente a la época de estiaje, con un promedio anual de .41m.

Ahora bien, en este estudio la obtención de la transparencia del cuerpo de agua se llevó a cabo por medio del disco de Sechii el cual nos ayuda a conocer la transparencia del agua con respecto a la luz, de la cantidad de material en suspensión y colorantes que se encuentren en el agua, los que proceden bien sea del sedimento que es arrastrado hacia el cuerpo de agua o bien de la actividad biológica de este último. En el presente estudio se determinó la utilización del disco Secchii debido a que el cuerpo de agua no presenta grandes corrientes, por lo que se puede utilizar de manera adecuada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

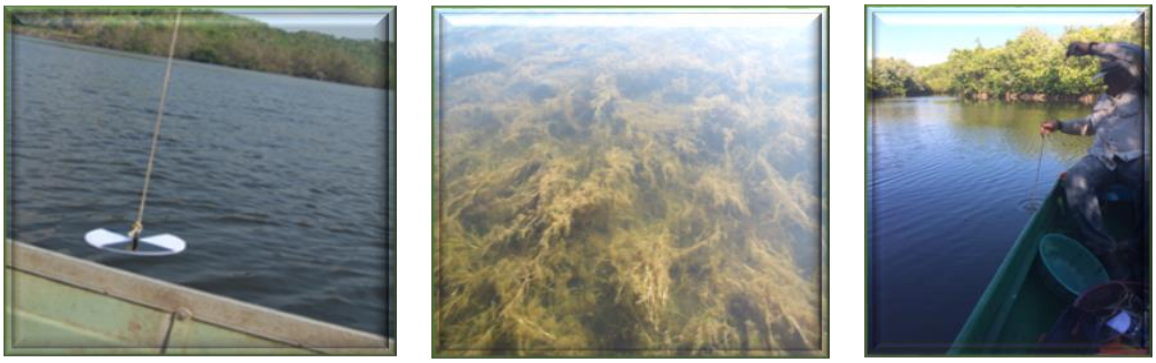


Figura 43. Muestreo de transparencia dentro del sistema lagunar

Metodología de muestreo:

- Una vez instalados en la estación de muestreo (WP) se procedió a descender el disco suavemente en el agua hasta que desapareció, se sujetó la soga constantemente y se marcó en este punto con una cinta de color.
- Acto seguido se elevó el disco Secchi, una vez que se pudo visualizar dentro del cuerpo de agua se aplicó una nueva marca al ras del nivel del agua. (estas marcas no difieren en más de 10 cm).
- Se llevó a cabo el registro de ambas profundidades en una hoja de trabajo.

Si ambas marcas de profundidad se encontraban a más de 10cm una de otra, se procedía a repetir la operación, con la finalidad de validar los datos.
Dado lo anterior se obtuvo la siguiente información:

Lugar	Estaciones	Muestreo	Turbidez (cm)
Tlacuachero	02	Diurno	30
Teculapa	01	Diurno	50
Panzacola	03	Diurno	80
Cerritos	04	Diurno	60
Tlacuachero	02	Tarde	26
Teculapa	01	Tarde	50
Panzacola	03	Tarde	80
Cerritos	04	Tarde	60

Turbidez registrada en las estaciones de muestreo

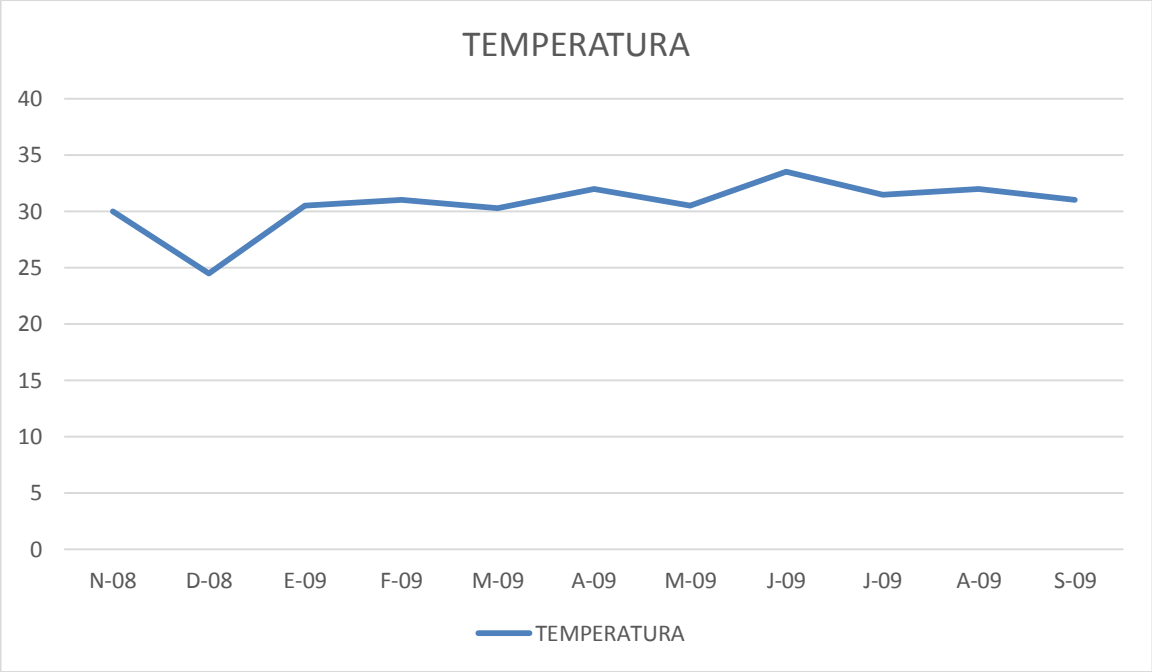
Temperatura

La temperatura es un factor abiótico que regula los procesos vitales para los organismos vivos, así como también afecta las propiedades químicas y físicas de otros factores abióticos en un ecosistema, este parámetro determina la densidad, viscosidad y movimiento del agua. La temperatura juega un papel importante en la distribución, periodicidad y reproducción de los organismos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo a los estudios realizados por Gutiérrez Mendiola *et al* (2006) en general el intervalo interanual fue estrecho (31.9 ± 1.74) promedio, cercano al máximo ambiental y característico de zonas tropicales (Alongi, 1998) estando siempre por arriba de los 30ºC en promedio, esta situación se puede explicar por la existencia de dos máximos de temperatura ambiental que corresponden al doble paso del sol por el cenit, de los cuales el primero se presenta en Mayo y el segundo en Agosto (Cardoso, 1979), correspondiendo cada uno de estos a las épocas de secas y lluvias respectivamente.

Por su parte, Gómez (2013) presento resultados de temperatura con un valor promedio mínimo en octubre de 20.6ºC con un promedio máximo durante Julio de 33.42ºC, ambos valores correspondientes a la época de lluvias, y un promedio anual de 29.61ºC.



Temperaturas reportadas al interior del sistema lagunar

Para este proyecto, la determinación de temperatura fue tomada directamente en el cuerpo de agua, sin extraer muestra y fue hecha por medio de un equipo multiparametrico YSI Professional Plus.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 44. Muestreo de temperatura dentro del Área de estudio

Metodología de muestreo

- La determinación de temperatura fue tomada in situ.
- Calibración del equipo según el fabricante de la misma.
- Introducción del sensor dentro del agua hasta quedar debidamente inmerso de manera vertical.
- Esperar hasta obtener mediciones constantes.
- Toma de lectura a mitad de la columna de agua debido a lo somero del área.
- Anotación de la temperatura registrada y la profundidad de la toma en hoja de trabajo.
- Enjuague con agua destilada del sensor de la ecosonda para futuras mediciones.

La temperatura del agua en el área de estudio (Lagunas Tlacuachero, Teculapa, Cerritos y Panzacola) se encuentra en un rango que va desde los 24.9˚C a los 30.2˚C.La media de temperatura oscilo en los 27.55ºC. Con estos parámetros de temperatura se puede clasificar como un cuerpo de agua cálido. En cuanto a la temperatura de fondo donde existía una profundidad de más de 1 metro, se observaron variaciones muy pequeñas, temperaturas que van de los 24.7˚C hasta los 30.1 ˚C. Estos rangos de temperatura están dentro de los referenciados para este tipo de cuerpos de agua.

Lugar	Estaciones	Muestreo	º C
Tlacuachero	02	Diurno	24.9
Teculapa	01	Diurno	29.5
Panzacola	03	Diurno	28
Cerritos	04	Diurno	28.8
Tlacuachero	02	Nocturno	25.1
Teculapa	01	Nocturno	30.2
Panzacola	03	Nocturno	28.3
Cerritos	04	Nocturno	29.2
Fecha de muestreo enero 2017			

Temperatura registrada en las estaciones de muestreo

Salinidad

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La salinidad se refiere al contenido en sales en porcentaje de una solución. Debe notarse que existe una relación entre conductividad y salinidad y que esta relación es constante a temperaturas determinadas. Por lo general el terminó conductividad es reservado para las mediciones en agua dulce, en tanto que el termino salinidad es utilizado para las mediciones que se llevan a cabo en agua de mar.

En lo que refriere al patrón de la salinidad, diversos estudios (Alongi, 1998; Troccoli *et al*. 2004). Han demostrado que uno de los principales factores que afectan su distribución es la entrada de agua dulce proveniente de los ríos y la precipitación. Además del efecto que tiene sobre la salinidad las descargas pluviales también ocasiona que disminuya la transparencia, especialmente en las desembocaduras de los Ríos (Barona cordero y Gutiérrez 2003).

En 2006 de acuerdo a los estudios de Gómez, se puede observar que la salinidad en este sistema lagunar presentó un promedio anual de 14.26 ups, mientras que Gutiérrez (2013) mostró una clara diferencia entre cada una de las épocas climáticas respecto a la salinidad indicando la influencia que las entradas de agua dulce provenientes de los ríos y la lluvia tienen sobre el sistema, señalando un promedio anual de 14.3 ups. Lo anterior mantiene los resultados del presente proyecto dentro de los rangos mencionados en otras investigaciones.

Para la medición de la salinidad en este estudio se utilizó un Refractómetro Modelo RHS-10ATC.



Figura 45. Muestreo de salinidad en la zona de estudio

Metodología de muestreo

- Medición in situ
- Calibración del refractómetro según especificaciones del fabricante.
- Se limpió y seco cuidadosamente la tapa y el prisma antes de comenzar la medición.
- Se colocó de 1-2 gotas de la prueba en el prisma, al cerrar la tapa, la prueba se reparte homogéneamente entre tapa y prisma.
- Se sostuvo el refractómetro bajo la luz solar, para después observar a través del ocular.
- El valor se pudo leer entre el límite claro / oscuro
- Se anotó la lectura en ppm

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Con la finalidad de evitar mediciones erróneas en el futuro, se procedió a limpiar y secar cuidadosamente el prisma y la tapa.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Lugar	Estaciones	Muestreo	Salinidad (˚/Oo)
Tlacuachero	02	Diurno	5
Teculapa	01	Diurno	3
Panzacola	03	Diurno	8
Cerritos	04	Diurno	8
Tlacuachero	02	Nocturno	5
Teculapa	01	Nocturno	3
Panzacola	03	Nocturno	8
Cerritos	04	Nocturno	8
Fecha de muestreo enero 2017			

Salinidad registrada en las estaciones de muestreo

Oxígeno Disuelto

El oxígeno disuelto proviene de la mezcla del agua con el aire, ocasionada por el viento y/o en la mayoría de los casos, principalmente del oxígeno que liberan las plantas acuáticas en sus procesos de fotosíntesis. La solubilidad del oxígeno como la de cualquier otro gas en el agua, depende de la presión atmosférica imperante en casa sitio, de la temperatura media del cuerpo de agua y de su contenido en sales disueltas. En términos generales, la solubilidad del OD en el agua es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura y a la concentración de sales disueltas.

Investigaciones realizadas por Torres et al., (2006 citado por Gutiérrez et al., 2006) menciona que debido al incremento de la entrada de materia orgánica por parte de los ríos en la temporada de lluvias, la concentración de oxigeno fue baja (2.9 ml/L). La concentración promedio anual indica que el sistema presentó una deficiencia importante en este gas, pudiendo estar asociada con una alta demanda biológica de oxigeno (DBO) debido a un mayor contenido de material orgánico aportado por los ríos (Eyre, 1998). Para el año 2013, Gómez describe que de acuerdo a las investigaciones realizadas, en el mes de julio se presentaron valores de oxígeno disuelto con un promedio mínimo de 1.7 ml/L, correspondiente a las épocas de lluvia; el promedio máximo fue de 5.68 ml/L durante el mes de Noviembre que corresponde a la época de estiaje y un promedio anual de 2.7 ml/l.

La determinación del Oxígeno Disuelto es este estudio se llevó a cabo *in situ* por el método electrométrico con electrodo de membrana. Los aceites, grasas o cualquier sustancia que se adhiera a la membrana puede ser causa de baja respuesta en el electrodo.

El muestreo para la medición de OD requiere un cuidado particular, dado que cualquier contacto de la muestra con el aire, modificara los resultados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para la medición del oxígeno disuelto se utilizó un Oxímetro YSI Professional Plus así como un Oximetro YSI 550.



Figura 46. Trabajos de muestreo de Oxígeno disuelto

Metodología de muestreo

- Calibración del oxímetro de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Una vez que el equipo se enciende hay que esperar que este se estabilice (usualmente 15 minutos) antes de usarlo.
- Introducción del electrodo dentro del cuerpo de agua procurando su posición vertical.
- Se obtuvieron las lecturas de OD para incrementos de profundidad de 1 o 2 metros, tanto durante el descenso como el ascenso del electrodo.
- En aguas con poco movimiento es recomendable mover el electrodo arriba abajo a razón de 30cm por segundo.
- Anotación de la lectura en la hoja de trabajo.
- Limpieza del electrodo con agua destilada para futuras mediciones.

De lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Lugar	Estaciones	Muestreo	OD (ml/l)
Tlacuachero	02	Diurno	2.20
Teculapa	01	Diurno	5.15
Panzacola	03	Diurno	6.51
Cerritos	04	Diurno	3.84
Tlacuachero	02	Nocturno	2.42
Teculapa	01	Nocturno	5.23
Panzacola	03	Nocturno	6.62
Cerritos	04	Nocturno	3.98

Oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Potencial de hidrogeno (pH)

El pH (Potencial de Hidrogeno) es una forma convencional de expresar mediante una escala numérica, el grado de acidez, alcalinidad, o neutralidad de una sustancia cualquiera.

Los valores altos y bajos de pH son tóxicos para organismos acuáticos, ya sea directamente o indirectamente. Es el parámetro más importante utilizado en la evaluación de las propiedades corrosivas de un medio ambiente acuático.

Se utilizan distintos métodos de determinación, que van desde la simple utilización de papel indicador a sofisticados métodos utilizando un medidor de pH. La determinación de pH se puede clasificar en dos clases, colorimétricas y electrométrico métodos.

El método electrométrico se basa en la medición de la fuerza electromotriz de una celda electroquímica, que consta de la muestra, un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia. Se puede obtener Una desviación estándar de ΔpH = 0,05 o menos mediante este método. Si la muestra es baja en la fuerza iónica, es decir, menos de 5 mS/m de conductividad electrolítica, son necesarios equipos de análisis y procedimientos especiales. Este método es aplicable a todos los tipos de agua y muestras de aguas en el intervalo de pH 3 a pH 10

Es importante señalar que de acuerdo a los trabajos realizados por diversos autores, el efecto del océano adyacente y el de los ríos influyen en el pH de las lagunas, por ejemplo en la época de secas, los valores tienden a incrementarse, disminuyendo durante las lluvias, sin embargo las diferencias entre ambas épocas son poco significativas. Gutiérrez (2006) determino condiciones acidas asociadas con bajas salinidades y por lo tanto relacionadas con las entradas de agua dulce, mientras que las características básicas reflejaron la influencia del océano sobre la laguna, especialmente durante la época de secas. Gómez (2013) por su parte, registro el valor promedio mínimo de 6.86 en Septiembre, mientras que el promedio máximo fue de 8.70 en Octubre y un promedio anual de 7.55, coincidiendo con otros autores acerca de la poca diferencia entre épocas climáticas y zonas de muestreo.



Figura 47. Trabajos de muestreo de pH

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Metodología de muestreo.

- Se procedió al lavado del electrodo con agua común y se sumergió en un amortiguador para calibración a pH7.
- Se agito la solución suavemente con el electrodo con la finalidad que la disolución repose
- Se tomó la lectura sin agitación (El punto de iso-potencial debe caer en un intervalo $\Delta pH < 0.5$
- Introducción del sensor al cuerpo de agua, procurando que se cubra en su totalidad el sensor
- Reporte de pH con cifras decimales indicadas por el sensor.
- Anotación de lectura en hoja de trabajo
- Limpieza del sensor con agua destilada

Una vez realizado lo anterior los resultados obtenidos son los siguientes:

Lugar	Estaciones	Muestreo	pH
Tlacuachero	02	Diurno	7.6
Teculapa	01	Diurno	7.7
Panzacola	03	Diurno	8.2
Cerritos	04	Diurno	7.6
Tlacuachero	02	Nocturno	7.8
Teculapa	01	Nocturno	7.6
Panzacola	03	Nocturno	8.3
Cerritos	04	Nocturno	7.7
Fecha de muestreo enero 2017			

pH registrado en las estaciones de muestreo

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)

Las pruebas de DBO constituyen una estimación semicuantitativa de la cantidad de materia orgánica fácilmente biodegradable que contiene una muestra de agua. Y que no existen formas directas para medir la diversidad tan grande de sustancias, como la que puede ser cobijada bajo el rotulo de materia orgánica fácilmente biodegradable, los métodos de mediación se fundamentan en una ponderación indirecta basada en la cantidad de oxigeno que se requiere para oxidar biológicamente la materia orgánica presente.

En otras palabras, lo métodos de medición se fundamentan en la hipótesis de que la cantidad de materia orgánica contenida en la muestra, es directamente proporcional a la cantidad de oxigeno que requiere una población bacteriana para digerirla.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El método se basa en medir la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para efectuar la oxidación de la materia orgánica presente en aguas naturales y residuales y se determina por la diferencia entre el oxígeno disuelto inicial y el oxígeno disuelto al cabo de cinco días de incubación a 20°C.

Trabajos realizados en años anteriores por Grupo de Ingeniería Sagitario muestran que los valores máximos encontrados son de 2.4 mg/l, lo que es más alto que los valores encontrados en el presente estudio. Sin embargo no representan ninguna señal de alerta en este parámetro.





Metodología de muestro

- Se utilizó una botella pre limpiada y etiquetada plástica de 500ml de capacidad.
- No se debe agregar ningún preservador a las muestras. Solo deben conservarse a 4ºC hasta su análisis en laboratorio.
- El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 24 horas.
- Se condujeron las muestras al laboratorio.

Los resultados obtenidos son:

Lugar	Estaciones	Muestreo	DBO (mg/l)
Tlacuachero	02	Diurno	1.900
Teculapa	01	Diurno	0.924
Panzacola	03	Diurno	1.340
Cerritos	04	Diurno	0.760
Tlacuachero	02	Nocturno	1.870
Teculapa	01	Nocturno	0.931
Panzacola	03	Nocturno	1.340
Cerritos	04	Nocturno	0.760
Fecha De Muestreo Enero 2017			

DBO registrada en las estaciones de muestreo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ortofosfatos

El fósforo generalmente se encuentra en aguas naturales, residuales y residuales tratadas como fosfatos. Éstos se clasifican como ortofosfatos, fosfatos condensados y compuestos órgano fosfatados. Estas formas de fosfatos provienen de una gran cantidad de fuentes, tales como productos de limpieza, fertilizantes, procesos biológicos, etc. El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de organismos, por lo que la descarga de fosfatos en cuerpos de aguas puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas.

Debido a que en la mayoría de los cuerpos de agua existen cantidades relativamente altas de iones calcio y magnesio y que los fosfatos de dichos elementos son altamente insolubles, la concentración de fosforo bajo la forma de Ortofosfatos en aguas naturales es relativamente baja y en general, rara vez excede de los 10ppm. Los lodos y sedimentos, en donde se acumulan los fosfatos precipitados, suelen contener cantidades muchos mayores a las que pueden encontrarse en la fase acuosa.

En investigaciones realizadas en el año 2013 por Gómez Ortega, establece que la concentración de orto fosfatos presento un promedio mínimo de 20.54 µg-at/l en mayo correspondiente a la época de estiaje y una concentración promedio máxima de 101.62 µg-at/l en julio correspondiente a la época de lluvias, con un promedio anual de 57.38 µg-at/l. Estos comportamientos concuerdan con los estudios realizados por García - Nagaya y Castañeda-Lopez (1994) asi como con Gutierrez Mendieta (2006) quienes afirman que las concentraciones máximas se presentaron durante los meses de mayor precipitación y disminuyen progresivamente en la época de estiaje, cuando las concentraciones de salinidad son más altas, sin embargo estos últimos autores presentaron índices por debajo de los señalados por Gomez Ortega, valores que van desde 3.25 a 23.5 µg-at/l.



Toma de muestras en el área de estudio

Ahora bien, para efectos del presente estudio, se realizaron muestreos que arrojaron lo siguientes resultados:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lugar	Estaciones	Muestreo	Ortofosfatos µg-at/l
Tlacuachero	02	Diurno	31
Teculapa	01	Diurno	24
Panzacola	03	Diurno	8.2
Cerritos	04	Diurno	12
Tlacuachero	01	Nocturno	28
Teculapa	03	Nocturno	25.2
Panzacola	04	Nocturno	8.67
Cerritos	02	Nocturno	13.2
Fecha de muestreo enero 2017			

Niveles de ortofosfatos presentes en las estaciones de muestreo

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 ml de muestra en envases de plástico.
- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**

Nitrógeno Amoniacal (NH_3)

Los compuestos nitrogenados se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. Las fuentes de nitrógeno incluyen además de la degradación natural de la materia orgánica, fertilizantes, productos de limpieza y tratamiento de aguas potables.

Debido a que el nitrógeno es un nutriente esencial para organismos fotosintéticos, es importante su monitoreo y control de descargas del mismo al ambiente.

En el método Kjendahl los compuestos nitrogenados de la muestra se descomponen con ácido sulfúrico concentrado en caliente, transformándose el nitrógeno de la mayoría de los grupos funcionales orgánicos en amonio. Cuando la descomposición se ha completado la disolución se enfría, se diluye y se alcaliniza con hidróxido de sodio concentrado. El amoniaco concentrado se destila y se absorbe en una disolución de concentración conocida de ácido bórico.

En investigaciones realizadas por diversos autores refleja un una concentración de nitrógeno amoniacal promedio de 3.97 (Gutiérrez Mendieta, 2006), lo que resulta mayor a los resultados obtenidos en este estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Muestreo para medición de Nitrógeno Amoniacal

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 mL de muestra en envases de plástico.
- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**
- Se procedió a su análisis
-

Resultados obtenidos de los muestreos realizados en este estudio:

Lugar	Estaciones	Muestreo	NH_3 (mg/l)
Tlacuachero	02	Diurno	0.87
Teculapa	01	Diurno	0.82
Panzacola	03	Diurno	0.63
Cerritos	04	Diurno	1.02
Tlacuachero	03	Nocturno	0.81
Teculapa	04	Nocturno	0.79
Panzacola	02	Nocturno	0.75
Cerritos	02	Nocturno	0.93
Fecha de muestreo enero 2017			

Niveles de nitrógeno amoniacal registrado en las estaciones de muestreo

Nitritos (NO2)

El nitrito considerado como una etapa intermedia en el ciclo del nitrógeno puede estar presente en el agua como resultado de la descomposición biológica de materiales protéicos. En aguas superficiales crudas, las huellas de nitritos indican contaminación. También se puede producir el nitrito en las plantas de tratamiento o en los sistemas de distribución de agua, como resultado de la acción de bacterias sobre el nitrógeno amoniacal.

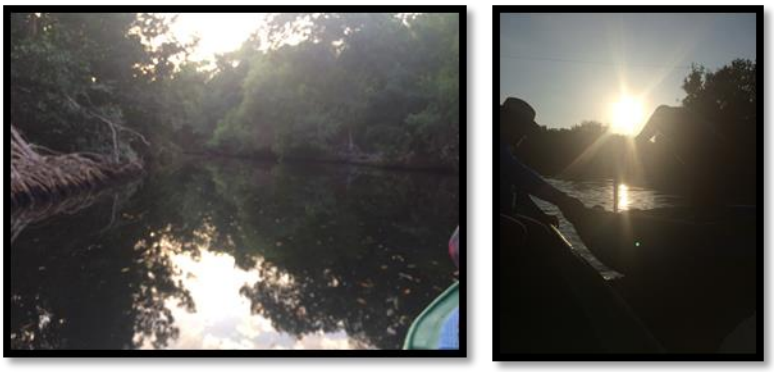
El nitrito puede entrar en un sistema de abastecimiento a través de su uso como inhibidor de corrosión en agua de proceso industrial. El nitrito es un agente etiológico potencial de metahemoglobinemia. El ácido nitroso, que se forma de nitritos en solución ácida, puede

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

reaccionar con aminas secundarias (RR'-NH) para formar nitros aminas (RR'-N-N=0) muchas de las cuales son conocidas por ser potentes agentes carcinogénicos.

El nitrógeno de nitritos rara vez aparece en concentraciones mayores a 1 mg/l aún en efluentes de plantas de tratamiento municipales. Su concentración en aguas superficiales y subterráneas es normalmente más baja de 0,1 mg/l Debido a que el nitrógeno es un nutriente esencial para organismos fotosintéticos, es importante el monitoreo y control de descargas del mismo al ambiente.

En documentos de investigación se encontró que los nitritos presentan una concentración anual promedio de .754 mg/l, parámetro que no muestra diferencias significativas entre épocas climáticas, ni entre estaciones de muestreo (Gómez 2013). Sin embargo las cantidades obtenidas en el presente estudio muestran cantidades más bajas que las reportadas por otros autores.



Toma de muestras del sistema lagunar

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 ml de muestra en envases de plástico.
- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**
- Se realizó su análisis.

Resultados obtenidos en el presente estudio:

Lugar	Estaciones	Muestreo	NO2 (mg/l)
Tlacuachero	02	Diurno	0.010
Teculapa	01	Diurno	0.020
Panzacola	03	Diurno	0.010
Cerritos	04	Diurno	0.010
Tlacuachero	04	Nocturno	0.030
Teculapa	02	Nocturno	0.031
Panzacola	04	Nocturno	0.029
Cerritos	02	Nocturno	0.018

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fecha de muestreo enero 2017

NO2 registrada en las estaciones de muestreo

Nitratos (NO3)

El nitrato es una de las formas de nitrógeno de mayor interés en las aguas naturales, residuales y residuales tratadas, se presenta generalmente a nivel de trazas en el agua de superficie, pero puede alcanzar niveles elevados en las subterráneas.

El nitrato se encuentra sólo en pequeñas cantidades en las aguas residuales domésticas, pero en el diluyente de las plantas de tratamiento biológico desnitrificante, el nitrato puede encontrarse en concentraciones de hasta 30 mg de nitrato como N/L. El nitrato es un nutriente esencial para muchos autótrofos fotosintéticos, y en algunos casos ha sido identificado como el determinante del crecimiento de estos.

Una concentración alta de nitratos es indicio de una etapa mayor de mineralización de los compuestos nitrogenados. En las aguas de algunos pozos suele encontrarse cantidades apreciables de nitratos, lo que es objetable desde el punto de vista sanitario.

Autores como Gutiérrez-Mendieta et al (2006) y Gómez (2013) encontraron la concentración de nitratos con valores altos por su parte, Gutierrez Mendieta con un promedio anual de 67.57mg/l, mientras que las investigaciones de Gómez arrojaron valores promedio de 5.7 mg/l muy por encima de los resultados obtenidos durante este estudio.



Figura 48. Muestreo para la obtención de nitratos

Muestreo para obtención de Nitratos

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 ml de muestra en envases de plástico.
- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**
- Se procedió a su análisis**.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Resultados obtenidos en el presente estudio:

Lugar	Estaciones	Muestreo	NO3 mg/l
Tlacuachero	02	Diurno	0.08
Teculapa	01	Diurno	0.07
Panzacola	03	Diurno	0.09
Cerritos	04	Diurno	0.05
Tlacuachero	02	Nocturno	0.08
Teculapa	01	Nocturno	0.09
Panzacola	03	Nocturno	0.08
Cerritos	04	Nocturno	0.08
Fecha de muestreo enero 2017			

NO3 registrado en las estaciones de muestreo

Sólidos en suspensión

Sólidos suspendidos se refiere a las partículas sólidas pequeñas que se encuentran en el agua. Se utiliza como un indicador de calidad del agua.

Las aguas naturales con altos contenidos de sólidos suspendidos o sales disueltas no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o por las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa estos parámetros.

El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos y sales disueltas así como la cantidad de materia orgánica contenidos en aguas naturales, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada o no, en su caso, a temperaturas específicas, en donde los residuos son pesados y sirven de base para el cálculo del contenido de estos.

Los estudios realizados con anterioridad no hacen mención de este parámetro, sin embargo, se encuentran dentro de los límites máximos permitidos según la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Muestreo para determinar sólidos en suspensión

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 ml de muestra en envases de polietileno y se taparon inmediatamente después de la colecta.
- No se requirió de ningún tratamiento específico en campo.
- Se preservo la muestra a 4°C hasta su análisis.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Lugar	Estaciones	Muestreo	Sólidos suspendidos (mg/l)
Tlacuachero	02	Diurno	38
Teculapa	01	Diurno	42
Panzacola	03	Diurno	26
Cerritos	04	Diurno	38
Tlacuachero	02	Nocturno	39
Teculapa	01	Nocturno	41
Panzacola	03	Nocturno	28
Cerritos	04	Nocturno	39
Fecha de muestreo enero 2017			

Concentración de solidos suspendidos presentes en las estaciones de muestreo

PARAMETROS BIOLOGICOS

Coliformes

La presencia y el grado de contaminación fecal es un factor importante en la evaluación de la calidad de un cuerpo de agua. Examinar muestras de agua para detectar presencia de organismos del grupo coliformes 1 (los cuales normalmente habitan el intestino del hombre y de otros animales de sangre caliente), provee de un indicador de contaminación. Como la habilidad de algunos organismos miembros del grupo coliforme de sobrevivir en el agua es limitada, su cantidad puede también ser utilizada para estimar el grado de contaminación fecal reciente.

Organismos coliformes totales: Organismos capaces de crecimiento aerobio tanto a 35 °C ± 0,5 °C como a 37 °C ± 0,5 en un medio líquido de lactosa, con producción de ácido y gas en un período de 48 horas.

Los resultados reportados por estudios realizados en 2007 por GS Ingeniería Integral, indican una baja concentración de bacterias coliformes. Los rangos encontrados de coliformes fecales en dicho estudio van de 4.3 a 9.2 NMP/100 ml registrando los valores más altos en el centro de la laguna Panzacola, valores similares a los obtenidos en el presente estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Muestreo para evaluar presencia de coliformes en la zona de estudio

Metodología de muestreo

- Se sumerge el recipiente estéril en el agua con el cuello hacia abajo hasta una profundidad de 15 a 30 cm, abrir y enderezar el recipiente ligeramente hacia arriba, procurando que sea a contracorriente. Se destapa el recipiente y se llena hasta 2/3 partes, se tapa y se retira.
- El frasco donde se colecto la muestra no se abrió sino hasta el momento en que se efecto el muestreo, se evitó tocar el cuello del frasco con los dedos para evitar que la muestra se contamine.
- Se colocó la etiqueta de identificación, con todos sus datos.
- La muestra para coliformes fecales requieren de refrigeración a 4°C, para inhibir el crecimiento de los microorganismos.

Los resultados obtenidos en este estudio son:

Lugar	Estaciones	Muestreo	Coliformes totales (Nmp/100 ml)	Coliformes fecales (Nmp/100ml)
Tlacuachero	02	Diurno	700	23
Teculapa	01	Diurno	380	11
Panzacola	03	Diurno	49	4
Cerritos	04	Diurno	790	33
Tlacuachero	02	Nocturno	710	25
Teculapa	01	Nocturno	335	11
Panzacola	03	Nocturno	52	3
Cerritos	04	Nocturno	794	28
Fecha de muestreo enero 2017				

Niveles de coliformes totales y fecales en los puntos de muestreo

Tanto los resultados obtenidos por otros investigadores como los obtenidos en este estudio, han sido comparados con los límites máximos permitidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, donde

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

se refiere a los coliformes como contaminantes patógenos y parasitarios considerando 1000 y2000 como el número más probable (NMP) de coliformes por cada 100 ml para el promedio mensual y diario respectivamente.

4.2.2 Aspectos bióticos

Para ofrecer una adecuada interpretación de las condiciones ambientales del SA-RBE, se realizó un vuelo fotogramétrico digital en color, con una resolución de 20 cm, Apoyo Terrestre, Aerotriangulación, la Generación de una Ortofoto a escala 1:1000. A partir de estas imágenes se clasificaron las zonas de acuerdo a su cobertura vegetal y usos de suelo.

Los sitios de muestreo se establecieron a manera de que fueran representativos al interior del sistema lagunar y del SA-RBE. La descripción faunística partió de la identificación cualitativa de las especies avistadas en la zona, para ello se seleccionaron varios transectos de observación de tres kilómetros de largo, de manera aleatoria, con observaciones diurnas y nocturnas por 5 horas aproximadamente.

La tipificación de las especies fue mediante la observación directa, identificación de rastros (huellas, excretas, refugio, etc.) y la identificación de los sonidos característicos que emiten algunas especies.

En el caso de la vegetación, se realizó un inventario mediante un censo de vegetación, siguiendo la metodología fitosociológica propuesta por Braun - Blanquet (1964), actualizada por Müeller-Dombois y Ellenberg (1974). La identificación de los grupos, se realizó de acuerdo a la literatura existente.

También se revisaron los estudios y literatura reportada por el Colegio de la Frontera Sur y distintas organizaciones, que posteriormente esta fue validada con los trabajos de campo efectuados durante el mes de enero y febrero de 2017.

4.3. Vegetación

Con base en los tipos de vegetación de INEGI escala 1:50,000, y la corrección realizada con imágenes de satélite, el SA-RBE se caracteriza por presentar los siguientes usos de suelo y vegetación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

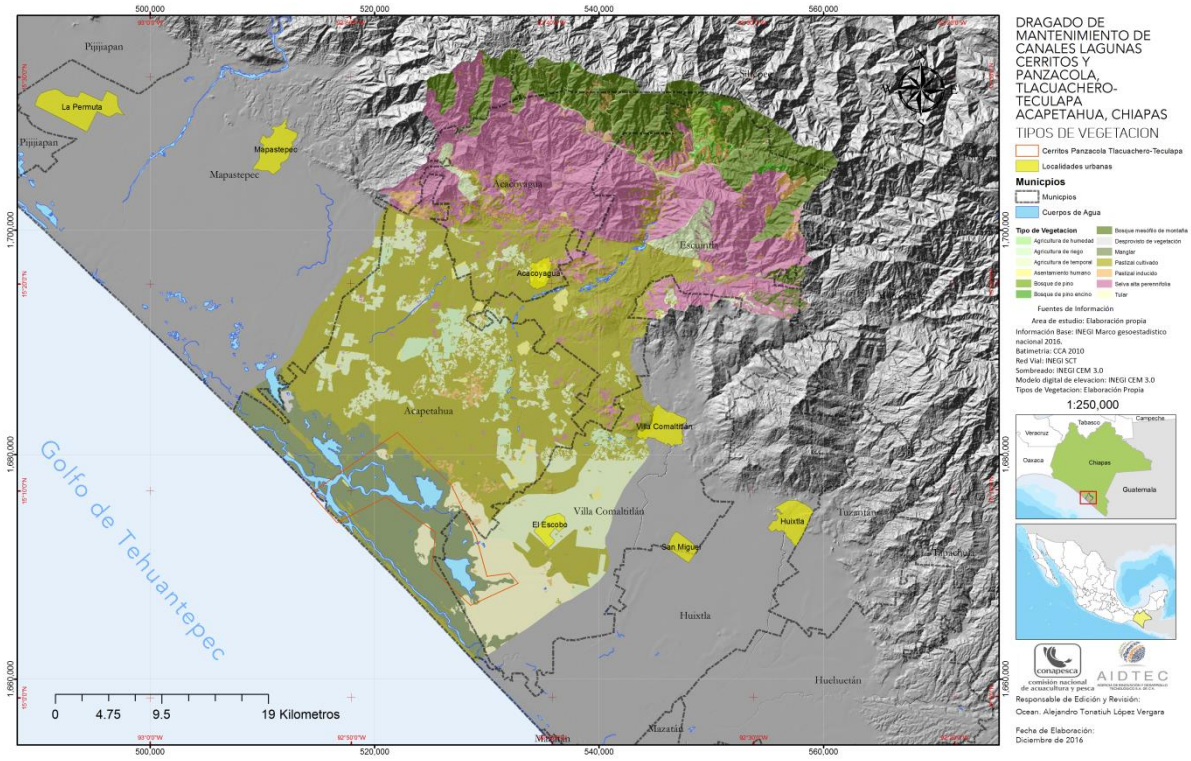


Figura 49.Vegetación presente en el SA-RBE

Los usos de suelo que destacan dentro del SA-RBE son: la agricultura ocupando una superficie del 11.4% y la producción de pastos para la ganadería con 19% de la superficie toral del SA-RBE.

De acuerdo al sistema de Miranda y Hernández X., (1963), y considerando complementariamente la clasificación de otros autores como Rzedowski (1978) y Breedlove. El SA-RBE presenta nueve tipos de vegetación, de los cuales se identifican los siguientes: 1) manglar, 2) zapotonal, 3) popal, 4) tular, 5) selva mediana subperennifolia, 6) selva baja caducifolia, 7) vegetación flotante y subacuática, 8) vegetación de dunas costeras y 9) palmares.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

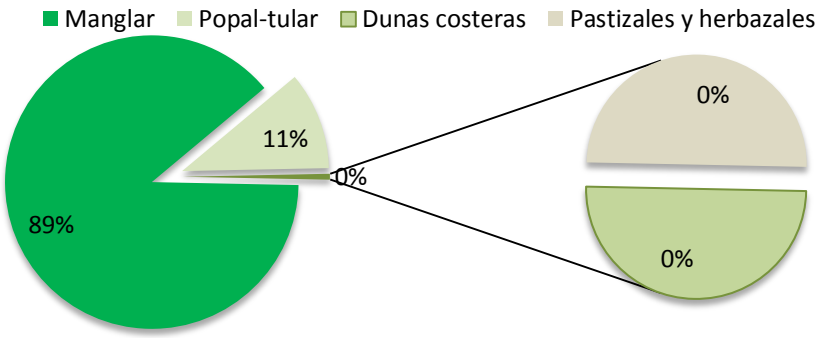


Figura 50. Porcentaje de vegetación presente en el SA-RBE.

Las principales comunidades vegetales presente en el SA-RBE corresponde a los manglares ocupando el 22.1% de la superficie total, seguido del popal y el tular que representa el 19.41%. Además de su abundancia en el ecosistema, los manglares desempeñan un papel primordial en los ciclos ecológicos, tal como se describe a continuación.

Manglar

Los manglares son estructuras leñosas, densas, arbustivas o bien arborescentes, bien definidas, de 2 a 35 m de altura, de composición florística simple, sin plantas herbáceas ni trepadoras y rara vez con alguna epífita o parásita.

Los bosque de manglar son los ecosistemas más productivos y son el punto de partida de la cadena trófica, además de ser importantes por proporcionar alimento a una gran variedad de aves migratorias, ser refugio y sitio de anidación de aves residentes, albergar a especies amenazadas y en peligro de extinción, proporcionar las condiciones para el desarrollo adecuado de estadíos juveniles de diversas especies marinas, contribuye a la formación de suelos y con ello la sucesión natural.

Prosperan en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay influencia de agua de mar. El sustrato del manglar es por lo regular arcilloso y/o lodoso-turboso, formando depósitos arcillo-arenosos, de grano fino y de estratificación irregular, presentando en algunos islotes afloramientos de moluscos fosilizados y abundante material orgánico en diferentes grados de descomposición, lo cual provoca el olor característico del lugar.

Dentro del SA-RBE, los manglares se extienden en dos regiones a lo largo de la franja costera; hacia el sureste se distribuyen alrededor del sistema lagunar Chantuto-Panzacola, encontrando manglares de 20 a 35 m de altura; la otra zona con presencia de manglar es el sistema lagunar Carretas-Pereyra encontrando manglares que alcanzan una altura de 20 a 25 m con dominancia de árboles jóvenes. En general, el macizo de manglares ocupa una extensión aproximada de 770, 057 ha (CONABIO, 2009).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las especies que se encuentran en el SA-RBE son: el mangle rojo (*Rizophora mangle*), el cual es el más abundante con alturas que rebasan los 35 metros. También se encuentra presente el mangle negro o botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el madre sal (*Avicennia germinans*).

Los cambios constantes de nivel de agua y salinidad al interior del sistema lagunar, favorecen la abundancia de *Rizophora mangle,* tal como se pudo identificar en los trabajos de campo. Por otra parte, en los sitios más someros se identifican con mayor frecuencia las especies de *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*; la especie de *Conocarpus erectus* se desarrolla comúnmente en sitios de terrenos con pendiente ligera que impide las inundaciones constantes.



Comunidad de manglar de borde representada por *Rizophora mangle.* (a) floración.







Especies de manglar presentes en el SA-RBE: a) Avicennia

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

germinanis; b) Conocarpus erectus y c) Laguncularia racemosa

Acorde con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y al Libro Rojo de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza en el área de estudio existen tres especies sujetas a protección especial y corresponden al mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y madresal (*Avicennia germinans*), consideradas en la categoría de protegidas.

Por parte de las actividades del Proyecto en su diseño y operación se implementará un Plan de Manejo donde se establecen las medidas de protección y mitigación que garanticen la conservación de los manglares como lo establece la LGVS (Ley General de Vida Silvestre) en su artículo 60 TER.

Vegetación flotante y subacuática

En el SA-RBE estas comunidades se extienden en las “pampas” (lagunas), así como diversos canales que se localizan dentro de los sistemas lagunares.

En la zona del Proyecto, sobre la laguna de los Cerritos se observaron las especies de lirio acuático (*Eichornea crassipes*), la ninfa o balona (*Nymphaea amplea*), la oreja (*Pistia stratiotes*) y el chichicastle (*Lemna aequinoctialis*).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.









Vegetación flotante en la laguna de los Cerritos: a) *Eichornea crassipes*, b) *Nymphaea amplea*, y c) *Pistia stratiotes*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Asimismo existen otras especies herbáceas asociada al sotobosque, de las cuales destaca el helecho (*Acrosticum aureum*), la piñuela (*Bromelia plumieri*) y el lirio (*Crinum erubescens*). Sobre los árboles se encuentran algunas epífitas como bromelias y orquídeas.



Herbáceas asociadas al sotobosque dentro del SA-RBE: a) *Acrosticum aureum*; b) *Crinum erubescens* y c) *Bromelia plumieri*

Esta vegetación acuática también se distribuye en la zona de tulares y popales, así como franjas pantanosas reducidas dentro de los manglares.

Es una comunidad vegetal herbácea que incluye más o menos todas las plantas acuáticas flotantes y sumergidas arraigadas o no a un substrato, estas plantas cuando encuentran condiciones propicias se multiplican vegetativamente y en poco tiempo cubren grandes extensiones de agua, se desarrollan tanto en sitios de agua dulce como salobre.

Popal

Dentro del SA-RBE, se encuentra herbáceas que abarcan las superficies pantanosas de agua dulce estancada de las lagunas y canales del sistema lagunar de la zona de estudio, este grupo de especies presentan alturas de 1 a 3 metros, son de hojas grandes y anchas que sobresalen de la superficie del agua conformando masa muy densa de vegetación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La especie dominante dentro del sistema lagunar es la llamada Platanillo (*Thalia gennicullata*), también se encuentran algunas especies de *Heliconia sp*., y *Calathea sp*., formando agrupaciones puras o mezcladas, abundan además otros componentes vegetales como las gramíneas *Paspalum sp*., *Leersia sp., Panicum sp., Oryza sp*., y otras especies de Ciperáceas.



Vegetación de popal presente en SA-RBE: a) *Thalia gennicullata*; b) *Calathea sp,;*
c) *Heliconia sp.; d) Paspalum sp.; e) Leersia sp.; f) Oryza sp.*

Tular

Dentro del sistema lagunar se identificaron comunidades de tulares, las cuales se encontraba en superficies pantanosas o agua estancada, de 0.5 a 1.5m de profundidad, con altitud de hasta 2,750 msnm.

Esa población crece de 1 a 3 m de alto, presentan hojas angostas o bien carentes de órganos foliares; son tolerantes al agua dulce o salobre, arraigados en el fondo del terreno formando masas densas.



Comunidades de Tular presente en el sistema lagunar de SA-RBE:
a) *Typha dominguens*; b) *Cyperus sp*, y c) *Scirpus validus*.

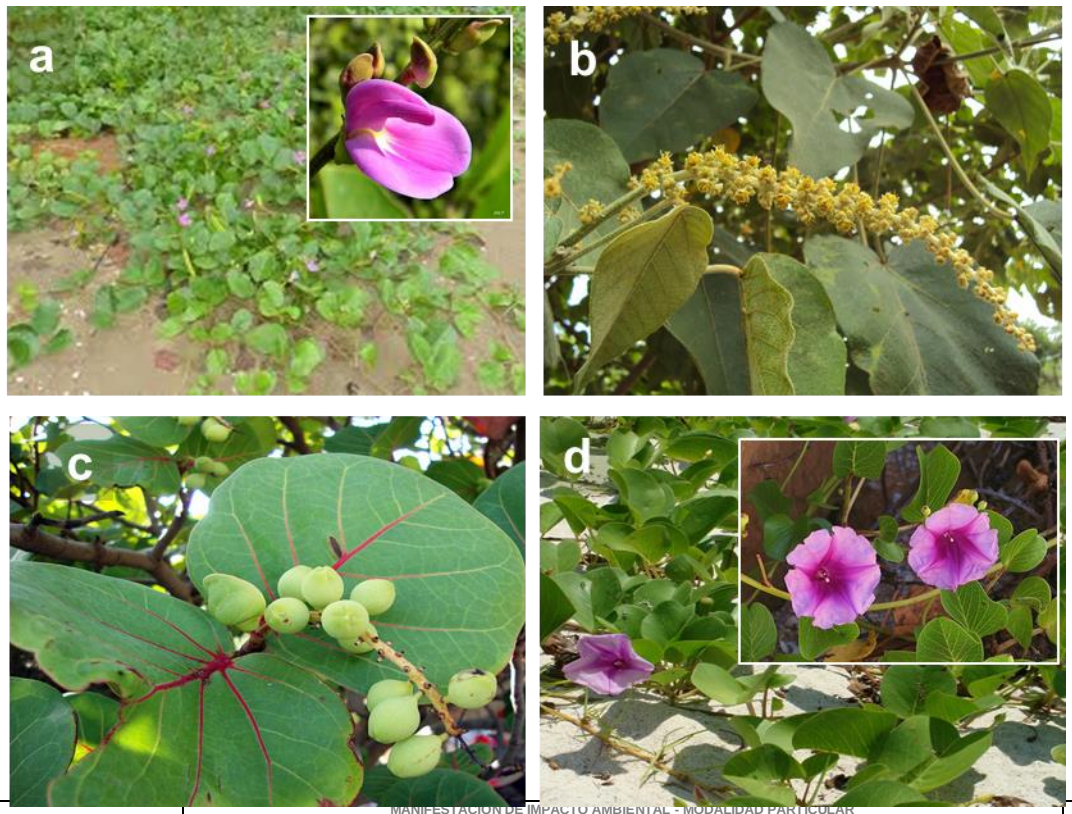
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En conjunto, los popales y tulares abarcan el 2.67% de la superficie total de SA-RBE. Este tipo de ecosistema desempeña un importante papel en los procesos ecológicos y biológicos, toda vez que brinda refugio y son zona de reproducción para una gran diversidad de especies animales, además contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos y sirven como banco de germoplasma, colaboran en la conservación de los suelos y en el ciclo hidrológico y de nutrimentos; asimismo actúan como un filtro natural de contaminantes.

Dunas costeras

Este tipo de vegetación aunque se encuentra dentro del SA-RBE en pequeños sitios de unos 100 m., de ancho a lo largo de la franja costera que corresponde a un 0.08% de la superficie total de la zona de estudio, no se encuentra dentro de las areas a dare mantenbimiento de dragado. Es considerada una vegetación invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares de arenas móviles, colinda con zonas donde se distribuye la selva baja caducifolia.

Las especies componentes son arbustos, hierbas plantas rastreras y algunas gramíneas que también invaden arenas de la playa, las especies más comunes son: *Canavalia rosae, Ipomoea pescaprae, Croton draco, Coccoloba barbadensis*; las gramíneas *Jouvea pilosa*, y *Sporobolus dominguensis*. Estas últimas forman manchones puros sólo compartiendo espacios con algunas especies rastreras de ciclo anual.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Especies encontradas en un ambiente de duna en el SA-RBE:
a) Canavalia rosae; b) *Croton draco;* c) *Coccoloba barbadensis* y d) *Ipomoea pescaprae.*

Esta vegetación contribuye a la purificación del agua y protege contra el impacto de tormentas, huracanes y tsunamis, además de manera física, actúan como una barrera contra las mareas y fuertes vientos, asimismo de estabilizar los frentes de playa permitiendo el establecimiento de otros tipos de vegetación.

Pastizales y herbazales (pastizal de duna)

Esta comunidad vegetal se compone principalmente de gramíneas, cuya altura media es de 20 a 70 cm. En su totalidad corresponden al 0.08% del total de la superficie del SA-RBE.

Esta comunidades vegetales se encuentran distribuidas por sobre la zona de dunas, *Uniola pittieri* es una de las especies con mayor dominancia en el área de estudio y su crecimiento está asociado a zonas con poco alteración. Asimismo estas comunidades prosperan en suelos de reacción cercana a la neutralidad, con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso; sobre suelos rocosos o someros en terrenos inclinados, o bien en suelos profundos de lugares planos, de coloración rojiza a café o de color grisáceo.



Comunidad de *Uniola pittieri. (a)* inflorescencias













Especies encontradas en un ambiente de duna

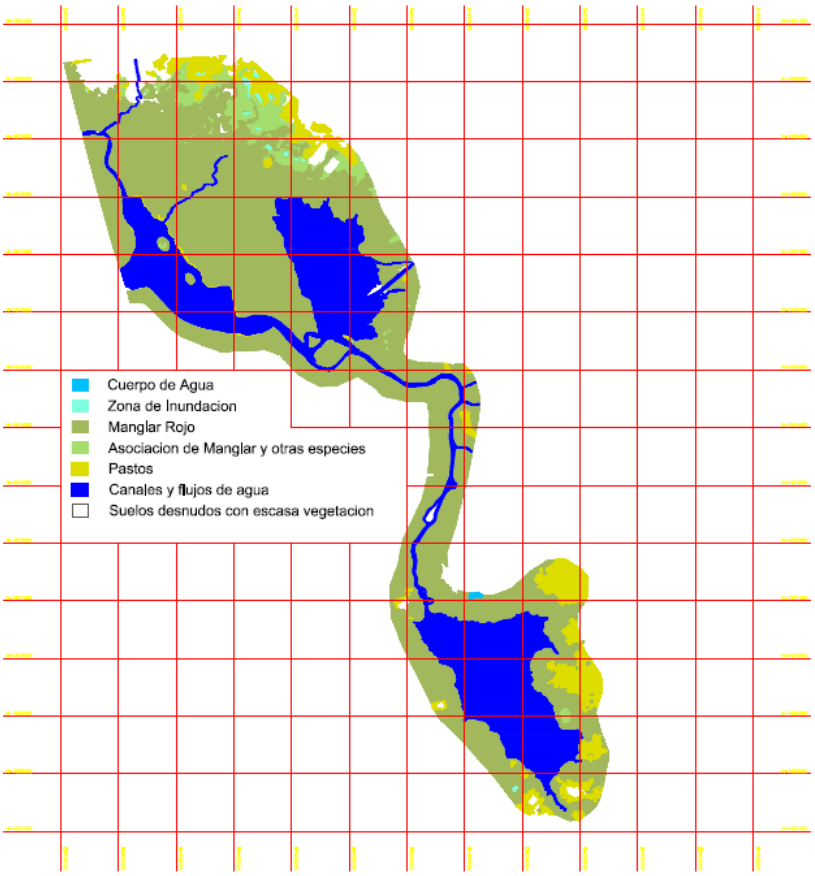
en el SA-RBE: a) B*outeloua curtipendula*; b) *B. gracilis*; c) *B. hirsuta*; d) *Aristida spp*; e) *Hilaria spp*.,y f) *Byrsonima crassifolia.*

De los recorrido realizados para la identificación de la comunidad florística, se encontró que *Rhizophora mangle* es la especie con mayor dominancia dentro del ecosistema de manglar. Asimismo *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa y Avicennia germinans* se encuentran presente pero en menor proporción. Estas cuatro especies están incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Protección especial.

Independientemente del estatus legal de protección de las especies identificadas, todas son consideradas como ejemplares a proteger y conservar dentro de la zona de influencia.

A continuación se presenta la clasificación de la vegetación a partir del análisis de una estación fotogrtametrica 3D.

CLASIFICACION DE LA VEGETACION A PARTIR DE ESTACION FOTOGRAMETRICA



4.4. Fauna

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La diversidad faunística del SA-RBE está interrelacionada estrictamente con la comunidad vegetal y los sistemas lagunares, y determinada por la variedad de microambientes conformados por la combinación de factores bióticos, abióticos y sociales.

Asimismo por su privilegiada situación geográfica, el SA-RBE se encuentra dentro de un corredor biológico importante que conecta el norte del continente con el centro y sur, lo cual alberga una gran riqueza faunística en el estado de Chaiapas, destacando especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción; la única ave endémica para el estado (*Camphylorhynchus chiapensis*); poblaciones importantes de especies carismáticas como el jaguar (*Panthera onca*), constituyendo uno de los refugios más importante para éste en Norteamérica (Aranda, 1992;). Es también un sitio de anidación para aves raras como la espátula rosada, la garza cándida y el cigüeñón.

Por lo anterior, además de los servicios ambientales que la flora y fauna silvestres brindan, resulta imperioso y prioritario proteger y conservar los ecosistemas y hábitat representativos del país, para así procurar la sustentabilidad de los recursos naturales que en la actualidad enfrentan una de las crisis ambientales más severas, colocándonos en vísperas de presenciar una de las más grandes extinciones masivas en la historia del planeta.

Esto es causado, principalmente, por factores directos como el cambio de uso de suelo, el cambio climático, las especies invasoras, la sobre explotación de los recursos naturales de interés comercial y la contaminación de aire, agua y suelo. De igual forma, factores indirectos también se hacen presentes tales como la dinámica demográfica de la población humana, los patrones y niveles de consumo, las tecnologías usadas en el aprovechamiento de los recursos naturales que degradan los ecosistemas objetivo y las poblaciones no objetivo.

Juntos, factores directos e indirectos, traen como consecuencia la disminución de la biodiversidad, el deterioro de servicios ambientales y, por ende, la reducción del bienestar humano.

Debido a la marcada diferencia entre las condiciones de la época de secas y la época de lluvias, existen contrastes fenológicos que influyen directamente en la ecología de diversos grupos de animales, ocasionando los movimientos migratorios estacionales locales, regionales o continentales en algunos grupos de vertebrados. Por ejemplo, varias especies de aves, como el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos)*.

A manera de contexto, se puede mencionar que dentro de las especies relevantes ya sea por carismáticas o por su estado de conservación reportadas para la región cercana a la zona de estudio y especialmente en las partes altas de la región destacan el jaguar (*Pantera onca*), el caimán (*Crocodylus acutus*), la cotorra o perico (*Amazona autumnalis*), cotorra común (*Aratinga canicularis*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), cigüeñón (*Mycteria americana*) cascabel (*Crotalus durissus*), el cantil (*Agkistrodon bilineatus*), mazacuata (*Boa constrictor*), la serpiente de mar (*Pelamis platurus*) y el peje lagarto (*Lepisosteus tropicus*)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El SA-RBE alberga 294 especies de aves, de las cuales 94 son migratorias, 72 de mamíferos, 83 de reptiles y 58 especies de peces.



Figura 51. Especies relevantes del SA-RBE

Fauna terrestre reportada

Para obtener un listado potencial de la fauna reportada se hizo una selección de registros de la base de datos proporcionada por la CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad). Se realizó la consulta del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Encrucijada, así como la revisión bibliográfica de distintos estudios realizados dentro del SA-RBE y de otras regiones en la vertiente del Pacífico, en las que se hace referencia a la distribución de las especies de fauna silvestre que comparten hábitats similares a los que se desarrollan en los alrededores del sitio en el que se realizarán el Proyecto.

A partir de esta información (bibliográfica y de campo) se elaboraron los listados de fauna silvestres de las especies que se encuentran (observadas y/o reportadas por la gente del lugar) o que probablemente se encuentran en la zona de estudio. Con esta información se

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

obtuvo un marco general sobre la biodiversidad del área, así como de las especies que se ubican en algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la realización del estudio se formó un grupo multidisciplinario integrado por expertos en los diferentes grupos faunísticos presentes en la zona, principalmente vertebrados (aves, anfibios, reptiles y mamíferos); se realizaron visitas sitio durante el mes de diciembre de 2016 para determinar las especies de animales que se encuentran en las zonas del proyecto.

La metodología que se utilizó fue la observación directa en horarios diurnos y nocturnos efectuaron salidas con los grupos de pescadores para ver las especies de peces capturadas y búsqueda de la audición de cantos guturales y otros sonidos de vida silvestre para determinar la abundancia cualitativa de los principales ejemplares faunísticos presentes en la zona de estudio; así mismo como complemento de la evaluación faunística se tuvieron platicas con los pobladores de las comunidades de Los Cerritos y las Lauras sección Río Arriba.

Con el fin de conocer la abundancia relativa se fijaron prospecciones sobre un área fijada de antemano y se calculó sacando un porcentaje de organismos observados (de forma directa o indirecta) por especie entre el total de organismos observados del grupo (mamíferos o reptiles).

Para obtener datos sobre la fauna registrada en el sitio se siguió la siguiente metodología de acuerdo al grupo faunístico a estudiar.





Trabajo de monitoreo de fauna

- **Mamíferos**

Los mamíferos es el grupo más conocido de los vertebrados. La característica más conocida de ellos es que presentan glándulas mamarias con las que las hembras alimentan a sus crías. La mayoría pare crías vivas y, salvo algunas excepciones, tiene su cuerpo cubierto de pelo. Debido a que han desarrollado una serie de formas para desplazarse, se han

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

diseminado y diversificado ampliamente en diversos hábitats (tierra, aire y agua). Su éxito se debe, en gran medida, a su habilidad para mantener una temperatura corporal constante, a pesar de los cambios en las condiciones externas. Actualmente se reconoce un aproximado de 4,500 especies en el mundo.

Las evidencias paleontológicas y arqueológicas, así como los códices prehispánicos anteriores a la dominación española y los que se generaron entonces, nos revelan que el hombre prehistórico (35 000-900 a.C.) y las culturas precolombinas (200 d.C.-siglo XVI) del territorio nacional, ya tenían conocimiento empírico sobre los mamíferos que habitaban su mundo. Estas fuentes, nos acercan al conocimiento que tuvieron sobre la diversidad local o regional de los mamíferos (ungulados y carnívoros), así como de algunos aspectos de su historia natural (dieta, reproducción, comportamiento), nos hablan del uso que hacían de ellos (alimenticio, medicinal, ornamental, ofrenda ceremonial), el lugar que les daban en su concepción del mundo (guías, protectores, mensajeros de los dioses) y las actividades productivas en que los incluían (comercio, peletería, impuestos). A diferencia del viejo mundo, en México la domesticación de animales sólo incluyó al perro americano y a ciertas aves para alimentación, compañía y usos ceremoniales.

Desde una perspectiva ecológica, los mamíferos son muy importantes en las comunidades donde habitan; ejemplo de ellos son los roedores, que presentan una destacada actividad dentro de los ecosistemas, ya que pueden dispersar esporas de hongos micorrícios (Brewer y Rejmanek, 1999), también dispersan semillas de muchas plantas contribuyendo a la regeneración natural de grandes extensiones de vegetación; constituyen una fuente de energía para otros animales como falconiformes, estrigiformes, mustélidos, cánidos, félidos y algunos ofidios (Hamilton y Whitaker, 1979) y por la actividad cavadora de algunos roedores, airean e hidratan el suelo a la vez, que incorporan materia orgánica y minerales; mamíferos menos visibles como las tuzas ayudan con sus túneles y madrigueras a la aireación del suelo, y por sus hábitos también las hay reguladoras del crecimiento y distribución de plantas, de poblaciones de vertebrados e incluso de plagas potenciales.

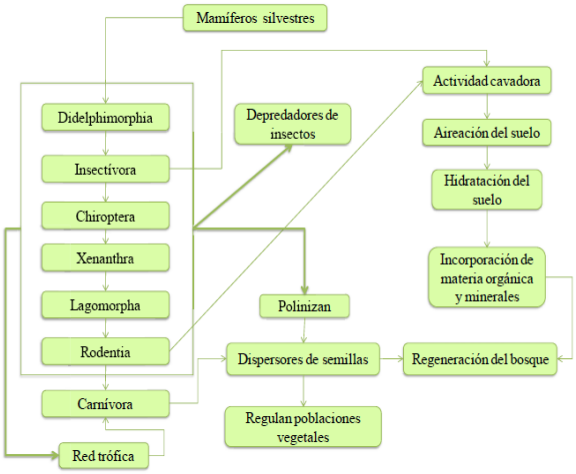
En particular existen especies de plantas que para su reproducción dependen de procesos de polinización, tarea que, en algunos casos depende exclusivamente de mamíferos (murciélagos, principalmente).

Los mamíferos como coyotes y zorras, también juegan un papel fundamental como especies dispersoras de semillas, ya que muchas de éstas al pasar por el tracto digestivo de alguno de estos mamíferos desinhiben el estado de latencia y son excretadas en condiciones adecuadas para su germinación. Existen otras especies de mamíferos que se alimentan principalmente de insectos y otros invertebrados, consumiéndolos en grandes cantidades (zorrillos, tejones y mapaches).

Otro punto que resalta la importancia de los mamíferos es el lugar que ocupan en el ecosistema, ya que regulan las poblaciones de su misma especie, es decir, forman parte de los eslabones de las cadenas tróficas tanto como depredadores como presas. Este aspecto es de vital importancia, ya que si no existieran abundantes poblaciones de herbívoros, como

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ratones y conejos, sería casi imposible que existieran los carnívoros como el lince y el coyote.



Importancia de los mamíferos en los ecosistemas.

México se reconoce como el territorio del continente americano con el mayor número de especies silvestres de mamíferos nativos y se encuentra en segundo lugar a nivel mundial. Es por ello que el uso potencial de la mastofauna mexicana como un recurso natural renovable, así como la responsabilidad de protegerlo para su manejo y preservación futuros, identifican la necesidad de obtener una lista actualizada del número y tipo de las especies de mamíferos silvestres que habitan nuestro país.

Cabe destacar el vital papel que juega la Reserva en el mantenimiento de una de las últimas y la más importante comunidad de mamíferos de la costa del estado. Entre las 73 especies se encuentran: jaguar (*Panthera onca*), mono araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ocelote (*Leopardus pardalis*), leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), nutria (*Lontra longicaudis*), tepezcuintle (*Agouti paca*), murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), coatí o tejón (*Nasua nasua*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), mapache (*Procyon lotor*), entre las más importantes.

Composición de comunidades de mamíferos presentes en la zona de estudio

Los mamíferos tienen hábitos principalmente nocturnos, debido a esto y a la densa cobertura de la vegetación en la región, el monitoreo de estas especies en forma directa resulta poco práctico y costoso. Derivado de lo anterior se utilizaron técnicas de monitoreo utilizando métodos indirectos.

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, como huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para el conteo de rastros se deben también establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó.

Con este fin, se dividió el polígono de estudio en 38 cuadrantes, en cada uno se perfiló un transecto de 50 m en banda (dos metros hacia cada lado), dentro de este se realizó un registro sistemático de cualquier rastro, huellas y excretas de mamíferos, se tomaron datos de frecuencia de las especies, del tipo de vegetación y se registraron las coordenadas geográficas del sitio.

Además de lo anterior se realizaron caminatas por la noche para la posible observación directa de especies de hábitos nocturnos.

Durante los trabajos de campo se registraron siete especies de mamífero, de las cuales cinco fueron observadas de manera directa siendo únicamente dos (*Odocoileus virginianus* y *Dasypus novemcinctus*) las registradas sólo por medios indirectos. Estos registros fueron realizados en áreas de selva baja, junto al manglar, cultivos y caminos adyacentes a ellos.

Tabla 15. Especies de mamíferos registrados en campo

Especies de mamíferos registradas en campo				
Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro	NOM-059
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado	Excreta, huellas	---
	Procyon lotor	Mapache	Observación, huellas	---
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	Observación	---
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Madriguera	---
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	Observación	---

Especies de mamíferos registrados en campo (--- = No aplica estatus)

La especie con mayor abundancia relativa es *Procyon lotor*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Huella de *Procyon lotor* encontrada a un lado del manglar.



Mapache capturado y liberado a un costado del camino.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Zorra vista en una de las comunidades cercanas al sitio del proyecto.

Es necesario mencionar que monitorear la presencia temporal y espacial de especies de mamíferos pequeños y medianos, implica una mayor inversión de tiempo y de esfuerzo que conlleva a la obtención de datos más precisos sobre abundancia y frecuencia de las especies, no obstante los resultados obtenidos para el presente estudio pueden ser de gran ayuda a la hora de evaluar el estado en el cual se encuentra el sitio del proyecto, así mismo de las especies avistas ninguna se encuentra bajo alguna categoría de protección.

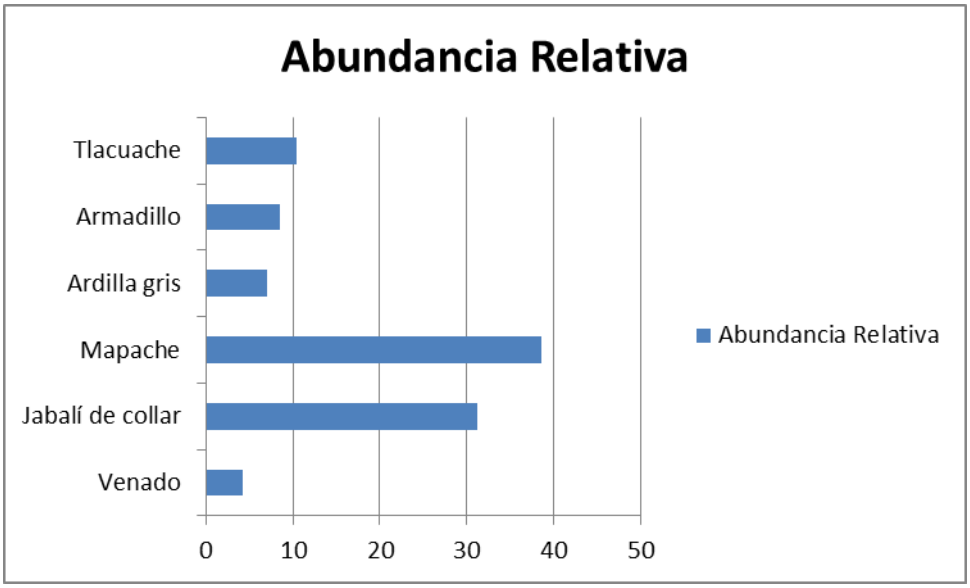
Tabla 16. Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo			
Especie	**Nombre Común**	**Abundancia Relativa**	**NOM-059**
Odocoileus virginianus	Venado	4.2	---
Tayassu tajacu	Jabalí de collar	31.2	---
Procyon lotor	Mapache	38.6	---
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	7.1	---
Dasypus novemcinctus	Armadillo	8.5	---

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Didelphis virginiana	Tlacuache	10.4	---

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo (N/A= No aplica estatus)



Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo

Reptiles y Anfibios

Los anfibios (Amphibia) son una clase de vertebrados anamniotas (como los peces), tetrápodos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto. A diferencia del resto de los vertebrados, se distinguen por sufrir una transformación durante su desarrollo. Este cambio puede ser drástico y se denomina metamorfosis. Fueron los primeros vertebrados en adaptarse a una vida semiterrestre.

Algunas especies de anfibios secretan a través de la piel sustancias altamente tóxicas. Éstas constituyen un sistema de defensa frente a los depredadores. Seguramente lo más curiosos en estos organismos, además de su apariencia, es el hecho de que son capaces de mantener un intercambio gaseoso tanto fuera como dentro del agua, pues aunque poseen pulmones, su piel altamente vascularizada y constantemente húmeda, actúa como órgano de respiración.

Se estima hay cerca de 5,000 especies de anfibios en el mundo. El número de especies de anfibios en México se estima en 362.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Los saurópsidos (Sauropsida) o reptiles (Reptilia), son un clado al que pertenecen los animales tradicionalmente clasificados como reptiles y también las aves. Se originaron a partir de anfibios en el periodo Pérmico, diversificándose durante el Triásico, Jurásico y Cretácico. Fueron muy diversos en el Mesozoico, época en la que surgieron los dinosaurios, pterosaurios e ictiosaurios.

Se realizó una selección de registros que coincidieran con los de los tipos de vegetación reportados para el sitio, encontrando una mayor representación de los reptiles sobre los anfibios, siendo la familia Colubridae la más representativa.

A diferencia de los anfibios, los reptiles tienen en común la piel queratinizada, dura y seca, típicamente cubierta de escamas (las aves, además poseen plumas) y sus huevos tienen amnios y cáscara casi impermeable. Estas características les permiten vivir lejos del agua y en algunos de los hábitats más secos del mundo.

Los reptiles son consumidores de insectos y pequeños roedores, muchos perjudiciales para el hombre, por lo que tienen una gran importancia ecológica y generan beneficios en la producción de alimentos, medicinas, productos bioquímicos y el control de enfermedades y pestes. Por otra parte, el uso indiscriminado de agroquímicos, principalmente pesticidas los afecta directamente, pues contaminan a los insectos y pequeños roedores que les sirven de alimento.

Lamentablemente existen mitos y creencias sobre los reptiles, que se transmiten a través de las generaciones en las diversas culturas y fomentan una inmerecida mala fama que muchas veces lleva a la muerte injustificada del animal. La escasez de conocimientos sobre la mayoría de las especies de reptiles, en cuanto a su biología, distribución, ecología y diversidad, ha impedido hasta el momento definir planes de manejo racional de poblaciones o métodos de cría.

Existen 7,984 especies de reptiles en el mundo. El número de especies de reptiles en México es de 803 ocupando el segundo lugar en cuanto a número de especies en el mundo Si se consideran las especies de anfibios y reptiles en conjunto, posiblemente México ocupe el número uno en diversidad de herpetofauna.

Dentro el SA-RBE, se encuentra 45 especies de reptiles, de las cuales destaca: el pulullo o caimán o lagarto pulullo (*_Caiman crocodylus_*), cocodrilo de río o lagarto real (*_Crocodylus acutus_*), entre las tortugas de agua dulce se encuentran la tortuga crucilla o cruzalluchi (*_Staurotypus salvini_*), tortuga sabanera (*Rhinochlemys pulcherrima*), tortuga negra (*Pseudemys grayi*), casquito amarillo (*_Kinosternon scorpioides_*), la iguana verde (*_Iguana iguana rhynolopha_*), Gequillo collarejo (*_Sphaerodactylus glaucus_*), rana de selva (Eleutherodactylus rhodopis), rana (*_Rana brownorum_*).

De las especies encontradas 7 se encuentran enlistados bajo la categoría de protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cuales se marcan con un asterisco (*).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Composición de comunidades de reptiles y anfibios presentes en la zona de estudio

A través de los trabajos realizados en el sitio fue posible registrar 15 especies pertenecientes a las clases Amphibia y Reptilia. La abundancia de las especies se muestra en la siguiente tabla

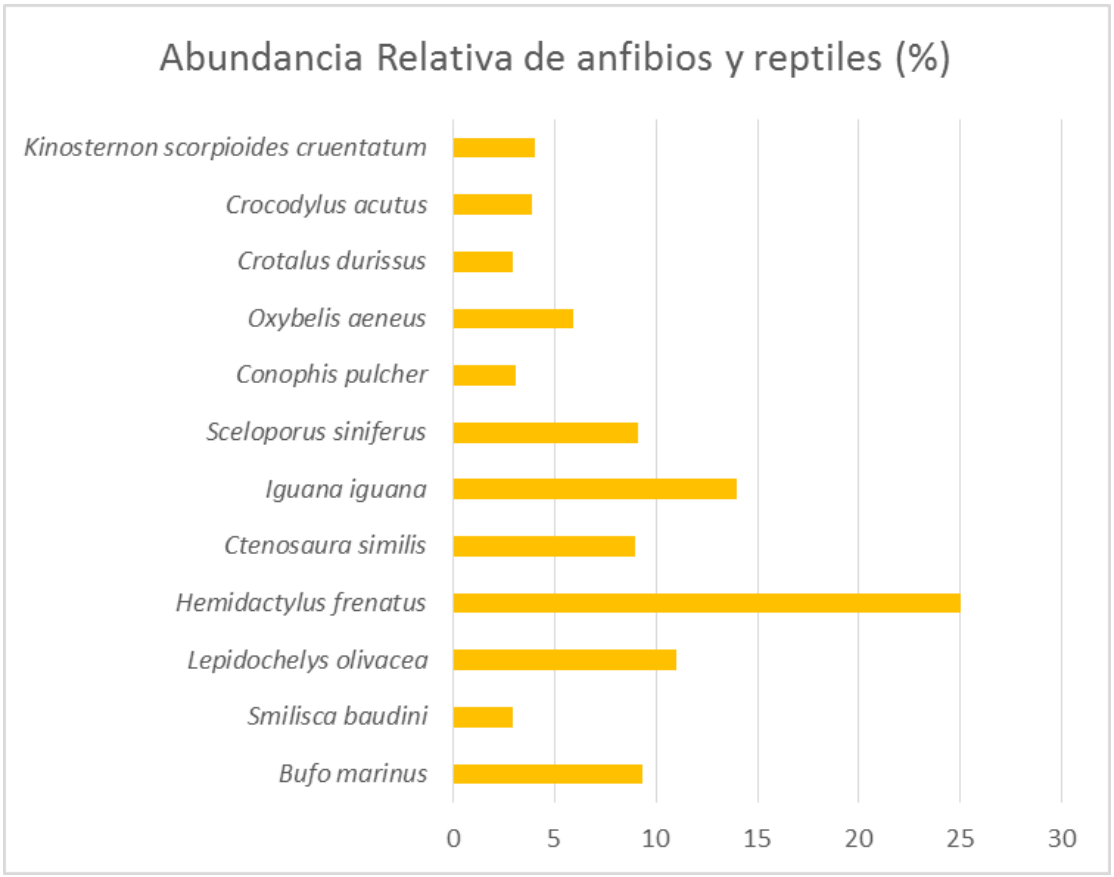
Puede observarse que el organismo con mayor abundancia relativa dentro de estos grupos es *Hemidactylus frenatus,* especie de origen asiático que ha logrado adaptarse a la compañía humana y se reproduce de manera continua a lo largo del año.

Tabla 17. Reptiles y anfibios registrados en campo

Especies de reptiles y anfibios registradas en campo				
Familia	Especie	Nombre común	Tipo de registro	NOM-059
Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo	Observación	---
Hylidae	*Smilisca baudini*	Rana trepadora	Observación	---
Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Tortuga golfina	Nido	EN P
Kinosternidae	*Kinosternon scorpioides cruentatum*	Casquito amarillo	Observación	Pr
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona	Observación	---
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada	Observación	A
	Iguana iguana	Iguana de ribera	Observación	Pr
Phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Escamoso costeño	Observación	---
Colubridae	*Conophis pulcher*	Culebra sabanera	Observación	---
	Oxybelis aeneus	Bejuquillo pardo	Observación	---
Viperidae	*Crotalus durissus*	Cascabel tropical	Muda	Pr
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Caimán	Observación	VU R

Listado de reptiles y anfibios registrados en campo (--- = No aplica estatus; EN P= En peligro de extinción; A= Amenazada; Pr= Sujetas a protección de especial y VU R= Vulnerable Rara)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Abundancia relativa de reptiles y anfibios registrados en campo

A continuación se presentan algunas de las especie observadas en la zona de estudio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

a) *Bufo marinus observado dentro de la zona de manglar*



a) *Kinosternon scorpioides cruentatum* y b) *Lepidochelys olivacea* observados en la zona de playa



a) *Ctenosaura similis;* b) *Iguana iguana y c) Crocodylus acutus* observada en las zona de manglar de borde.



La presente información es exclusiva para el uso d

lapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda

a) *Hemidactylus frenatus,* reptil más abundante de la zona.

Aves

Las aves pertenecen a uno de los grupos de animales más diversos entre los vertebrados: faunístico, vistoso y carismático y por lo tanto, de los más llamativos para el ser humano, además de ser fáciles de observar durante el día o de escuchar sus cantos, en las ciudades o en el campo.

Estos organismos se caracterizan principalmente por sus adaptaciones al vuelo; sus huesos son huecos y modificados, lo que es más evidente en sus extremidades anteriores, en las que se fusionan formando las alas, su cuerpo está cubierto de plumas, son endotérmicos y presentan sacos de aire internos ubicados en la zona del abdomen. Estos animales comen constantemente para poder mantener su alto metabolismo necesario para el vuelo, por lo que comen todo el día, sus lenguas están modificadas según su alimento, puesto que todas las aves carecen de dientes.

Una de las características más importantes de la Reserva como Humedal de Importancia Internacional es el sostenimiento de la comunidad de aves migratorias del norte del continente, además de las migratorias locales.

La avifauna de los humedales es un recurso de inmenso valor económico, ya sea directo o indirecto; las actividades de observación de aves constituyen una de las principales fuentes de ingresos a las áreas naturales protegidas en muchos países, por concepto de actividades recreativas. Si bien es cierto que en nuestro país, dicha actividad es incipiente, esta se encuentra en desarrollo. Por otra parte, se ha visto que la avifauna es una de las herramientas principales para el diseño de programas y estrategias de educación ambiental (Binquist, et al. 1994).

Son importantes para el funcionamiento de los ecosistemas, por ejemplo, los colibríes contribuyen al intercambio de polen entre las plantas, fenómeno conocido como polinización.

Las chachalacas, pericos y guacamayas colaboran en la dispersión de semillas. Los mosqueros y pájaros carpinteros ayudan a regular las poblaciones de insectos que son plagas y enferman los bosques.

México cuenta con 30% más especies de aves que estados Unidos y Canadá juntos, incluso más de la mitad de las migratorias de Norteamérica, pasan de seis a ocho meses al año en

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

territorio nacional, ya que nuestro país les ofrece mejores condiciones climáticas, alimentos y lugar para criar a sus polluelos.

En cuanto al número de especies de aves, México ocupa el undécimo lugar a nivel mundial, con un aproximado de 1,100, de las cuales 104 son endémicas, lo cual equivale al 10% del total de las existentes en el país. El ecosistema que alberga el mayor número de especies endémicas es la Selva Baja de la vertiente del Océano Pacífico.

Dentro del SA-RBE se han reportan 294 especies de aves, de las cuales 94 son migratorias. Muchas de estas especies forman sitios de anidación colonial, que pueden ser monoespecíficas o multiespecíficas. Generalmente, estos sitios de anidación se instalan en, o cerca de, lagunas costeras y esteros, pues se constituyen con especies de hábitos acuáticos. En nidales como el ubicado en la laguna Chantuto, se da una especie de sucesión entre la garza espátula, el cormorán y la garza blanca.

En el nidal de El Castaño, se observa la comunión entre la cigüeña M. americana y la espátula P. ajaja con el pijiji Dendrocygna autumnalis. Por otra parte, especies que tienen hábitos secretivos, requerimientos de hábitat específicos y un estado de protección especial como el pato cucharón Cochlearius cochlearius y la garza cándida Agamia agami encuentran en La Encrucijada las condiciones necesarias para su reproducción y supervivencia.

Daba la importancia de este tipo de ecosistemas, en la zona de estudio llegan aves migratorios, de las cuales encontramos: cerceta azul (Anas discors), cerceta canela (A. cyanoptera), pelícano blanco (Pelecanus erythrorhynchos), fragata (Fregata magnificens), gaviotas (Larus atricilla, L. pipixcan, L. argentatus), gallitos de mar (Sterna maxima, S. hirundo y S. sandvicensis); playeros chicos como (Calidris alba, C. mauri, y Tringa solitaria), y otros playeros grandes como el sanquilargo (Himantopus mexicanus), avocetas (Recurvirostra americana, Limosa fedoa y Numenius phaeopus), entre otros.

Asimismo se encuentran aves que residen durante todo el años entre las que destacan: el águila pescadora (Pandion haliaetus), cigüeñón(Mycteria americana), combatiente (Jacana spinosa), ibis blanco (Eudocimus albus),pato aguja (Anhinga anhinga), cormorán (Phalacrocorax olivaceus), garza estilete (Agamia agami), garza cucharón (Cochlearius cochlearius), garza verde (Butorides striatus y B. virescens) pijiji (Dendrocygna autumnalis), pato de alas blancas (Cairina moschata), pato cucharón (Anas clypeata), así como varias especies de loros y otras aves que son muy raras, tales como el pájaro cantil (Heliornis fulica), zopilote cabeza amarilla (Cathartes burrovianus) y espátula rosada (Platalea ajaja).

De las especies avistadas, las siguientes se encuentra bajo alguna categoría de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010: garza estilete (*Agamis Agamia*), cigüeñón (Mycteria americana), pato de alas blancas (Cairina moschata), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), garzon cenizo (*Ardea herodias*).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Durante los trabajos de campo se observaron y registraron 34 especies de aves, siendo Ardeidae la familia mayor representada con seis especies. El taxa observado con mayor frecuencia dentro del área del proyecto fue *Egretta alba*, dicha especie residente de la zona fue observada dentro del sistema lagunas (Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero) y pernotando sobre la vegetación de manglar.

Tabla 18. Aves registradas en campo

Especies de aves registradas en campo				
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**Lugar de registro**	**NOM-059**
Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	Laguna	A
Anatidae	*Anas clypeata*	Pato cucharon	Laguna	---
	Butorides virescens	Garcita verde	Laguna	---
	Cairina moschata	Pato de alas blancas	Laguna	---
	Dendrocygna autumnalis	Pijiji aliblanco	Laguna	---
Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	Laguna	---
	Ajaia ajaja	Ibis espatula rosada	Laguna	---
Troglodytidae	*Camphylorhynchus chiapensis*	Matraca chupahuevo chiapaneca	Laguna	R
Alcedinidae	*Ceryle torquata*	Pescador gigante / Martín pescador de collar	Laguna	---
	Ceryle alcyon	Martín pescador norteño	Laguna	---
	Cloroceryle americana	Martín pescador verde	Laguna	---
	Chloroceryle aenea	Martin pescador enano	Laguna	---
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro / común	Laguna	---
	Cathartes aura	Aura rojo	Laguna	---
Accipitridae	*Busarellus nigricollis*	Águila canela	Selva baja	R
	Buteogallus anthracinus	Aguila cangrejera / aguililla negra	Laguna	A
	Buteogallus subtilis	Aguila manglera	Selva baja	A
	Pandion haliaetus	Aguila pescadora	Laguna	---
	Buteo brachyurus	Gavilán colicorto	Laguna	---
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán oliváceo	Laguna	---
Ardeidae	*Egretta alba*	Garzon blanco	Laguna	---
	Egretta caerulea	Garza Azul/ Garcita morena	Laguna	---
	Egretta thula	Garza pie dorado	Laguna	---
	Egretta tricolor	Garza tricolor	Laguna	---
	Tigrisoma mexicanum	Garza tigre	Laguna	---
	Nicticorax violaceus	Pedrete azul	Laguna	---
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Combatiente / Jacana mesoamericana	Laguna	---
Cracidae	*Ortalis policephala*	Chachalaca	Selva baja	---
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Zanquilargo / Candelero americano	Laguna	---
Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero copetón	Selva baja	R

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Pato aguja / Anhinga americana	Laguna	---
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Perico guayabero	Laguna	---
Rallidea	*Aramides cajanea*	Tutupana / Tascón cuelligri	Laguna	R
Corvidae	*Urraca copetona*	Calocitta formosa	Laguna	---
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata magnífica	Laguna	---

Listado de aves registradas en campo
(--- =No aplica estatus; A=Amenazada y R= Riesgo)



Mycteria americana presente en el sistema lagunar.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

a) *Camphylorhynchus chiapensis;* b) *Buteogallus anthracinus*; c) *Buteogallus subtilis*; d) *Dryocopus* lineatus presentes en las zona de manglar y que se encuentran bajo un estatus de proyección por la Nom-059-SEMARNAT-2010.

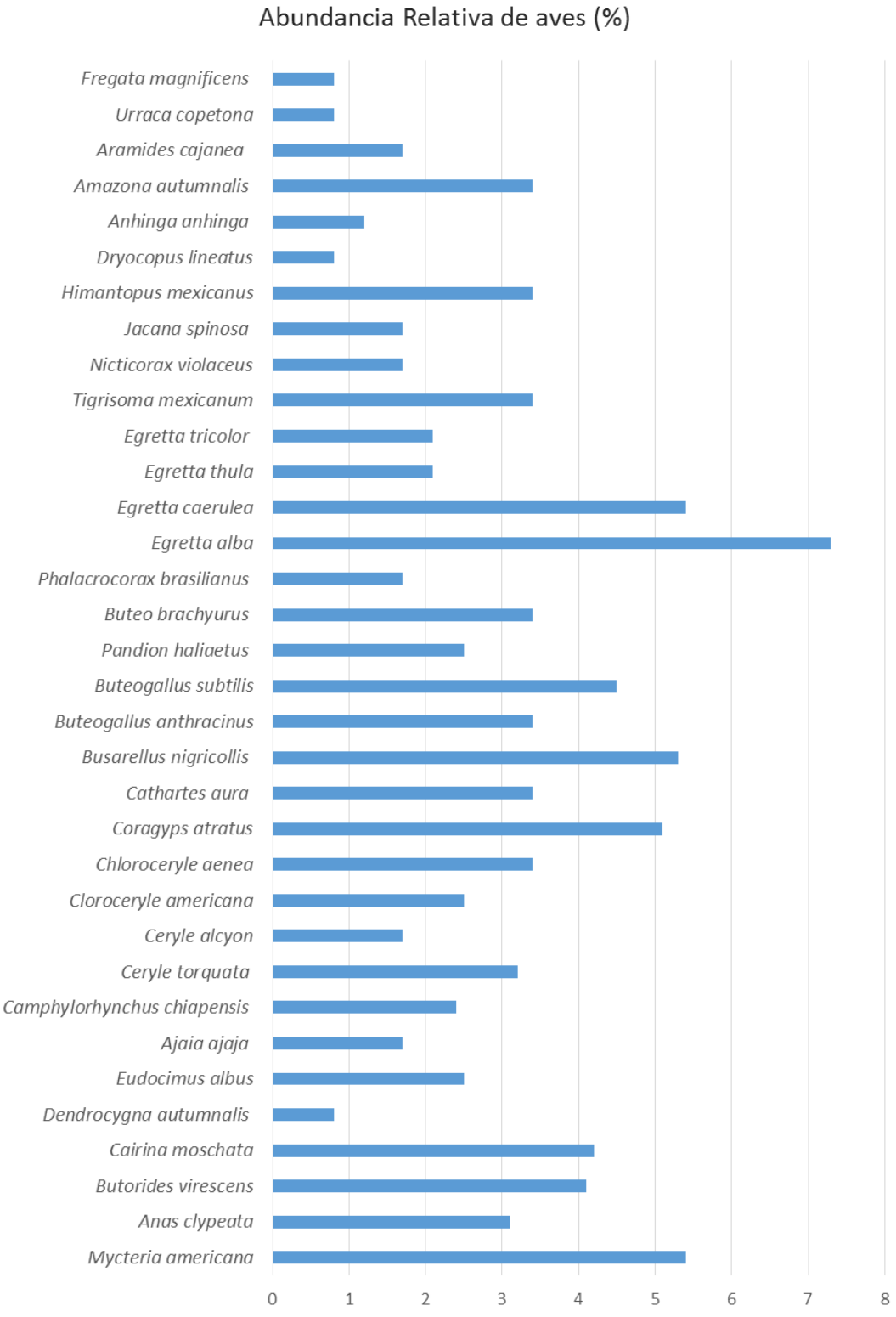
Especie	Nombre común	Abundancia Relativa de aves (%)
Mycteria americana	Cigüeña americana	5.4
Anas clypeata	Pato cucharon	3.1
Butorides virescens	Garcita verde	4.1
Cairina moschata	Pato de alas blancas	4.2
Dendrocygna autumnalis	Pijiji aliblanco	0.8
Eudocimus albus	Ibis blanco	2.5
Ajaia ajaja	Ibis espatula rosada	1.7
Camphylorhynchus chiapensis	Matraca chupahuevo chiapaneca	2.4
Ceryle torquata	Pescador gigante / Martín pescador de collar	3.2
Ceryle alcyon	Martín pescador norteño	1.7
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	2.5
Chloroceryle aenea	Martin pescador enano	3.4
Coragyps atratus	Zopilote negro / común	5.1
Cathartes aura	Aura rojo	3.4
Busarellus nigricollis	Águila canela	5.3
Buteogallus anthracinus	Aguila cangrejera / aguililla negra	3.4
Buteogallus subtilis	Aguila manglera	4.5
Pandion haliaetus	Aguila pescadora	2.5
Buteo brachyurus	Gavilán colicorto	3.4
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán oliváceo	1.7
Egretta alba	Garzon blanco	7.3
Egretta caerulea	Garza Azul/ Garcita morena	5.4
Egretta thula	Garza pie dorado	2.1
Egretta tricolor	Garza tricolor	2.1
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre	3.4
Nicticorax violaceus	Pedrete azul	1.7
Jacana spinosa	Combatiente / Jacana mesoaméricana	1.7
Ortalis policephala	Chachalaca	0.8
Himantopus mexicanus	Zanquilargo / Candelero americano	3.4
Dryocopus lineatus	Carpintero copetón	0.8
Anhinga anhinga	Pato aguja / Anhinga americana	1.2
Amazona autumnalis	Perico guayabero	3.4
Aramides cajanea	Tutupana / Tascón cuelligri	1.7

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Urraca copetona	Calocitta formosa	0.8
Fregata magnificens	Fragata magnífica	0.8

Resultados de abundancia relativa de aves presentes en la zona en la zona del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Abundancia relativa de aves presente presentes en la zona del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



a) *Egretta caerulea;* b) C*hloroceryle americana*; c) *Egretta tricolor*; d) *Jacana spinosa* avistadas en el sistema lagunar.



e) *Anhinga anhinga;* f) *Dendrocygna autumnalis*; g) *Ajaia ajaja*; h) *Fregata magnificens* avistadas en el sistema lagunar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Distribución de la fauna

Las comunidades faunísticas observadas de forma directa o indirectamente fueron identificadas dentro del sistema lagunar, en la zona de manglar de borde y en las comunidades rivereñas. Las zonas que presentaron mayor abundancia faunística fueron las zonas que tienen una mayor calidad ambiental.

Las aves fueron más abundantes en dentro del sistema lagunar, zona costera y bosque de mangle.

Para fines de conocer la distribución y dinámica de las comunidades faunísticas al interior de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero, a continuación se presentan los puntos de avistamiento de las especies descritas en la sección anterior.

Laguna Panzacola

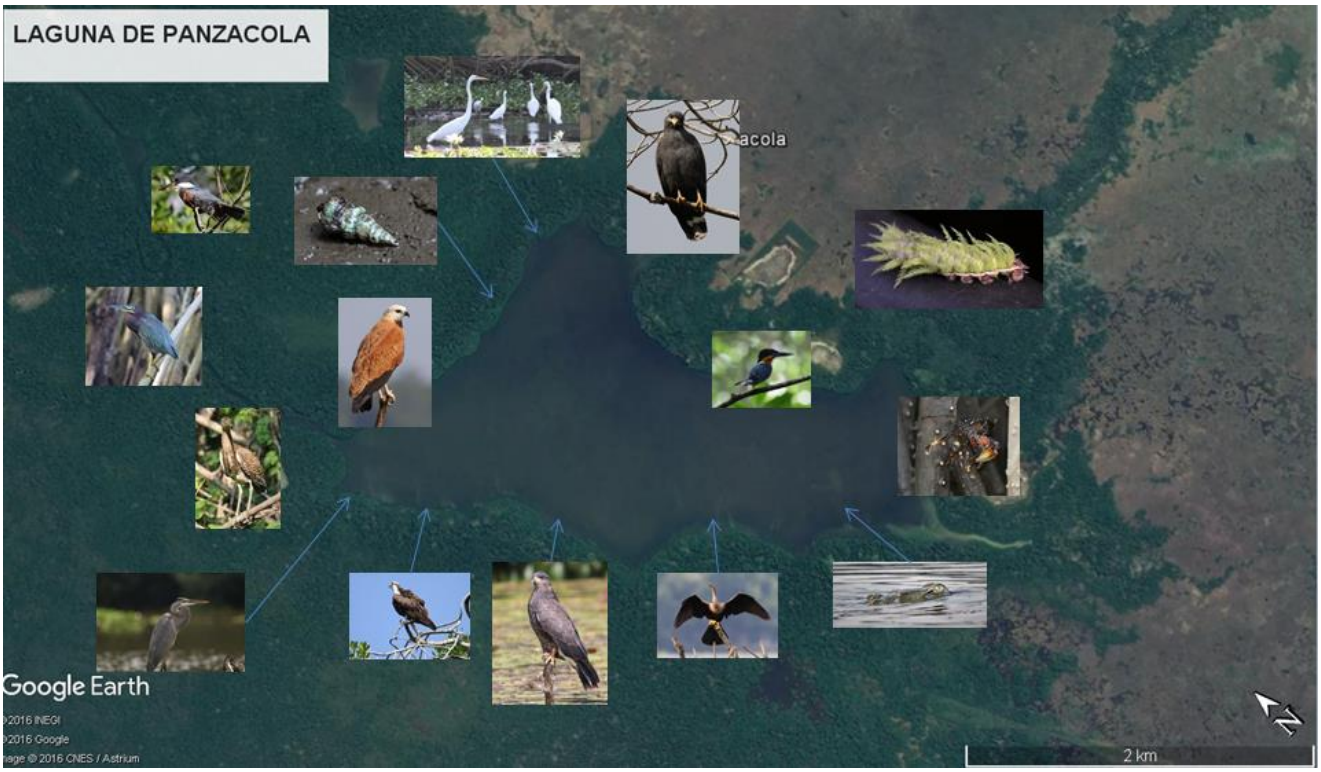


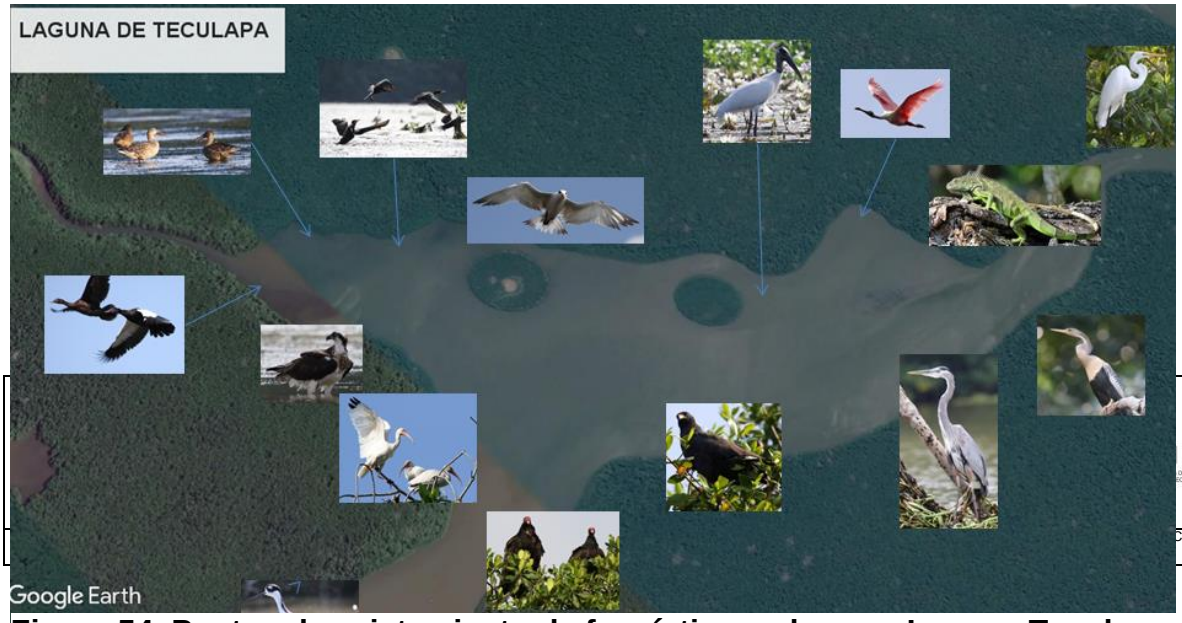
Figura 52. Puntos de avistamiento de fauna en la zona de la laguna de Panzacola.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Laguna Cerritos

Figura 53. Puntos de avistamiento de faunística en la zona de Laguna Cerritos



Laguna Teculapa

Figura 54. Puntos de avistamiento de faunística en la zona Laguna Teculapa

Laguna Tlacuachero



Figura 55. Puntos de avistamiento de fauna en la zona Laguna Tlacuachero.

Comunidad Acuática

- **Plancton**

Los ecosistemas lagunares-estuarinos ubicados en las costas tropicales, se caracterizan por una compleja estructura ecológica, debido a su gran variedad de hábitats, su alta diversidad biológica e importante productividad primaria. Esta productividad se debe a los aportes que reciben las lagunas a través de las descargas fluviales y los movimientos mareales, así como también de las áreas de vegetación costera circundante (manglares, pastos de pantano) y sumergida (pastos marinos, macroalgas), que determinan la magnitud de la producción secundaria. La producción secundaria de la comunidad de peces es de gran importancia en ecosistemas costeros, ya que las especies funcionan como reguladores energéticos, debido a su capacidad de desplazamiento dentro del ecosistema así como entre ecosistemas, lo que determina complejas interacciones biológicas entre los peces y el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

entorno físico-ambiental. Dichas interacciones reflejan patrones de utilización del sistema a través de sus ciclos de vida, lo cual modifica la diversidad, distribución, abundancia y frecuencia de las poblaciones, de manera espacial y temporal.

Asimismo el sistema lagunar funcionan como una trampa de nutrientes, además las lagunas costeras, al ser ambientes de una alta turbidez, también reduce la entrada de luz hacia la columna de agua, lo que favorece el crecimiento de comunidades nanofitoplanctónica. Además la elevada cantidad de fósforo presente en la zona por la acumulación de materia orgánica, permite la proliferación de la productividad primaria y una mayor cantidad de fósforo que de nitrógeno, lo cual participa de manera importante en la producción primaria total de las lagunas.

La elevada fertilidad de las lagunas costeras mantiene una rica y compleja cadena alimenticia, caracterizada por una gran producción pesquera. Hay que destacar que uno de los aspectos más importantes de las lagunas costeras es que sean reconocidos como hábitat de apoyo a pesquerías.

El Sistema Lagunar de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero, se caracteriza por ser un sistema productivo, ya que, su productividad primaria, se ve reflejada en cada uno de los niveles tróficos, asimismo provee de energía a los ecosistemas aledaños y sirven de medio para que se reproduzcan, críen, alimenten, refugien y cohabiten un gran número de especies de flora y fauna acuática, contando por lo tanto, con una importante biodiversidad junto con sistemas asociados como los manglares.

En esta sección se presentan los resultados de los muestreos realizados en el mes de diciembre del 2016, a fin de conocer la composición, diversidad y distribución del plancton (fitoplancton y zooplancton), realizando un análisis cualitativo y cuantitativo mediante registros del número de individuos (abundancia) y de especies (riqueza) en la estación de muestreo ubicadas dentro de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero y así determinar su potencialidad biótica y productiva en torno a la actividad pesquera.

Metodología de muestreo

Para estudiar la composición las condiciones ambientales del medio acuático, el grupo de expertos en monitoreo estableció estaciones de muestreo dentro de las lagunas Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero considerando la morfología de la zona de muestreo, profundidad, entrada y salida de flujos, cobertura vegetal a fin tener un análisis del estado ecológicos de las comunidades fitoplancton y zooplancton de la zona del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 56. Selección de puntos de monitoreo

Los muestreos de fitoplancton y zooplancton se llevaron a cabo de manera diurna y nocturna mediante cuatro estaciones de muestreo. El método de muestreo fue superficial y de fondo, para el casos del plancton el muestreo se hizo mediante arrastres superficiales de forma horizontal a bordo de una lancha con motor fuera de borda, con una duración de tres minutos a una velocidad de un nudo, se utilizó una red tipo “Zeppelin”, con una manga de 505 µm de luz de malla por 1 m de longitud y 30 cm de diámetro de la boca.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



El material recolectado se colocó en frascos de color ámbar de 250 ml de capacidad, fijándose con formol al 10% para su conservación final. De forma simultánea, en cada sitio de muestreo se obtuvieron los datos de temperatura, oxigeno, pH, salinidad superficial y transparencia por medio de una Oxímetros YSI Professional Plus, refractómetro modelo RHS-10ATC y disco Secchi, respectivamente.



Figura 57. Análisis de plancton

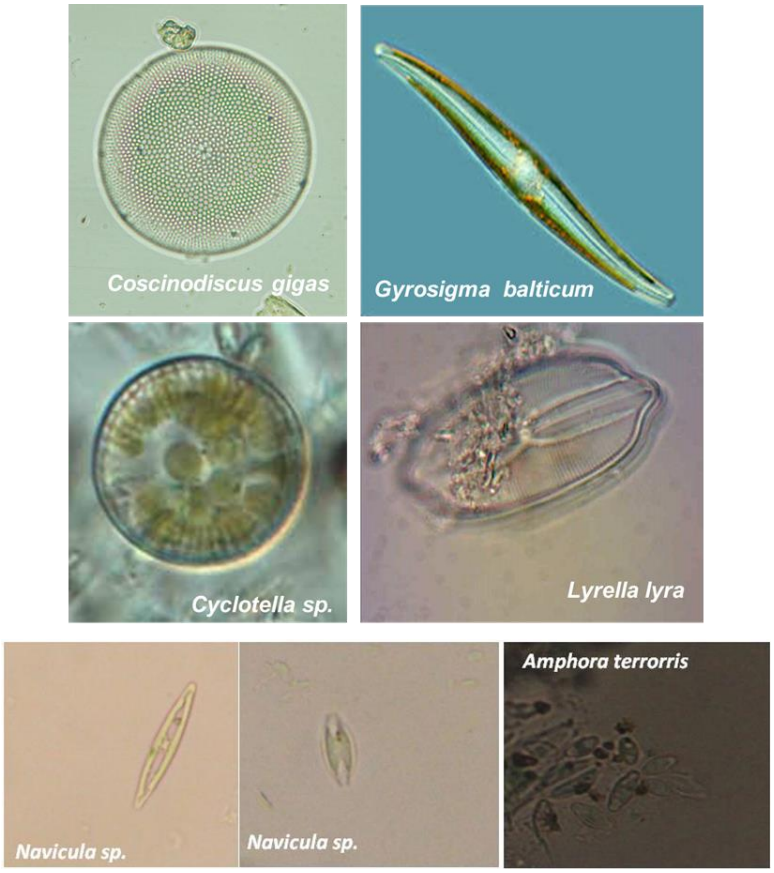
El análisis de las muestras para la identificación taxonómica se realizó con Microscopio binocular XSZ 107 BN y una cámara Neubauer, así como material de laboratorio (caja de petri, pipeta graduada de 10 ml, vaso de precipitado de 25 ml).

Composición de las Comunidades de fitoplancton

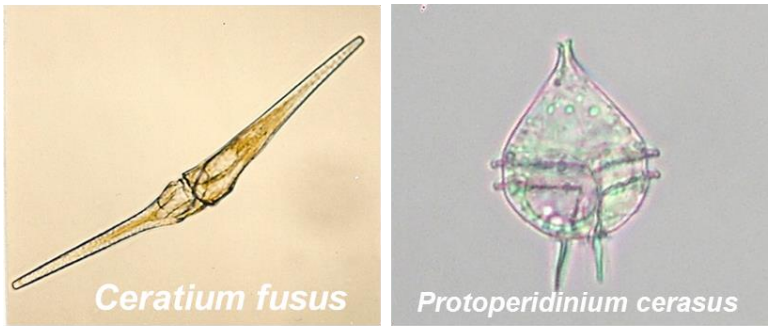
Los resultados del análisis de las muestras recolectadas en las estaciones de muestreos de las lagunas (Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero), se identificaron 27 especies de los siguientes grupos taxonómicos: 17 especies de Diatomeas, 4 de Dinoflagelados, 3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

especies de euglenophytas, 2 especies de cyanophytas y 1 especies de las cyanophytas. Los resultados se presentan a continuación.



Especies de diatomeas identificadas en la zona de estudio.

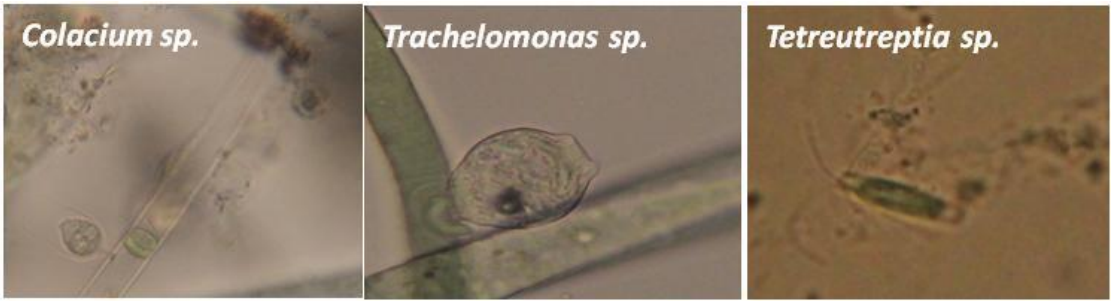


Especies de dinoflagelados identificados en la zona de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

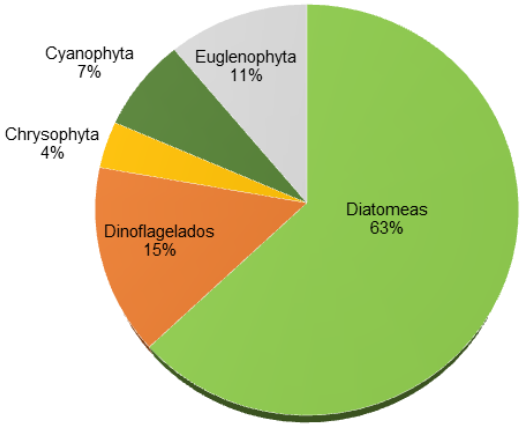


Especies de cyanophyta identificados en la zona de estudio.



Especies de euglenophyta identificados en la zona de estudio.

El promedio de densidad reportado en la estación de muestreo fue 5 cel/ ml como resultado del arrastre superficial. Las células que con mayor representación fue el grupo de las diatomeas correspondiendo a un 63% de la abundancia total (ver la siguiente grafica).



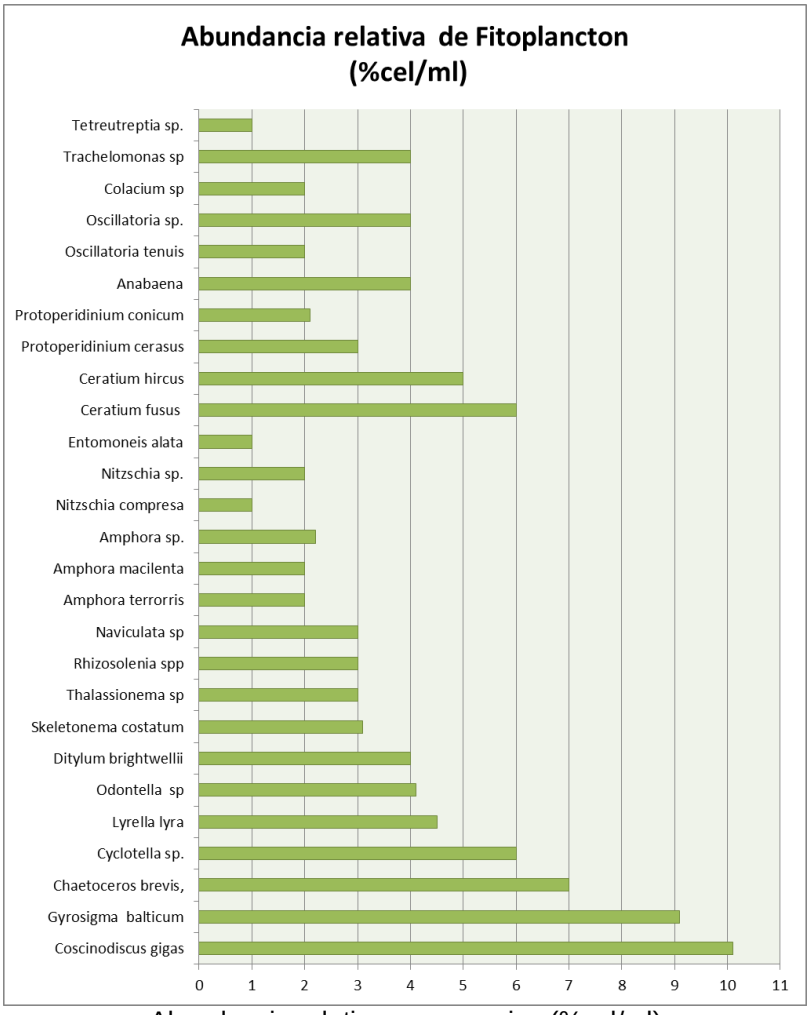
Abundancia relativa por grupo taxonómico (%cel/ml)

Le siguió el grupo de las dinoflagelados con el 15%, las euglenophytas con un porcentaje de abundancia del 11%, cyanophytas con un 7.4% y con un 4% de abundancia se encuentra representado el grupo de las chrysophytas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La abundancia por especies fitoplanctónicas se conformó de grupo en la zona de muestreo estuvo compuesta por los siguientes organismos.

Tabla 19. Abundancia relativa por especies de fitoplancton



Abundancia relativa por especies (%cel/ml)

A continuación se presentan los resultados de abundancia relativa para la zona de muestreo.

División	Género	Abundancia relativa de Fitoplancton (%cel/ml)
Diatomeas	Coscinodiscus gigas	10.1
	Gyrosigma balticum	9.1
	Chaetoceros brevis,	7
	Cyclotella sp.	6
	Lyrella lyra	4.5

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Odontella sp	4.1
	Ditylum brightwellii	4
	Skeletonema costatum	3.1
	Thalassionema sp	3
	Rhizosolenia spp	3
	Naviculata sp	3
	Amphora terrorris	2
	Amphora macilenta	2
	Amphora sp.	2.2
	Nitzschia compresa	1
	Nitzschia sp.	2
	Entomoneis alata	1
	Ceratium fusus	6
Dinoflagelados	Ceratium hircus	5
	Protoperidinium cerasus	3
	Protoperidinium conicum	2.1
Chrysophyta	*Anabaena*	4
Cyanophyta	*Oscillatoria tenuis*	2
	Oscillatoria sp.	4
	Colacium sp	2
Euglenophyta	*Trachelomonas sp*	4
	Tetreutreptia sp.	1

Abundancia relativa por grupo taxonómico

Los resultados sugieren que durante la época de secas dentro del sistema lagunar se presentan condiciones estables, lo que permite que el desarrollo del fitoplancton se dé en un ambiente en donde exista una mayor disponibilidad de nutrientes, lo cual promueve una alta biomasa y producción fitoplanctónica.

- **Zooplancton**

Composición de las Comunidades Zooplanctónicas

El zooplancton de las lagunas costeras comprende una gran cantidad de organismos generalmente pequeños, que se mantienen suspendidos y aunque presenta movimientos, éste es bajo comparado con el que realiza en la columna de agua (Wickstead, 1979). Algunos solo una parte de su ciclo vital se mantienen suspendidos (meroplancton), estos penetran a los sistemas estuarinos buscando protección y para completar su ciclo de vida, se caracterizan por ser formas larvarias principalmente de crustáceos como camarones, jaibas, cirrepedios, etc. (Wickstead, 1979). Otros llevan a cabo todo su ciclo vital suspendido (holoplancton), como los copépodos que constituyen hasta el 80 o 90% del total de estas comunidades (Àlvarez-Silva & Gòmez-Aguirre,2000).

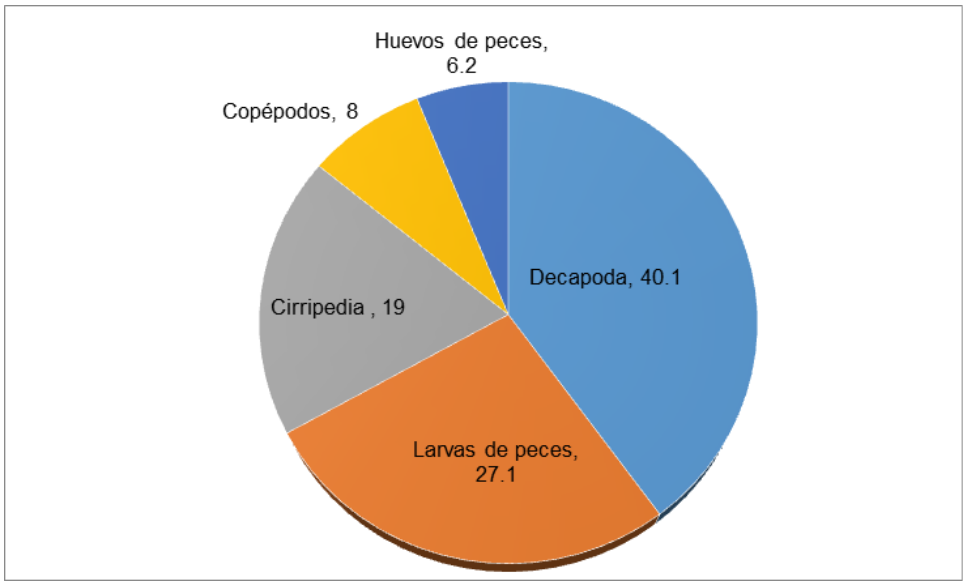
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Dentro del sistema lagunar se identificaron 15 grupos Zooplanctónicos. Entre ellos destacaron por su abundancia relativa de larvas de peces (36%), larvas de braquiuros (32.7%), huevos de peces (20%), copépodos (9.6 %) y poliquetos (6.8%). Tal como se muestra en la siguiente tabla.

Zooplancton	Abundancia Relativa (%org/m^3)
Decápoda	40.1
Larvas de Peces	27.1
Cirripedia	19
Copépodos	8
Huevos De Peces	6.2

Abundancia de zooplancton

El número de organismos por m^3 presente en la muestra se compuso en el siguiente orden: 5 org/m^3 larvas de decápoda, para el caso de la presencia de larvas de peces fue de 4 org/ m^3, como parte de la muestra se encontraron 3 org/m^3 de larvas de cirripedia, los copépodos encontrados fue a una relación de 2 org/m^3, lo mismo para los huevos de peces. La representa de la abundancia promedio de zooplancton contenidas en la muestra analizada se integra en el siguiente gráfico.



Abundancia promedio de zooplancton.

De los organismos presentes en la zona de muestreo, un porcentaje entre el 6.8 y 31% en relación a los otros grupos identificados presentaron formas inmaduras: nauplios, larvas de vida libre.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Zooplancton presente en la zona de estudio

Asimismo es importante destacar que el zooplancton depende del fitoplancton para desarrollarse, demostrando pulsos de desarrollo al mismo tiempo o inmediatamente después de él, por lo que la productividad primaria en la zona de estudio promueve una alta biomasa y producción zooplancton.

Por lo anterior la estructura y abundancia de las comunidades tanto fitoplanctónicas como zooplanctónicas son indicadores de la influencia marina debido al efecto de la marea, lo que ocasiona una mezcla en la columna de agua evitando el sobrecalentamiento y un aumento en la salinidad reflejada, principalmente, en las zonas más cercanas a la Bocas barra. La mezcla de la columna de agua también resulta en una resuspensión de sedimentos que reduce la transparencia del agua. Bajo estas circunstancias existen altas concentraciones de nutrientes. Dichas condiciones, aunadas a los altos tiempos de residencia del agua, le confieren al sistema una estabilidad medioambiental que se refleja en una biomasa.

Bentos

Las especies bentónicas viven en relación íntima con el fondo, ya sea para fijarse en él, para excavarlo, para marchar sobre su superficie o para nadar en sus vecindades sin alejarse de él.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las comunidades bentónicas son muy diversas según la naturaleza del sustrato (roca, arena, limo) y la profundidad.

Los organismos bentónicos tienen escasa o ninguna capacidad de natación, lo cual les permite adoptar formas que no se ajustan a exigencias hidrodinámicas y, como no se enfrentan con problemas de flotación, pueden desarrollar estructuras esqueléticas gruesas como conchas y alcanzar tamaños considerables; por ejemplo, el molusco bivalvo del Pacífico.

En las laguna costeras las especies betónicas no solamente están expuestas a los factores ambientales que varían con la profundidad, luz, temperatura y presión, sino que, además, están en relación directa con los diferentes sustratos.

Para determinar las especies bentónicas presentes en el sistema lagunar (Panzacola, Cerritos, Teculapa, Tlacuachero), se estableció una estación de muestreo para proceder al levantamiento del muestreo por medio de draga tipo Petersen de capacidad de 2 kilogramos. Durante el muestreo se hicieron 10 réplicas de muestreo, a fin de determinar la variabilidad natural de las de la comunidad bentónica en la zona muestreada.

Los muestreos se realizaron delimitando al azar tres cuadrantes de 50 x 50 cm, lo que equivale a 2500 m^2. Se colectaron todos los organismos presentes en cada cuadrante y colocaron en bolsas de plástico, debidamente etiquetadas. Los organismos se colocaron en hielera y se trasladaron al laboratorio. El trabajo de laboratorio consistió en separar los organismos del bentos para posteriormente identificarlos mediante lupa binocular, de los cuales se identificaron dos grupos taxonómicos: poliquetos, crustáceos y moluscos, conservando los organismos en alcohol al 70 %.



Figura 58.Muestreo de comunidades bentónicas dentro el sistema lagunar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Composición de las Comunidades Bentónicas

La estructura de las comunidades bentónicas fue caracterizada de manera exhaustiva, donde se identificaron tres grupo representando la siguiente estructura de abundancia: poliquetos 4%, bivalvos 79% y gasterópoda 17% del total de la muestra.



Colecta de muestreo dentro el sistema lagunar.



Especies de poliquetos presentes en la zona de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Familia Buccinidae



Oliva sp





Caracol de manglar, *Littorina sp*

Especies de gasterópodos presentes en la zona de estudio



Mejillón de manglar,
Choromytilus palliopunctatus



Pata de mula o casco del mula, *Anadara grandis*

Especies de bivalvos presentes en la zona de estudio

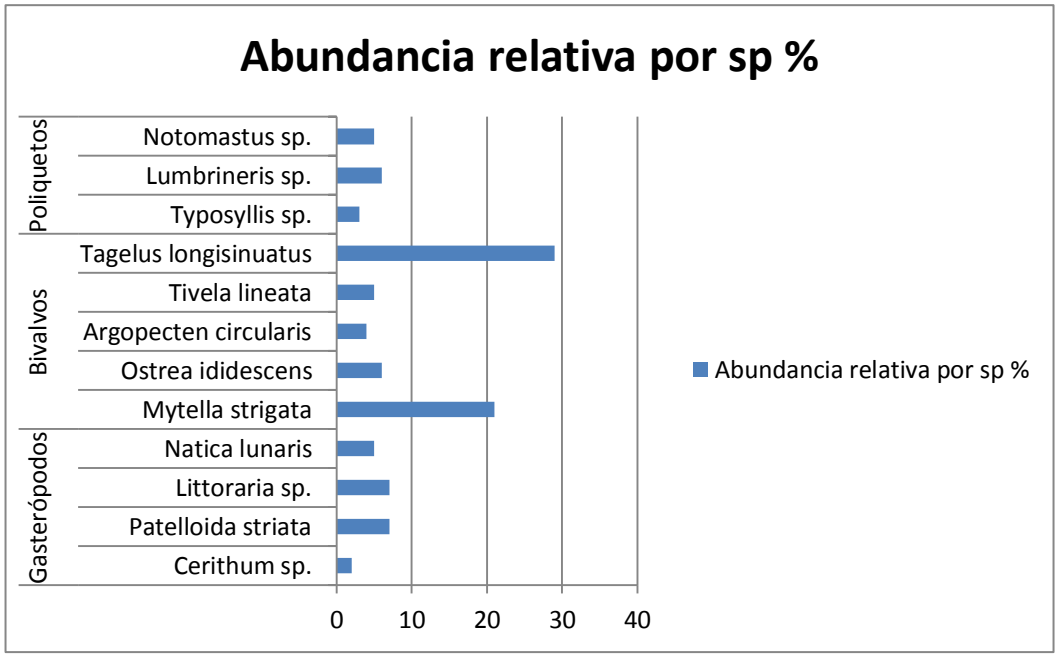
Tal como lo marca la el Programa de manejo de la Reserva, En la zona de manglares se encuentran bancos de moluscos bivalvos no fosilizados, lo que denota que en épocas pasadas estos suelos estuvieron sumergidos en el mar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 20. Abundancia relativa por especies bentonicas

Grupos	Especies (sp.)	Abundancia relativa por sp %	NOM-059
Gasterópodos	*Cerithum sp.*	2	---
	Patelloida striata	7	---
	Littoraria sp.	7	---
	Natica lunaris	5	---
Bivalvos	*Mytella strigata*	21	---
	Ostrea ididescens	6	---
	Argopecten circularis	4	---
	Tivela lineata	5	---
	Tagelus longisinuatus	29	---
Poliquetos	*Typosyllis sp.*	3	---
	Lumbrineris sp.	6	---
	Notomastus sp.	5	---

Abundancia relativa por especies bentónicas
(--- = no aplica)



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- **Nectón**

En el sistema laguna de la zona de estudio, se encuentran especies de estirpe marina, estos organismos son capaces de hacer un uso de manera eficiente de los recursos alimenticios debido a sus propias adaptaciones, dichas adaptaciones refieren en la capacidad de tolerar variaciones de salinidad y temperatura. Asimismo un gran número es especies son migratorias, lo que permite una biomasa de organismos nectónicos tanto en épocas donde la disponibilidad de alimento es elevada.

Los ciclos de vida de los organismos nectónicos dependen del flujo bidireccional del sistema lagunar, permitiendo el desarrollo de patrones sobre los organismos adultos y juveniles, así mismo induce a: 1) el desove así el océano, seguido por la migración, 2) el desove de estuario en el cual el movimiento de las larvas de forma apreciable, y 3) los desoves en ríos, seguido por la venida de aguas abajo o la natación de las larvas o juveniles.

Los organismos nectónicos está constituido por los organismos acuáticos de nado libre. En esta categoría encontramos organismos pertenecientes a diferentes grupos de animales como: crustáceos, moluscos y peces, los organismos nectónicas presentan un amplio intervalo de adaptaciones fisiológicas, morfológicas y de comportamiento.

A fin de conocer la estructura de necton presente en la zona de estudio, se hicieron muestreo en el mismo periodo a los que se realizaron para plancton y bentos.

Se realizaron 12 colectas generales en la estación de muestreo para cada laguna (Panzacola, Chantuto, Teculapa y Tlacuachero), mediante el uso de artes de pesca, como "red agallera" (100 m de longitud y malla 2"), así mismo los muestreos se realizaron con el acompañamiento de los pescadores de la SCPP de Los Cerritos, a fin de complementar la información de captura de las especies nectónicas presentes en la zona de estudio.



Equipo de muestreo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Los 12 lances realizados en la estación de muestreo se realizaron con una red agallera de 3 ½ de luz de malla, los organismos capturados se retiran de la red agallera y fueron identificados y cuantificados. Estos valores de abundancia son discutidos sobre la base de 1 m² que es la superficie de colecta del "atarraya" obteniendo promedios sobre la base de los 12 lances de pesca de la estación de muestreo.



Organismos muestreados

Composición de las Comunidades nectónicas

La dinámica ecológica del ambiente se refleja en la composición cualitativa y cuantitativa de las comunidades nectónicas muestreadas y reportadas por la cooperativa de pescadores.

De los invertebrados presente en la zona de estudio típica de un sustrato fango arenoso, se encuentran algunos que son de importancia económica. Entre los crustáceos destacan los camarones blancos (*Penaeus vannamei*), azul (*P. stylirostris*) y en menor escala el café (*P. californiensis*) y el cristalino (*P. brevirostris*), lo cual son la base de la economía pesquera de la región, encontrándose además, diferentes especies de cangrejos, jaibas y langostinos.

A continuación se presentan las especies y abundancia correspondiente para cada laguna.

- ***Laguna Panzacola***

De forma cuantitativa la muestra de la laguna Panzacola presentó 9 especies, de las cuales la especie de *Centropomus robalito* (15%) presentó mayor abundancia, seguido de *Centropomus nigrecens* (14%), tal como se presenta a continuación:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

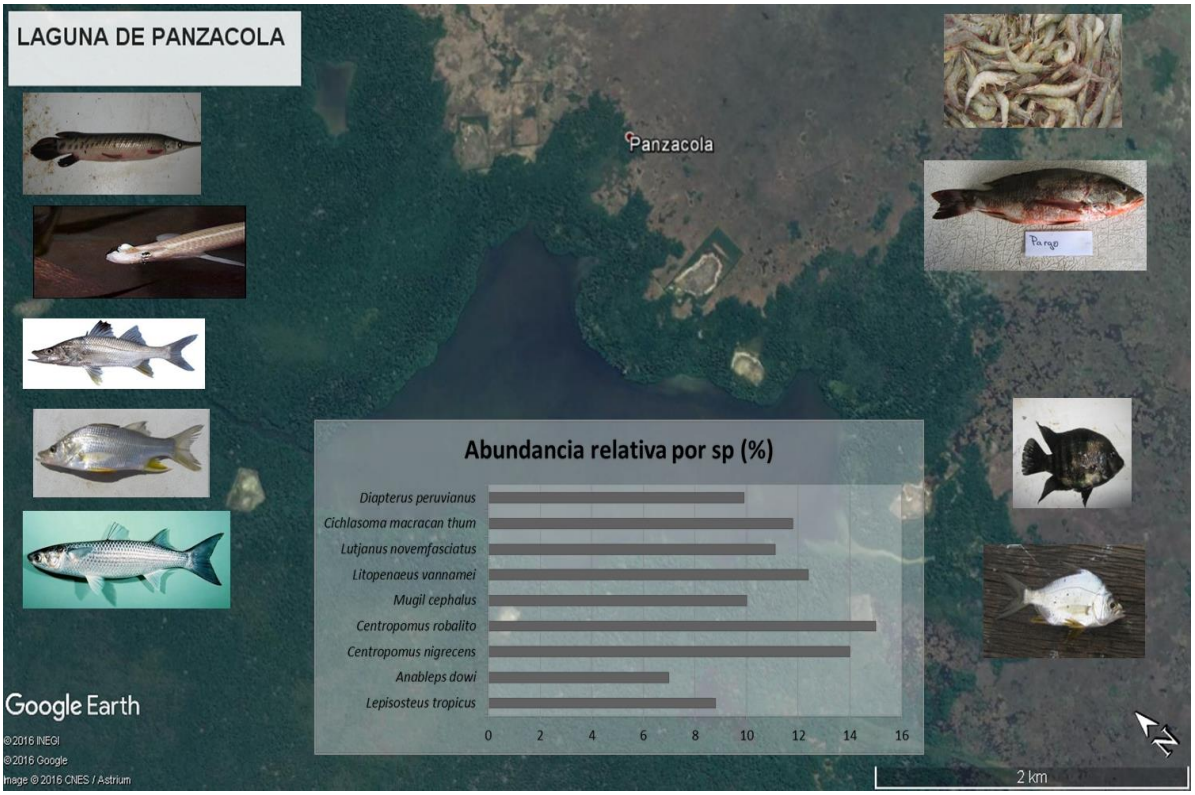


Figura 59.Especies nectónicas en la estación Panzacola

Laguna Panzacola		
Nombre científico	**Abundancia relativa por *sp*. (%)**	**NOM-059**
Lepisosteus tropicus	8.8	---
Anableps dowi	7	---
Centropomus nigrecens	14	---
Centropomus robalito	15	---
Mugil cephalus	10	---
Litopenaeus vannamei	12.4	---
Lutjanus novemfasciatus	11.1	---
Cichlasoma macracan thum	11.8	---
Diapterus peruvianus	9.9	---

Abundancia relativa por especies nectónicas en la estación Panzacola
(--- =No aplica estatus).

- ***Laguna Cerritos***

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La laguna Cerritos presentó 2 especies con mayor abundancia en los muestreos, las cuales corresponden a la especie de *Centropomus robalito* (15%) presentó mayor abundancia, seguido de *Lutjanus novemfasciatus* (13.3%), tal como se presenta a continuación:

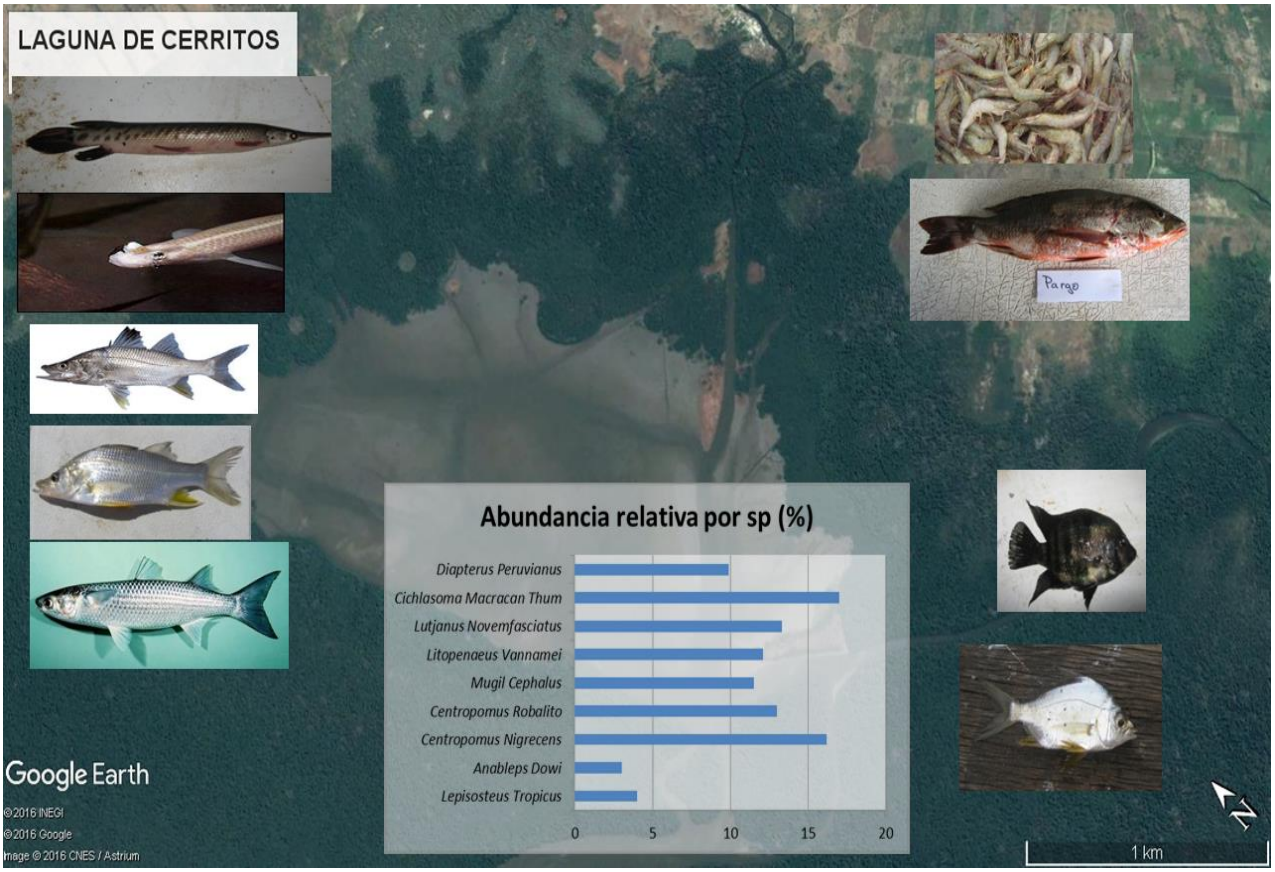


Figura 60. Especies nectónicas en la estación Cerritos

Laguna Cerritos		
Nombre científico	**Abundancia relativa por *sp.* (%)**	**NOM-059**
Lepisosteus tropicus	4	---
Anableps dowi	3	---
Centropomus nigrecens	16.2	----
Centropomus robalito	13	----
Mugil cephalus	11.5	----
Litopenaeus vannamei	12.1	---
Lutjanus novemfasciatus	13.3	---
Cichlasoma macracan thum	17	---
Diapterus peruvianus	9.9	---

Abundancia relativa por especies nectónicas en la estación Cerritos (--- =No aplica estatus).

- ***Laguna Teculapa***

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De forma cuantitativa la muestra se encontraron 9 especies, de las cuales la especie de *Centropomus robalito* (19.2%) presentó mayor abundancia, seguido de *Litopenaeus vannamei* (17%), tal como se presenta a continuación:

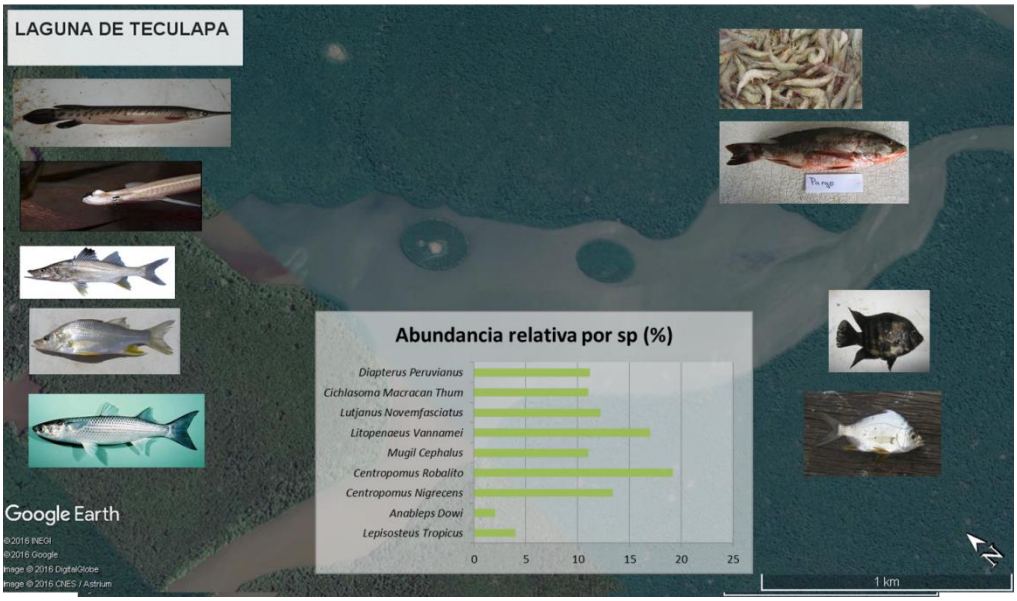


Figura 61. Especies nectónicas en la estación Teculapa

Laguna Teculapa		
Nombre Científico	**Abundancia relativa por *sp.* (%)**	**NOM-059**
Lepisosteus tropicus	4	---
Anableps dowi	2	---
Centropomus nigrecens	13.4	---
Centropomus robalito	19.2	---
Mugil cephalus	11	---
Litopenaeus vannamei	17	---
Lutjanus novemfasciatus	12.2	---
Cichlasoma macracan thum	11	---
Diapterus peruvianus	11.2	---

Abundancia relativa por especies nectónicas en la estación Teculapa
(--- = No aplica estatus).

- ***Laguna Tlacuachero***

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para estación las especies con mayor abundancia *Mugil cephalus* (16.2%) presentó mayor abundancia, seguido de *Centropomus robalito* (17%) y *Cichlasoma macracan thum* (14.3%), tal como se presenta a continuación:

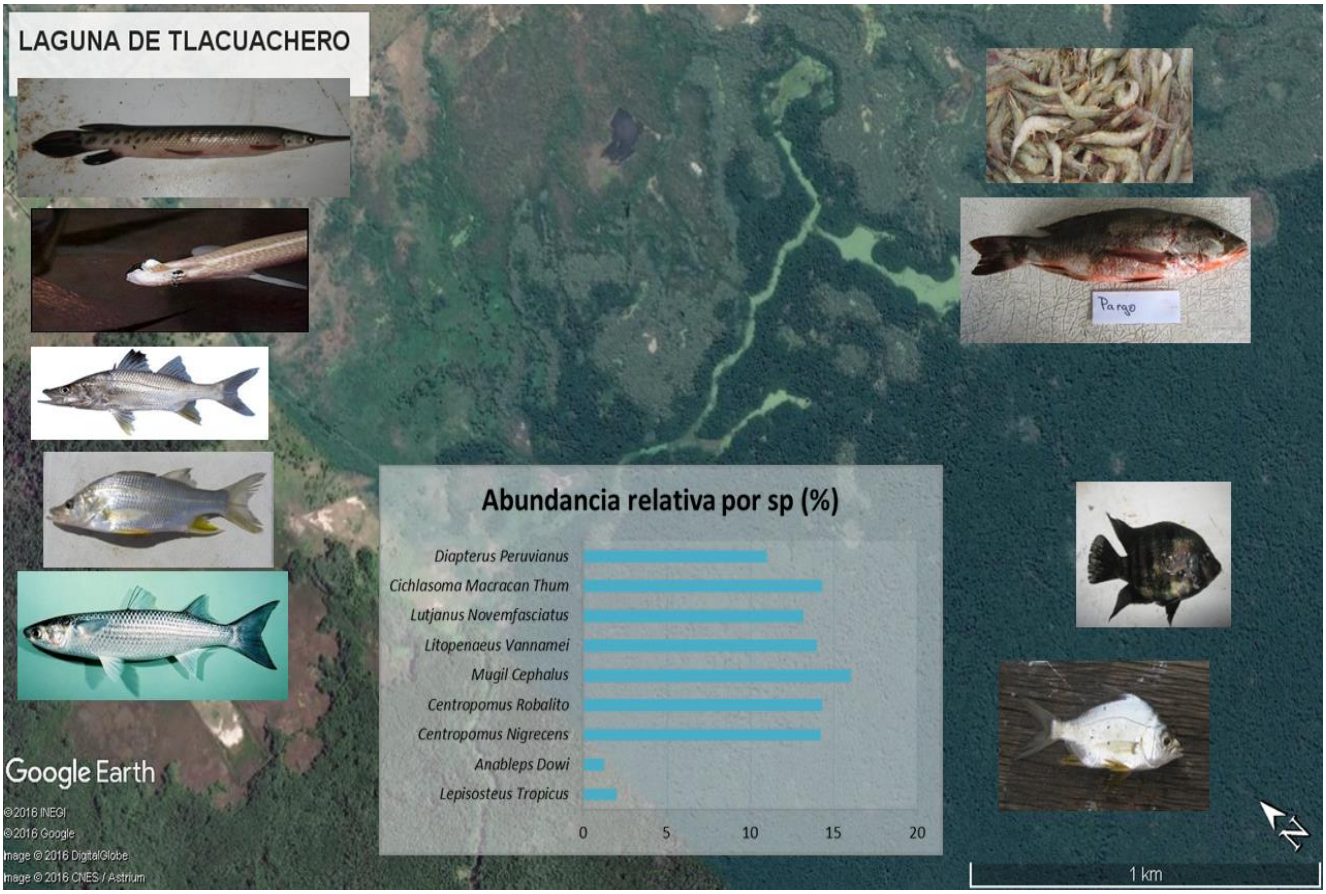


Figura 62. Especies nectónicas en la estación Tlacuachero

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Especies nectónicas en la estación Tlacuachero

Laguna Tlacuachero		
Nombre Científico	**Abundancia relativa por *sp.* (%)**	**NOM-059**
Lepisosteus tropicus	2	---
Anableps dowi	1.2	---
Centropomus nigrecens	14.2	---
Centropomus robalito	14.3	---
Mugil cephalus	16	---
Litopenaeus vannamei	14	---
Lutjanus novemfasciatus	13.2	---
Cichlasoma macracan thum	14.3	---
Diapterus peruvianus	11	---

Abundancia relativa por especies nectónicas en la estación Tlacuachero

--- =No aplica estatus

Haciendo una referencia en términos ecológico de las especies nectónicas identificadas en el Sistema Lagunar, nos encontramos que la composición y abundancia se encuentra limitada por condiciones relacionadas a la hidrología del sistema, debido a la topobatimetría que lo forma, asimismo a los gradientes de salinidad, al grado de explotación pesquera ilegal y los niveles de productividad primaria. Todo lo anterior afecta la productividad económica de la cooperativa que allí opera legalmente.

Por otra parte es importante destacar, que el periodo de muestreo estuvo limitado por lo que no se puedo hacer un seguimiento anual de los parámetros bióticos y abióticos del Sistema Lagunar.

Asimismo dentro del SA-RBE, se encuentran presentes una diversidad de peces de importancia ecología y de interés económico para las comunidades pesqueras presentes en la zona de estudio. A continuación se enlista dichas comunidades.

Tabla 21. Comunidad Nectónica presente en el SE-RBE

Robalo prieto	***Centropomus nigrescens***	
Robalo aleta amarilla	*Centropomus robalito*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lisa	*Mugil cephalus*	
Lisa	*Mugil hospes*	
Pargo mapache	*Lutjanus argentiventris*	
Pargo	*L. novemfasciatus*	
Mojarra tahuina	*Cichlasoma macracanthum*	
Mojarra negra o nativa	*Cichlasoma trimaculatum*	
Mojarra blanca	*Diapterus peruvianus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Jurel	*Caranx caballus*	
Huachinango	*Lutjanus peru*	
Cabrilla	*Paralabrax loro*	
Bacoco	*Anisotremus interruptus*	
Rasposa	*Haemulon maculicauda*	
Sarangola	*Microlepidotus brevipinnis*	
Chivo	*Mulloidichthys dentatus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Sierra	*Scomberomorus sierra*	
Lunajero	*Lutjanus guttatus*	
Cabezuda	*Mugil cephalus*	
Sulema	*Sectator ocyurus*	
Zapatero	*oligoplites saurus*	
Sabalete	*Chanos chanos*	
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventis*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mojarra malacapa	*Diapterus peruvianus*	
Mojarra blanca	*Eucinostomus currani*	
Tilapia	*Oreochromis niloticus*	
Cuatete, bagre	*Ariopsis seemanii*	
Burrito	*Pomadasys leuciscus*	
Lisa blanca	*Mugil curema*	
Barracudas	*Sphyraena ensis*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Camarón blanco	*Penaeus vannamei*	
Chacal	*Macrobrachium sp.*	
Jaiba	*Callinectes sapidus*	

De los ejemplares enlistados solo el Bagre o Juiles (*Rhamdia guatemalensis*) se encuentra bajo la categoría de protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Posibles afectaciones a la fauna

Con la intervención de las actividades del Proyecto, se prevé una afectación, la cual consiste en el ahuyentamiento temporal de organismos (acuáticos y terrestres), debido a la emisión de ruido por parte de la draga. No obstante, dado que esta perturbación estará presente en un diámetro específico alrededor de la draga durante su avance, el área de afectación momentánea será mínima en relación con los ambientes afectados, por lo que existen condiciones para desplazamientos a áreas contiguas libres de perturbación, con el posterior regreso una vez que el paso de la draga haya terminado.

4.5 Paisaje

El paisaje es considerado como un recurso ambiental, territorial, cultural y económico, el cual es valorado mediante una percepción plurisensiorial sobre las relaciones ecológicas que existen entre la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales, así como la influencia que recibe derivado de las actividades del hombre.



Cuando nos referimos a la interpretación del paisaje, no podemos dejar a un lado el elemento de la subjetividad; es decir, el paisaje puede ser valorado de diferentes formas, según la persona que lo percibe.

El paisaje ha cobrado una mayor importancia y la actividad humana lo ha definido como un recurso de valores estéticos, culturales y educativos. Y en este sentido el paisaje es pues, un recurso patrimonial que conviene conservar, gestionar racionalmente y proteger.

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente despreciable y difícilmente renovable, por lo que merece especial consideración al momento de evaluar los impactos ambientales del Proyecto.



Figura 63. Escenarios naturales al interior del sistema lagunar

El entorno natural del SA-RBE presenta características paisajísticas y ecológicas representativas de la zona neártica y la neotropical de inobjetable valor escénico.

Los paisajes predominantes son: el terrestres, lacustres, palustres y marinos, los cuales integran diversos componentes tanto naturales como antropogénicos. Así mismo se trata de un ambiente transformado por las actividades primarias (agricultura, pesca y en menor medida ganadería) y turística de escala reducida, de carácter local y que se lleva a cabo de manera estacional.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Escenarios natural al interior del sistema laguanar

En la zona del proyecto se encuentra dentro del sistema lagunar (Panzacola, Cerritos, Teculapa y Tlacuachero) donde destaca la riqueza y diversidad biológicas representadas por un ecosistema natural y de espectaculares bellezas escénicas. Asimismo esta zona ofrece múltiples y muy variados los beneficios ambientales, económicos y sociales.

En este sentido, el sistema lacustre presenta características escénicas y paisajísticas de singular belleza cuya principal área de influencia ambiental la constituye el cuerpo de agua, el cual esta bordeado por un bosque de manglar, tal como se muestra en las imágenes, en ellas se puede apreciar las condiciones de su estado actual, así como las condiciones de conservación y desarrollo; en el paisaje visto en perspectiva resultan dos principales horizontes de apreciación como lo es el de bosque de mangle, sobre un estrato homogéneo y el paisaje lacustre como un segundo horizonte paisajístico.

Cabe destacar que la zona de estudio es susceptible a los fenómenos naturales, por consiguiente ha sido afectada por huracanes y ciclones tropicales originando daños a la infraestructura de la zona, a la flora y fauna tanto terrestre como acuática. Estos fenómenos aunados a la afectación antropogenicas han traído como consecuencia la transformación y modificación del el paisaje en repetidas ocasiones, debido al efecto combinado de dichas acciones.

La zona se caracteriza por una red de lagunas costeras y esteros, las cuales están sujetas a inundaciones temporales, aporte de ríos permanentes y estacionales (temporal). En estos paisajes se desarrollan importantes actividades pesqueras, como el cultivo de camarón.

La zona de estudio es un medios con estabilidad condicionada desde el punto de vista hidrológico, biológico y geomorfológico, de ahí que las actividades que se desarrollan en estos paisajes tengan un alto impacto en la geodinámica regional y local presentándose procesos que tienen efecto cuenca arriba y en ocasiones azolvamiento excesivo, el cual también impacta en la geodinámica y fragilidad del paisaje.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Considerando las características anteriores, la metodología propuesta para la evaluación del pasaje visual del presente Proyecto se basa en la investigación de diversos profesionales que han desarrollado distintas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido.

El estudio toma como referencia para la evaluación de paisaje los siguientes puntos:

- → La primera, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje sin la implementación del proyecto y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual.
- → Se describirá la Línea Base del Paisaje Percibido, (calidad visual y capacidad de absorción visual del paisaje) es decir, caracterizar el estado del paisaje en su etapa pre operacional o estado cero antes de la ejecución del proyecto.

Análisis de la Calidad Visual del Paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se aplicó el método indirecto de Bureau of Land Management 1980. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

A continuación se presenta la tabla para determinar los valores.

Elementos	***Criterios, Ordenación y Puntuación***		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **Valor = 5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales **Valor = 3**	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular **Valor = 1**
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. **Valor = 5**	Alguna variedad en la vegetación pero sólo uno o dos tipos. **Valor = 3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **Valor = 1**
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **Valor = 5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. **Valor = 3**	Ausente o inapreciable **Valor = 0**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **Valor = 5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. **Valor = 3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. **Valor = 1**
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **Valor =5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. **Valor = 3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. **Valor = 0**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. **Valor = 6**	Característico, o aunque similar a otros en la región. **Valor = 2**	Bastante común en la región. **Valor = 1**
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. **Valor = 2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **Valor = 0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **-**

Valoración para evaluar la calidad visual mediante el método BLM (1980)

Con base en los criterios, la ordenación y la puntuación de la tabla anterior, se procedió a calificar el Proyecto obteniendo lo siguiente:

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	5
Agua	5
Color	5
Fondo Escénico	3
Rareza	1
Actuación Humana	2
Total	**22**

Valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio.

Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 22. Valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del **19-33**)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio.

La calidad visual del paisaje correspondiente a la zona de estudio es calificada en la **Clase A** como área de ***calidad alta***, cuya área posee rasgos singulares y sobresalientes, como se puede ver en la siguiente tabla del método utilizado.

Fragilidad Visual o Capacidad de Absorción Visual

La Fragilidad Visual o Capacidad de Absorción Visual (CAV), está definida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es decir, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual, definido como la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, *a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.*

Para determinar la CAV del paisaje en el área de estudio, se desarrolló una técnica basada en la metodología de Yeomans, teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

A continuación se presentan los valores de la C.A.V.

Tabla 23. Valores para definir la CAV

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Numérico
PENDIENTE P	Inclinado (pendiente >55%)	Alto	3
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Bajo	1
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN D	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD E	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
CONTRASTES DE COLOR V	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
POTENCIAL ESTETICO R	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA C	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

Valores para definir la CAV.

La valoración del CAV sobre el área del proyecto se describe a continuación:

Análisis y Cálculo de la C.A.V

El cálculo de la C.AV se aplica la siguiente fórmula:

CAV = P x (E +R + D + C + V)

Donde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

V = actuación humana

Escala de la CAV:

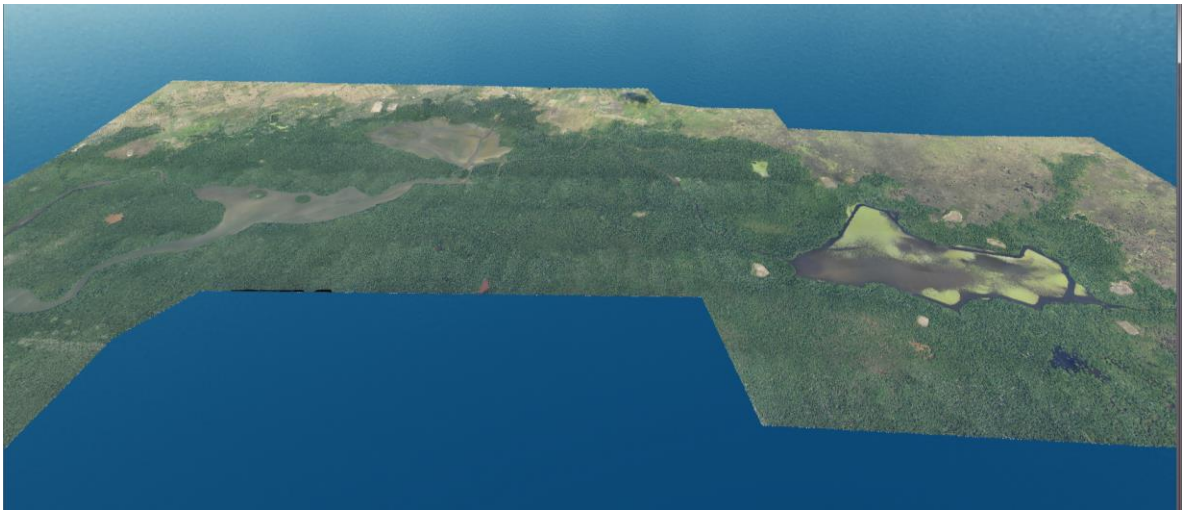
BAJA = < 15
MODERADA = 15-30
ALTA = >30

Resultados de la CAV.

CAV = 1x (3 +2 + 3+ 1 + 3)

CAV = 11

El valor obtenido responde a una **CAV baja**, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio es poco susceptible ante algunas modificaciones determinadas por el proyecto, esto influenciado por las características geomorfológicas que actualmente presenta el escenario como se muestra en la siguente imagen.



Diagnostico paisajístico

De los resultados preliminares de la evaluación anterior, la zona donde pretende desarrollarse las actividades del Proyecto se compone de elementos naturales importantes que le dan un valor estético altamente privilegiado con baja capacidad de absorción visual. Si bien es cierto que dentro de la zona de estudio se desarrollan actividades de pesca rivereña dichas actividades por su dimensión y naturaleza son absorbidas por el fondo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

escénico. Asimismo, las áreas de tiro seleccionadas furon utilizadas anteriormente, por lo que sus caracteriuticas visuales serán las mismas que las de ahora. De igual manera estas áreas están rodeadas de vegetación en la mayoría de las áreas casi impenetrables, por lo que su percepción en un plano horiziotal es nula.

Lo anterior hace que escenario tenga la capacidad de aceptar esta actividad o modificación, siempre y cuando se consideren elementos armónicos desde el momento del diseño de la nueva infraestructura.



Figura 64. Calidad visual de los escenarios actuales del sistema lagunar

Análisis Ambiental

Una vez establecidos los resultados de Línea Base del Paisaje Percibido, (calidad visual del paisaje y capacidad de absorción visual del paisaje) se procedió a identificar los posibles efectos en materia de percepción visual posiblemente generados por la ejecución del Proyecto para dicho análisis se identifican cuáles son los impactos más relevantes y sus caracterización.

Análisis de la Accesibilidad Visual

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para determinar la accesibilidad visual de la zona de influencia del Proyectos, se optó por aplicar el método de aproximación de sitios o cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario y sus áreas de influencia desde los cuales se lanzan líneas a manera de rayos que barren la zona de estudio, estas líneas (rayos) al estar en contacto con el relieve o algún otro elemento del paisaje definen zonas visibles y no visibles las cuales determinan la accesibilidad visual en el paisaje.

Partiendo de la morfología del sistema lacustre que presenta el área de estudio, se procedió evaluar las cuencas visuales tomando como punto de observación las zonas donde se realizarán las obras de dragado al interior del sistema lagunar.

Asimismo se tuvo como criterio la distancia; ya que a medida que esta aumenta la calidad de la percepción visual disminuye: Para esto se capturaron imágenes donde se identifica parte del paisaje en el cual se muestra una zonificación del área de influencia del Proyecto según el método STEINITZ.

Basados en este criterio se establecieron cinco cuencas visuales correspondientes a las áreas de intervención del Proyecto, cuyos resultados son los siguientes:

Cuenca Visual Panzacola: Este punto corresponde a la ubicación de la laguna de Panzacola, la zona tiene aproximadamente una extensión de 4 km a lo largo de un espejo de agua, el cual está rodeado por un vasto bosque de manglar de borde con ejemplares de más de 30 metros de altura. Desde esta cuenca visual las líneas o rayos dirigidos al noroeste tienen acceso visual hacia toda la extensión de la laguna de Panzacola, donde se observa a simple vista dos estratos paisajísticos: a) el primero lo conforma el medio palustre y b) el segundo por el estrato arbóreo.

Por el relieve del escenario y moderada concentración de elementos naturales, la laguna mantiene un acceso visual directo y extenso lo que permite que el paisaje tenga una capacidad de respuesta para absorber las actividades del Proyecto (imagen C1).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

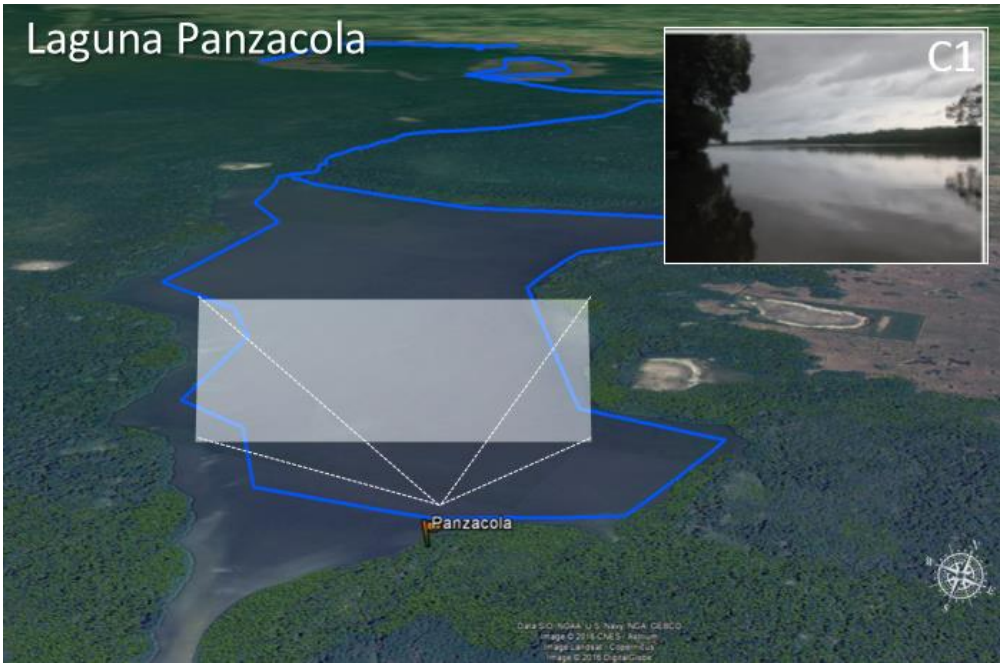
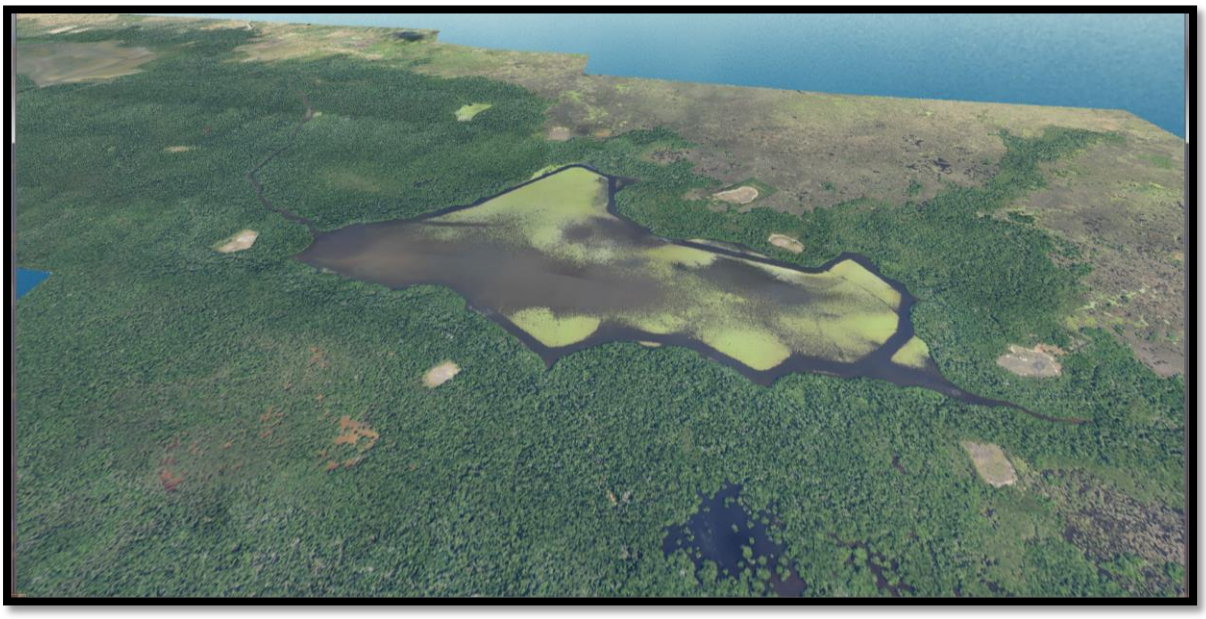


Figura 65.Cuenca visual de la laguna Panzacola.



Cuenca visual Cerritos: Esta laguna presenta un campo visual es directo sus rayos van dirigidos al oeste donde se perciben dos estratos paisajísticos (imagen C2): a) el primero corresponde a la estructura forestal de manglar de borde con alturas de 15 a 20 metros y b) en un segundo planos se visualiza el espejo de agua correspondiente al ecosistema

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

palustre. Asimismo el campo visual aumenta a mayor distancia y los elementos pequeños se pierden haciendo parecer un relieve homogéneo de moderada concentración de elementos naturales.

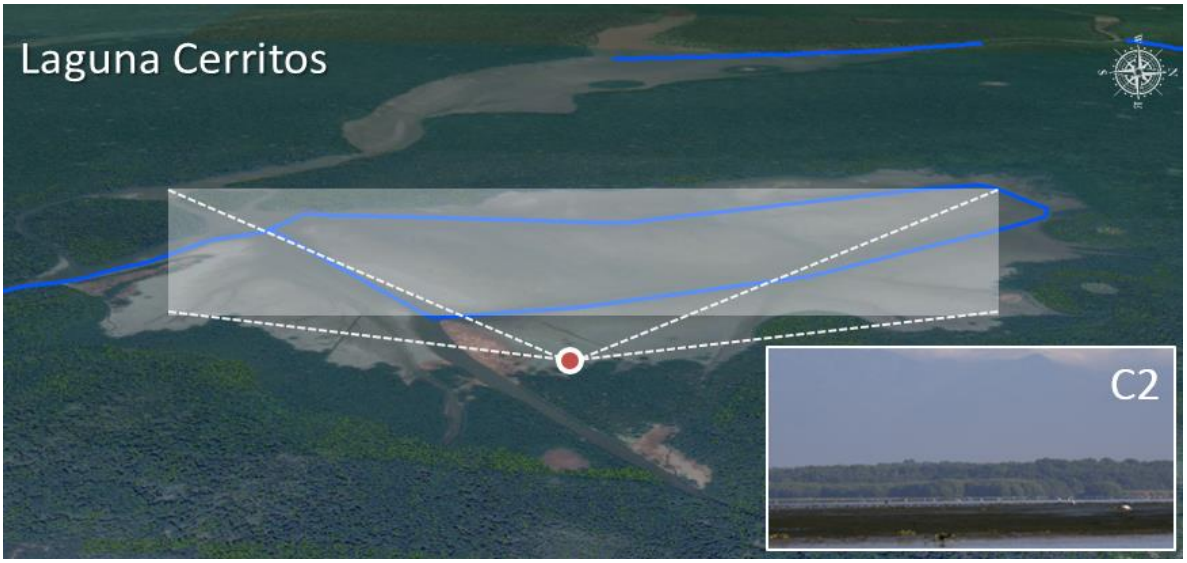
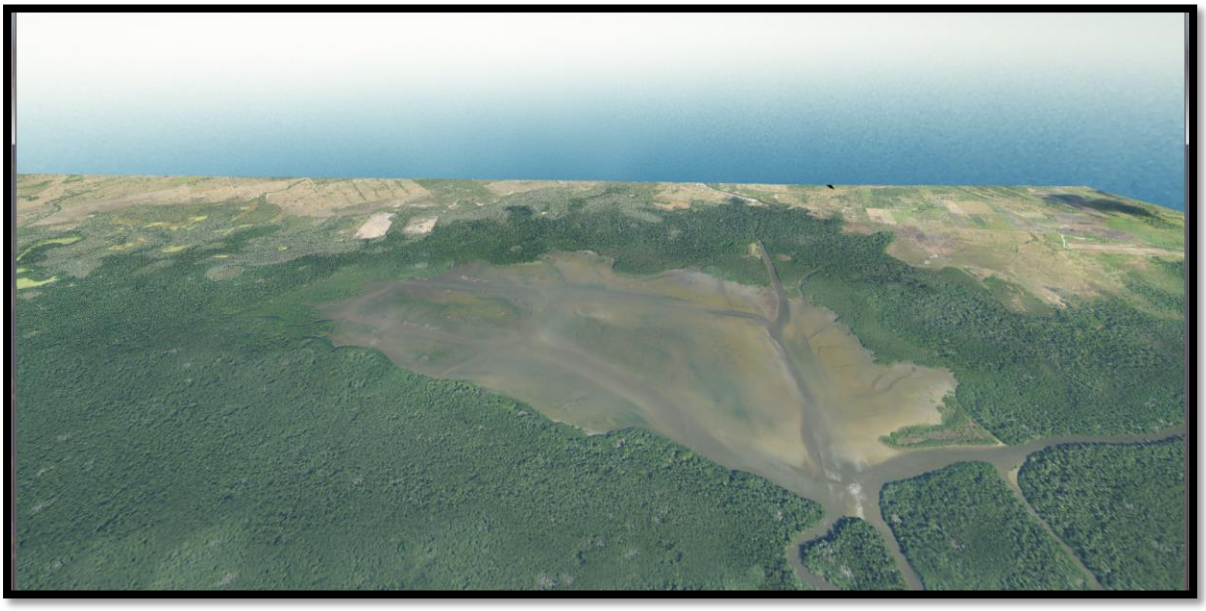


Figura 66.Cuenca visual laguna Cerritos



Cuenca Visual Teculapa: Este punto corresponde a la zona de Teculapa donde la cuenca visual se compone de un sistema abierto de gran extensión, tal como lo indican los rayos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

dirigidos al suroeste donde se visualizan dos estratos: la estructura forestal del bosque de manglar con ejemplares entre 15 y 20 metros y un segundo estrato del sistema palustre. Asimismo el campo visual aumenta a mayor distancia y los elementos pequeños se pierden haciendo parecer un relieve homogéneo de moderada concentración de elementos naturales (imagen C3).

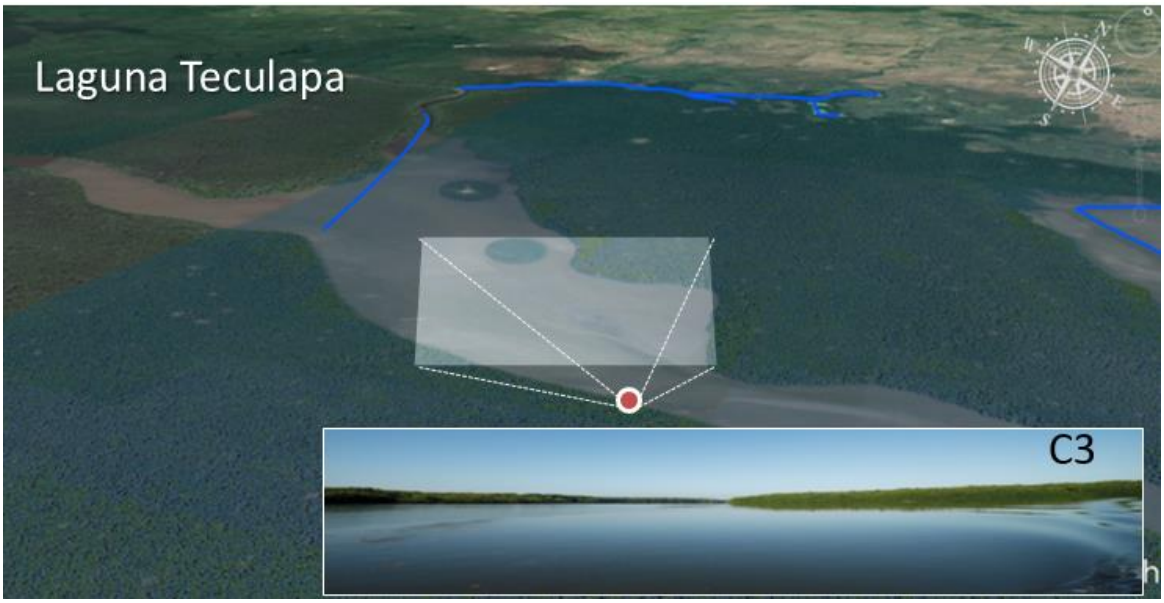
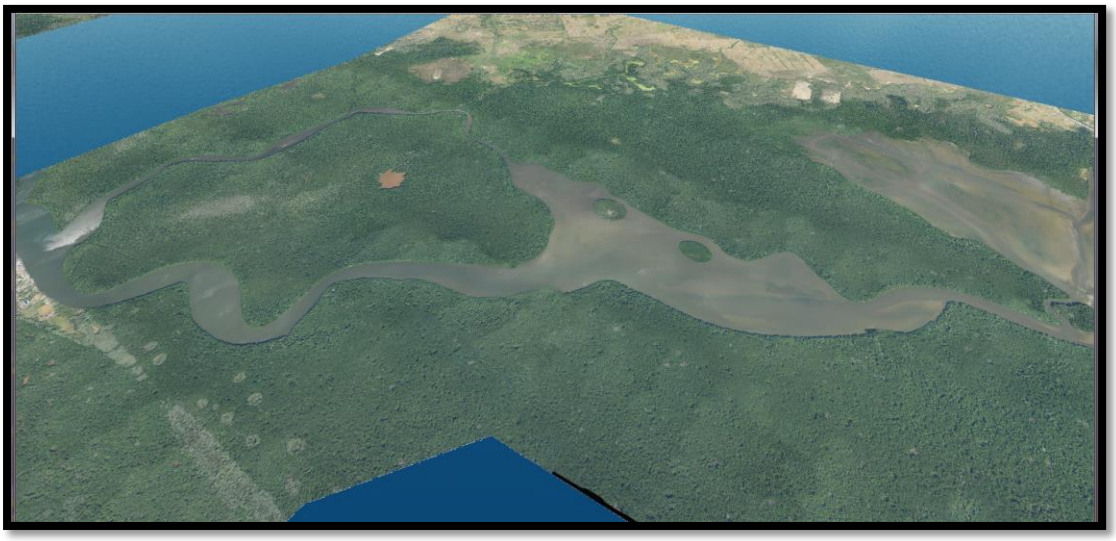


Figura 67. Cuenca visula laguna Teculapa



Cuenca visual Tlacuachero: Esta zona se compone por canales de comunicación lo que hace que sea una cuenca visual cerrada, tal como lo indica los rayos dirigidos al noroeste, desde este punto el acceso visual directo va al a) primer estrato de manglar de borde donde

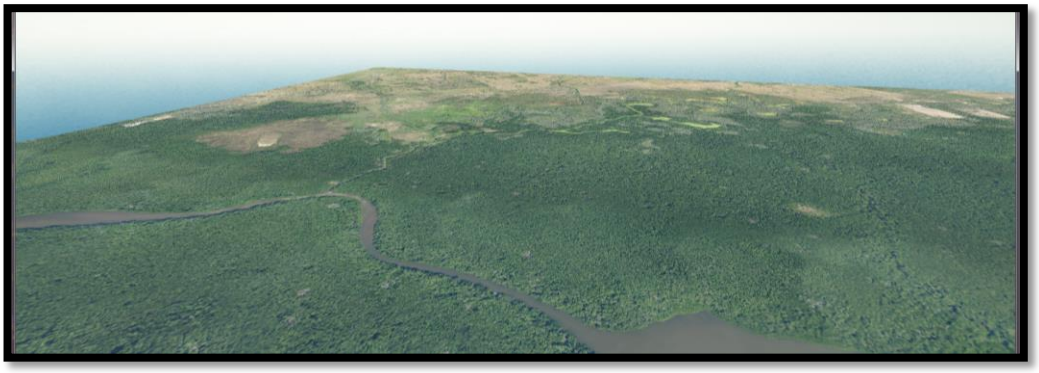
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

los ejemplares tienen altura desde los 25 a los 30 metros. b) el segundo estrato con una extensión limitada corresponde al espejo de agua de los canales donde se observa una turbidez importante producto del azolvamiento. (Imagen C4).

Considerando que la cuenca visual presenta una estructura cerrada, la visibilidad de elementos diferentes al paisaje natural, tendrán una presencia puntual de fácil percepción, sin embargo al momento de su retiro el paisaje se recuperará de inmediato y tendrá mejor condiciones de circulación de agua lo cual promoverá una mayor calidad visual.



Figura 68.Cuenca visula de la zona de Tlacuachero



Cuenca visual Tarquinas: Para analizar de las tarquinas o zonas de tiro, se estableció una cuenca visual al interior de la laguna de Panzacola, en este sentido los rayos son dirigidos al norte donde el paisaje se compone por dos estratos, a) sistema palustre y b) el relieve del manglar de borde, el cual tiene ejemplare que van desde los 15 a los 20 metros. Dicha estructura de borde solo se limita al interior de la laguna evitando visualizar la zona de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

tarquinas (imagen C5), estas zonas son abiertas, libres de vegetación nativa y actualmente presenta pastizal seco (combustible potencial) y algunas palmas dispersar. Por tales condiciones el paisaje no se verá afectado y su capacidad de resiliencia y absorber los cambios promoverá el equilibrio visual del paisaje.

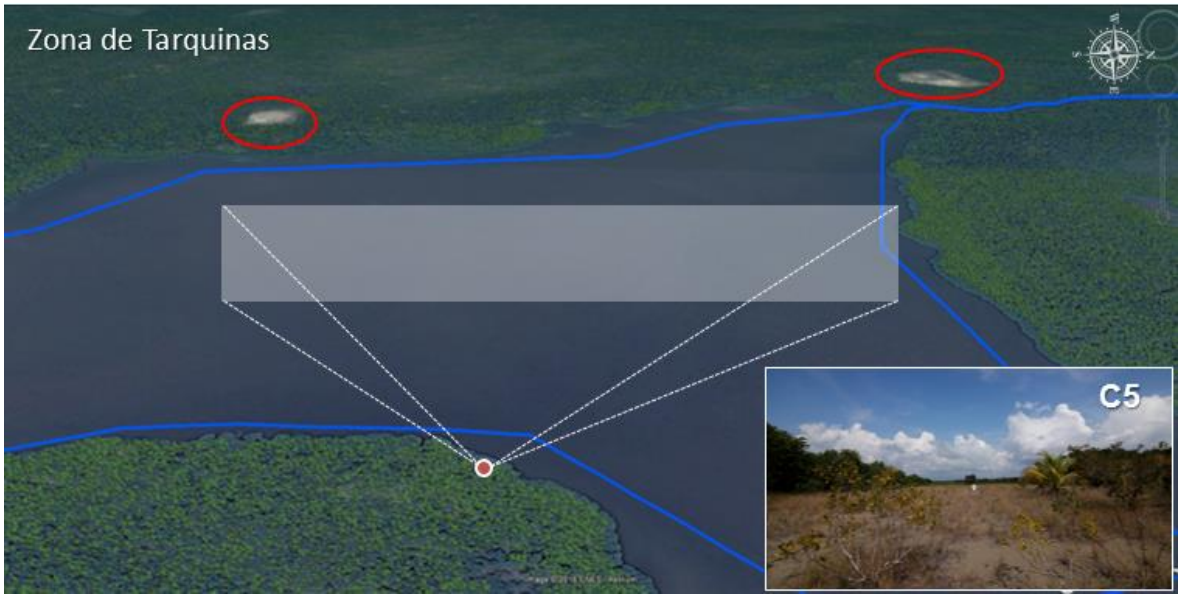


Figura 69. Cuenca visual de la zona de tarquinas

Asimismo bajo un modelo tridimensional descrito en el capítulo 2, se realiza la selección de sitios de tarquinas con mayor factibilidad, considerando como elemento principal espacios libres de vegetación, donde la cuenca visual y sus características ambientales no se vean impactadas.

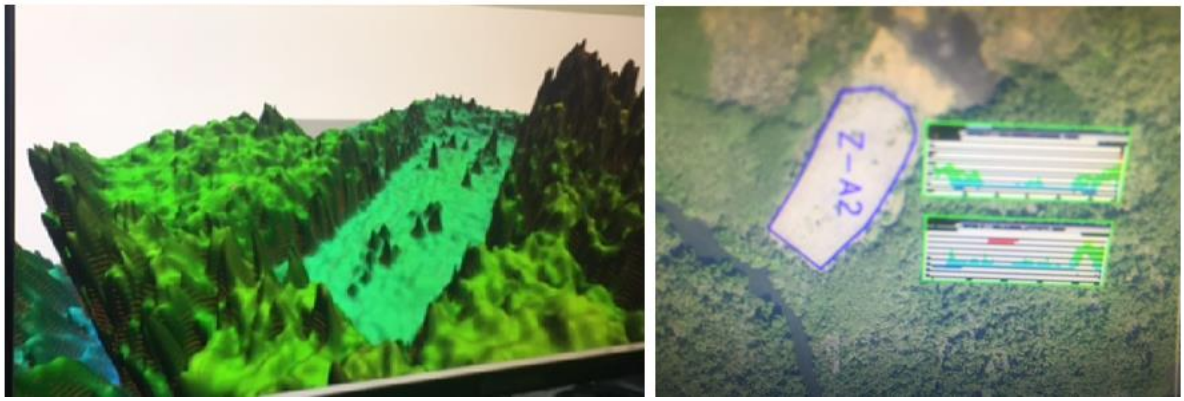


Figura 70. Modelo tridimensional que evalua las zonas de tarquinas

Partiendo del análisis de las distintas cuencas visuales, se puede establecer que las zonas presenta una vulnerabilidad a la presencia de elementos ajenos al paisaje, sin embargo este

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

paisaje presenta una alta capacidad de resiliencia a la recuperación de visual dependiendo de la naturaleza de actividades humana propuesta, ya que el paisaje se caracteriza por presentar extensiones amplias del sistema palustre, lo cual le permite absorber los posibles cambios.

4.6. Medio socioeconómico

En el territorio chiapaneco, se han conjuntado casi la totalidad de los ambientes naturales existentes en México. Esta riqueza de ambientes se refleja en una enorme diversidad de ecosistemas, que incluyen las complejas y frágiles selvas tropicales, los bosques de coníferas de la región de los altos, los bosques mesófilos de montaña de la Sierra Madre y los humedales costeros localizados en la planicie costera del pacifico.

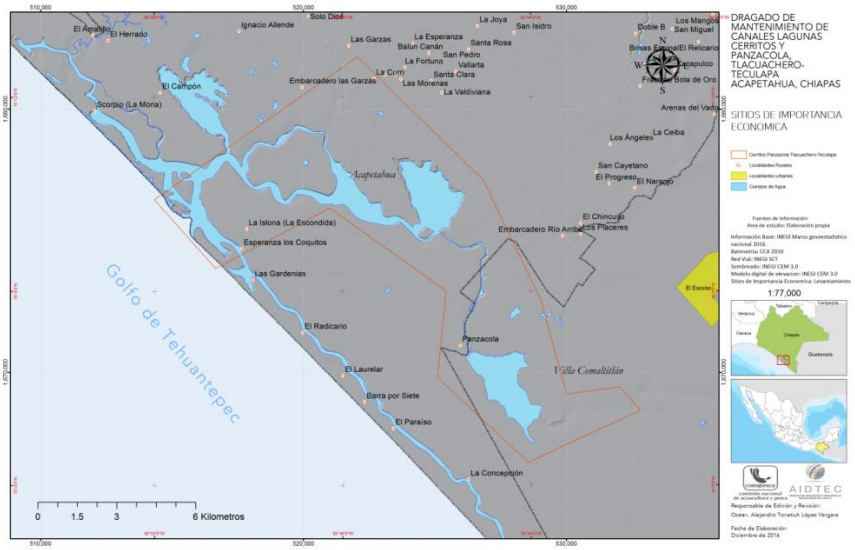
El área de estudio se ubica dentro de la región del Soconusco, donde se encuentra enclavada la mayor parte de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, el cual es un territorio de enorme riqueza y de bondades climatológicas.

La Encrucijada forma parte de 6 municipios, mismos que pertenecen a 2 regiones socioeconómicas del estado: la región económica VIII Soconusco (***Acapetahua***, Huixtla, Mapastepec, Mazatán y Villa Comaltitlán) y región económica IX Istmo- Costa (Pijijiapan).

Para fines de la descripción socioeconómica de la zona de influencia del Proyecto, nos referimos a la caracterización del municipio de Acapetahua y a la comunidad de Embarcadero Rio Arriba, comunidad rivereña donde se encuentra el promovente.

Toda vez que el Proyecto se encuentra en el Sistema Lagunar donde ocupa una gran extensión del municipio de Acapetahua a excepción de la laguna de Panzacola y una porción del canal de interconexión con las lagunas de cerritos, la cual se ubica en el dentro del municipio de Villa Comatitlàn, sin embargo el alcance social del proyecto se suscribe al municipio de Acapetahua.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Ubicación de la comunidad Embarcadero Rio Arriba del municipio de Acapatehua

El municipio de Acapetahua se localiza en la Llanura Costera del Pacífico, con una extensión territorial de 529.17 Km^2, el relieve es plano y geográficamente se ubica en la coordenadas 15º 17" N y 92º 41" W con una altitud es de 30 metros sobre el nivel del mar. Limita al noroeste con Acacoyagua y Escuintla, al este con Villa Comaltitlán, al sur con el océano Pacífico y al oeste con Mapastepec.

Demografía

De acuerdo con la proyecciones demográficas del *II Censo General de Población y Vivienda del 2010*. La población total del municipio es de 27,580 habitantes, representa 3.79% de la regional y 0.64% de la Estatal; el 50.57% son hombres y 49.43% mujeres.

Su estructura es predominantemente joven, 66.00% de sus habitantes son menores de 30 años y la edad mediana es de 19 años.

En el período comprendido de 1990 al 2010, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) del 0.54%, el indicador en el ámbito regional y estatal fue de 1.41%y 2.06%, respectivamente.

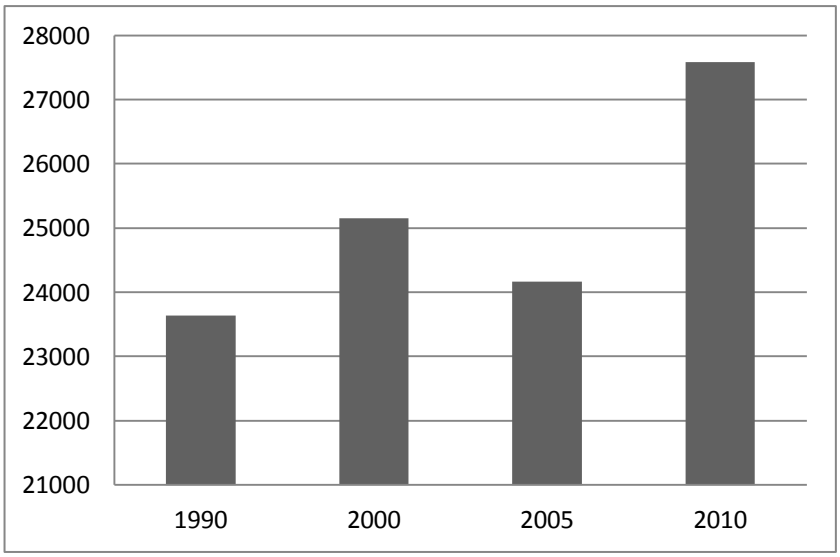
Tabla 24. Evaluación demográfica del municipio de Acapetahua

Demografía del municipio de Acapetahua				
Periodo	1990	2000	2005	2010

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Habitantes	23,632	25,154	24,165	27,580

Evolución demográfica del Municipio de Acapetahua



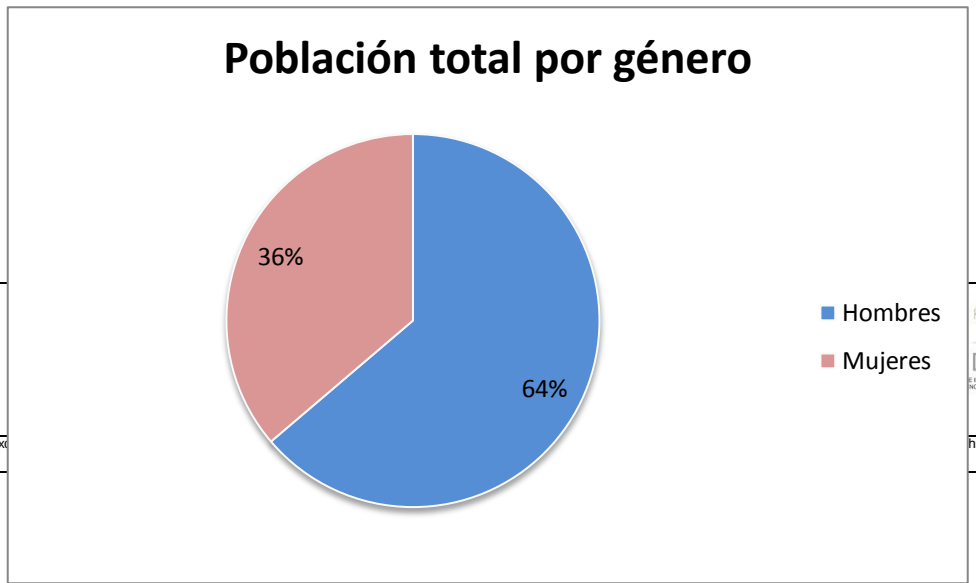
Crecimiento demográfico del Municipio de Acapetahua

La distribución de la población es preferentemente rural ya que el 67.44% reside en alguna de las 226 localidades rurales mientras que el restante 32.56% lo hace en únicamente 2 localidades urbanas, es decir el 99.12% de las localidades que componen el municipio son rurales, de ahí que la densidad de población por unidad de superficie sea de 52 habitantes/km^2.

La localidad de Embarcadero Rio Arriba presenta una población de 79 habitantes, de las cuales el 64% está representado por hombres y el 36% por mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,803, y el índice de fecundidad es de 3,22 hijos por mujer.

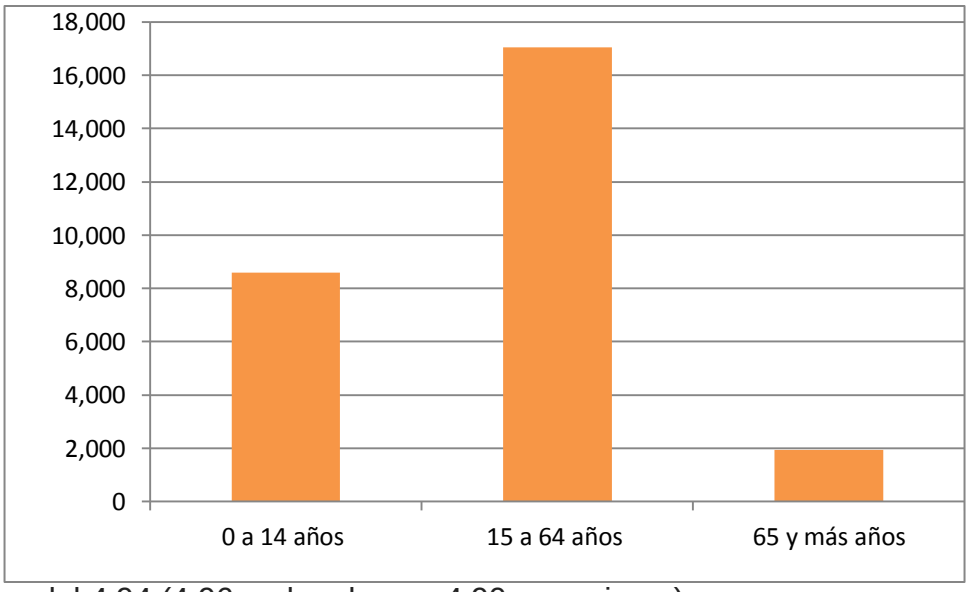
Hombres	Mujeres	Población total
44	35	**79**

Estructura poblacional de la comunidad



conapesca
comisión nacional de acuacultura y pesca
La presente información es ex
hiapas". Queda
DTEC

Porcentaje de mujeres y hombre en la comunidad



Del total de la población, el 3,56% proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 11,45% de la población es analfabeta (el 11,47% de los hombres y el 11,43% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 4.94 (4.96 en hombres y 4.90 en mujeres).

Del Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010), la población por grupo de edad del municipio se distribuye de la siguiente manera:

Población por grupos de edad en el municipio de Acapetahua

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Servicios municipales

Electricidad

De las 8,092[2] viviendas el 85% son viviendas habitadas, de las cuela el 96.36% cuentan con suministro de energía eléctrica, mientras que en el embarcadero Rio Arriba se contabilizaron 33 viviendas de las cuales el 67% cuentan con suministro de energía eléctrica.

Agua potable

En el municipio el 46.31% de las viviendas cuentan con agua entubada (potable) en su mayoría en las localidades urbanas y el 87.57% con drenaje, cabe aclarar que estos últimos dos indicadores se encuentran fuertemente influenciados por las localidades urbanas por lo que en las rurales se presentan serias carencias de estos servicios, para la comunidad de Embarcadero Rio Arriba 22 viviendas (66.67%) cuenta con el servicio de agua entubada, cuyas aguas residuales se disponen a través de drenaje en la misma proporción, por lo que el 33.33% de las viviendas tienen fosas sépticas.

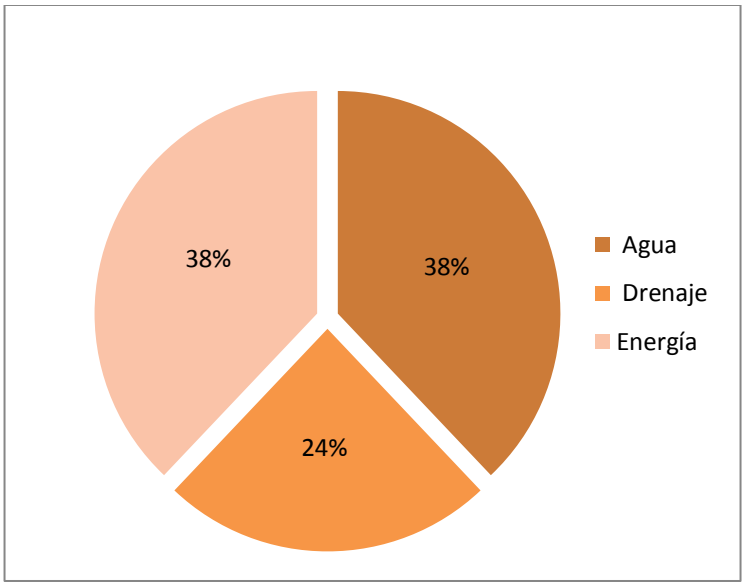


Figura 71.Servicios con los que cuenta la comunidad de Embarcadero Rio Arriba

[2] Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Otros servicios

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, se registraron en el municipio un total de 8,092 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 76.63% son propiedad de sus habitantes con un promedio de ocupación de 3.92 habitantes.

La mayoría de las viviendas cuentan con piso de cemento (75%), sin embargo el 22% tienen piso de tierra, estos porcentajes se conservan para el material de las paredes siendo de tabique para el primer porcentaje y de madera para el segundo, finalmente en el techo de las viviendas solamente el 5.29% tiene losa de concreto, mientras que en el restante 94.71 el techo puede ser de teja (31.91%) o de lámina de asbesto (39.14%).

En materia de educación, el municipio cuenta con la infraestructura básica para cubrir los niveles de preescolar, primaria, secundaria, nivel medio superior y un campus de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Actualmente cuenta con 45 escuelas de nivel preescolar, 70 de nivel primaria, 13 de nivel secundaria, 8 tele secundarias, 3 de nivel medio superior, una preparatoria abierta y 9 de educación para adultos.

En la localidad del grado medio de escolaridad en la comunidad de Embarcadero Rio Arriba es de 3.77, la media en el municipio es de 4.71 y en el estado de 5.35, mientras el número sea más alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad.

Por lo que respecta a la salud, para el 2010, 13,219 personas tiene accesos a servicios de salud, de los cuales el 0.35% (47personas) corresponde a la comunidad del Embarcadero Rio Arriba, de dicha población el 49% tiene acceso al Sistema de Protección en Salud (Seguro Popular).

En el 2010, se reporta que solo el 15% de las viviendas cuenta con servicio telefónico, sin embargo actualmente la comunidad cuenta con servicio de telefonía celular.

Factores socioculturales

El área de estudio se integra en el municipio de Acapetahua, el cual ha sido testigo histórico del desarrollo social, cultural y económico de la región, para lo cual se hace un relato de su gran importancia en la zona denominada provincia del soconusco en ese entonces denominada así por los aztecas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El territorio y pueblo fue fundado por los aztecas en su paso hacia la conquista de centro América, aproximadamente entre los años de 1486 a 1502, durante el reinado de Ahuizotl. Acapetahua significa en náhuatl: “agua que se derrama de los canales”.

Presencia de grupos étnicos y religiosos

En la zona no existen grupos étnicos como indicador se utiliza la condición de habla indígena y para el municipio de Acapetahua únicamente 88 habitantes dominaban alguna lengua indígena que representan el 0.35% de la población total del municipio.

La religión principal es la católica con 16,187 creyentes, de los cuales el 0.37% es población de la comunidad de Embarcadero Rio Arriba, le sigue 6, 676 personas que profesan la religión protestante o evangélica o alguna otra no católica y 4, 612 personas no se identifican con ninguna religión donde el 0.36% corresponde a la población de la comunidad.

Índice de pobreza

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Índice de Marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Para el año 2010 el municipio de Acapetahua presentaba un índice de marginación alto con un valor de 0.86905 ocupando el lugar número 54 a nivel estado y el lugar 487 de los más de 2443 municipios del país, por lo que es importante que los programas sociales intervenga en el municipio y localidad a fin de promover la economía y el ingresos de la familias en estado de marginación.

Índice de desarrollo humano

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador del desarrollo humano por país, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida. Asimismo hace referencia a movilidad igualadora de oportunidades, es decir, lograr mayor desarrollo con menor desigualdad.

En este sentido para el municipio de Acapetahua el índice en 0.747 con un grado medio alto que resulta inferior al índice estatal de 0.667, lo que lo coloca a este municipio en el lugar 1,428 de los municipios del país.[3]

Población económicamente activa

[3] Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) en del municipio de Acapetahua es de 9,891 habitantes; de los cuales el 80.23% son hombres y 19.77% mujeres.

De la estructura poblacional del municipio el 36% de población sostiene económicamente al resto y es considerable que el 97% (9,613) de esta población encuentren económicamente activa ocupada (PEAO).

Respecto a la comunidad de Embarcadero Rio Arriba el PAE corresponde a 27 personas, de las cuales el 96% son hombres y el 3% mujeres, respecto a la población total de la comunidad podríamos decir que el 34.17% de la población se ocupa de la aportación económica y la misma proporción corresponde a PEAO.

PEAO por sector

En lo que corresponde a la población ocupada por sector de actividad productiva los datos indican que en esta región las personas ocupadas se concentran en actividades de la siguiente manera: en el sector primario participan 5,338 personas, en el secundario 974 y en el terciario 2,805 personas, tal como se describe a continuación:

Sectores	Actividad	Acapetahua
Sector Primario	Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	5,338
Sector Secundario	Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.	974
Sector Terciario	Incluye Transporte, gobierno y otros servicios.	2,805
No especificado	-	64

PEAO por sector en el municipio de Acapetahua

Pesca

La pesca artesanal constituye una actividad socioeconómica importante para las comunidades rivereñas asentadas al interior de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Actualmente al interior del sistema lagunar operan 4 organizaciones pesqueras cuyas actividades datan desde hace 65 años y que agrupan oficialmente a 513 pescadores aunque la cifra real pudiera fluctuar entre 600 y 800 pescadores incluyendo a los libres



Actividad pesquera al interior del sistema lagunar

La pesca en el sistema lagunar se realiza de forma artesanal y poco tecnificada. Se utilizan pangas o cayucos así como diversas artes de pesca, tanto activas como pasivas. Las especies de valor comercial que son explotadas en la zona de estudio incluyen a camarones, varias especies de peces y, en menor proporción, algunas especies de crustáceos y moluscos.

Sociedades cooperativas

Dentro del sistema lagunar operan cuatro organizaciones pesqueras; el primer grupo de personas organizada fue la cooperativa de La Palma registras en 1939 con 35 socios, dos años después (1941) se constituya la cooperativa de Los Cerritos con 22 socios y hasta 1977, se añade la cooperativa Barra de Zacapulco con 54 socios y finalmente en 1990 inicia operaciones la cooperativa Unión Santa Isabel.

Estas cooperativas cuentan con la autorización de la SEMARNAT para realizar actividades de pesca artesanal y captura de camarón para autoconsumo y comercialización a baja escala.

Actualmente dentro del sistema lagunar se tiene autorizado la operación de 513 pescadores, para el caso de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Bienes y/o Servicios Los Cerritos, Base Las Lauras se integra por 126 socios, todos hombres.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 25. Sociedades Cooperativas autorizadas dentro del interior del sistema lagunar

Nombre o razón social	Comunidad	Num. de pes. y/o socios	Num. de embarca.	Especie
S.C.P.P. DE B. Y S. BARRA DE ZACAPULCO, S.C.S. DE C.V.	Barra de zacapulco	126	126	Camarón y escamas
S.C.P.P. LOS CERRITOS, S.C.L. BASE LAS LAURAS	Embarcadero Rio Arriba	154	154	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. LA PALMA, S.C.L.	La Palma	126	127	Camarón y escamas
SCPP DE BYS UNIÓN SANTA ISABEL S.C. DE RL DE C.V	Santa Isabel	107	107	Camarón y escamas

Un factor importante que incide en las organizaciones y en la presión de los recursos pesqueros, son los pescadores libres o ilegales, el cual se estima que va entre el 10 y 20% respecto con los pescadores registrados, esta ilegalidad significa un importante aporte a la economía de los habitantes ribereños y que tradicionalmente no se considera como parte de estadística pesquera, sin embargo aporta un efectivo circulante (pesquería comercial) a la economía local e incrementa el esfuerzo pesquero.

Composición de la captura

De forma general, la pesquería de escama y crustáceos se haya soportada por especies que dependen de una fase marina para el cumplimiento de su ciclo biológico como el caso de la jaiba, el camarón y el robalo, la garantía de comunicación del sistema lagunar permitirá el libre paso de dichas especies con lo cual se espera un importante incremento y diversificación de estas pesquerías al interior de las lagunas que lo componen. A continuación se presenta la lista de las especies que componen la producción.

Tabla 26. Especies que conforman la pesquería en el sistema lagunar

Especie	Nombre científico	Especie	Nombre científico
Tacazontle	*Bagre pinnimaculatus*	Mojarra de agua dulce	*Cichlasoma sp*
Barrilete	*Euthynnus lineatus*	Mojarrita	*Diapterus aureolus*
Berrugata	*Menticirrhus sp*	Pargo	*Lutjanus sp*
Cazón	*Rhizoprionodon Longurio*	Pez armado	*Condón serrifer*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cherna	*Epinephelus sp*	Róbalo prieto	*Centropomus nigrescens*
Chopa	*Lobotes pacificus*	Sierra	*Scomberomorus sierra*
Chucumite	*Centropomus robalito*	Bagre marino	*Bagre panamensis*
Cornuda	*Sphyma sp*	Tiburón	*Callinectes sp*
Corvina rayada	*Cynoscion reticulatus*	Jaiba	*Callinectes sp*
Jurel	*Caranx hippos*	Pigua	*Machrobrachium sp*
Lisa	*Mugil cephalus*	Chacalin	*Machrobrachium tenellum*
Liseta	*Mugil curema*	Pata de mula	*Anadara grandis*
Machehte	*Trichiurus nitens*	Camarón	*Penaeus vannamei*

Producción pesquera

Con base a los informes de producción que realizan las cooperativas autorizadas al interior del sistema laguna, se analiza la producción 21 años de registros de producción de 3,929.33 toneladas (1996 y 2016), donde las principales capturas están representadas por en 13 especies de peces, 2 de crustáceos, esta última representa una producción total en el periodo de 2,453.07 toneladas de las cuales el 62.24% corresponde a crustáceos (camarón y jaiba). Después se tiene la producción de escama o grupo de peces con 1,476.26 toneladas lo que representa el 37.57% del total capturado, tal como se muestra a continuación.

Tabla 27. Producción pesquera reportada en un periodo de 21 años al interior del sistema



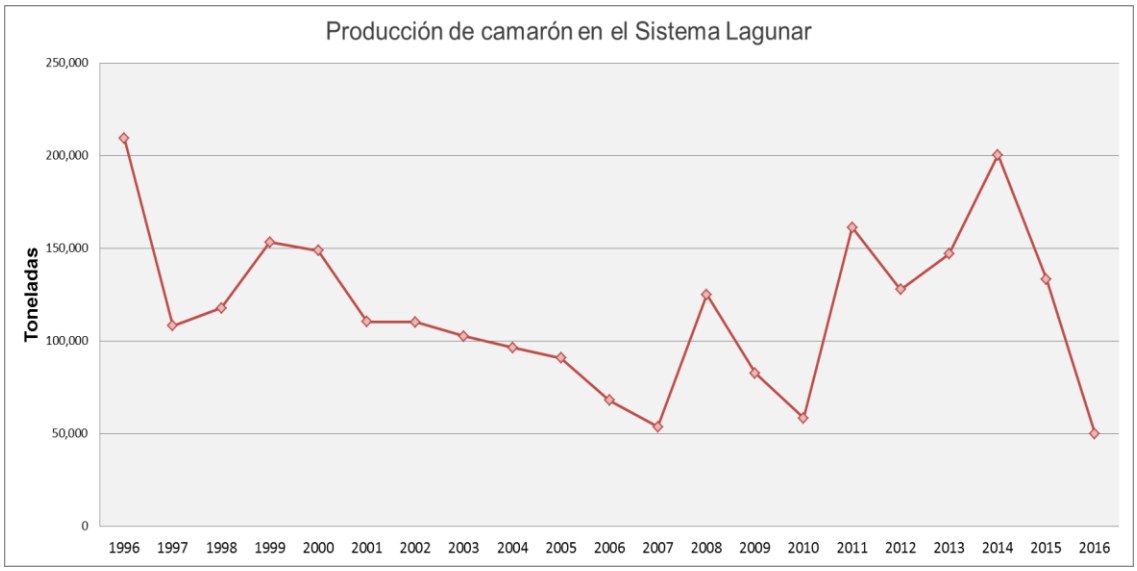
Producción de camarón

Es una de las pesquerías más importantes de la región por su alto valor económico y por su excelente calidad como alimento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

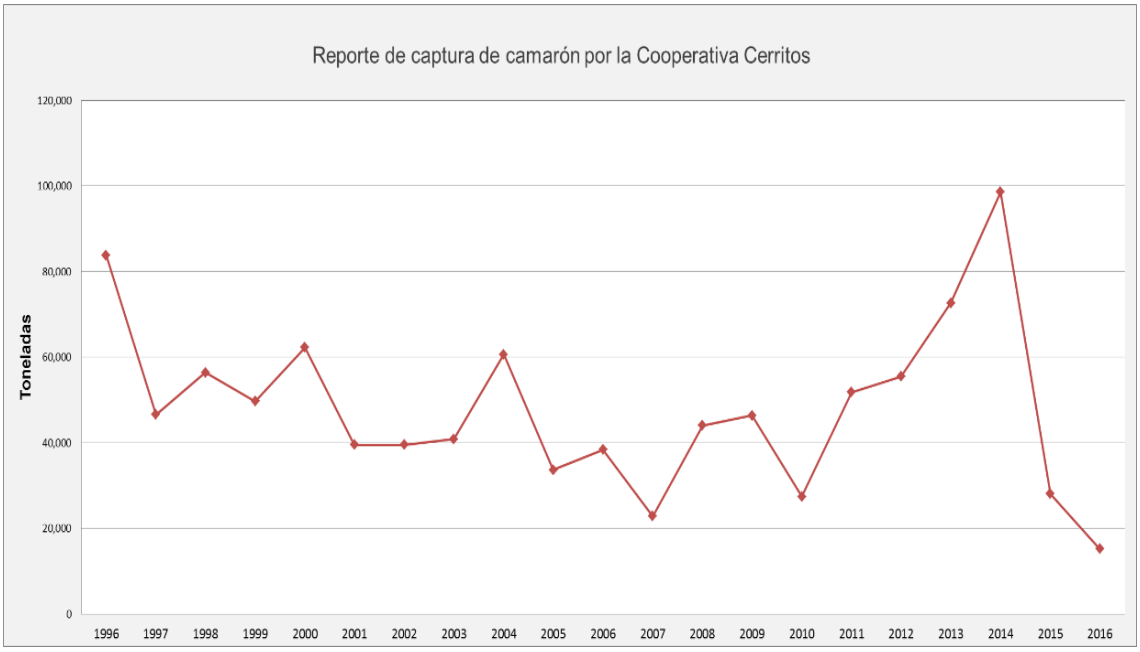
Al interior de sistema lagunar la captura de camarón se realiza a través de artes de pesca fijas denominadas tapos, los camarones quedan atrapados dentro de cercos y son extraídos por el pescador utilizando una red de cuchara o atarrayas.

En el caso del encierro de Cooperativa Los cerritos implementa estos sistemas de pesca en el periodo de enero a julio, a lo largo de 21 años la captura reportada corresponde a 1, 013.67 toneladas, el 41.32% de la captura total del sistema lagunar. Cabe destacar que la captura de 2014 (200.23 toneladas) fue la de mayor producción registrada en el periodo de 21 años.



Producción de camarón al interior de sistema lagunar desde 1996 al 2016

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



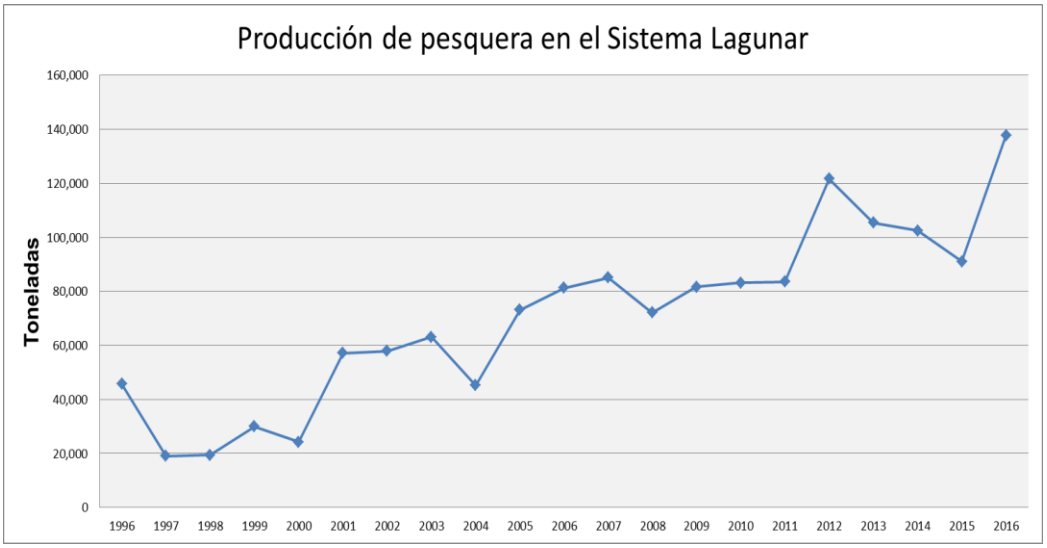
Producción de camarón de escamas de la Cooperativa Los Cerritos desde 1996 al 2016.

Producción de escama

La captura de escama se realiza con redes y anzuelos. Además la captura incluye el llamado pescado menudo, el cual incluye a juveniles de diversas especies y ejemplares de especies pequeñas. En un periodo de 21 años se tienen capturas de 1,476.26 toneladas lo que corresponde el 37.57% de la productividad al interior de sistema lagunar.

La cooperativa de los Cerrito ha promovido una producción de 492.50 toneladas, lo que representa el 12.53% de la producción de escamas en el sistema lagunar. Sin embargo, la captura reportada por la cooperativa presenta fluctuaciones en dos momentos (2004 y 2016) importantes donde la captura tiende a decrecer probablemente por factores de organización o a la productividad de los sitios de captura autorizados para la cooperativa.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Proyecciones de captura de escamas al interior de sistema lagunar de 1996 al 2016.



Proyecciones de captura de escamas de la Cooperativa Los Cerritos desde 1996 al 2016.

De esta captura sobresalen dos grupos que constituyen el 51.2% de la captura: el róbalo y la mojarra. Sin embargo la especie con mayor captura es el róbalo, ya que representan el 32.94% de la captura total, el róbalo se encuentra en todos el sistema lagunar, muestra gran tolerancia a las fluctuaciones de la salinidad entran a los ríos incluso pueden vivir en agua dulce, estas características permite que la captura se realice durante todos el año

Comercialización

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La comercialización se hace a través de acaparadores que compran el producto a los cooperativistas a pie de playa y lo trasladan a Pijijiapan, Tonalá, Acapetahua donde lo entregan a un segundo acaparador que es el que lo traslada principalmente hacia Guerrero, Guadalajara y la Ciudad de México.

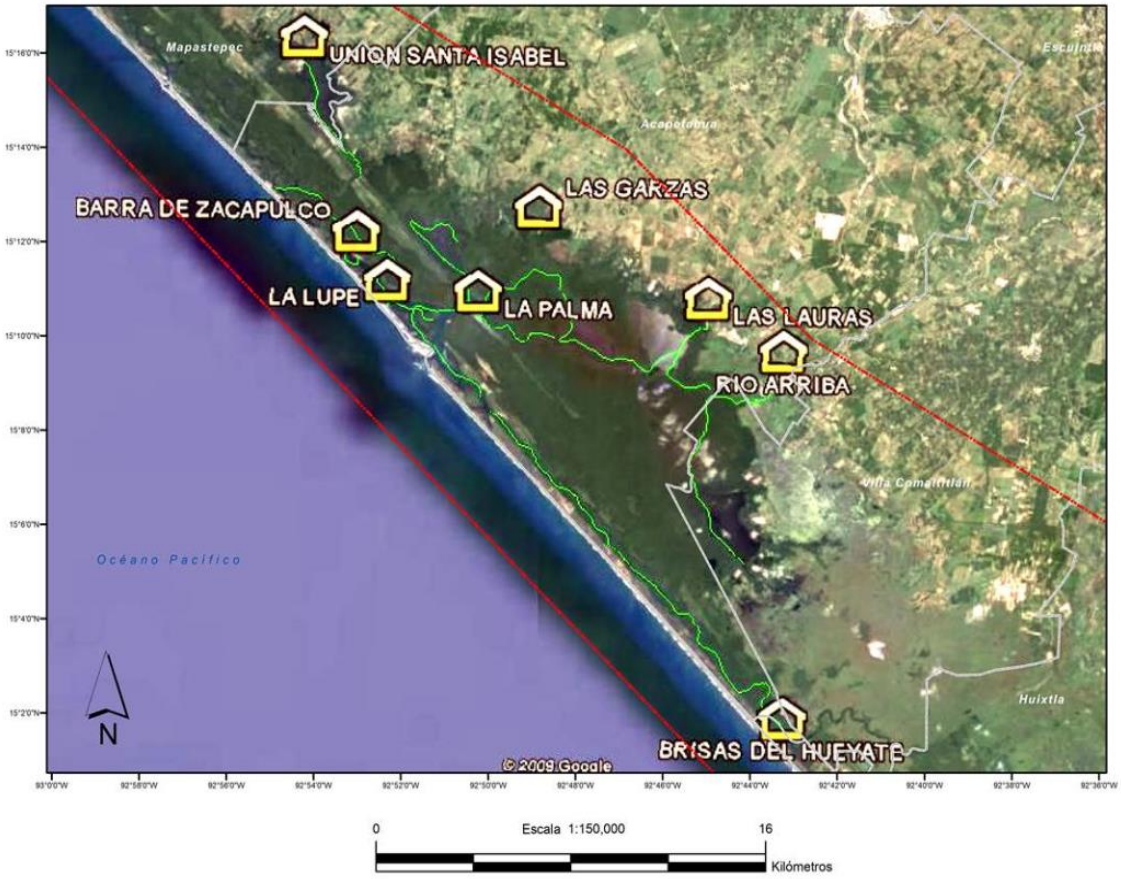


Figura 72. Rutas de captura y producción pesqueras

Retos en el sector

El azolvamiento al interior del sistema lagunar ha provocado una afectación al sector pesquero, ya que en los últimos años una disminución en los volúmenes de producción de camarón y con ello se la economía de la población dependiente de la pesca.

En este sentido, las obras propuestas permitirán por un lado la rehabilitación de las condiciones adecuadas de soporte de vida para el camarón, la principal especie de interés comercial, mientras que por otro lado que las especies alternativas de escama se verán beneficiadas ya que dependen para el



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en prohibida su reproducción parcial

éxito de sus ciclos biológicos de una adecuada comunicación laguna-mar y que se traducirá en un incremento en la diversificación de las especies que componen la producción pesquera y con ello promoverá la economía de las comunidades.

4.7. Diagnóstico ambiental

El diagnóstico corresponde a los escenarios ambientales del sistema lagunar antes de la intervención de Proyecto.

Las lagunas costeras se caracterizan por presentar ambientes inestables en los cuales el drenaje de agua dulce se mezcla con el mar abierto. Por ser sistemas abiertos son muy variables en sus características físicas químicas y biológicas. Esta variabilidad y la salinidad normalmente baja tienen fuertes efectos tanto en tanto en la composición como en la dinámica de la biota.

Actualmente el Sistema Lagunar Chantuto – Panzacola, se encuentra fuertemente impactada por los procesos que tienen efecto en cuenca media y alta, provocando tazas de azolvamientos importantes, lo que hace que modifique la geodinámica y paisaje de la zona. Otro factor que ha acelerado la taza de azolvamiento está asociado a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan Hidráulico de la Costa. Dichas obras consistieron en la rectificación, canalización y dragado de ríos y lagunas; lo cual ocasionó una ruptura del equilibrio en los procesos naturales de acarreo y depósito de sedimentos en las partes bajas de los mismos cuerpos de agua, cierre de bocabarras, azolve de lagunas, desaparición o cambio del cauce natural de ríos y todo ello afectando, finalmente, a la actividad pesquera.

Asimismo existe una fuerte presión sobre el ecosistema lagunar derivada de las actividades agropecuarias, cuyas manifestaciones se tiene, por un lado, en la deforestación de selvas y mangle, con el consecuente incremento de la erosión del suelo, material que es acarreado por escurrimientos a la laguna durante la época de lluvias acelerando el proceso de azolve natural en su interior.

El empleo de fertilizantes y otros químicos en la actividad agropecuaria, junto con la generación de residuos urbanos, conforman contaminantes que ingresan al cuerpo lagunar donde a falta de una adecuada renovación de las masas de agua, incrementan su concentración.

Ante los agentes de impacto que se presenta en el sistema lagunar; los recursos naturales se encuentra en buenas estado de conservación, las características fisonómicas del bosque manglar ribereño presenta como altura promedio 35 m., y está dominado por la especie *Rhizophora mangle*. Estas comunidades vegetales consideradas como halófitas facultativas constituyen el principal aporte de detritus, base alimenticia de la fauna estuarina. Asimismo estas especies se distinguen por tolerar altos niveles de salinidad (halófitas), presentan raíces aéreas y su dispersión es de tipo hidrocórica. Los procesos de floración y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

fructificación de estas especies vegetales, reflejan las relaciones que presentan las especies con las características climáticas de su entorno

Respecto al relieve, presenta diversidad de formas y elementos, con los que se conforma un paisaje con bellezas escénicas características de un sistema lagunar estuarino donde se puede apreciar el bosque de mangle constituido por especies de árboles tropicales, fisiográficamente la zona de estudio es una planicie costera del integrada en un sistema lagunar altamente productivo, la cual cotinuamente se ve azolvado por los constantes aportes de material detrítico proveniente de la erosión de la Sierra Madre de Chiapas.

El estado ambiental de la zona de estudio antes de la implementación del Proyecto muestra un de deterioro moderado tanto ambiental como de los recursos pesquero, mismo mitigar con las acciones de mantenimiento al sistema lagunar, toda vez que se procurarán mayores esfuerzos para conservar la zona y sus recursos a través de la propuesta de medidas de mitigación y manejo.

La finalidad del desarrollo del Proyecto es el mantenimiento de canales al interior del sistema lagunar, a fin de contribuir a mejorar de forma eficiente la mezcla de la columna de agua provocada por los vientos, corrientes y flujos de mareas. A su vez que permita la conservación y aprovechamiento de los servicios ambientales que se generaran a través de los ecosistemas de manglar, los cuales están asociados al mantenimiento de hábitat de apoyo a las pesquerías, como zona de amortiguamiento contra inundaciones, como biofiltros, y como refugios de fauna regional y migratoria, como es el caso de las aves migratorias.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Derivado del análisis del sistema ambiental en el capítulo anterior, así como la naturaleza de propio del proyecto. El grupo de expertos conformado por biólogos, oceanólogos, decidió optar por la metodología de matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecida por Conesa-Vitoria (1997) con algunas modificaciones toda vez que esta metodología permite una adecuada identificación y evaluación de impactos.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 30 de la LEGEPPA, donde se demarca el contenido mínimo de la manifestación de impacto ambiental, y se menciona que deberá contener una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas. Por lo anterior la evaluación de los impactos ambientales está orientada a identificar cuáles son los impactos ambientales significativos o relevantes generados por la instalación y operación del proyecto, a fin proponer las medidas de mitigación, prevención y compensación pertinentes.

5.1.1 Indicadores de impacto

En este apartado se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que éstos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

En este sentido, en el siguiente punto se listan los indicadores de impacto ambiental.

5.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

Antes de definir los criterios de impacto ambiental generados por el proyecto sobre el ecosistema que define a la zona de estudio, se hace un análisis sobre los principales factores que impactan los humedales costeros de México y el mundo.

Consideraciones de los factores de impacto ambiental en los humedales costeros

En el marco del ***Programa de Rehabilitación de Sistemas Lagunares Costeros*** a cargo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, órgano descentralizado de la SAGARPA y el ***Proyecto*****,** es importante traer a esta sección los trabajos de realizados por Flores Verdugo, Agraz Hernández y Benítez Pardo en el libro Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México, de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología, United Atated Fish & wildlife Service, la A.C. Unidos por la Conservación y la Escuela Biológica de la Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. En este trabajo se hace un análisis sobre los Factores de Impacto Ambiental en Humedales Costeros.

En este trabajo hacen mención de que para los criterios de conservación y manejo de los humedales costeros se deben de conocer los agentes principales que causan el deterioro de los ecosistemas de manglar de México.

En este sentido, las principales causas que se describen, son los llamados factores externos, toda vez que los manglares, al igual que otros humedales costeros son ecosistemas abiertos, lo que quiere decir que lo que esté afectando en las partes externas del ecosistema del manglar repercute en el funcionamiento adecuado de este. Entre los fenómenos interconectados se encuentran:

- ***Azolvamiento***
- Cambio en los patrones hídricos
- Hipersalinidad
- ***Erosión de Playas***
- Eutrofización y contaminación por pesticidas.

En lo referente a azolves, es el factor de mayor importancia este caso, ya que está llevando a la degradación del sistema lagunar, en el mismo trabajo se cita que *el azolvamiento es uno de los principales factores de impacto ambiental negativo de estos ecosistemas*, como

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

consecuencia directa de la erosión del suelo, de las planicies costeras y de la cuenca media y alta.

Respecto a la erosión de playa, los autores citan que puede relacionarse con el efecto negativo de las presas y espigones. Haciendo hincapié de los efectos negativos por parte de los espigones, un mal diseño de los mismos estimula la erosión de la playa. El oleaje del mar tiende a erosionar las puntas y rellenar las concavidades de las bahías. El oleaje de los extremos de una bahía es más irregular y erosivo que en su parte central.

El azolvamiento y la eutrofización que sufre el presente sistema lagunar son fenómenos que requieren de la implementación de prácticas que permitan la conservación y restauración de humedales, de esas estrategias está encaminada a dragados de mantenimiento bien planificado.

Definidos los principales indicadores de impacto sobre este tipo de ecosistemas, se enlistan los componentes ambientales que entrarán en contacto con las actividades del proyecto en sus distintas fases operativas.

Atmosfera:

- Humos
- Polvos
- Ruido

Agua:

- Calidad
- Recursos hídricos
- Hidrología y dinámica
- Acumulación de sedimentos
- Parámetros Fisicoquímicos
- Nutrientes
- Corrientes

Suelo:

- Calidad
- Geomorfología
- Batimetría
- Compactación
- Topografía

Flora acuática:

- Abundancia y diversidad
- Vegetación higrófila
- Vegetación halófila
- Alteraciones y fragmentación de hábitat

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Especies protegidas o endémicas afectada

Fauna acuática:
- Abundancia y diversidad
- Estabilidad del ecosistema
- Especies protegidas o endémicas afectadas
- Recursos pesqueros
- Alteración y fragmentación de hábitat

Paisaje:
- Paisaje natural
- Valores estéticos
- Elementos singulares
- Intervisibilidad

Desarrollo Humano:
- Calidad de vida
- Salud
- Seguridad
- Población
- Migración

Socioculturales:
- Patrimonio histórico, artístico y cultural
- Modificación de valores culturales

Sector primario:
- Productividad pesquera
- Relaciones sociales
- Valor de los recursos
- Empleo temporal
- Empleo estacional

Sector secundario
- Incremento en la actividad comercial
- Economía local

Cabe destacar que los indicadores antes descritos se utilizarán posteriormente en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

Las actividades identificadas de forma general en la Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación del Proyecto, son las siguientes:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 28. Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS
PREPARACIÓN DEL SITIO	• Colocación de señalizaciones • Acordonamiento de las áreas de trabajo • Movimiento de maquinaria • Transporte de materiales • Verificación y preparación de zonas de tiro. • Campamento temporal • Almacén • Instalaciones sanitarias provisionales. • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).
CONSTRUCCIÓN DRAGADOS	• Transporte de personal para los trabajo de preparación • Desplazamiento de draga • Dragado de canales • Traslados de material de dragado • Depósito de material de desazolve en zonas de tiro • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). • Generación de residuos sólidos y líquidos. • Instalaciones sanitarias provisionales
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Canales en operación y comunicación del sistema lagunar • Navegación. • Pesca rivereña. • Afluencia de visitantes. • Monitoreos. • Manejo y disposición de residuos.

En este sentido, en el presente estudio se consideran, para la conformación de la técnica seleccionada, los factores del medio natural y socioeconómico.

Tabla 29. Factores y atributos del medio ambiente presentes en la zona del Proyecto.

MEDIO	FACTORES / ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	**Atmosfera** • Humos • Polvo • Ruido

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Agua

- Calidad
- Hidrología
- Acumulación de sedimentos
- Parámetro Fisicoquímicos
- Nutrientes
- Eutrofización
- Corrientes

Suelo

- Calidad
- Geomorfología
- Batimetría
- Compactación
- Topografía

Paisaje

- Paisaje natural
- Valores estéticos
- Elementos singulares
- Intervisibilidad

BIOLÓGICOS

Flora

- Abundancia y diversidad
- Alteraciones y fragmentación de hábitat
- Especies protegidas o endémicas afectadas

Fauna

- Abundancia y diversidad
- Especies protegidas o endémicas afectadas
- Recursos pesqueros
- Alteraciones y fragmentación de hábitat

SOCIOECONÓMICOS

Desarrollo Humano

- Calidad de vida
- Salud
- Seguridad
- Población
- Migración

Socioculturales

- Patrimonio histórico, artístico y cultural

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Modificación de valores culturales

Sector Primario

- Productividad pesquera
- Relaciones sociales
- Valor de los recursos
- Empleo temporal
- Empleo estacional

Sector Secundario

- Incremento en la actividad comercial
- Economía local

5.2 Criterios y Metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Este procedimiento o metodología justifica su aplicación en el presente estudio, ya que hace énfasis en los impactos relevantes o significativos pues establece que los impactos que resulten con una evaluación menor a **25** son considerados como **no significativos** o bien se consideran como **irrelevantes** y se eliminan del proceso y, por ende, el resto de los impactos se consideran **significativos** o **relevantes** y en ellos se basa y se enfatiza todo el procedimiento.

Asimismo, dicha metodología empleada es adecuada a la naturaleza y dimensiones del proyecto, porque para cada acción del proyecto considera, entre otros aspectos, su impacto acumulativo y sinérgico.

Para lograr lo anterior, la metodología utilizada incluye un análisis integral por parte de una "mesa de expertos" en la que todos los participantes en la elaboración de la manifestación partimos de la integración de toda la información analizada en los capítulos anteriores, siendo de particular importancia las dimensiones y características del proyecto descritas en el capítulo II, en donde es importante destacar que se trata de un proyecto de instalación y operación de una granja para la producción de camarón.

Teniendo muy presentes todas las consideraciones referidas anteriormente, se tomó la decisión de utilizar el método cualitativo o matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecido por Conesa-Vitoria (1997), que propone y desarrolla un modelo de evaluación de impacto ambiental basado en el método de las matrices causa -

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

efecto, que consiste en una matriz de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y en las columnas los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

5.2.1 Criterios

En este contexto, estaremos en condiciones de iniciar un estudio de impactos. Se trata de una primera visión de la relación Proyecto - Entorno. En este punto desarrollaremos una aproximación al estudio de acciones y efectos, gracias a esta visión de los efectos que el proyecto descrito producirá sobre el sistema ambiental estudiado, podremos prever de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución y operación del proyecto sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

Por lo tanto, esta relación de acciones - factores proporcionará una caracterización inicial de aquellos efectos **NEGATIVOS (-)** o **POSITIVOS (+)** que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el sistema ambiental. Estos factores y acciones serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la matriz de interacción que se presenta en el presente capítulo.

Se desarrolla pues la configuración de la matriz que servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que puedan causar impactos en las etapas del proyecto y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

Para identificar acciones que producirán impactos así como a los factores susceptibles de recibirlos, se recurre al conocimiento y análisis detallado y grupal por parte de los participantes con experiencia en evaluación del impacto ambiental “mesa de expertos”, los cuales analizarán y discutirán tanto los impactos como los factores que deberán ser considerados para ser incluidos en la matriz de interacción.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se conforma la matriz de importancia que nos permitirá obtener una valoración cualitativa, la cual se efectuará a partir de una matriz de impactos, en la que cada casilla de cruce dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Las acciones y sus impactos quedarán determinados al menos en importancia, la cual está dada por su signo, intensidad, extensión, momento, duración, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se detalla más adelante.

Al momento de ir determinando la importancia del impacto de cada cruce, se está construyendo la matriz de importancia. En esta etapa de la valoración, se medirá el impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc.

Las casillas de cruce de la matriz estarán ocupadas por la valoración de los impactos correspondientes, tal como se indica a continuación:

ATRIBUTOS DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO											
SIGNO:	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**

(**IN**) Intensidad, (**EX**) Extensión, (**MO**) Momento; (**PE**) Persistencia, (**RV**) Reversibilidad (**SI**) Sinergia (Impactos sinérgicos), (**AC**) Acumulación, (**EF**) Efecto, (**PR**) Periodicidad, (**MC**) Recuperabilidad (**I**) Importancia.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El significado y valor asignado a los símbolos mencionados que conforman las casillas de cruce de la matriz cualitativa se describe a continuación:

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.

Intensidad (**IN**): Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afectación mínima. Evidentemente existen valores intermedios que reflejan a su vez situaciones intermedias.

Extensión (**EX**): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si el efecto es muy localizado el impacto vale 1 y si tiene una influencia generalizada en el entorno del proyecto valdrá 8. De manera intermedia existirá el impacto parcial que vale 2 y el extenso que vale 4.

Momento (**MO**): Tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido es inferior a 1 año se le asigna un valor de 4, si va de 1 a 5 años vale 2 y si tarda más de 5 años vale 1.

Duración o Persistencia (**PE**): Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales. Si su efecto es fugaz vale 1. Si su efecto es entre 1 y 10 años se considera como temporal asignándole un valor de 2 si el efecto es permanente le asignaremos un valor de 4. La duración es independiente de la reversibilidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reversibilidad (**RV**): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales una vez que el impacto ha dejado de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo se le asigna un valor de 1, si es a plazo medio un valor de 2 y si es irreversible 4.

Sinergia (**SI**)**:** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, (tal es el caso de la incorporación de la valoración de los impactos generados por los proyectos que se han generado en la zona). El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultanea de cada efecto, con los siguientes valores:

Acción actuando sobre un factor de manera no sinérgica	= 1
Acción que presenta un sinergismo moderado	= 2
Acción altamente sinérgica	= 4

Cuando se presenten casos de fragilidad la valoración del efecto presentará valores de signo negativo.

Acumulación (**AC**): Se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Presenta los siguientes valores:

Acción que no produce efectos acumulativos	= 1
Acción que si produce efectos acumulativos	= 4

Efecto (**EF**): Se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Se le asignan los siguientes valores:

Efecto indirecto o secundario	= 1
Efecto directo	= 4

Periodicidad (**PR**): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto con los siguientes valores:

Efectos continuos	= 4
Efectos periódicos	= 2
Efectos irregulares o discontinuos	= 1

Recuperabilidad (**MC**): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana, con los siguientes valores:

Totalmente recuperable de manera inmediata	= 1
Totalmente recuperable a mediano plazo	= 2
Parcialmente recuperable y mitigable	= 4
Irrecuperable	= 8

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Importancia (**IM**): La importancia del impacto es un número que representa la suma algebraica del valor asignado a los símbolos considerados de acuerdo a la siguiente fórmula:

IM = + (3I+2EX+MO+PE+RV+ SI+ AC+EF+ PR+MC)

Con la participación de los analizadores y de acuerdo al procedimiento, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran no significativos o irrelevantes, el resto serán impactos **significativos o relevantes** y se subdividen de la siguiente forma:

Impacto significativo 25 y 50
Impacto no significativo≤ 24

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por fila, identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos).

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por columna, indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

Necesidad de aplicación de medidas correctivas

Serán identificadas claramente aquellas casillas que indiquen impactos relevantes identificados ya sean moderados, severos o críticos, para identificar la necesidad de aplicación de medidas correctoras, de mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

Descripción de impactos a los componentes ambientales y su jerarquización como irrelevantes o no significativos, moderados, severos y críticos, son identificadas de la siguiente forma.

IRRELVANTES O NO SIGNIFICATIVOS (0 a 24)		MODERADOS (25 a 50)		SEVEROS (51 a 75)		CRITICOS (superior a 76)	
+	-	+	-	+	-	+	-

Los criterios utilizados para categorizar o clasificar los impactos identificados se derivan de las consideraciones grupales al evaluar cada impacto, así, para los factores bióticos se considera de manera importante la presencia o ausencia de ejemplares silvestre; para los impactos a los factores abióticos se considera entre otras cosas la intensidad del impacto o grado de afectación, así como su permanencia en el sistema ambiental. En cuanto a los impactos en el sector socioeconómico se tomó en cuenta la magnitud del impacto y el tiempo de permanencia, entre los principales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Impactos Ambientales Generados

Partiendo de los criterios metodológicos antes mencionados; a continuación se describen los procedimientos para evaluar los impactos ambientales generados de acuerdo a las actividades y obras consideradas dentro del proyecto.

La técnica Matriz de Leopold, es una herramienta adecuada para obtener la identificación y evaluación de los impacto, distinguiendo así mismo las medidas pertinentes para cada impacto identificado.

5.2.2.1 Matriz de Leopold

La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Leopold (1971), utilizando los criterios de naturaleza del impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y la necesidad de aplicar medidas de mitigación, los cuales fueron explicados anteriormente con detalle. Cabe mencionar que a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación puntual de los impactos identificados y evaluados.

Asimismo, la adopción de la técnica matricial, para la identificación y evaluación del impacto, permitirá la elaboración de medidas de prevención y mitigación, acordes tanto en sentido espacial como temporal.

Para definir la magnitud que representa la actividad del proyecto por etapas sobre el atributo ambiental se emplea la siguiente nomenclatura:

A: Adverso- Existen interacciones no favorables al ambiente en su conjunto.

B: Benéfico- Las interacciones entre los atributos del proyecto benefician el entorno.

5.2.3 Identificación y evaluación de los Impactos

A continuación se realiza el análisis para identificar y evaluar de forma cualitativa los efectos que promoverán las actividades de dragado sobre los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de intervención del Proyecto.

Tabla 30. Operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar.

MATRIZ DE LEOPOLD			
Interacciones e identificación de impactos ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN (DRAGADOS)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Actividad	Factores y atributos Ambientales			Colocación de señalizaciones	Acordonamiento de las áreas de trabajo	Movimiento de maquinaria	Transporte de materiales	Verificación y preparación de zonas de tiro.	Campamento temporal	Almacén	Instalaciones sanitarias provisionales.	Consumo de insumos	Transporte de personal	Desplazamiento de draga	Dragado de canales	Traslado de material de dragado	Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	Consumo de insumos	Generación de residuos sólidos y líquidos	Instalaciones sanitarias provisionales	Canales en operación y comunicación del sistema lagunar	Navegación	Pesca rivereña	Afluencia de visitantes	Monitoreos	Manejo y disposición de residuos
DRAGADO	Físicos	Atmosfera	Humos			A	A					A	A	A	A	A		A				A	A	A	B	
			Polvo				A						A			A	A								A	B	
			Ruido			A	A		A				A	A	A	A	A					A		A			
		Agua	Calidad								A			A	A			A	A	A	B	A	A	A	B	B
			Hidrología												A						B				B	
			Acumulación de sedimentos												A										B	
			Parámetro Fisicoquímicos												A						B					
			Nutrientes																		B					
			Eutrofización												A											
			Corrientes																		B				B	
		Suelo	Calidad	A		A	A	A	A	A		A			A	A	A	A	A					A	B	B
			Geomorfología												A	A										
			Batimetría												A						B					
			Compactación			A	A		A	A			A			A	A							A		
			Topografía					A							A	A	A									
		Flora	Abundancia y diversidad	A		A															B				B	B
			Alteraciones y fragmentación de hábitat				A														B					
			Alteraciones-fitoplancton												A						B					
			Alteraciones de hábitat												A		A				B				B	B
			Especies protegidas o endémicas afectadas																		B				B	
		Fauna	Abundancia y diversidad				A		A	A	A		A	A	A	A					B	A	A		B	B

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			Alteraciones y fragmentaciones del hábitat	A	A			A						A	A	A	A	A				B		A			
			Especies protegidas o endémicas afectadas																			B				B	
			Recursos pesqueros												A							B			A	B	
		Paisaje	Paisaje natural	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	B			A	B	B
			Valores estéticos			A								A		A	A					B					
			Elementos singulares														A					B					
			Intervisibilidad					A	A					A													
	SOCIOECONOMICOS	Desarrollo Humano	Calidad de vida								B									B		B		B	B	
			Salud																			B		B			B
			Seguridad																			B					
			Población																			B					
			Migración																			B		B			
		Sociocultural	Patrimonio histórico, artístico y cultural																								B
			Modificación de valores culturales																								B
		Sector primario	Productividad pesquera																			B		B			
			Valor de los recursos																			B			B	B	
			Empleo temporal									B	B					B				B	B	B			B
			Empleo estacional									B	B					B				B	B	B	B		
		Sector secundario	Incremento en la actividad comercial										B					B				B	B	B	B		
			Economía local										B					B				B	B	B	B	B	

Se estima que con las obras de mantenimiento de dragado se podrían provocar 205 impactos, de los cuales 59% son impactos adversos y el 41% corresponden a impactos benéficos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Durante la etapa de preparación del sitio presentará 43 impactos, 95% adversos y 5% benéficos; en la etapa de construcción se estiman 73 impactos de los cuales el 88% son adversos y el 12% son benéficos y para la etapa de operación y mantenimiento los impactos identificados son 89 de los cual el 16% son adversos y el 82% son benéficos.

Tabla 31. Resumen de impactos ambientales identificados durante las fases operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar.

Actividad	Preparación del sitio			Construcción			Operación y mantenimiento			Total de Impactos
OBRAS DE DRAGADO	Total	43	100%	Total	73	100%	Total	89	100%	205
	Adverso	41	95%	Adverso	64	88%	Adverso	16	18%	
	Benéfico	2	5%	Benéfico	9	12%	Benéfico	73	82%	

Una vez identificadas las acciones y los del medio que serán impactados de forma Adversa (-) o Benéfica (+), se realiza la valoración cualitativa de dichos impactos a nivel de importancia, lo cual está dada por su signo, intensidad, extensión, momento, duración, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se presenta a continuación:

DRAGADO	ACTIVIDADES ESPECIFICAS (CAUSA)	FACTORES /ATRIBUTOS (EFECTO)	Criterios de Importancia											IMPORTANCIA
			SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENCIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MC) RECUPERABILIDAD	
PREPARACIÓN DE SITIO	Colocación de señalizaciones	SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		FLORA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	Acordonamiento de las áreas de trabajo	FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
	Movimiento de maquinaria	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SUELO	-	2	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**21**
		FLORA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	Transporte de materiales	ATMOSFERA		2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	Verificación y preparación de zonas de tiro.	SUELO	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	2	**32**
		FAUNA	-	2	1	4	2	1	2	1	4	1	2	**25**
		PAISAJE	-	2	1	2	2	2	2	4	1	4	2	**27**
	Campamento temporal	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
	Almacén	SUELO	-	2	1	2	2	1	1	1	4	2	1	**22**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	**13**
	Instalaciones sanitarias provisionales.	AGUA	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**19**
		PAISAJE	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
CONSTRUCCIÓN	Transporte de personal para los trabajo de preparación	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		FAUNA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SECTOR SECUNDARIO	+	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**21**
	Desplazamiento de draga	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		AGUA	-	2	2	2	1	1	2	1	4	2	1	**24**
		SUELO	-	1	2	2	1	1	2	1	4	2	1	**21**
		FAUNA	-	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	**18**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
	Dragado de canales	ATMOSFERA	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	**20**
		SUELO	-	3	2	4	2	2	2	2	4	2	2	**33**
		AGUA	-	3	2	4	1	2	2	1	4	2	1	**30**
		FLORA	-	1	2	4	2	2	2	4	1	2	1	**25**
		FAUNA	-	3	2	2	2	2	2	1	4	2	1	**29**
		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	Traslado de material de	ATMOSFERA	-	3	1	4	1	1	2	4	1	1	1	**26**
		SUELO	-	2	1	4	1	1	2	1	4	2	1	**24**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	dragado	FAUNA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
	Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**18**
		SUELO	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	2	**32**
		FLORA	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	**17**
		FAUNA	-	1	1	2	2	2	2	4	1	1	1	**20**
		PAISAJE	-	3	1	2	1	1	2	4	1	1	4	**27**
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
	Generación de residuos sólidos y líquidos	AGUA	-	1	1	2	1	2	2	4	4	2	2	**24**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
	Instalaciones sanitarias provisionales	AGUA	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	2	**18**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1		1	1	**13**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	**16**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Canales en operación y comunicación del sistema lagunar	AGUA	+	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	**30**
		SUELO	+	1	2	2	2	2	2	4	4	2	4	**29**
		FLORA	+	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**27**
		FAUNA	+	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	**30**
		DESARROLLO HUMANO	+	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**27**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	**27**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	**27**
	Navegación	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	4	2	4	**25**
		AGUA	-	2	1	2	1	1	2	1	4	2	4	**25**
		FUANA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	2	4	**22**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	2	2	1	4	4	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	2	2	1	4	4	2	**24**
	Pesca rivereña	ATMOSFERA	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	**15**
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	**17**
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	**16**
		FUANA	-	4	2	1	2	2	1	1	4	2	2	**31**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		SECTOR PRIMARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
	Afluencia de visitantes	ATMOSFERA	-	1	1	1	1	1	2	2	4	1	2	**19**
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**14**
		SUELO	-	2	2	2	1	1	2	1	4	1	2	**24**
		FAUNA	-	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	**20**
		PAISAJE	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**17**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	**20**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	**20**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	**17**
	Monitoreos	AGUA	+	2	2	1	2	2	2	4	4	4	2	**31**
		SUELO	+	2	2	1	2	2	2	4	4	4	2	**31**
		FLORA	+	2	2	1	2	2	2	4	4	4	2	**31**
		FAUNA	+	2	2	1	2	2	2	4	4	4	2	**31**
		PAISAJE	+	2	1	1	2	2	2	4	4	4	2	**29**
		DESARROLLO HUMANO	+	2	2	1	2	2	2	4	1	4	2	**28**
		SOCIOCULTURAL	+	1	1	1	2	2	2	4	1	4	2	**23**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	1	2	2	2	4	1	4	2	**23**

A continuación se presenta a manera de resumen los resultados de la matriz de importancia de la evaluación de los impactos ambientales generados por el dragado de mantenimiento:

ACTIVIDAD: DRAGADO DE MANTENIMIENTO

IMPACTOS AMBIENTALES 102

IMPACTO POSITIVO NO SIGNIFICATIVO
IMPACTO NEGATIVO NO SIGNIFICATIVO
IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO MODERADO
IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO MODERADO

		IMPACTOS POSITIVOS			**IMPACTOS NEGATIVOS**		
ACTIVIDADES	**Nº DE IMPACTOS**	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**SUB TOTAL**	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**SUB TOTAL**
PREPARACION DEL SITIO	**30**	2	0	2	25	3	28
CONSTRUCCION	**37**	5	0	5	25	7	32

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**35**	7	16	23	9	3	12
TOTAL	**102**	**14**	**16**	**30**	**59**	**13**	**72**
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**PREPARACION DEL SITIO**					
ATMOSFERA	**4**	0	0	0	4	0	4
AGUA	**1**	0	0	0	1	0	1
SUELO	**7**	0	0	0	6	1	7
FLORA	**2**	0	0	0	2	0	2
FAUNA	**7**	0	0	0	6	**1**	7
PAISAJE	**7**	0	0	0	6	**1**	7
DESARROLLO HUMANO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**0**	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**30**	**2**	**0**	**2**	**25**	**3**	**28**
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**CONSTRUCCION**					
ATMOSFERA	**6**	0	0	0	5	1	6
AGUA	**4**	0	0	0	3	1	4
SUELO	**6**	0	0	0	4	2	6
FLORA	**2**	0	0	0	1	1	2
FAUNA	**6**	0	0	0	5	1	6
PAISAJE	**8**	0	0	0	7	1	8
DESARROLLO HUMANO	**2**	2	0	2	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**2**	2	0	2	0	0	0
TOTAL	**37**	**5**	0	**5**	**25**	**7**	32
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**					
ATMOSFERA	**3**	0	0	0	2	1	3
AGUA	**6**	0	2	2	3	1	4
SUELO	**3**	0	2	2	1	0	1
FLORA	**3**	0	2	2	1	0	1
FAUNA	**4**	0	2	2	1	1	2
PAISAJE	**2**	0	1	1	1	0	1
SOCIOCULTURAL	**1**	1	0	1	0	0	0
DESARROLLO HUMANO	**4**	1	3	4	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**5**	3	2	5	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**4**	2	2	4	0	**0**	0
TOTAL	**35**	**7**	**16**	**23**	**9**	**3**	**12**

Tabla 32. Resumen de impactos ambientales

Resumen de impactos ambientales (matriz de valoración de importancia)

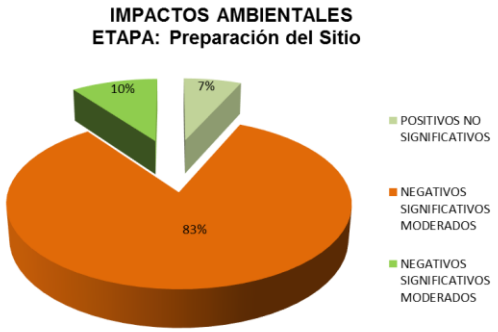
IMPACTOS POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	**14**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	**16**
IMPACTOS NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	**59**
IMPACTOS NEG. SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**13**
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	**102**

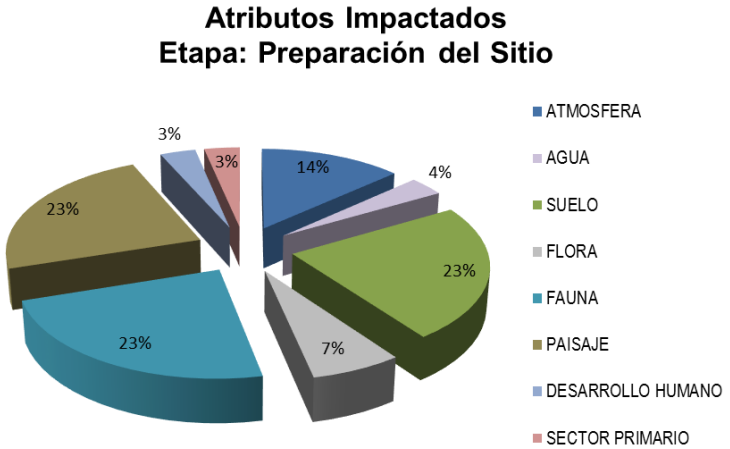
Se estima que de los 102 impactos adversos y benéficos; el 14% son de tipo positivo no significativos; el 16% tendrán impactos positivos significativos; el 58% son negativos no significativos y el 13% generará impactos negativos significativos moderados.

Por cada etapa del Proyecto se determina la intensidad de los impactos, teniendo para la etapa de preparación del sitio 30 impactos, de los cuales 2 son de tipo positivos no significativos, 25 son impactos negativos no significativos y 3 son de tipo negativo significativo moderado.



Gráfica 1. Impactos ambientales durante la etapa de preparación de sito.

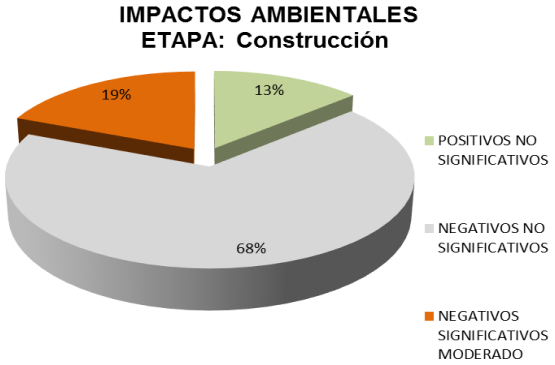
En este sentido durante esta etapa los impactos negativos no significativos son los que tendrán una mayor dominancia, los cuales estarán afectando principalmente en un 14.48% la calidad atmosférica, el 3.5% sobre la calidad del agua, un 25% la calidad del suelo, un 7.14% afectará a la flora, un 25% impactara la abundancia y distribución de la fauna y un 25% impactara la calidad paisajística, tal como se presenta a continuación.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

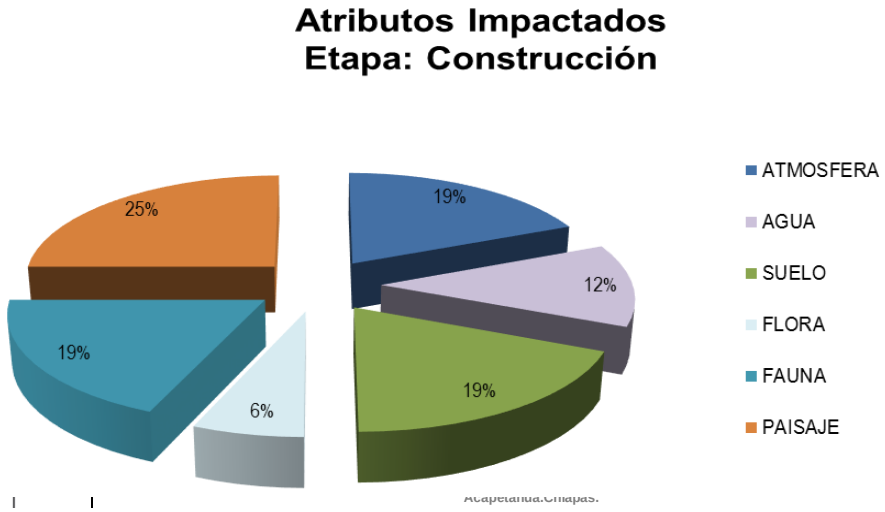
Gráfica 2. Atributos ambientales impactados durante la etapa de preparación de sito.

En la fase de construcción, se identificaron 37 impactos, de los cuales 5 son de tipo positivos no significativos, 25 son negativos no significativos y 7 son de tipo negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguientes gráfico.



Grafica 1. Impactos ambientales durante la etapa de construcción.

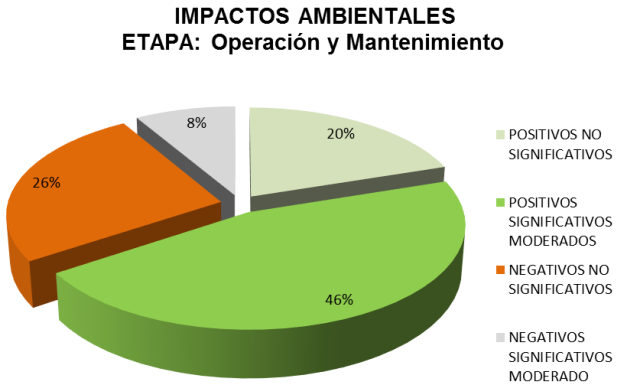
En esta etapa los impactos tienen una mayor influencia negativa derivado de las acciones constructivas, en este sentido se han identificado 32 impactos de los cuales: el 18.75% afectará la calidad atmosférica, el 12.5% tendrá un efectos sobre la calidad del agua, el 18.75% al suelo, 6.25% a la flora, un 18.75% a la fauna y el 25% corresponde a una afectación sobre el paisaje. En el siguiente grafica se detalla tales impactos.



Grafica 2. Atributos ambientales impactados durante la etapa de construcción

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Cerritos, Panzacola, Teculapa y Tacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

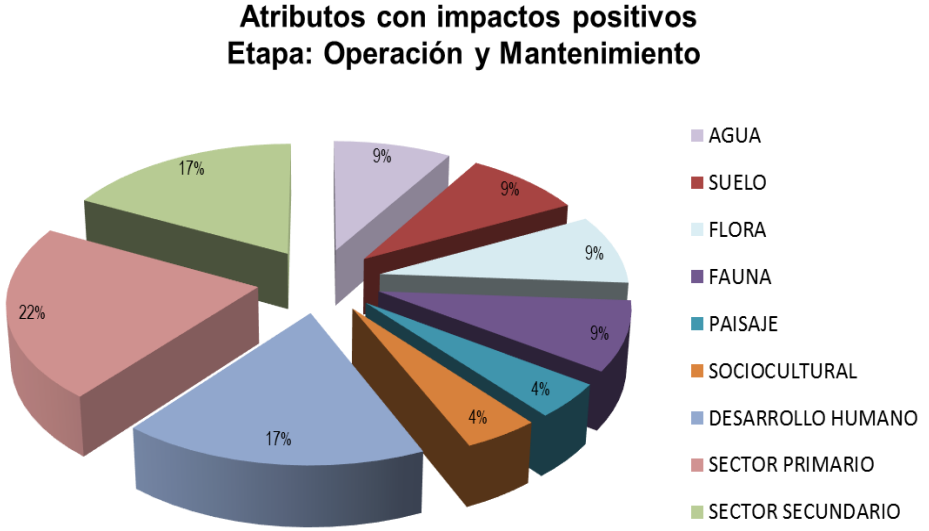
Para la etapa de operación y mantenimiento correspondientes a los resultados de la rehabilitación de los canales de navegación del sistema laguna, se identifican 35 impactos ambientales, los cuales 7 son positivos no significativos, 16 positivos significativos moderado, 9 negativos no significativos y 3 negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguientes gráfico.



Grafica 3. Impactos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

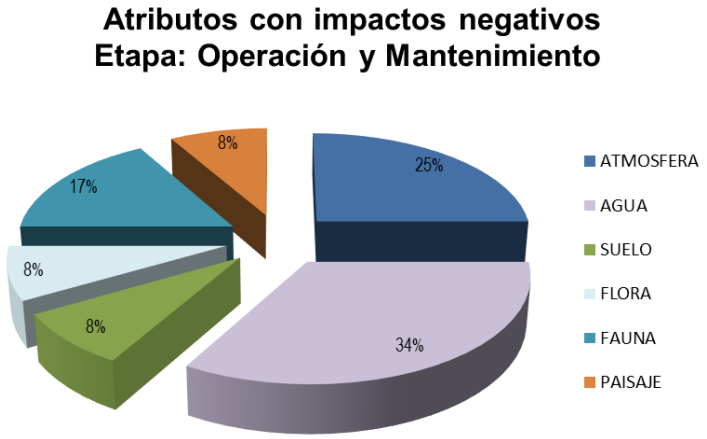
Durante la operación y mantenimiento, los impactos sobre los atributos ambientales en su mayoría son de carácter positivo (23 impactos), toda vez que promoverán benefició a la calidad del ecosistema lagunar y al sector social. En este sentido los impactos positivos más destacados se enfocan en un 8.7% a mejorar la calidad del agua, con mismos porcentaje se estará impactando positivamente a la calidad del suelo, así como a la abundancia y diversidad de la fauna y la flora. En un 4.34% se generarán impactos positivos en la calidad visual del paisaje.

Respecto al impacto social, los beneficios soy importantes toda vez que para los aspectos socioculturales se contribuirá de forma positiva con 4.34% de los impactos, un 17.39% al desarrollo social, un 21.73% al sector primario y un 17.39% al sector secundario tal como se representa en la siguiente gráfica.



Grafica 4. Impactos positivos generados sobre los atributos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

El beneficio del dragado de mantenimiento durante la etapa operativa promoverá 12 impactos negativos sobre la calidad atmosférica lo cual representa el 25%, el 33.33 corresponde a la calidad del agua, el 8.33% a la calidad del suelo producto de la sedimentación, un 8.33% derivan a afectaciones sobre la flora 16% son impactos sobre la fauna acuática y de importancia comercial y el 8.33 corresponde a posibles impactos a nivel de paisaje. En la siguiente grafica se representan dichos resultados.



Grafica 5. Impactos negativos generados sobre los atributos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

5.2.4 Impactos Ambientales Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Dada la importancia de los atributos de la zona de estudio, se considera evaluar los impactos de tipo acumulativos, sinérgicos y residuales; en donde el primero se entiende como el efecto integral en el ambiente o uno de sus elementos, que en escala temporal y espacial resulta del incremento de los impactos ambientales y acciones particulares.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El impacto ambiental sinérgico se produce cuando el efecto conjunto o la presencia simultánea de varias acciones, suponen una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contemplada aisladamente.

La evaluación de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos deben ser considerados para la zona del Proyecto, ya que la dinámica de este tipo de ecosistemas es muy importante y recibe una gran influencia de la cuenca alta y de la bocabarra que la conecta con el ambiente marino.

Asimismo se pronostica que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embrago, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

De forma paralela al presente estudio se desarrolló una Manifestación de Impacto Ambiental para el Dragado de Mantenimiento en las Lagunas La Polulera y San Abraham, misma al igual que en el presente estudio, considera la depositación de materiales en sitios antes destinados a tal fin, sin abrir nuevas áreas crear bordos, alterar el flujo, aperturar áreas, derribar arbolado o alterar las condiciones biológicas del Sistema Ambiental. Ambos proyectos procuran un mejoramiento de las condiciones hidrológicas del sistema lagunar de tal forma que sus impactos son de carácter puntual.

Evaluación de Impactos Acumulativos y Sinérgicos

Los impactos acumulativos y sinérgicos pueden vender de influencia de las actividades antropogénicas que provocaran la generación de residuos sólidos y líquidos de tipo orgánico e inorgánico afectando la calidad del suelo y el agua directamente.

Asimismo el tránsito de las embarcaciones para las actividades pesqueras, turísticas o para comunicar de una comunidad a otra puede incidir directamente sobre la calidad del aire por la combustión de combustibles y sobre la calidad del agua ante posibles derrames de aceite de los motores.

De las consideraciones anteriores se presenta la matriz de evaluación, la cual incide directamente sobre los atributos ambientales: agua, suelo y atmosfera.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IMPACTO ACUMULATIVO Y SINÉRGICO	ATRIBUTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA											
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENCIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MC) RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Generación de residuos sólidos y líquidos por la actividad del proyecto y vertimiento y escurrimientos de residuos de las comunidades rivereñas y turísticas.	SUELO	-	1	1	4	2	1	2	1	4	2	1	22
	AGUA	-	1	2	1	2	2	2	4	1	2	1	22
Tránsito de embarcaciones hacia las zonas del proyecto y tránsito de embarcaciones turísticas, pesquera y de gran calado.	ATMOSFERA	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	18
	AGUA	-	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	18

Una vez evaluado el impacto acumulativo y sinérgico sobre el suelo, agua y atmosfera por la generación de residuos sólidos y líquidos y por el tránsito embarcaciones, se determina que no habrá efectos significativos por las actividades evaluadas, asimismo se considera que la capacitación de estas comunidades en materia de manejo de residuos y mantenimiento de motores debería estar presentes en su quehacer, ya en la RBE inciden organizaciones dedicadas a fortalecer la conciencia ambiental.

Evaluación Impactos residuales

Considerando que después de la aplicación de medidas persistan posibles efectos residuales derivado de las actividades sobre los atributos ambientales, se considera que las actividades potenciales a generar este tipo de impacto son las siguientes:

El tránsito de embarcaciones a las zonas de pesca, será una constante en la vida del Proyecto, ya que está asociada a una actividad económica permanente que se realizaran en el sistema lagunar.

Asimismo se considera como efecto residual la constante pérdida de suelo ocurre cuenca arriba y que los ríos que desembocan en el sistema laguna arrastran provocando la acumulación de sedimentos, principalmente en temporadas de lluvias. Por lo cual es importante que se apliquen medidas de mantenimiento y rehabilitación permanente.

A continuación de valoran sus efectos:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IMPACTO RESIDUAL	ATRIBUTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA											
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENCIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Tránsito de embarcaciones hacia las áreas de pesca rivereña	**AIRE**	**-**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**18**
Pérdida del suelo de la cuenca alta y azolvamiento del sistema durante los periodos de lluvias	**SUELO**	**-**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**4**	**4**	**1**	**1**	**21**

En términos generales, la evaluación de los impactos residuales sobre los atributos aire y suelo determina que no se generarán impactos negativos relevantes derivados de las actividades operativas del proyecto, ya que el usos de equipos motorizados solo se harán en un corto periodo y se realizaran se realizaran los mantenimiento periódicos para lograr unas mayor eficiencia en el desempeño de dichos equipos.

Los resultados sugieren que los efectos descritos sobre los atributos descritos son considerados, en cualquier caso, como irrelevantes, dado que no son potenciales vectores de impactos residuales.

5.3 Descripción de los impactos ambientales negativos significativos identificados por la ejecución de proyecto

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos, que de acuerdo con la información recabada en el presente estudio, se espera sean provocados durante las etapas del proyecto.

Cabe destacar que la metodología evaluación hace énfasis a la relevancia de los impactos, resulta que con una evaluación menor a 25 puntos, estos son considerados como no significativos o irrelevantes y se eliminan del proceso y, por ende.

En este sentido, la descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan corresponde a impactos significativos (positivos o negativos) que se promoverán en cada etapa del Proyecto, los cuales se presentan en un orden cronológico de ocurrencia, conforme al cronograma planteado en el capítulo II.

Asimismo, para cada acción del proyecto se define su efecto sobre los componentes ambientales, indicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

La infraestructura que se instará durante esta etapa corresponde al campamento y almacén, los cuales será instalado de forma provisional al interior de la comunidad del Embarcadero Rio Arriba. Su impacto es considerado Negativo No Significativo por lo que dentro de esta descripción no es considerado.

En estas actividades preparatorias no se practicarán podas, derribo o trasplante de especies vegetales y los accesos para trasladar la maquinaria y equipo e realizará por las rutas de accesos terrestre y de navegación que actualmente usan las comunidades rivereñas.

Para la verificación y preparación de zonas de tiro, se contempla emplear un sistema de contención a base de postes de concreto y una pared de geotextil (tarquina), asimismo la tarquina contará con una trinchera que evite el derrame de los sedimentos a zonas aledañas e incluso al propio sistema lagunar.

Esta actividad estará impactando directamente al suelo ya que incide en su calidad y topografía. Asimismo se tendrán alteraciones puntuales sobre el hábitat de la fauna y sobre la calidad visual del paisaje natural, lo que promoverá impactos de tipo **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

PREPARACIÓN DEL SITIO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Verificación y preparación de zonas de tiro	Suelo	Negativo significativo moderado	**-32**	Si
	Fauna		**-25**	
	Paisaje		**-27**	

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

Para la rehabilitación de un canal se realizaran el dragado de los sedimentos depositados por efecto de la perdida de suelo de la cuenca alta, lo que provocará una afectación sobre la calidad del agua, ya que se estaría generando turbidez y los sedimentos suspendidos promoverían la acción de eutrofización creando un ambiente anóxico.

Lo anterior traerá una afectación en **CALIDAD DEL AGUA**, lo cual provocara un impacto **Negativo Significativo Moderado**, de acuerdo con la siguiente clasificación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Dragado de canales	Agua	Negativo significativo moderado	**-30**	Si

El dragado se encamina a la búsqueda de profundidades, lo que a su vez implica un cambio en el relieve del fondo de los canales lagunares (**Batimetría y Topografía**) y en el funcionamiento de los elementos bióticos, los cuales requieren de cierto tiempo para que los procesos de reajuste y adaptabilidad se manifiesten.

Ante dichas acciones se considera que el suelo estuarito sobrepasara un impacto de tipo **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Dragado de canales	Suelo	Negativo significativo moderado	**-33**	Si

Se espera que con la actividad de dragado se afecte el hábitat de la especies de flora y fauna al momento de que se genere una alteración en dela calidad del agua, principalmente dada por la turbidez y sedimentación.

Por lo anterior, se considera que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre **HÁBITAT**, a este tipo de impacto se le identifica como **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Dragado de canales	FLORA	Negativo significativo moderado	**-25**	Si
	FAUNA		**-29**	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El material de dragado será trasladado a las zonas de tiro, las cuales la implica combustión diesel y gasolina, asimismo durante esta actividad se producirá ruido por el funcionamiento de la maquinaria y trasporte de material.

La circulación de equipos de gran porte necesariamente genera un gran volumen de material en suspensión que conduce de cierto modo al enrarecimiento del aire, con influencia en la vegetación y la fauna.

Por lo anterior, se considera que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo **AIRE, RUIDO Y POLVOS**, a este tipo de impacto se le identifica como **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Traslado de material de dragado	Atmosfera	Negativo significativo moderado	**-26**	Si

La descarga de material dragado tiene el potencial para generar directa o indirectamente ciertos impactos negativos al ambiente sobre todo cuando estos vienen altamente eutrofizados. Esos impactos generan cambios en las características físicas, químicas y biológicas de los ecosistemas.

Por lo anterior, se estima una afectación a la **CALIDAD SUELO** y a su vez promoviendo un **Impacto Negativo Significativo Moderado,** de acuerdo con la siguiente clasificación.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	Suelo	Negativo significativo moderado	**-32**	si

Todo cambio que se introduce en los ecosistemas naturales cambia el estatus de paisaje visual, en este sentido el disponer el material de dragado en las zonas de tipo, promoverá cambios en el entorno que en su momento el paisaje no los adsorberá y afectará la Intervisibilidad paisajística.

La presente consideración, generará una afectación directamente a la **CALIDAD PAISAJÍSTICA** por ser identificado como un impacto **Negativo Significativo Moderado,** de acuerdo con la siguiente clasificación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	Paisaje	Negativo significativo moderado	**-25**	Si

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Después de la etapa de construcción, el Proyecto no ejecutará otras actividades constructivas, sin embargo después de la actividad de dragado el sistema lagunar tendrá un comportamiento hidrodinámico distinto que traerá impactos positivos hacia los aspectos abióticos y bióticos, asimismo los impactos socioeconómicos significarán un incremento en la producción pesquera y de mantenimiento del hábitat para los prestadores de servicios turísticos y del ecosistema en general.

El incremento de la **CALIDAD SOCIOECONÓMICA, BIÓTICA Y ABIÓTICA** promoverá impactos **Positivos Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	**Atributos ambientales**	**Clasificación**	**Importancia Valor**
Canales en operación y comunicación del sistema lagunar	Agua	Positivo significativo moderado	30
	Suelo		29
	Flora		27
	Fauna		30
	Desarrollo Humano		27
	Sector Primario		27
	Sector Secundario		27

Por otro lado, ya en la fase de operación los beneficios significativos identificados se presentan para la mayoría de los componentes ambientales, también se detecta que se pueden generar impactos negativos sobre la atmosfera debido a las actividades de navegación necesariamente se generara emisiones que pueden enrarecimiento del aire, con influencia en la vegetación y la fauna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lo anterior tiene una afectación de la **CALIDAD DEL AIRE**, a este tipo de impacto se le identifica como **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Navegación	Atmosfera	Negativo significativo moderado	**-25**	Si

Las condiciones fisicoquímicas y biológicas de la columna del agua podrían verse afectadas por navegación de embarcaciones que tengan fugas de combustible, aceites o la generación de residual sólidos.

Lo anterior generará una afectación de la **CALIDAD DEL AGUA**, a este tipo de impacto se le identifica como **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Navegación	Agua	Negativo significativo moderado	**-25**	Si

La presión de los recursos pesqueros podrí incrementar por parte de la pesquería o bien por el usos de artes de pesca prohibidos y poco selectivos, así como estrategias de captura como redes obscuras, suri peras, alimento de pollo como cebo y la captura en sitios de refugio y en épocas de reproducción y crianza.

Esta actividad de no aplicar una pesca responsable, provocará Una afectación directa en la **DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA** de la especies de importancia económica, lo cual es calificado como **Negativo Significativo Moderado** de acuerdo con la siguiente clasificación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Pesca rivereña	Fauna	Negativo significativo moderado	**-31**	Si

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Como parte de la evaluaciones post-constructivas, se pretenden realizar actividades de monitoreo en seguimiento a la verificación y análisis de los efectos sobre los elementos bióticos y abióticos localizados en la zonas de dragado y de tiro.

El monitoreo como tal, permitirá ejercer acción de análisis y la aplicación de medidas preventivas, a su vez promoverá la revaloración de los servicios ambientales que otorga el ecosistema lagunar a las comunidades rivereñas y sus pescadores. Por lo anterior se estima que esta actividad contribuirá a generar Impactos **Positivos Significativo Moderados** como se muestra a continuación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**
Monitoreo	Agua	Positivos significativo moderado	**31**
	Suelo		**31**
	Flora		**31**
	Fauna		**31**
	Paisaje		**29**
	Desarrollo Humano		**28**

5.3.1 Descripción general de los impactos identificados, relevantes o significativos sobre los atributos ambientales

Con base en las matrices de evaluación de las secciones anteriores, se describe de forma general los impactos detectados a causa de la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del Proyecto sobre los atributos ambientales.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

ATMOSFERA

El primer atributo ambiental analizado es el factor atmosfera en lo referente a calidad del aire.

Durante estas etapas, se manifestarán impactos ambientales de naturaleza **Negativa**, derivado de la utilización de transportes motorizados durante las actividades revisión y preparación del sitio, se generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

producto de la combustión interna de los motores que transportarán al personal, equipos y herramientas hacia las zonas del Proyecto.

AGUA
Durante la construcción, se estima un impacto sobre la calidad del agua del medio marino, por la generación de residuos sólidos y líquidos, considerándose un impacto **Negativo.**

No obstante lo anterior, se considera disponer los residuos generados en esta etapa en contenedores previamente clasificados según su tipo para su disposición final.

Para la fase de dragado los sedimentos del fondo son mecánicamente removidos y suspendidos en la columna de agua. Los sedimentos más pesados como arenas rápidamente se sedimentaran pero los sedimentos finos como arcillas y limos permanecen en suspensión. Esos sedimentos finos son transportados por las corrientes cubriendo grandes áreas, algunos estudios han reportado hasta 5 kilómetros cuadrados de la nube de sedimentos (Morton, 1977), generando turbidez y por ende reducción de la penetración de la luz necesaria para los procesos de fotosíntesis y cambios en la calidad del agua, lo que promoverá un impacto **Negativo** sobre el agua.

SUELO
Las obras realizadas en esta etapa afectarán la capa edáfica por efecto de la remoción de los suelos. En este caso casos los suelos de las zonas de tiro podría requieren de impermeabilización para evitar la percolación de contaminantes. Asimismo el nivel de impactos dependerá del tipo y cantidad de material a remover y del porcentaje de sólidos presentes en la mezcla.

Asimismo se considera una afectación por la generación de residuos sólidos dada la presencia de personal de construcción.

En cuanto a la afluencia y traslado para la ejecución de las obras, se generará la compactación del suelo por el paso de camiones de carga más de 3 toneladas.

FLORA
De no llevar un reglamento interno de obras del proyecto y la supervisión adecuada se podría generar una alteración sobre la cubierta vegetal y provocar un impacto **Negativo** sobre las superficies contemplada para dichas obras.

FAUNA
La fauna presenta en el polígono e inmediaciones del Proyecto se verá afectada por la presencia de personal operativo, alterando el libre tránsito asía las zonas de alimentación, esparcimiento o reproducción, provocando en su medida un impacto **Negativo.**

Con la introducción del dragado como acción principal utilizando dragas estacionarias de corte y remoción, se produce un proceso de extracción total de la capa superior de fondo superior, lo cual impacta de parte de los nichos ecológicos y hábitat, sobre todo de la biota de tipo bentónica**.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PAISAJE
La calidad visual del paisaje de verá afectada por la introducción de elementos ajenos como maquinaria para la preparación y construcción del sitio, sin embargo este efecto será temporal y de no minimizar los efectos se provocará un impacto **Negativo**.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ATMOSFERA
Los atributos ambientales que son analizados en el factor atmosfera es la calidad del aire.

Durante la operación y mantenimiento, se manifestarán impactos ambientales de naturaleza **Negativa** debido al uso transportes motorizados que generan emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de embarcaciones y vehículos que operé e ingresen las zonas del proyecto.

SUELO
Los impactos relacionados al suelo incluyen el incremento en la erosión de los por el tránsito de los visitantes, aumento en la sedimentación derivado de la cuenca alta, compactación del suelo y contaminación de suelos.

Es importante mencionar que de continuar el azolvamiento en el sistema lagunar, la degradación sobre el ecosistema será mayor como consecuencia directa de la erosión del suelo, tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta, asimismo por el uso de técnicas inadecuadas para la agricultura y ganadería, así como el incremento de la deforestación.

AGUA
Se generarán residuos sólidos y líquidos (lixiviados, bolsas de alimento, envolturas, embaces) provenientes de los insumos consumidos por los pescadores. Si los residuos son desechados directamente al medio acuático, lo que se promoverá es impactos **Negativos** sobre la calidad del agua.

FAUNA
Se estima una afectación en la abundancia faunística por la presencia y tránsito de visitantes y pescadores al interior del sistema lagunar**,** provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de espaciamiento, anidación y alimentación promoviendo la generación de impactos **negativos**.

SOCIOECONIMICOS
Para todas las etapas (preparación de sitio, construcción y operación y mantenimiento), se generaran impactos **Positivos**, toda vez que al reactivar los servicios ambientales del sistema lagunar, provocara un incremento en la productividad pesquera, la economía local y la calidad de vida de las personas al contribuir con los ingresos en el hogar. Asimismo se generaran empleos y a su vez se evitará la migración de los jóvenes al extranjero.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.4 EVALUACIÓN DEL PAISAJE

Como complemento de las evaluaciones de calidad, visibilidad y fragilidad paisajística realizadas en el capítulo IV, se presenta una evaluación donde se identifican los impactos visuales sobre el paisaje.

La metodología propuesta para la identificación de impactos visuales sobre el paisaje derivado de la implementación del Proyecto, se basa en la investigación de diversos profesionales que han desarrollado distintas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido. En sección se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes de acuerdo a las características del Proyecto y al entorno natural donde se desarrolla.

Para llevar a cabo la siguiente evaluación, se analizan los efectos sobre el paisaje visual provocados por las obras de construcción de Proyecto, considerando los resultados obtenidos del análisis del escenario tanto en la etapa pre-operacional como operacional del Proyecto, asimismo se proponen medidas de mitigación para recupera el paisaje natural y favorecer su conservación.

Identificación de Impactos Visuales en el Paisaje

En base a los análisis anteriormente se identifican los efectos visuales producidos por la ejecución del Proyecto sobre el paisaje natural. En siguiente cuadro se identifican dichos impactos tomando como base los aspectos ambientales y la presencia de las obras en el paisaje.

Tabla 33. Identificación de Efectos Visuales.

Escenario	Aspecto ambiental	Presencia en el paisaje	Efectos en el paisaje
Obras de dragado	Complemento e inserción de nuevas actividades en el escenario	Equipo de dragado	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.
			Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala, color).
			Alteración del contraste, dominancia y características visuales.
			Variación en la calidad visual del paisaje.
			Generación de zonas de accesibilidad visual.
			Incremento de la presencia antrópica en el paisaje.
			Modificación de la estructura singular del paisaje.
		Zonas de tiro	Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			Alteración del contraste, dominancia y características visuales.
			Perturbación de usos específicos característicos del paisaje.

Fuente: Walsh Perú S. A.

Luego de identificar los efectos, se elaboró la matriz de importancia que se puede ver más adelante, permitiendo tener información cualitativa de los efectos generados, a fin efectos negativos sobre el paisaje producto de las actividades del Proyecto, asimismo definir el grado de importancia según la magnitud del impacto.

Cabe mencionar que sólo se evalúan los impactos que se generarán al paisaje por la ejecución del Proyecto y no se evalúan las actividades que se realicen en el mismo.

En esta matriz, una vez identificadas las acciones impactantes del Proyecto, se calificó según la siguiente categorización de impacto: siguiendo la misma metodología de evaluación de Coneza- vitora 1997), con algunas adaptaciones en los componentes como su fórmula a fin de calcular la intensidad del impacto en el paisaje, tal como se describe a continuación

Intensidad = ± (3I+2E+M+P+R)

Donde:

Signo(S): Positivo o negativo de acuerdo al estado pre-operacional de la actuación.

Intensidad (I): Se basa en la gravedad o grado de destrucción que se genera.

Extensión (E): Según las características espaciales del impacto.

Momento (M): Tiempo en que se manifiesta el impacto.

Permanencia (P): Duración de la acción impactante no de sus efectos.

Reversibilidad (R): Posibilidad de retornar a la situación anterior, requiere de la actuación humana para retornar a la situación original.

La asignación de un valor cuantitativo sólo permite establecer una relación de importancia de los impactos en los escenarios de estudio. La Rioja España. (Valoración establecida en la metodología de José A, Calzada Jiménez).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 34. Matriz de Importancia del paisaje

	EFECTOS	SIG	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	TOTAL
Obras de dragado	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.	_	3	2	2	2	2	26
	Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala y color)	_	2	2	2	2	1	19
	Alteración del contraste, dominancia y características visuales.	_	2	2	2	2	1	19
	Variación en la calidad visual del paisaje.	_	3	2	2	2	2	26
	Generación de zonas de accesibilidad visual.	_	2	1	1	2	1	17
	Incremento de la presencia antrópica en el paisaje	_	2	1	1	2	2	18
	Modificación de la estructura singular del paisaje	_	2	1	1	2	2	18
	Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.	_	3	2	2	2	1	25
	Aumento de frecuencia de uso en vías y accesos.	_	3	2	2	2	1	25
	Perturbación de usos específicos característicos del paisaje	_	3	2	2	2	1	25

Del presente análisis, se determina que las obras de dragado promoverán **Impactos Negativos Significativos** sobre el paisaje, toda vez que sus efectos se intensificarán durante la preparación de las zonas de tiro y durante el depósito de los sedimentos en dichas zonas, provocando principalmente efectos la calidad visual del paisaje y sus atributitos de forma puntual.

5.5 Determinación del área de influencia del Proyecto

Una vez analizados los impactos ambientales y su amplitud sobre el área, se puede mencionar que el Proyecto tendrá impactos de tipo puntual, es decir que estos solo de durante su etapa de preparación y construcción.

Respecto al área de influencia social del Proyecto está impactará de forma puntual, es decir que su efecto era muy localizado y en algunos casos el efecto de la cauda será muy corto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El Proyecto es motivado para un beneficio social y en ese sentido con el mantenimiento de los canales de navegación del sistema lagunar, se tenga un impacto económico positivo a través del incremento productivo del sector pesquero y de la generación de empleos e ingresos para mejorar la calidad de vida de las personas que viven en las comunidades rivereñas.

Asimismo el crear oportunidades de desarrollo sustentable se promueve la conservación de los recursos de la zona de estudio y se contribuye la **CALIDAD DE VIDA** de forma positiva.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Con base a la evaluación efectuada, las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas durante la preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

Las medidas de prevención, mitigación de impactos negativos como de optimización de impactos positivos, constituyen un conjunto integrado de medidas y acciones, que se complementan entre sí, para alcanzar superiores metas de beneficio de la obra durante la implementación del Proyecto.

Para ofrecer un adecuado control ambiental en el desarrollo del Proyecto, se ha propuesto la creación de una **Residencia de Supervisión ambiental (RSA)**, la cual tendrá la responsabilidad junto con el Promovente, de aplicar las medidas de mitigación que se describen en el presente capítulo, así como vigilar las conductas que sobre el ambiente mantenga todo el personal involucrado en el Proyecto.

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales que producirá el Proyecto y determinados aquellos cuya incidencia en el sistema ambiental puede ser reducida mediante la aplicación de medidas específicas para cada uno de ellos, se realizó el diseño de las acciones de mitigación, el cual se ha elaborado de acuerdo al siguiente Objetivo General:

"Establecer las actividades necesarias para lograr la sustentabilidad del Proyecto mediante acciones encaminadas a garantizar la protección de los factores abióticos, bióticos sociales y económicos que interactúan en el sistema ambiental definido, capaces de revertir, minimizar o compensar su probable alteración".

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A continuación se presentan las medidas de naturaleza ambiental que resulta más conveniente aplicar para cada una de las etapas del Proyecto antes mencionado.

Las medidas de prevención y mitigación que se tipifican, sólo corresponden a aquéllas que inciden directamente en el Proyecto, es decir los ***impactos significativos o relevantes*** identificados mediante la matriz de evaluación de impactos (Conesa – Vitoria 1997), los cuales se orientan en:

a. Proteger las funciones ecológicas y ambientales que contribuyen de manera significativa a mantener ciclos biológicos o biogeoquímicos.

b. Mantener rasgos naturales especiales por sus características únicas desde el punto de vista físico y biológico.

c. Mantener, restaurar y compensar sitios y comunidades naturales que no serán sustituidas por las obras inherentes al Proyecto y que son de gran valor ecológico.

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

Las medidas de mitigación corresponden a los ***impactos negativos significativos*** o relevantes identificados, toda vez que para los impactos negativos no relevantes se pueden catalogar como compatibles (Conesa – Vitoria 1997) y para los impactos positivos no se consideran medidas de prevención o mitigación dadas sus características benéficas al momento de desarrollar del Proyecto.

Las medidas puntuales en cada una de las etapas, aunadas a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del Proyecto, permiten la disminución de los impactos ambientales. Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para amortiguar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que permite prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3º fracciones XIII y XIV del Reglamento la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles al deterioro del ambiente y por su parte las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, incluye 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 y abandono del sitio).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las medidas de mitigación pueden estar conformadas por una o varias de las acciones como alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del Proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, de verificación, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin, tales como políticas y buenas prácticas entre otras.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, ya que en éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante o inducción de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iníciales.

e) Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras y/o acciones en beneficio al ambiente.

A continuación se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

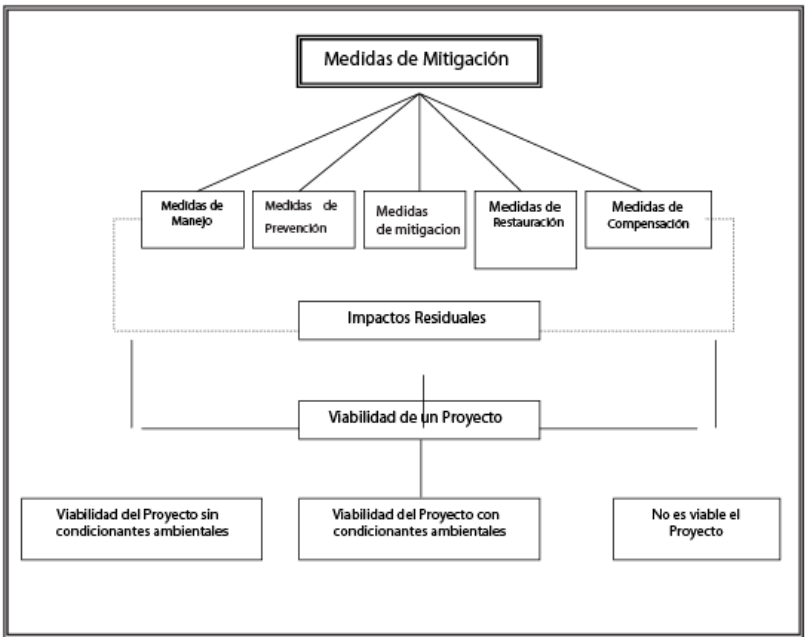


Figura 73. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del Proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales, del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso del Proyecto, así como la descripción de las mismas.

En cuanto a la evaluación de la **Viabilidad Técnica** sobre las medidas de protección, mitigación y/o minimización de impactos, esta se ha determinado a partir del conocimiento técnico del grupo de expertos en el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, la cual indica la capacidad de la medida para cubrir los objetivos de protección o mitigación y en su caso de compensación, por lo que su viabilidad se determina bajo las siguientes descripciones:

- **Baja**: Cuando existen problemas asociados al entendimiento del objetivo o complicaciones técnicas para el cumplimiento.
- **Media**: Cuando existe un claro entendimiento de la medida y las actividades realizadas tienen elementos para generar reportes de seguimiento, sin descartar errores de tipo humano.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- **Alta**: Cuando la aplicación del conjunto de medidas ha sido documentalmente evaluada a partir de la competencia de los actores involucrados, y el riesgo del error humano es mínimo o no existe.

6.2 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación

Las medidas de mitigación fueron determinadas con base a las acciones causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento) a fin de lograr una correcta gestión ambiental vinculada a las actividades del Proyecto.

Tal como se enlista a continuación:

- MEDIDA MIT-1 Control de trincheras de conducción de escurrimientos e instalación de elementos de contención de sedimentos en tarquinas
- MEDIDA MIT-2 Protección de fauna
- MEDIDA MIT-3 Control de la calidad visual del paisaje
- MEDIDA MIT-4 Control de la calidad del agua
- MEDIDA MIT-5 Control de la batimetría de topografía de canales
- MEDIDA MIT-6 Protección de flora
- MEDIDA MIT-7 Protección de fauna
- MEDIDA MIT-8 Control de emisiones contaminantes a la atmosfera
- MEDIDA MIT-9 Calidad del suelo
- MEDIDA MIT-10 Manejo visual del paisaje
- MEDIDA MIT-11 Control de la calidad del aire
- MEDIDA MIT-12 Control de la calidad del agua
- MEDIDA MIT-13 Gestión de residuos no peligrosos

Las Medidas Mitigación citadas establecen los efectos ambientales que se desea prevenir, se describe la medida, ámbito de aplicación, momento y frecuencia, recursos necesarios, etapa del proyecto en que se aplica, costo global estimado, efectividad esperada, indicadores de éxito, responsable de implementación, periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad así como el responsable de la fiscalización.

Descripción de medidas de mitigación por etapas y factores ambientales

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

Medida MIT-1 CONTROL DE TARQUINAS

Tabla 35. Medidas de mitigacion

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-1 CONTROL DE TRINCHERAS DE CONDUCCION DE ESCURRIMIENTOS				
comisión nacional de acuacultura y pesca	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - MODALIDAD PARTICULAR Proyecto Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas.			AIDTEC AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO S.A. DE C.V.
	PROMOVENTE: Sociedad Cooperativa de Bienes y/o Servicios de Producción Pesquera Cerritos. C.S. de C.V.	RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: AIDTEC AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO S.A. DE C.V.	FECHA: Marzo 2017	Página 448/556
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.				

E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTENSION DE SEDIMENTOS EN TARQUINAS Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Verificación y preparación de zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad de Suelo
Objetivo	- Minimizar la afectación en la limpieza y adecuación de trincheras de escurrimientos sobre la calidad del suelo por la instalación de tarquinas y mecanismos de contención de sedimentos en la zona de tiro.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Controlar que las excavaciones para las trincheras de escurrimientos y remoción de suelo que se realicen en las zonas de tiro, específicamente en el área donde se instalaran el sistema de contención y trincheras para evitar derrames. • Se evitaran remociones de suelo innecesarias a fin de evitar procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. • Esta actividad se evitará realizar en días muy ventosos. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas de polvo suspendidas. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición adecuada del material de dragado. • El material de la trinchera de escurrimientos deberá ser utilizado como parte del depósito de dragados en el terreno. • Se hará actividades de reúso, reciclaje y reutilización de materiales de desecho.
Entidad responsable	- Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Medida MIT-2 PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-2 PROTECCIÓN DE FAUNA Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Verificación y preparación de zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Afectación en la calidad hábitat. - Ahuyentar a la fauna - Obstrucción de zonas de tránsito de la fauna.
Objetivo	- Minimizar la afectación del hábitat de la fauna por la preparación de las zonas de tiro.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo a la preparación del sitio se verificar que en los atendedores de las zonas de tiro, no se encuentren nidos o rastros de especies de fauna que transiten o crucen por la zona de tiro. • De encontrarse a especies pernoctando o transitando, no se le ahuyentara y la preparación se hará evitando un posible atropellamiento. • De ser posible se hará reubicación de fauna para prevenir un posible daño, la reubicación se hará considerando que las condiciones donde fue encontrada sean iguales. • Se Implementaran de los siguientes lineamientos técnico de proyección: ✓ SE PROPONE PROHIBIR A LOS TRABAJADORES NO MOLESTAR A LA FAUNA SILVESTRE, ADEMÁS DE NO INTRODUCIR FAUNA DOMÉSTICA. ✓ NO COLECTAR, MALTRATAR, DAÑAR, PERTURBAR A LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE. ✓ EVITAR LA PERMANENCIA INECESARIA DE PERSONAL EN LA ZONA. ✓ SE PROHIBEN ACTIVIDADES NOCTURNAS. ✓ ASIMISMO EN CASO DE IDENTIFICAR ALGÚN EJEMPLAR EN CONDICIONES DE VULNERABILIDAD O RIESGO SE

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	PROCEDERÁ A REPORTARLO DE INMEDIATO AL SUPERVISOR AMBIENTAL PARA SU COLECTA UTILIZANDO TÉCNICAS MANUALES O BIEN CON HERRAMIENTAS, PARA POSTERIORMENTE SER LIBERADO EN LAS ÁREAS CON LOS MISMOS ATRIBUTOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS ADYACENTES AL DESARROLLO DENTRO DEL MISMO HUMEDAL O BIEN REPORTAR Y ENTREGAR DICHAS ESPECIES AL PERSONAL TÉCNICO DE LA RESERBVA SEMARNAT O PROFEPA PARA QUE DICHAS ESPECIES SEAN REINTRODUCIDAS EN CONSIDERACIÓN A LOS PROGRAMAS ESTRATÉGICOS CON QUE CUENTAN LAS AUTORIDADES
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-3 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-3 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Verificación y preparación de zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -27*
Efectos que previene	- Afectación en la calidad visual del paisaje.
Objetivo	- Minimizar la afectación de la calidad del paisaje al momento de la instalación de tarquinas.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Durante la preparación del material de contención de sedimentos en las tarquinas, el personal deberá controlar los sitios de acopio de los materiales preseleccionados con contenedores visibles y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos como productos químicos, pinturas y lubricantes. • Después de la instalación de los componentes de contención de sedimentos en las tarquinas se retirará todos los materiales de residuo que se podrían generarse. • Los residuos y sobrantes de material que se producirán serán controlados y su disposición final en será en la contenedores

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	ubicados en la comunidad de 15 de abril, de acuerdo a lo se estipula en el Plan de Manejo Ambienta a fin de canalizarlos al relleno sanitario intermunicipal.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

Medida MIT-4 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-4 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Dragado de mantenimiento de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Agua***	*Evaluación: -30*
Efectos que previene	- Turbidez excesiva. - Sedimentación. - Aumento de los sólidos suspendidos. - Contaminación de componentes orgánicos en el agua.
¤ ***Objetivo***	- Minimizar la afectación al agua provocada por el dragado de canales
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizaran muestreos para el análisis del agua y de los sólidos en suspensión. • La extracción del material de dragado se hará contra corriente, para aprovechar la velocidad de la corriente de fondo la cual pone en suspensión material y hace más simple la succión. Con esta condición se llega a favorecer la cantidad de material suspendido producido en las corrientes naturales del sitio. • • La utilización del sistema de dragado se hará por medio de succión con draga autopropulsada, dicha draga será operada por personal, que cuenta con gran experiencia en este tipo de trabajos se utiliza personal debidamente

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	calificado y experimentado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación técnica del personal operador de la draga Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-5 CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-5 CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Dragado de mantenimiento de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -33*
Efectos que previene	- Modificación de la batimetría y topografía de fondo lagunar - Modificación de las características fisicoquímicas del suelo. - Erosión - Suspensión de solidos
Objetivo	- Minimizar la afectación al suelo y del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El diseño de ingeniería de las actividades de mantenimiento de dragado contempla la conformación de taludes a fin de que los canales tengan la pendiente adecuada garantizar una estabilidad a largo plazo. • El sistema de dragado hará una extracción del material de forma puntual y la formación de taludes se hará con precisión a través de mediciones eco sonares de alto espectro horizontal. • Se generaran perfiles batimétricos con la toma de tres puntos de verificación sobre secciones cada 20 metros.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Se priorizará la minimización de la resuspensión de sólidos sedimentados en el lecho del sistema lagunar. • El sistema de dragado a emplear tendrá en cuenta la resuspensión de las partículas considerando el dragado a sobre el flujo de la pluma de dispersión de sedimentos y a favor de los flujos naturales del agua. • Se llevaran registros en bitácora del monitoreo donde se revisen las profundidades y la reconfiguración de los canales de dragado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-6 PROTECCIÓN DE FLORA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-6 PROTECCIÓN DE FLORA Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Dragado de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Flora***	Evaluación: -25
Efectos que previene	- Afectación de la vegetación acuática
Objetivo	Minimizar las afectaciones la vegetación acuática.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizaran un monitoreo de la presencia de vegetación acuática flotante y se hará un registro de los resultados. • El sistema de dragado entrará a las zonas de trabajo sin derribar, podar, cortar, remover o afectar la vegetación circundante o que permanezca presente en el sitio. • El equipo de dragado será operada por personal que cuenta con gran experiencia en este tipo de trabajos y utiliza

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	personal altamente calificada.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación del personal. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-7 PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-7 PROTECCIÓN DE FAUNA ACUATICA Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Dragado de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -29*
Efectos que previene	- Alteración del habitad de la fauna acuática
Objetivo	Minimizar la afectación sobre la fauna en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de mantenimiento de dragados, se realizaran un monitoreo de la presencia de fauna acuática y se llevará un registro de los hallazgos. • El sistema de dragado entrará a las zonas de dragado sin poner en riesgo la protección de la fauna presente. • Se ahuyentaran a través de la presencia física del personal operador a los organismos de rápido desplazamiento para evitar la afectación en la población de fauna acuática. • Los trabajos de la zona se programarán de acuerdo a la dinámica de salinidad que se presenta en el sistema lagunar,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	ya que es un factor que promueve la migración de las especies acuáticas. Así pues, durante la época de secas los trabajos de dragado se harán de las zonas con mayor concentración de salinidad (menor presencia de fauna)[4] y en la época de lluvias los trabajos se programarán en las zonas donde se encuentres la entrada más cercana la entrada de agua dulce. • El cronograma de dragado se cumplirá con estricto apego, a fin de no exceder los tiempos de ocupación del hábitat y este pueda restablecerse por sí misma sin mayor afectación al ecosistema. • El equipo de dragado será operada por personal, que cuenta con gran experiencia en este tipo de trabajos y utiliza personal altamente calificada. • Se Implementaran de los siguientes lineamientos técnico de protección: ✓ SE PROPONE PROHIBIR A LOS TRABAJADORES NO MOLESTAR A LA FAUNA SILVESTRE, ADEMÁS DE NO INTRODUCIR FAUNA DOMÉSTICA. ✓ NO COLECTAR, MALTRATAR, DAÑAR, PERTURBAR A LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE. ✓ EVITAR LA PERMANENCIA INECESARIA DE PERSONAL EN LA ZONA. ✓ PROHIBIDO EL TRABAJO EN HORARIOS NOCTURNOS. ✓ ASIMISMO EN CASO DE IDENTIFICAR ALGÚN EJEMPLAR EN CONDICIONES DE VULNERABILIDAD O RIESGO SE PROCEDERÁ A REPORTARLO DE INMEDIATO AL SUPERVISOR AMBIENTAL PARA SU COLECTA UTILIZANDO TÉCNICAS MANUALES O BIEN CON HERRAMIENTAS, PARA POSTERIORMENTE SER LIBERADO EN LAS ÁREAS CON LOS MISMOS ATRIBUTOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS ADYACENTES AL DESARROLLO O BIEN REPORTAR Y ENTREGAR DICHAS ESPECIES AL PERSONAL TÉCNICO DE LA RESERVA, DE SEMARNAT O PROFEPA PARA QUE DICHAS ESPECIES SEAN REINTRODUCIDAS EN CONSIDERACIÓN A LOS PROGRAMAS ESTRATÉGICOS CON QUE CUENTAN LAS AUTORIDADES.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación del personal operativo Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

[4] Medida propuesta de acuerdo a los trabajos de campo y a los hallazgos del estudio: Monitoreo Poblacional de Cocodrilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus*) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, CONABIO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cumplimiento de la medida (acciones auditables)	

Medida MIT-8 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-8 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Traslado de material de dragado	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	*Evaluación: -26*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad del Aire - Contaminación por la producción de ruido y vibraciones.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El equipo y maquinaria que se implemente para esta actividad deberá contar con un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas para dar cumplimiento a la normatividad en materia de aire y ruido vigente. • Se dará cumplimiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. para unidades que utilizan gasolina como combustible. • Se dará cumplimiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. para unidades que utilizan diesel como combustible. • Se verificará y dará mantenimiento de afinación de forma cuatrimestral la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones y así dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable. • Se colocaran señaléticas y se implementará un mecanismo de divulgación que permita informar a las comunidades sobre rutas planeadas para el del tránsito de maquinaria y equipo. • Los camiones que trasladen de materiales y equipos para el desazolve de mantenimiento deberán cubrir la caja con lonas durante todo el trayecto y destino final.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Se aplicaran riegos continuos en los caminos por donde circulen los camiones que trasladen de materiales y equipos de dragado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos y Programa de control y vigilancia de la calidad del aire.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas

Medida MIT-9 CALIDAD DEL SUELO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-9 CALIDAD DE SUELO Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Modificación de las características fisicoquímicas del suelo. - Erosión del suelo. - Evitar pérdida del suelo. - Acumulación de tierra.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se delimita bien el área de tarquinas para depositar el material de dragado y quedará prohibido depositarlo en otra zona. • Esta actividad se evitará realizar en días muy ventosos, especialmente tratándose de una zona habitacional. • Se colocaran estructuras con materiales de contención de sedimentos en áreas estratégicas adyacentes a las comunidades vegetales de altura superior a los 7 metros. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas de polvo suspendidas. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	adecuada del material de dragado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos, lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo y memoria gráfica de la o las rutas que serán empleadas para el traslado de maquinaria y equipo.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas

Medida MIT-10 MANEJO VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-10 MANEJO VISUAL DEL PAISAJE Etapa: CONSTRUCCIÓN Actividad generadora: Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Desarmonía visual. - Calidad del paisaje. - Perdida de la singularidad. - Valor estético de la vista.
Objetivo	Minimización de los efectos sobre el paisaje
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El depositó de material se realizarán de manera ordenada y se establecerá la señalética que indique accesos y su disposición final. • Se evitará la degradación del paisaje por la incorporación de fuera de las zonas de tarquinas y su posible dispersión por el viento. • El material de dragado deberá ser extendido en el área a manera de capas para conseguir su estabilidad, no alterar el paisaje y propiciar la sucesión secundaria de la vegetación. • De ser posible, el material de dragado deberán ser recubiertos con tierra vegetal de la zona a fin de permitir la revegetación natural con el fin de evitar la remoción del material de dragado por lluvia o aire y permitir una rápida

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	colonización vegetal.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Medida MIT-11 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-11 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Navegación de embarcaciones	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Contaminación atmosférica.
Objetivo	- Minimizar la afectación de contaminación atmosférica.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los pescadores realizarán actividades de mantenimiento preventivo programado semestralmente a los motores de las embarcaciones. • Utilizar combustibles amigables con el ambiente como los bajos en plomo.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cumplimiento de la medida (acciones auditables)	

Medida MIT-12 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-12 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Navegación de embarcaciones	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Agua***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Contaminación por combustibles. - Modificación de la composición fisicoquímica del agua
Objetivo	Minimizar la afectación de la calidad del agua
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se deberá verificar el adecuado funcionamiento de las lanchas para evitar posibles derrames de combustibles. • Hacer un adecuado manejo de residuos (sólidos y líquidos) donde su disposición final sea en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento. • Las actividades de pesca se deberán realizar según el reglamento de la cooperativa.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-13 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-13 PROTECCIÓN DE LA FAUNA Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Navegación de embarcaciones	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna acuática***	*Evaluación: -31*
Efectos que previene	- Sobre pescar sin conocimiento de los niveles de producción. - Implementación de artes de pesca poco selectivas.
Objetivo	Preservar, conservar y garantizar un aprovechamiento sustentable y ordenado de los recursos pesqueros.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los organismos que sean capturados incidentalmente de medidas inferiores a las adecuadas deberán ser liberados en adecuadas condiciones de supervivencia. • Se deberá controlar la extracción y/o captura de especies en veda o de talla inferior al mínimo permitido. • El equipo de pesca que se implemente será el permitido. • Concientizar al sector pesquero de la población de la importancia de realizar su actividad dentro del marco normativo.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Durante esta etapa, se estima la generación de residuos sólidos y líquidos no peligrosos a consecuencia del mantenimiento de dragado por parte del personal operativo, los cuales se traducen en restos de comida, plásticos, papel, empaques, etc. Por lo que en caso de que se dispongan en el suelo y/o agua, se provocará contaminación del mismo, ocasionando un impacto negativo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-13 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo y Agua***	
Efectos que previene	- Dispersión y depósito inadecuado de residuos sólidos y líquidos. - Evitar contaminación. - Afectación de las áreas adyacentes y colindantes a las zonas de operación por la generación de residuos.
Definición de la medida	Control de residuos sólidos y líquidos al interior y al exterior de la zona de dragado.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Colocación estratégica de contenedores de basura con tapa, al interior en las comunidades cercanas, debidamente rotuladas y clasificadas, según el tipo de residuo. • Se colocará la señalética alusiva a evitar la disposición de desechos sólidos y líquidos en los lugares asignados. • Disponer los desechos sólidos y líquidos en los sitios autorizados por la autoridad comunal, para lo cual se generará un registro mensual de disposición de residuos en

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	los sitios autorizados por el municipio y se integrará con el nombre de la persona que recibe o bien registros fotográficos de dicha actividad. • Privilegiar actividades de reúso, reciclaje y reutilización de materiales de desecho.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	- Durante la operación y mantenimiento del proyecto - Registros fotográficos, lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos y bitácoras de verificación.
Necesidad de mantenimiento	Las propias de los señalamientos y contenedores.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Generación de un archivo fotográfico con los contenedores de basura y la señalética instalada, así como los registros de la verificación, reciclaje e informes semestrales y en su caso los extraordinarios que se requieran.

6.3 Impactos residuales

Partiendo de la medidas propuestas, lo impactos ambientales provocados por las actividades de dragado pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas.

Sin embardo, durante la operación y mantenimiento del Proyecto se aplicaran medidas de monitoreo para analizar la calidad de los elementos bióticos y abióticos, y revalorar la correcto aplicación y funcionamiento de las medidas para la mitigación de los impactos negativos significativos.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental, a continuación se presenta el escenario resultante al introducir el Proyecto en la zona de estudio. Esto permite identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

7.1. Pronóstico Del Escenario.

Todo cambio de elementos del medio ambiente redundará en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, y toda modificación ocasionará afectaciones benéficas o adversas

del ecosistema. Sin embargo los ecosistemas son sistemas complejos y difíciles de limitar, por lo que la medición de los impactos se ubicara en la misma dimensión.

Bajo este concepto y tal como se ha plasmado en las matrices de identificación y valoración de impactos ambientales, el desarrollo del proyecto impactará de manera adversa los componentes ambientales, esencialmente los factores constituidos por; el suelo, la fauna, la vegetación y el paisaje, provocando la alteración del micro-medio. Las expectativas creadas por la implementación de los trabajos y actividades del proyecto, se dirigen a que estas no se traducirán en un factor grave de deterioro ambiental, al no afectar significativamente el orden natural del ecosistema, así como tampoco se crearan condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales e irreversibles a la estabilidad del ecosistema.

Las afectaciones al medio físico a lo largo del tiempo, han puesto de manifiesto las características actuales del sistema ambiental y puntualmente en la zona del proyecto en donde ya se han realizado importantes modificaciones que mantienen un paulatino proceso de deterioro hasta en tanto no se restablezcan las condiciones de entrada y salida de flujos naturales en el sistema hidrológico.

7.1.1. Identificación De Los Elementos Críticos Para La Realización De Los Pronósticos Ambientales

Para realizar el análisis de los posibles escenarios se consideró la dinámica ambiental en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos.

De tal forma que los pronósticos ambientales se realizaron con base en el análisis de los componentes ambientales descritos en el capítulo IV así como en la zona del proyecto y el área de influencia por el desarrollo de las obras, la cual está determinada por el área en donde habrá repercusiones en menor o mayor medida por la implementación del proyecto como lo es la zona de depositación de sedimentos.

De esta forma se identificaron los siguientes procesos determinantes en la evolución de los escenarios ambientales a corto, mediano y largo plazos en el área de estudio:

a) Estado de conservación actual de los ecosistemas acuáticos

b) Resiliencia y fragilidad de los ecosistemas

c) Dinámica hidrológica de los canales de la laguna

d) Problemática del área de estudio

7.2 Descripción De Los Posibles Escenarios

Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 36. Tabla Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación
Estado de conservación actual de los ecosistemas acuáticos.	La zona de estudio no conserva sus características estructurales naturales ya que se ha visto alterada por procesos naturales y de carácter antropogénicos. Sin el proyecto actualmente propuesto, el humedal continuará el proceso paulatino de deterioro por procesos de azolvamiento incrementando los niveles de eutrofización estacional, por lo que los flujos hidrológicos, procesos y servicios ambientales se verán limitados en su desarrollo natural, causando un estrés a la flora y fauna del lugar. De continuar las aportaciones de sedimentos, se favorecen los azolves al sistema mismos que reducen drásticamente la superficie de los cuerpos de agua y del humedal en su conjunto, lo cual conlleva a la perdida de espacios para el desarrollo de especies acuáticas.	El proyecto de mantenimiento de dragados favorece el libre flujo e intercambio de los componentes naturales entre el sistema lagunar permitiendo así el óptimo desarrollo de los procesos naturales Desazolvar favorece y propicia los procesos de mejoramiento del capital natural del humedal potencializado en corto plazo su recuperación. Asimismo se crea un adecuado sistema hidrológico vitando inundaciones y afectaciones a la población. Se hace patente el cumplimiento de las políticas y los criterios establecidos en el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada. Al utilizar de forma legal y sustentable los recursos naturales, se promueve una mayor protección al ecosistema evitando el desarrollo de actividades y conductas que afecten al ecosistema, favoreciendo el estado de derecho. Con el desarrollo de las medidas de protección, se estará en condiciones de evitar afectar al sistema ambiental más de lo necesario así como causar molestias a la comunidad La implementación de las medidas de mitigación reducirá el grado de afectación por el impacto provocado, sin que ello afecte la estabilidad del ecosistema, toda vez que no se aperturaran áreas de tiro ni

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Social y económicamente la falta de áreas para realizar faenas de pesca, provoca mayor presencia a otras áreas donde existen grupos de pescadores, de tal forma que se aumentara el esfuerzo de pesca en áreas limitadas de recursos ocasionando conflictos de carácter social.	afectaciones a los recursos naturales. La aplicación de las medidas de protección y mitigación, para los impactos permitirán ofrecer una mayor sensibilidad en la conservación de la zona. Asimismo la promoción de acciones conjuntas entre sociedad y gobierno permitirán generar modelos de desarrollo ambientalmente responsables. Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de favorecer la formación y complementar cuadros de técnicos y profesionales ambientales dedicados a la adecuada planeación y desarrollo y ejecución de proyectos. El proyecto como ha sido planeado y concebido, no afectará la calidad y fragilidad paisajística de la zona.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Resiliencia y fragilidad de los ecosistemas	Sin el proyecto, las condiciones actuales de presión, deterioro y azolve continuarán hasta llevar al deterioro de diferentes factores ambientales como lo es el suelo y la vida silvestre, además de provocar daños ecosistema de manglar y una dinámica de expansión de la frontera agropecuaria sobre las áreas azolvadas al interior de las lagunas.	Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de realizarse acciones de desazolve frenando las tendencias de deterioro y favoreciendo la conservación del humedal costero y con ello aumentar el capital natura lo cual favorecerá a la fauna del lugar, asimismo las acciones de asociadas al adecuado uso de los recursos naturales permitirán disuadir la presencia de cazadores y conductas ilícitas que dañan y deterioran al ecosistema.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Dinámica hidrológica de la laguna y la parte oceánica.	Se continuaran los procesos de azolvamiento hasta la modificación del entorno natural del humedal costero, así como la baja productividad por incapacidad de completar los ciclos de vida de las especies eurihalinas.	El proyecto favorecerá el ciclo de vida de las diferentes especies acuáticas y favorecerá el flujo hidrológico, así como la navegación de los pescadores.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Problemática en la zona de estudio.	Se mantendrá una condición de presión por uso de suelo y el deterioro de los humedales por efectos de azolvamiento. Se mantendrán los bajos niveles de productividad pesquera. No se cuentan con alternativas productivas que permitan el desarrollo e innovación de proyectos productivos en la región. Continúa la falta de vigilancia y el poco aprecio del capital natural ante las limitadas oportunidades de desarrollo.	El proyecto de mantenimiento de dragados favorecerá el humedal costero. De tal forma que mejoraran sus condiciones de producción pesquera, asimismo favorece la credibilidad gubernamental ante una problemática critica enmarcada por el encausamiento de los ríos de la región, ofrece seguridad productiva a los pescadores de camarón y escama, impulsa alternativas productivas como pudiera ser cultivos de peces o camarón en jaulas flotantes. Asimismo favorece la implementación de las políticas inscritas en el Plan de manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Genera seguridad económica al mejorar las actividades productivas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En términos generales podemos mencionar que el pronóstico ambiental derivado de una ejecución hipotética del proyecto, se traduce en que este sistema ambiental no experimentará un descenso de productividad de la región, así como tampoco serán afectados los procesos de regeneración natural de las especies silvestres, por el contario se favorecerá el óptimo desarrollo de los ciclos de vida de las especies y con ello aumento del capital natural y productivo a favor de las especies y poblaciones que ahí habitan.

7.3 Programa De Vigilancia Ambiental

La supresión, mitigación o prevención eficaz de los impactos dependen no solo de su tratamiento y control, sino también de la vigilancia apropiada del medio en general, de modo de que conozca con exactitud cuándo y cómo se necesitan aplicar las medidas de control, mitigación y compensación y si las que se han aplicado funcionan o no. Es por ello, que durante el Proyecto se adoptará la forma básica de vigilancia y/o monitoreo sistemático de los elementos del medio ambiente bajo la responsabilidad de una **Residencia de Supervisión Ambiental**, la cual tendrá la responsabilidad de prevenir, controlar, registrar, informar y atender todos y cada una de las actividades, lineamientos, requerimientos y políticas ambientales para el desarrollo del proyecto.

Su objetivo principal es el de establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección.

Los alcances del programa de vigilancia ambiental son:

- Asegurar que las actividades se realicen cumpliendo los objetivos del proyecto
- Adoptar las medidas de protección, prevención y mitigación se realicen de acuerdo al proyecto.
- Asegurar el éxito del cumplimiento de las medidas de protección y mitigación
- Controlar impacto no previstos es decir los de una probabilidad baja de producirse o bien por condiciones naturales supervenientes.
- Implantar nuevas medidas en caso de ser necesario.

Tabla 37. Programa General de Vigilancia Ambiental.

Actividad a desarrollar	Acción vigilancia: de	Periodicidad
Verificación del frente de obra (dragado)	Identificar el área, los requerimientos necesarios y supervisar la presencia de especies silvestres.	Diario

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Supervisión ambiental	Evitar afectaciones innecesarias y verificar la aplicación permanente de las medidas de protección y mitigación	Diario
Manejo. de residuos orgánicos	Separar y embolsar para su traslado al vertedero intermunicipal. Aprovechar en caso de ser reciclables o reutilizables.	Cada tercer día.
Manejo de Residuos inorgánicos.	Separar y embolsar para su depósito en contenedores. Aprovechar en caso de ser reciclables o reutilizables.	Diario.
Uso de combustibles.	Ver que el uso de diesel, gasolina, gas y energía sea eficiente, y economizar en lo posible. Así como verificar la adecuada operación, los usos y el manejo del equipo y maquinaria	Diario.
Detergentes biodegradables.	Verificar que los detergentes a utilizar sean biodegradables; minimizar la variedad de limpiadores.	Semanal.
Consumo de energía eléctrica. Combustibles	Promover el ahorro de energía eléctrica entre los empleados. Instalar en lo posible artefactos ahorradores de energía. Minimizar consumo de combustibles.	Diario.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Consumo de energía. Funcionamiento de equipos y sistemas.	Verificar el buen funcionamiento de equipos y sistemas para evitar malgasto de energía o fugas de agua. Supervisar el mantenimiento de las casetas sanitarias.	Semanal.
Generar informes	Realizar los registros sobre el cumplimiento de las medidas de protección, mitigación y compensación, así como del cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos para el presente proyecto, asimismo integrar la información correspondiente, generar los informes.	Diario, semanal, bimestral y semestral, según corresponda.

A fin de poder establecer con mayor claridad las conductas y actividades por realizar para el desarrollo del presente proyecto se ha generado un **"Reglamento Ambiental de la Obra"** el cual será ser observado por todo el personal involucrado durante las diferentes etapas del proyecto, el cual se presenta en el anexo (Reglamento Ambiental de la Obra).

VII.4 Supervisión Ambiental.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, y a fin de poder ofrecer un adecuado seguimiento se ha propuesto la creación de una **Residencia de Supervisión Ambiental** (**RSA**).

Esta RSA deberá seguir los procedimientos de verificación para evaluar ambientalmente cada uno de los componentes ambientales durante las diferentes etapas del proyecto en las siguientes materias: Aire y Ruido, Agua, Suelo y Subsuelo y Residuos peligrosos y no peligrosos y recursos naturales, ello nos permitirá observar el cumplimiento ambiental desde el inicio del proyecto y evitar interacciones ambientales imprevistas o bien faltas susceptibles de ser sancionadas por la autoridad competente. Para lo anterior es necesario realizar las evaluaciones del cumplimiento ambiental del proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lo anterior se justifica toda vez que a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), dentro del marco de las atribuciones que le confiere el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le corresponde realizar acciones tendientes a la inspección y vigilancia que establecen los artículos que conforman el Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); por lo que le corresponderá en su oportunidad verificar el cumplimiento de los términos, lineamientos y condicionantes que en materia de impacto ambiental, establezca la SEMARNAT, para que, en su oportunidad, fuera dicha residencia de supervisión ambiental quien coordinara la atención a los requerimientos técnicos (de visitas, reportes, etcétera) de las autoridades ambientales.

El personal de la residencia ambiental, deberá contar con experiencia evidenciada y experiencia en los siguientes temas:

- Legislación ambiental,
- Inspección y vigilancia,
- Impactos ambientales y
- Administración y gestión.
- Liderazgo

Lo anterior, permitirá que durante las diferentes etapas del Proyecto, el promovente a través de la RSA tenga control del buen cumplimiento de:

- Los términos y condicionantes establecidos para el proyecto,
- Las normas oficiales mexicanas aplicables de acuerdo al proyecto,
- Lo manifestado en La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental,
- Las medidas de protección, mitigación y compensación propuestas en el presente estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- La generación de los registros, informes y documentos correspondientes al cumplimiento de las medidas y políticas ambientales.

- El desarrollo, ejercicio y actualización de los procedimientos de supervisión así como de las listas de verificación correspondientes.

Procedimientos para el control ambiental de calidad.

Para llevar un adecuado control ambiental con la calidad necesaria se deberá seguir una política la cual se describe a continuación:

Política de la calidad.

Desarrollar el proyecto con la mayor eficiencia y responsabilidad ambiental para procurar el adecuado desarrollo de los sistemas ambientales y de las comunidades en un marco de armonía y sustentabilidad.

Objetivos de la calidad ambiental.

Proyectar y planear un proyecto compatible con el medio ambiente y los recursos naturales

Planear debidamente las actividades a desarrollar en cada una de las etapas a fin de estar en condiciones de realizar las actividades de protección, mitigación y compensación ambiental.

Realizar de forma sistemática y permanente las actividades de supervisión y verificación ambiental del proyecto, atendiendo los procedimientos de supervisión y generando los registros correspondientes con el apoyo de las listas de verificación propuestas.

Responsabilidad, autoridad y comunicación.

Responsabilidad y autoridad.

La RSA debe asegurarse de la responsabilidad ambiental del proyecto por lo que su operación deberá ser imparcial e independiente, para lo cual deberá definir la estructura de su organización así como las normas y mecanismos de comunicación con el promovente, los contratistas y con las autoridades correspondientes presentando oportunamente y al menos de forma semestral los informes sobre el cumplimiento ambiental o bien en los tiempos que lo requieran las autoridades.

Comunicación interna

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La RSA debe asegurarse de que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización para el desarrollo del proyecto y de que la comunicación se efectúe sin contratiempos de formas fluida y directa.

VII.4. Plan de Manejo Ambiental.

Los planes de manejo ambiental, son actualmente un instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El objetivo está orientado a proporcionar al lector la comprensión total del procedimiento para obtener los mejores resultados posibles en la mitigación y control de los impactos ambientales negativos atribuibles a las actividades de dragado de mantenimiento principalmente.

De tal forma que el presente documento es un elemento orientador, y enfoca los procedimientos generales para dar atención a las medidas de protección, mitigación y monitoreo propuestas en el estudio de Impacto Ambiental.

Un aspecto de suma importancia para el desarrollo del presente proyecto es el de encontrase dentro de una Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, lo cual hace muy importante el tener una adecuada orientación en el manejo Ambiental del proyecto.

OBJETIVO.

Generar las previsiones y control de los impactos ambientales identificados antes, durante y posteriores a la etapa de dragado de mantenimiento (construcción)

7.5 Reglamento Ambiental de Obra de Mantenimiento de Dragado

El presente reglamento muestra las políticas y lineamientos generales para la protección, mitigación y conservación de los ecosistemas presentes en la zona del proyecto durante la realización del mismo.

La política ambiental del proyecto es: Desarrollar un proyecto con la mayor eficiencia y responsabilidad ambiental para el mejoramiento ambiental y procurar el adecuado desarrollo de los sistemas ambientales y de las comunidades en un marco de armonía y sustentabilidad.

Para enunciar los cuidados y conductas de protección se han agrupado los componentes del presente reglamento en función a los principales factores ambientales presentes en la zona,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

tales como, aire, agua, suelo, recursos naturales (Flora y Fauna), aspectos sociales y de participación, información e informes, supervisión, medidas de urgente aplicación y sanciones.

Calidad del aire

Debido a la utilización de vehículos terrestres y acuáticos para el transporte de personal, equipo y materiales, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Artículo 1.Se requerirán de medidas de prevención dirigidas a los automotores los cuales deberán estar incorporados a programas de mantenimiento semestrales de afinación, y deberán contar con los registros y/o certificados correspondientes previos al inicio de los trabajos.

Artículo 2. Los contratistas y/o propietarios de las unidades y maquinaria deberán acreditar documentalmente el mantenimiento preventivo y en su caso el cumplimiento de las normas y programas de afinación antes de iniciar y durante las obras.

Artículo 3. Durante los trabajos, los contratistas y el promovente deberá mantener afinados y en buenas condiciones mecánicas, los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Artículo 4. Se recomienda rociar con agua el área de paso vehicular, preferentemente con agua residual tratada o de fuentes autorizadas con calidad suficiente para evitar la dispersión de polvos, así mismo los vehículos del transporte de materiales deberán cubrir con lona la carga a fin de evitar la dispersión de polco y materiales.

Ruido.

Por el manejo de equipos, maquinaria y vehículos automotores, se incrementarán los niveles de ruido, los cuales eventualmente no deberán podrán sobrepasar, en algunos casos los niveles máximos permitidos.

Artículo 5. Solo se deberán realizar los trabajos en un horario diurno de las 8:30 a las 18:30 hrs de lunes a sábado.

Artículo 6. El vertido de sedimentos productos de dragado, deberá realizarse desde una altura lo más baja posible.

Artículo 7.Se deberán programar las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en las que la acción conjunta de varios equipos causen niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.

Artículo 8. Al inicio y durante el desarrollo de la obra, los equipos deberán estar en buenas condiciones mecánicas, y se deberán realizar bimestralmente evaluaciones técnicas por parte de los contratistas, realizando los registros e informes correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 9. Se deberá informar a los operarios las medidas a tomar para evitar emisiones sonoras.

Artículo 10. Los conductores de vehículos y operadores de equipos acuáticos adecuarán la velocidad de los vehículos para no rebasar los límites de velocidad al interior de la zona del proyecto (40 km por hora) así como en las vialidades al exterior.

Artículo 11. Se prohíbe el uso de claxon o bocinas al interior de la zona del proyecto y áreas adyacentes, salvo en caso de emergencias.

Artículo 12. No rebasar los 68 decibeles durante la jornada laboral

Artículo 13. Instalar señalética al ingreso del predio alusiva a las medidas de control de ruidos.

Artículo 14. Los contratistas deberán indicar a los conductores de vehículos de carga y operadores la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas

Calidad del agua

Durante esta etapa y, para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se deberán conducir acciones de protección y mitigación de impactos.

Artículo 15. Se deberán instalar y utilizar sanitarios portátiles (castas sanitarias) para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Artículo 16. Se recomiendan que sea una caseta sanitaria por cada 10 trabajadores,

Artículo 17. Las casetas sanitarias deberán recibir un mantenimiento permanente por parte de una empresa especializada debidamente autorizada o acreditada.

Artículo 18. Está prohibida la defecación a cielo abierto.

Artículo19. Será considerado como una zona de exclusión (50 metros) en torno al límite de la vegetación natural, por lo dicha área deberá quedar libres de cualquier barrera física que impida el libre movimiento del agua.

Artículo 20. Queda prohibido el vertimiento a las lagunas de materiales o productos de desecho durante todas las etapas de desarrollo del proyecto y su operación.

Artículo 21. Está prohibido el vertimiento de sustancias contaminantes en el sitio donde se desarrollará el proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Suelo

Pérdida de la capa edáfica

Se considera se suma importancia conservar en el sitio la cubierta edáfica fértil, del sitio donde se desarrolla el proyecto, así como evitar pérdidas por efectos antropogénicos o naturales.

Artículo 22. Se deberá disponer en un sitio adecuado libre de vegetación nativa los sedimentos y materiales producto del desazolve.

Artículo 23. En los casos necesarios, reincorporar al sistema natural los materiales vegetales removidos o podados.

Artículo 24. Se deberán realizar actividades y estrategias de conservación de suelos, limpieza de cauces y escurrimientos áreas potencialmente erosionables y de flujos estacionales.

Artículo 24 BIS 1. Colocar en los casos que se requiera y que corresponda el material de protección (geomembrana) para la protección del suelo.

De la generación de residuos sólidos

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá realizar una serie de acciones que procuren su control:

Artículo 25. Se deberán colocar contenedores estratégicamente en los frentes de trabajo así como en la draga y embarcaciones de apoyo.

Artículo 26. Los contenedores de basura deberán estar rotulados de forma tal que se identifique la basura orgánica de la inorgánica

Artículo 27. Se deberá instalar la señalética correspondiente para identificar las áreas de control y depósito de residuos

Artículo 28. Se deberán privilegiar actividades de reúso y reciclado de los residuos.

Artículo 29. Conducir y disponer de forma ordinaria los residuos al vertedero municipal o relleno sanitario o en su defecto donde indique la autoridad municipal por conducto del área de servicios públicos.

Artículo 30. El manejo y disposición de residuos se deberán realizar por conducto de las autoridades municipales o a través de una empresa autorizada para tal efecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 31. Se deberá apoyar, fortalecer y/o complementar los programas de manejo integral de residuos.

Artículo 31 BIS. Se deberán realizar registros mensuales de los residuos generados.

Artículo 31 BIS 2. Se promoverá la separación de los residuos

Artículo 31 BIS 3. De las actividades de disposición final de residuos se deberán generar los reportes correspondientes a la entrega recepción de residuos.

Artículo 31 BIS 4. Los contratistas, personas o empresas deberán informar y presentar los documentos correspondientes a la residencia de supervisión ambiental respecto al adecuado destino final así como al manejo integral de los residuos.

De la generación de residuos peligrosos

Artículo 32. Se prohíbe el uso y manejo de agentes peligrosos en al interior del sitio del proyecto, salvo en los casos debidamente autorizados.

Artículo 33. En caso extraordinario y por presentarse condiciones supervenientes para realizar actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse estrictas medidas para evitar la contaminación del suelo y agua por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.

Artículo 34. Se prohíbe la realización de acciones de mantenimiento y reparación de motores, vehículos y maquinaría fuera de las áreas de concentración de equipo y patios de maniobras.

Artículo 35. Las reparaciones y el mantenimiento de los vehículos, equipo y la maquinaria deberán realizarse en centros de servicios autorizados y donde se manejen sus residuos de acuerdo a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos.

Artículo 36. Para el manejo de cualquier tipo de residuo, el contratista, personal, empresa pública o privada deberá entregar los registros de autorización así como aquellos documentos que evidencien el adecuado manejo y disposición final.

Del flujo vehicular

El flujo vehicular es una actividad de suma importancia para el proyecto en torno a la región por lo que es necesario dictar algunas medidas para evitar contingencias y afectaciones innecesarias al ambiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 37. Se deberán colocar señalamientos suficientes de información sobre el horario y tipo de trabajo a realizar a fin de informar a los vehículos que circulan sobre los caminos de la localidad no se vean afectados por problemas de tránsito.

Artículo 38. Se deberán colocar la señalización pertinente que indique la entrada y salida de vehículos de carga y/o maquinaría en la entrada a la zona del proyecto y sobre las intersecciones caminos y de la carretera.

Artículo 39. El horario de transporte de equipo, materiales, personal, desechos etc. se deberá realizar privilegiando un horario de menor flujo vehicular.

De la seguridad e higiene

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

Artículo 40. Durante el desarrollo del proyecto se deberá establecer un mecanismo de control y registro de accesos y salidas a fin de documentar los suministros, herramientas, equipo, materiales y personal asociados a la obra.

Artículo 41. El personal de obra deberá obtener y contar con sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice.

Artículo 42. Se deberá contar con las adecuadas condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores.

Artículo 43. Está estrictamente prohibido el uso de fuego fuera de las áreas de servicios (comedor) y de las áreas debidamente asignadas y resguardadas en la zona del proyecto.

Artículo 44. Se deberá contar con equipo de control y combate de incendios forestales y extinguidores al interior de las áreas de apoyo y servicios así como al interior de los vehículos para el transporte de personal.

Artículo 45. Se deberá privilegiar el uso de herramientas y equipos que no generen vibraciones y ruidos extremosos.

Artículo 46. Se deberán implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones, zanjas para servicios urbanos.

Artículo 47. Para evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

I. Estabilización de taludes mediante obras de contención.
II. Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De los recursos naturales

Para la protección y conservación de los recursos naturales dentro y en la zona de influencia del proyecto se observara lo siguiente:

Artículo 48. Está prohibido cazar, capturar, colectar y molestar la fauna silvestre del lugar.

Artículo 49. Está prohibido maltratar, dañar, derribar y maltratar ejemplares vegetales sin contar con las autorizaciones correspondientes.

Artículo 50. Previo al desarrollo de las actividades del proyecto, se deberá realizar una verificación y supervisión a fin de identificar que no exista presencia de animales silvestres o bien nidos o sean áreas de refugio de especies silvestres.

Artículo 51. En caso de identificar ejemplares animales silvestres, se procederá a su registro en una bitácora y se reubicará fuera de la zona del proyecto en áreas con condiciones similares. En los casos de particular relevancia se informará a las autoridades correspondientes.

Artículo 52. Se deberán colocar señalamientos suficientes en donde se informe a la comunidad y personal de obra sobre las medidas de protección dirigidas a la fauna silvestre.

Artículo 53. Para las especies vegetales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren en sitios de dragado o que sean vulnerables al desarrollo de los trabajos de obra del proyecto se deberán reubicar en áreas con las mismas características naturales, para ello se deberá registrar e identificar a los organismos por manipular a fin de ofrecer un seguimiento puntual de su desarrollo.

De las consideraciones generales a las medidas preventivas y de mitigación

Considerando las condiciones actuales del sitio y su marco ambiental, así como las actividades que se desarrollan en la zona se estable lo siguiente.

Artículo 54. Aplicación de medidas de compensación para procurar mantener el capital natural e integrarle un valor ambiental agregado al proyecto.

Artículo 55. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se privilegiará la contratación y empleo de personal de comunidades vecinas.

Artículo 56. La adquisición de materiales deberá favorecer a los agentes locales, mismos que deberán estar debidamente establecidos y contar con los permisos y autorizaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 57. En los contratos correspondientes con los contratistas y personal de obra se deberá establecer la obligatoriedad de cumplir y hacer cumplir el presente reglamento.

Artículo 58. Todos los materiales que se requieran para la obra (rocas, grava, arena, polvo o material de relleno), deberán ser adquiridos en casas y bancos autorizados.

Artículo 59. Se verificará permanentemente la calidad sanitaria de las actividades de los empleados y del personal de obra, evitando la generación de fauna nociva como ratas y cucarachas etc.

Artículo 60. Las actividades de la obra se deberán realizar en forma secuencial y programada.

Artículo 61. Promover y realizar actividades de forestación y reforestación con especies nativas.

De los aspectos sociales y de participación

Artículo 62. Promover y realizar actividades de conservación, supervisión y vigilancia ambiental al interior del proyecto y sus áreas adyacentes.

Artículo 63. Impulsar y fortalecer programas de protección ambiental.

Artículo 64. Apoyar al personal de Dirección de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada en acciones concretas de protección y conservación de medio ambiente y los recursos naturales.

Artículo 65. Participar en campañas y talleres de mejoramiento ambiental.

Artículo 67. Realizar todos los últimos viernes de cada mes un taller de difusión y capacitación entre todo el personal de la obra.

Artículo 68. Impulsar un programa de reforestación local y regional durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

Artículo 69. Participar activamente en acciones de vigilancia voluntaria, en coordinación con las autoridades correspondientes.

Artículo 70. Fomentar la coordinación de los desarrollos de la región para realizar campañas de vigilancia y conservación regional.

Artículo 71. Promover la formación de brigadas comunitarias de protección ambiental en la región.

Artículo 72. Promover simulacros de contingencia y emergencia ambiental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 73. Se deberá propiciar el desarrollo de especies silvestres nativas de en la región.

Artículo 74. Se deberá elaborar y mantener actualizado un directorio de autoridades y organizaciones sociales el cual será parte del expediente del proyecto.

De la generación de información y emisión de informes

Artículo 75. Generar archivos documentales, gráficos, testimoniales y registros a través de los medios más idóneos para evidenciar el cumplimiento de las medidas de protección, mitigación y conservación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental así como las establecidas en el presente reglamento.

Artículo 76. Elaborar informes semestrales considerando los siguientes términos de referencia:

1. Introducción y discusión de etapa proyectada.
2. Descripción de las condiciones actuales del proyecto.
3. Identificación y descripción de las actividades impactantes y de las medidas de protección y mitigación realizadas
4. Análisis de la aplicación de medidas
6. Descripción del cumplimiento de las medidas y presentación de cumplimientos.
7. En su caso alternativas a la acción proyectada.
8. Mayores impactos atendidos y medidas para minimizarlos.
9. Comentarios generales de las actividades realizadas
10. Evaluación general del Programa de Vigilancia Ambiental del estudio de impacto ambiental.
11. Integración de anexos fotográficos y documentales.
12. Propuesta y programa, en su caso, de estudios complementarios y o necesarios.
13. Conclusiones.

El informe irá acompañado de mapas y diagramas y demás información que se considere conveniente.

Artículo 78. Presentar oportunamente y en los tiempos requeridos los informes correspondientes a las autoridades ambientales que lo soliciten.

Artículo 79. Atender las solicitudes de información debidamente fundamentadas y otorgar las facilidades necesarias para la realización de visitas de supervisión e inspección por parte de las autoridades correspondientes.

Artículo 80. Archivar por un período de 5 años los registros correspondientes al cumplimiento del presente reglamento y de las medidas en las instalaciones del promovente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 81. Mantener el presente reglamento, el estudio de impacto ambiental así como las autorizaciones correspondientes en el sitio del proyecto.

De la supervisión

Artículo 82. Se establecerá una Residencia de Supervisión Ambiental por profesionales en las ciencias ambientales que se encargará de realizar las supervisión, vigilancia, control, verificación, validación correspondiente con apoyo del personal de las comunidades quienes fungirán como supervisores ambientales.

Artículo 83. Para supervisar el cumplimiento del presente reglamento así como de las medidas de protección, conservación, lineamientos, términos y condiciones, se elaborarán procedimientos generales en materia de agua, aire y ruido, suelo y subsuelo y recursos naturales.

Artículo 84. De los procedimientos generales se deberán elaborar listas de verificación las cuales se actualizarán permanentemente.

Artículo 85. Los registros y la aplicación de las listas de verificación serán elementos para evaluar el cumplimiento ambiental del presente proyecto.

Artículo 86. La Residencia de Supervisión Ambiental será independiente e imparcial y se integrará y apoyará del personal técnico y profesional que considere conveniente.

De las medidas de urgente aplicación

Artículo 87. Derivado de las actividades de supervisión, verificación y control, se identificarán aquellas acciones que rebasen los límites máximos establecidos en la normatividad, mismas que se suspenderán de forma inmediata para dar paso a su ajuste y manejo para su cumplimiento.

Artículo 88. En los casos donde ostensiblemente se identifiquen o perciban humos, ruidos, residuos materiales, descargas o cualquier obra o acción que afecte el medio ambiente o los recursos naturales, se procederá a la inmediata suspensión de actividades y al retiro de equipos y materiales etc., de la zona del proyecto y zona de influencia.

Artículo 89. De haber documentado más de tres irregularidades o incumplimientos por parte de los contratistas se procederá a la suspensión del contrato correspondiente.

Artículo 90. De las actividades no controladas o impactos ambientales no previstos se deberán aplicar las medidas de protección, conservación, mitigación y/o restauración que en su caso correspondan por conducto de la Residencia de Supervisión Ambiental.

Artículo 91. De los impactos o actividades no previstos que afecten o generen contaminación, se deberá proceder a su restauración o reparación del daño, a cuenta del

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

responsable del mismo, bajo las instrucciones y procedimientos que establezca la residencia de supervisión ambiental.

Artículo 92. La Residencia de Supervisión Ambiental, orgánicamente dependerá directamente del promovente del proyecto y bajo ninguna circunstancia del responsable de la obra, además de contar con atribuciones amplias y suficientes para la aplicación de las medidas de protección ambiental correspondientes.

Artículo 93. La residencia de supervisión ambiental por conducto de sus representantes deberá suscribir un código de ética y conducta, realizando sus actividades con responsabilidad e imparcialidad en apego a la normatividad ambiental.

De las sanciones

Para los casos que corresponda se aplicarán las siguientes sanciones independientemente a las que establezcan las autoridades correspondientes.

Artículo 94. Retiro de personal y equipo de la zona del proyecto y sus áreas adyacentes.

Artículo 95. Restauración del sitio en los casos que corresponda

Artículo 96. Reparación de los daños y compensación de los mismos.

Artículo 97. Cancelación del contrato correspondiente.

Artículo 98. Elaborar gestionar y financiar programas para la restauración o compensación de daños ambientales correspondientes.

Artículo 99. Generar la denuncia ambiental, civil o penal ante las autoridades correspondientes.

De lo no previsto

Artículo 100. Las actividades o situaciones no previstas en el presente reglamento se procederá de conformidad a los términos y especificaciones técnicas que dicte la residencia de supervisión ambiental en coordinación con personal de la reserva.

7.5 PROCEDIMIENTOS Y LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL

Procedimientos internos de verificación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para realizar una adecuada verificación de las actividades de protección y mitigación ambiental del presente proyecto, se han generado los siguientes procedimientos generales:

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AIRE Y RUIDO

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Aire y Ruido” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Aire y Ruido del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el Supervisor Ambiental, Contratistas y personal de supervisión y vigilancia ambiental. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Calidad del Aire y Ruido así como las medidas de protección y mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar recorridos sistemáticos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos y acciones de supervisión en cada etapa del proyecto.
- Integrar el grupo de supervisión, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de supervisión ambiental.
- Identificar las fuentes fijas y móviles de emisión de contaminantes, vibraciones y ruido al interior de la zona del proyecto.
- Contar con listas generales de verificación actualizadas.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con las herramientas necesarias para la supervisión.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad.
- Archivar los registros correspondientes.
- Generar informes cuando corresponda.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contratistas.

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes ambientales

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN Y/O SUPERVISIÓN EN MATERIA DE AIRE.

- Se define la estrategia para realizar la verificación, para ello se utilizan las siguientes herramientas: formatos preimpresos, listas de verificación, recorridos por la zona, para inspección visual, entrevistas, muestreos y mediciones en campo, etc.
- Identificación de las áreas o procesos que utilicen equipos de combustión en las diferentes etapas del proyecto.
- Se identifican y disponen los documentos legales y normativos de referencia a verificar.
- Se verifica si dentro de la zona del proyecto se generan: polvos, neblinas, gases, vapores, humos u otras emisiones a la atmósfera.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifica si la empresa constructora y desarrolladora cuenta con vehículos con motor de combustión para el desarrollo del proyecto
- Se hace un reconocimiento de las fuentes por verificar (fuente puntual, fuente virtual o de zona, fuente lineal, fuente de área, conducidas o fugitivas).
- Se ejecutan recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto para detectar emisiones visibles y se registran.
- Se verifica si las Emisiones son conducidas a la atmósfera.
- Se verifica si las empresas contratadas cumplen con lo establecido en la Norma NOM-085-SEMARNAT-1994.
- Se verifica si lo que respecta a generación de polvos, cumple con lo establecido por la NOM-043-SEMARNAT-1993.
- Se revisa que cada vehículo cuente con un certificado de verificación actualizado.
- En caso de requerirse los muestreos y análisis son efectuados por un laboratorio acreditado.
- Se verifica que los resultados de los análisis y muestreos sean congruentes con las disposiciones legales.
- Se comprueba la aplicabilidad o no del monitoreo perimetral de emisiones.
- Se identifican y revisa la eficiencia de los dispositivos para el control de la contaminación atmosférica.
- Se identifican y revisan los equipos de control y combate de incendios forestales.
- Se hace una revisión de bitácoras de protección a la atmósfera.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad y confidencialidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y /o verificación.

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO.

- Se identifican las fuentes generadoras de ruido en el proyecto.
  - Se identifican y disponen los documentos legales y normativos de referencia a verificar.
  - Se verifica y en su caso se ejecutan mediciones del nivel sonoro que se emite en las diferentes etapas del proyecto hacia el exterior del límite de propiedad, con el fin de comparar los resultados con los límites máximos permisibles de acuerdo a la Norma establecida.
- Se verifican los niveles de ruido en cada frente de trabajo respecto a las herramientas o a la maquinaria que involucra el proceso.
- En los casos que correspondan y previa justificación se realizan estudios de vibraciones.
- Se realizan supervisiones en la generación de ruido que no se rebasen los límites máximos permitidos en la NOM.
- Se realizan acciones y manejo de dispositivos para mitigar el ruido.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto, imparcialidad y confidencialidad con apego a los principios de legalidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión o verificación.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL CUMPLIMIENTO.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la supervisión y en su caso evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones realizarán a través de la verificación documental, visual, sensorial, de medición, de toma de muestras y/o análisis según corresponda. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes a la referencia así como en el término en la norma, en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser verificadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales y perceptivas, se aceptará o rechazará el cumplimiento de en función al juicio profesional del supervisor y en su caso con el apoyo de los instrumentos manuales de medición, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en las disposiciones legales y normas, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales así como a las buenas prácticas generales de la actividad de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

Aire.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- NOM-041-SEMARNAT-1996.

Ruido.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento Ambiental de Obra.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Lista de supervisión en materia de aire.
- Lista de supervisión en materia de ruido.

Estos documentos los elabora el Supervisor Ambiental. Los archiva en el expediente de “Del Proyecto”. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Aire.

- Manifestación de impacto ambiental
- NOM-041-SEMARNAT-1996
- Reglamento Ambiental de Obra

Ruido.

- Manifestación de Impacto Ambiental
- Reglamento Ambiental de Obra

DISTRIBUCIÓN.

- Titular de Residencia de Supervisión Ambiental.
- Contratistas
- Personal de supervisión y vigilancia ambiental.

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión.
- Lista de supervisión en materia de aire.
- Lista de supervisión en materia de ruido.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN DIARIA

Proyecto.	**Supervisor:**	**Contratista:**	**REF. CONTRATO**	
			No.	**FECHA**

□ **SUPERVISIÓN EN SITIO** □ **SUPERVISIÓN DE EQUIPO** □ **OTRO**

DESCRIBIR MEDIDA:

Describir (Circunstancia, vehículo, y/o equipo y/o lugar y modo)_____

CUADERNO No.
PÁGINA:
FECHA:
Hora:

Observaciones y Datos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LAS LISTAS DE SUPERVISIÓN

Presentación: La presente lista de supervisión es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar del cumplimiento de la verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento en materia de aire y ruido por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general respecto a las fuentes generales de emisión.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.
La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes del Proyecto, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término al proyecto, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos en donde el término aplique al proyecto así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de los términos y condiciones del proyecto en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto a supervisar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o

obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará el documento.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN PARA LOS REGISTROS Y AMPLIACIÓN DE LAS OBSERVACIONES QUE SEAN NECESARIAS.

	LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AIRE		
CLAVE: AMVA-FO-45			**No. de revisión (2)**
SECCIÓN 1. INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS Describir**
1. En el proyecto se encuentran equipos de calentamiento que utilizan combustibles (calentadores, calderas, boiler, generadores de vapor, etc.), cuya suma de capacidad calorífica es mayor a 10 Caballos Caldera (C.C.).	□	□	
2. Dentro de la zona del proyecto ¿Se generan polvos, neblinas, gases, vapores, humos u otras emisiones a la atmósfera? ¿Quién y cómo?	□	□	
3. ¿La empresa	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

contratista y desarrolladora con vehículos con motor de combustión de su propiedad?			
4. ¿Los vehículos en operación emiten ostensibles emisiones? (En su caso) Identificar : Tipo. Marca, Color. Operador. Empresa contratista.	□	□	
5. Se realizan riegos cada tercer día	□	□	
6. Los vehículos de carga cuentan y utilizan lonas para evitar la dispersión de polvos	□	□	
7. se cumplen con los horarios de trabajo establecidos.	□	□	
8. Se tiene instalada la señalética propuesta dentro y fuera del área de trabajo	□	□	
9. Existen rastros de quemas y/o fogatas.	□	□	
10. Se cuenta en la zona del proyecto con equipo de control y combate de incendios.			
11. Se generan los registros e informes correspondientes	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

12. Se supervisa el cumplimiento de todas y cada una de las medidas propuestas en el estudio.	□		□			
SECCIÓN 2 CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**Fundamento**	**Observaciones**
	SI	**NO**				
1. ¿Las emisiones son conducidas a la atmósfera?	□	□	□	□	**LGEEPA. REGLAMENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATM.Art. 16**	
La verificación del apartado 1 se realizará a través de la presentación y revisión de los documentos con los que cuenta la organización. Se aceptará el cumplimiento de la normatividad si la organización presenta documentación completa y vigente en ajuste a sus condiciones particulares y características de operación de la organización, de lo contrario se rechazará dando paso a una no conformidad. La verificación del aparado 1 será de forma visual, observando la conducción de emisiones durante las operaciones ordinarias de la organización. Se aceptara su cumplimiento su existen elementos de conducción de lo contrario se rechaza.						
¿Se cumple con los requisitos establecidos en la Norma NOM-085-SEMARNAT-1993?	□	□	□	□	NOM-085-SEMARNAT-1993 Aptado. 6.1.	
3.1 Niveles máximos permitidos					NOM-085-SEMARNAT-1993 Aptado. 6.2.1	
Para el apartados 3.1 la supervisión se realizará a partir de la revisión de los documentos los niveles máximos permitidos se evaluarán en contraste con las tablas 4 y 5 de la NOM-085-SEMARNAT-1993, si el resultado de los niveles máximos permitidos no rebasan el límite máximo se permitido se aceptara el cumplimiento de lo contrario se rechazará						
4. ¿Para la generación de polvos, se cumple con lo establecido	□	□	□	□	NOM-043-SEMARNAT-1993. Aptado. 5.2	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

por la NOM-043-SEMARNAT-1993?						
5. ¿Se cuenta con el certificado de verificación actualizado de cada vehículo?	□	□	□	□	NOM-041-SEMARNAT-1996	
La verificación del apartado 4, se realizará de forma documental de conformidad con los resultados de las supervisiones practicadas a las fuentes fijas en contraste con la tabla 1 del apartado 5.1 de la NOM-043-1996, se observa que los niveles máximos permitidos de emisión de partículas se encuentran por debajo de los limites, se acepta el cumplimiento, de lo contrario se rechaza. Para el apartado 5 la supervisión será de tipo documental en función a la aplicación o no de la obligatoriedad establecida en las políticas de cada entidad federativa, para lo cual se revisaran los registros de las verificaciones que correspondan de los vehículos de la organización, el criterio para la aceptación o rechazo estará en función del resultado de las pruebas practicadas por los establecimientos debidamente autorizados, si el resultado es positivo se acepta el cumplimiento en caso contrario se rechaza.						

AGENCIA MEXICANA DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO**			
CLAVE: AMVA-FO-49			**No. de revisión (2)**	
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**Fundamento**	**Observaciones**
1. ¿Cumple con los límites máximos permisibles de emisión de ruido?	□	□	**NOM-081-SEMARNAT-1994. Aptado 5.4. Tabla 1.**	
2. ¿Cumple con la normatividad local en materia de ruido?	□	□	**LEGEPA Art. 11**	
3. ¿Se han registrado quejas por parte de la población vecina?	□	□	**LEGEEPA. Art.189**	
La supervisión del apartado 1 se realizará de forma lógica sensorial, partiendo del reconocimiento de ruido y en su caso documental, para lo cual se revisarán los resultados de los informes o reportes emitidos por un laboratorio de pruebas, en contraste a los niveles máximos permitidos en la tabla 1 del apartado 5.4 de la NOM. Si el resultado de la percepción sensorial del evaluador así como del laboratorio de pruebas es positivo de acepta el cumplimiento, de lo contrario se rechaza. Para el apartado 2, es primordial conocer las políticas en la materia por parte del Estado de Chiapas, a fin de conocer los parámetros de referencia y tener elementos de juicio que permitan contrastar la aceptación o rechazo del cumplimiento en función a las evaluaciones de conformidad con el punto 4.3 del procedimiento.				

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La supervisión del punto 3 será de tipo documental y en su caso a través de preguntas dirigidas a los miembros de la organización. El criterio para la aceptación o rechazo del cumplimiento está en función de los resultados de los documentos revisados y en su caso de las acciones realizadas para solventar las quejas que en su caso se presentaran, su la acción realizada fue satisfactoria se acepta el cumplimiento de lo contrario se rechaza.

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado "Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Agua" establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Agua del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para Supervisor Ambiental, Contratistas y personal de supervisión y vigilancia ambiental. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua así como las medidas de protección y mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos y acciones de supervisión en cada etapa del proyecto.
- Integrar al grupo de supervisión, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de la supervisión.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a supervisar
- Contar con listas generales de supervisión actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la supervisión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Supervisar la adecuada realización de las medidas de protección y mitigación.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Archivar los registros correspondientes.
- Generar informes cuando corresponda.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada
- Ejecutar recorridos por la zona donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

PROCEDIMIENTO.

Con respecto a agua:

- Se supervisa la naturaleza de la fuente de agua.
- Se verifica que no existan materiales, residuos o escombros que interrumpan el escurrimiento y flujo natural del agua en la zona del proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifican y supervisan las actividades de protección y mitigación de impactos ambientales identificados.
- Se verifica la existencia y el uso de una bitácora de control interno en donde se registren los volúmenes de agua utilizados
- Se verifica la existencia y el uso de una bitácora de las actividades relacionadas con la protección, prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Se verifica que el proyecto cumpla con la normatividad en materia de agua.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se integren como condiciones el conocimiento y cumplimiento de las medidas de protección y mitigación en materia de agua.

Descarga de aguas residuales:

- Se supervisa el uso de sanitarios móviles y el adecuado manejo de aguas residuales.
- Se supervisa que el agua residual de las casetas sanitarias sea trasladada y manejada por una empresa debidamente autorizada.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se integren como condiciones el conocimiento y cumplimiento de las medidas de protección y mitigación en materia de agua.
- Se verifica y supervisa si las descargas cumplen con lo establecido en la normatividad NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se verifica que la empresa encargada del mantenimiento opere y mantenga las instalaciones necesarias para la adecuada conducción y manejo de aguas residuales.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión o verificación.
- Se generan los registros e informes correspondientes

Criterios generales de aceptación o rechazo para el cumplimiento.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, y en su caso de toma de muestras y/o análisis. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en la norma,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del Residente Ambiental, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales, el reglamento ambiental de la obra, así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Aguas Nacionales.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión y/o verificación
- Lista de verificación en materia de agua
- Contratos.

Estos documentos los elabora el supervisor ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Procedimiento para la verificación ambiental en materia de agua
- Reglamento ambiental de la obra.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

DISTRIBUCIÓN.

- Supervisor
- Contratistas
- Personal de apoyo

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión y/o verificación.
- Lista de verificación en materia de agua.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA VERIFICACIÓN			
royecto	**Etapa del proyecto**	**REF. CONTRATO**	
		No.	**FECHA**
Tipo actividad: □ **Supervisión** □ **Verificación** **Descripción de la actividad:** **Medida propuesta:**		**Bitácora No.** **PÁGINA:** **FECHA:**	
Descripción de observaciones.			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LISTA DE VERIFICACIÓN

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar el cumplimiento de la verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento en materia de agua por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

La sección 2 corresponde al cumplimiento a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general del proyecto, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará la bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

	LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AGUA		
CLAVE: AMVA-FO-47			**No. de revisión (2)**
AGUA			
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. Fuente de abastecimiento de agua es:			
Pozo	☐	☐	
Se cuenta con drenajes	☐	☐	
Existen obstrucciones al sistema lagunar	☐	☐	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Los sanitarios portátiles operan adecuadamente	☐		☐			
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**Fundamento**	**Observaciones**
	SI	**NO**				
¿Se utiliza la bitácora de control interno en donde se describan las actividades realizadas para el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación de impactos?	☐	☐	☐	☐	MIA	
La verificación, se realizará de forma documental, y visual en caso de contar con la bitácora y que esta cuente con los registros diarios por un periodo mayor a unos seis meses se acepta su cumplimiento, en caso de que no cuente con la bitácora o bien que la información sea incompleta o parcial se rechaza su cumplimiento.						
¿Se realiza periódicamente un programa de mantenimiento de los sanitarios portátiles?	☐	☐	☐	☐	Buenas practicas	
¿Se establece en los contratos correspondientes con los contratistas la necesidad de cumplir con las medidas de mitigación y protección del proyecto	☐	☐	☐	☐	MIA	
Se generan archivos fotográficos y documentales que evidencien el cumplimiento de las medidas.	☐	☐	☐	☐	MIA	
DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES						
INFORMACIÓN GENERAL						
	Marcar		**Observaciones**			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. El agua residual se descarga a:	**con una X.**					
1.1 Áreas agrícolas.	☐					
1.2 Letrinas.	☐					
1.3 Planta de tratamiento.	☐					
	Aplica		**Cumple**	**No cumple**	**Fundamento**	**Observaciones**
	si	**no**				
2. ¿Cumple con la normatividad?	☐	☐	☐	☐	NOM-001-SEMARNART-1996	
La verificación del apartado 2 se realizará de forma documental. Para verificar su cumplimiento, es necesario conocer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano municipal los cuales no deben ser superiores a los valores en referencia de la tabla 1 de la norma, se aceptará su cumplimiento si de los reportes de los muestreos presentados muestran que los valores de los contaminantes son inferiores a los establecidos en la tabla 1. Se rechazará su cumplimiento, en caso de no presentar los resultados de los muestreos realizados a las descargas de aguas residuales, o bien que de la evaluación practicada por el laboratorio acreditado, se muestre que los parámetros de evaluación son superiores a los de la tabla 1 de la Norma.						
3. ¿En su caso el contratista cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales?	☐	☐	☐	☐	Art. 30,135 Frac I RLAN	
4. ¿Se establece en los contratos correspondientes con los contratistas la necesidad de cumplir con las medidas de mitigación y protección del proyecto?	☐	☐	☐	☐	Art. 29 Frac. II. LAN	
La verificación del apartado 3 y 4 se realizará de forma documental.						
	☐	☐	☐	☐	Art. 135 Franc.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5. ¿Opera y mantiene en buenas condiciones las casetas sanitarias?					VII y 145 RLAN	
6. ¿En los casos que corresponda los análisis de muestras de sus aguas residuales son realizados por un laboratorio acreditado por la E.M.A.?	☐	☐	☐	☐	Art. 144, Frac. III RLAN	
La verificación del apartado 6 se realizará de forma documental, a través de la presentación de los resultados del análisis de las muestras de calidad de agua se aceptara el cumplimiento en los casos que la organización presente un análisis realizado por un laboratorio con acreditación vigente ante la Entidad Mexicana de Acreditación.						
7. ¿Conserva por un periodo no menor a tres años la información?	☐	☐	☐	☐	Art. 135 Frac. X RLAN	
La verificación del apartado 7 se realizará de forma documental, a través de la presentación de los monitoreos realizados a la calidad del agua residual la cual deberá ser por un periodo de cuando menos a tres años, en caso de presentar los resultados del monitoreo en el tiempo establecido se aceptará de lo contrario se rechazará.						

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Suelo y Subsuelo” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Suelo y Subsuelo del Proyecto.

ALCANCE.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Este procedimiento aplica para el Residente de Supervisión Ambiental, contratistas y personal de obra y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación Materia de Suelo y Subsuelo.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la supervisión.
- Integrar el grupo supervisor, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de la supervisión ambiental.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- Supervisar la adecuada realización de las actividades.
- Genera y mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

PROCEDIMIENTO.

- Se verifica las condiciones actuales del suelo en los diferentes frentes de obra y zonas de tiro identificando aspectos de contaminación y acumulación de residuos diariamente.
- Supervisa que se cuenten con contenedores de basura estratégicamente colocados en los frentes de obra y patio de servicios.
- Verifica que la bodega cuente con material impermeable.
- Verifica el cumplimiento del reglamento ambiental de la obra.
- Posterior a los trabajos de la obra supervisa y verifica que no de dispongan adecuadamente los residuos fuera de las áreas del proyecto.
- Se verifica si como resultado del proceso de obra o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos, se ha producido contaminación de suelo.
- Se verifica que durante las actividades no se provoquen escurrimientos de materiales contaminantes o extraños al ambiente que pudieran producir contaminación.
- En caso de contaminación de suelos, se procede a su restauración inmediata.
- En caso de contaminación de suelo en dimensiones que pudieran ser significantes, por sus posibles daños al ecosistema; se evalúa el nivel de contaminación del mismo, así como su posible restauración.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se establezca la obligación de cumplir con las normas y medidas de mitigación y protección establecidas en el estudio de impacto ambiental
- Se verifica y supervisa el equipo de control y combate de incendios forestales
- Se verifica la realización de actividades de separación, reciclado y reuso de materiales y residuos
- Se verifica si el proyecto cumple con la Normatividad local y con las medidas de protección y mitigación propuestas en materia de suelo y subsuelo a través de las listas de verificación.
- Se verifica y supervisa que no se realicen fogatas y quemas al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto. Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y verificación.

Criterios generales de aceptación o rechazo para el cumplimiento de las medidas o numeral de la norma.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento de las medidas está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, de toma de muestras y/o análisis (en su caso). Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en la medida o norma, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estos documentos los elabora el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Procedimiento General de verificación en materia de suelo y subsuelo.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento ambiental de la obra

DISTRIBUCIÓN.

- Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental
- Contratistas

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	**ROYECTO:**	**REF. CONTRATO**	
		No.	**FECHA**
Tipo de servicio contratado:		**CUADERNO No.**	
		PÁGINA:	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

□ **Supervisión** □ **Verificación Ambiental** **Actividad:** **Medida de protección y /o mitigación.**	**FECHA:**
Descripción de observaciones.	

LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar del cumplimiento de la verificación así como de las medidas de protección y mitigación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia de suelo y subsuelo por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el supervisor podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará el documento bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

PROYECTO	**LISTA DE SUPERVISIÓN EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. Derivado de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos que se llevan a cabo en el predio ¿se ha producido contaminación de suelo?	☐	☐	
2. ¿Existen equipos y/o procesos que provoquen escurrimientos de material contaminante al suelo?			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

3.- Existen afectaciones al suelo previo al desarrollo de los trabajos			
4.- Se cuentan con los contenedores de basura estratégicamente colocados al interior de la zona del proyecto.			
5.- Ccomo resultado del proceso de obra o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos, se ha producido contaminación de suelo.			
6.- En caso de contaminación de suelos, se procede a su restauración			
7.- Durante las actividades se han provocado escurrimientos de materiales contaminantes o extraños al ambiente que pudieran producir contaminación			
8.- En los contratos correspondientes se establece la obligación de cumplir con las normas y medidas de mitigación y protección establecidas en el estudio de impacto ambiental			
9.- Se tienen colocados los carteles alusivos a la disposición de basura y residuos al			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

interior de la zona del proyecto.			
10.- Se cuenta con el equipo de control y combate de incendios forestales en buenas condiciones			
11.- Se realizan actividades de separación, reciclado y reuso de materiales y residuos			
12.- Se han realizado fogatas y quemas al interior de la zona del proyecto.			
13.- Se han realizado las actividades de protección y mitigación de impactos ambientales establecidas en el estudio			
14.- se cuenta con los registros de disposición final de los residuos.			
15.- el transporte de materiales se realiza en vehículos cubiertos			
16.- Se realizan los riegos periódicos (cada tercer día) para evitar la suspensión de polvos y partículas			
17.- Se participa en campañas de limpieza y reciclaje de basura			
18.- Se realizan supervisiones y verificaciones de suelos en las áreas adyacentes al proyecto.			
19.- Se participa en campañas de supervisión de suelos			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

20.- Se participa en el consejo municipal de ecología.						
21.- se realizan actividades de conservación de suelos.						
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO**	**OBSERVACIONES**
	SI	**NO**				
3. ¿Si se ha producido contaminación de suelos, indicar si se han efectuado estudios de evaluación y/o acciones de restauración?	☐	☐	☐	☐	LEGEEPA Art. 15-IV. Art. 152 BIS. Art 170.	
La verificación del apartado 3 se realizará de forma visual, a través de entrevistas con el personal responsable de la organización y en su caso a través del análisis documental de las evaluaciones practicadas según corresponda. Se aceptara el cumplimiento en caso de no observar contaminación de suelo en las diferentes áreas auditadas de la organización, así como de las respuestas negativas de contaminación de suelos por parte de personal responsable de la organización, y en los casos que las acciones de restauración confirmen fehacientemente la restauración del sitio que en su caso se hubiera contaminado. En caso de observar rastros o indicios de contaminación se realizarán las actividades de restauración en donde se deberá documentar dicha actividad.						
4. ¿En caso de contaminación de suelos en dimensiones que pudieran ser significantes, por sus posibles daños al ecosistema; se ha previsto la evaluación del nivel de contaminación del mismo, así como su posible restauración?	☐	☐	☐	☐	LEGEEPA Art. 15 Fracc. IV. Art. 152 BIS. Art 170.	
La verificación del apartado 4 se realizará de forma visual dentro de las instalaciones así como del entorno para identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5. Del manejo y disposición de residuos se ha generado contaminación y en su caso ¿se llevaron a cabo las acciones necesarias para restaurar el mismo?	☐	☐	☐	☐	LEGEEPA Art. 152-Bis.	
La verificación del apartado 5 se realizará de forma visual dentro de las instalaciones particularmente en aquellas áreas donde de dispongan o manejen materiales a fin de identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						
6. ¿Cumple con la normatividad local en materia de suelo y subsuelo?	☐	☐	☐	☐	LEGEEPA Art.11	
La verificación del apartado 6 se realizará de forma visual y documental dentro de las instalaciones así como del entorno para identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Recursos Naturales” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir los procedimientos necesarios para realizar verificaciones en materia de la flora y la fauna presente en el sitio del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental, Contratistas y personal de obra. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de proyección y mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto y áreas adyacentes a fin de identificar a ejemplares, nichos o rastros de fauna silvestre a fin de conocer sus condiciones y en su caso proceder a su retiro a zonas adyacentes con las mismas condiciones ambientales.
- Recolectar y analiza la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la Supervisión Ambiental.
- Integrar el grupo supervisor, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Supervisar que los diferentes trabajos a realizar en las etapas de preparación de sitio se realicen de forma secuencial
- Verificar que los trabajos se realicen en un horario diurno de 8:30 a 16:30 hrs
- Verificar que la acción conjunta de varios equipos o actividades no causen niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.
- Verificar y documentar que previo al inicio de los trabajos los equipos estén en buenas condiciones.
- Supervisar que los vehículos asociados al proyecto no rebasen el límite máximo de velocidad de 25 km por hora.
- Verificar la colocación de la señalética alusivo a las conductas que deberá observar el personal de la obra así como de los correspondientes a la información de las medidas de protección e información general
- Supervisar que la señalética se mantenga en buenas condiciones y en su caso sustituir las que se dañen durante el desarrollo del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación establecidas en la manifestación de Impacto Ambiental.
- Verifica el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las condicionantes contenidas en la autorización emitida por la SEMARNAT para llevar a cabo el proyecto.
- Verificar la integración de documentos de venta, contratos y registros documentales y fonográficos en cumplimiento a las medidas de protección, mitigación, criterios del cumplimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.
- Supervisar los trabajos de riego cada tercer día y documentarlos
- Verificar que los vehículos que ingresen a la zona del proyecto cuenten con lonas cubriendo las cargas.
- Realizar los registros de las actividades realizadas en cumplimiento las medidas de protección y mitigación.
- Generar los reportes e informes correspondientes.
- Vigilar que no se realicen actividades de cacería y daño a las especies silvestres al interior como al exterior de la zona del proyecto.
- Contar con listas de verificación actualizadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Supervisar al personal
- Realizar las actividades con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Presentar los informes y reportes necesarios.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos por el predio, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

PROCEDIMIENTO GENERAL.

- Se prepara la información y documentación necesaria para poder llevar a cabo la verificación, esto es: Permisos, guías de campo, certificados de verificación, reportes de mantenimiento del equipo, contratos, etc.
- Se verifica que no estén especies previo al desarrollo de las actividades de obra.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifica la colocación de instrumentos de protección y contenedores en los frentes de la obra.
- Verificar que las actividades de reubicación se realicen de forma programada con herramientas manuales en las zonas destinadas a las áreas verdes y áreas
- Se verifican los horarios de ejecución de obras
- Se verifica que no se produzcan niveles sonoros elevados durante periodos de tiempo prolongados
- Se supervisa la velocidad de los vehículos.
- Se realiza una verificación de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades de la obra.
- Se revisa que la señalética propuesta este en buenas condiciones, instalada en los sitios adecuados.
- Se documenta el cumplimiento de cada una de las medidas de protección y mitigación.
- Verificar los registros de solicitudes para integrarse al comité municipal de ecología así como a la participación en campañas de protección ambiental, reforestación y vigilancia participativa.
- Verificar la integración de documentos de venta, contratos y registros documentales y fonográficos en cumplimiento a las medidas de protección, mitigación, criterios del cumplimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.
- Supervisar los trabajos de riego cada tercer día y documentarlos.
- Verificar que los vehículos que ingresen a la zona del proyecto cuenten con lonas cubriendo las cargas.
- Se verifica el manejo y uso de los recursos naturales en aprovechamiento.
- Se verifica y analiza cada uno de los componentes que integran la documentación técnica correspondiente como pueden manifestación de impacto ambiental, y planos generales, así como sus modificaciones según corresponda.
- Se realiza una verificación física de campo de las actividades, y componentes relacionados con las actividades de protección y conservación de la flora y fauna silvestre.
- Se verifican lineamientos, términos y las medidas de mitigación inscritas en la documentación técnica.
- Se evalúa el cumplimiento de cada una de las condiciones inscritas en la documentación técnica.
- Se verifican las condiciones del entorno, evaluando la presencia o ausencia de las especies vegetales y animales reportadas en los estudios correspondientes catalogada o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se verifica y evalúa la presencia y el manejo de aguas residuales, residuos peligrosos o no peligrosos, emisiones a la atmósfera, o bien la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

presencia de plagas o agentes contaminantes dentro y en el entorno de las áreas en uso o aprovechamiento.
- Se generan los reportes documentales y fotográficos necesarios.
- Se atienden las visitas de inspección y supervisión por parte de las autoridades.

IMPACTO AMBIENTAL.

- Se identifican y supervisan las zonas del proyecto y zona de influencia de las actividades que se realizarán.
- Se identifican cuáles de las actividades que se llevan a cabo por etapa del proyecto y su interacción con el medio ambiente.
- Se analiza de qué manera podría la instalación mejorar las condiciones ambientales que le rodean.
- Se identifican las actividades impactantes al ambiente a fin de programar las supervisiones y verificaciones correspondientes y generar los registros y reportes correspondientes.
- Se verifica si las condicionantes establecidas por la autoridad para la realización del proyecto se cumplen cabalmente.
- Se verifica que el proyecto cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos señaladas en el MIA.
- Se documentan las actividades realizadas.

VIDA SILVESTRE.

- Supervisar la ausencia de especies animales en el frente de obra y en su caso se procede a su recolocación en una zona adyacente para el caso de especies de lento desplazamiento.
- Vigilar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las condicionantes contenidas en la Autorizaciones.
- Se identifican y marcan las especies florísticas del inventario elaborado.
- Se documenta en formato libre las especies capturadas para su recolocación.
- Se verifican y supervisan los trabajos de manejo de especies, reubicación de manglar y reforestación como compensación
- Se verifican y revisan los documentos evidénciales de las condiciones previas al desarrollo del proyecto.
- Se verifica la solicitud y participación en comités y campañas en pro de la protección de la vida silvestre y desazolves de humedales de la zona.
- Se verifica los reportes de supervisión ambiental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL APARTADO O NUMERAL DE LA LEY, REGLAMENTO O NORMA.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento de esta en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones se realizarán a través de la evaluación documental, visual. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes en contraste al término del cumplimiento del apartado de referencia, en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser verificadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento de la norma en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre.
- NOM-059-SEMARNAT-2010.
- NOM-061-SEMARNAT-1994.
- Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de Impacto Ambiental.
- Lista de verificación en materia de Vida Silvestre.
- Lista General de verificación en materia de Recursos Naturales.

Estos documentos los elabora el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

DISTRIBUCIÓN.

- Residencia de supervisión ambiental
- Contratistas

REFERENCIA.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de Impacto Ambiental.
- Lista de verificación en materia de Vida Silvestre.
- Lista de verificación en materia de Recursos Naturales.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE

OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA

SUPERVISIÓN

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	royecto.	REF. CONTRATO	
		No.	FECHA
Tipo de actividad:		CUADERNO No.	
		PÁGINA:	
□ **Supervisión** □ **Verificación**		FECHA:	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la actividad **Medida propuesta:**	
Descripción de observaciones	

LISTAS DE VERIFICACION

Presentación: Las presentes listas generales de verificación son una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar la conformidad del cumplimiento legal y normativo de la supervisión y verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia recursos naturales por parte del proyecto.

Instrucciones:

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas.

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general de las organizaciones, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el supervisor podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizaran bitácoras en formato libre para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. En su caso ¿El proyecto cuenta con autorización	☐	☐	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

en materia de Impacto Ambiental?			
2.- se identifican especies silvestres al interior de la zona del proyecto			
3.- Los trabajos se realizan de forma gradual			
4.- Se han colocado contenedores de basura y equipos de protección en el frente de obra			
5.- Los niveles sonoros son elevados			
6.- Se cumple con los horarios de trabajo			
7.- Los residuos generados se disponen conforme a lo programado			
8.- Se ha colocado la señalética propuesta			
9.- Se supervisa la velocidad de los vehículos			
10.- Se registra la			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

reubicación de los ejemplares de vida silvestre			
11.- Se realizan riegos en los frentes de obra y áreas adyacentes cada tercer día			
12.- Se registran los cumplimientos al OET			
13.-Se realizan las actividades de vigilancia dentro y fuera de la zona del proyecto			
14.- Se tienen identificados los ejemplares catalogados a reubicar			
15.- Se generan los reportes correspondientes			
16.- Se verifican las acciones para el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.			
17.- se tienen registradas las actividades de coordinación con las instituciones			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO LEGAL**	
	SI	**NO**				
1. ¿Se ha determinado la zona de influencia de las actividades que se realizarán?	□	□	□	□	Artículo 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
2. Además de las emisiones y posible contaminación ¿De qué manera modifica al medio ambiente la actividad y presencia del proyecto?	□	□	□	□	Artículo 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
3. Excluyendo la fuente de contaminación ¿de qué manera podrán las instalaciones mejorar las condiciones ambientales que le rodean?	□	□	□	□	Artículos 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4. Conforme a la MIA elaborada, indicar el aspecto ambiental y social de mayor vulnerabilidad de la zona de ubicación de las instalaciones auditada.	□	□	□	□	Artículos 5, 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
5. ¿Con base en la MIA dictaminada por las autoridades competentes, se detectan modificaciones al proyecto original, obras o actividades nuevas y fueron éstas notificadas a las mismas?	□	□	□	□	Artículo 27 del RLGEEPS en materia de Impacto Ambiental.	
6. ¿De acuerdo con lo anterior, después de notificar a las autoridades correspondientes , se cumplió con lo requerido por las autoridades correspondientes	□	□	□	□	Artículo 48 del RLGEEPS en materia de Impacto Ambiental.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

?						
7. ¿Se han cumplido las condicionantes marcadas en el Resolutivo?	□	□	□	□	LEGEEPA. Y en su caso Oficio de Resolución	
8. ¿Cumple con la normatividad local en materia de impacto ambiental?	□	□	□	□	Leyes Estatales de Protección al Ambiente	

Los criterios de aceptación y rechazo de los componentes de la presente lista de verificación estarán en función de las observaciones directas realizadas tanto de documentos, mismos que deberán estar libres de tachaduras o enmendaduras, así como de verificaciones físicas en campo. Se aceptará el cumplimiento cuando existan muestras físicas documentales o evidénciales en el sitio que permitan crear un juicio objetivo e imparcial sobre el cumplimiento a cada una de las obligaciones legales, presentes en las disposiciones legales o bien inscritas en los documentos de referencia para tal efecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. ¿Se realizan verificación de			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

la presencia de ejemplares previo al desarrollo de las actividades?						
2. Se identifica la presencia de cazadores en la zona	☐		☐			
3. ¿Existen rastros de aprovechamiento de vida silvestre?	☐		☐			
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO LEGAL**	
	SI	**NO**				
1. ¿Se llevan a cabo medidas y acciones específicas para contrarrestar los factores que han llevado a disminuir las poblaciones o disminuir sus hábitats?	☐	☐	☐	☐	Artículo 87 de la Ley General de Vida Silvestre	
2. El traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, ¿se efectúa bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor?	☐	☐	☐	☐	Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS Y RESIDUOS PELIGROSOS

OBJETIVO

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Residuos y establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Residuos del proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental, Contratistas y personal de obra. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación materia de residuos.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la verificación.
- Integrar el grupo verificador, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Evaluación de la capacidad técnica del personal verificador y en su caso de los laboratorios de prueba.
- Identificar las fuentes de residuos peligrosos y no peligrosos al interior de la organización.
- Contar con la documentación legal y las normas técnicas, medidas se protección y mitigación correspondientes.
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- En su caso supervisar la realización de los muestreos.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Generar los registros e informes correspondientes.
- Planeas y ejecutar las actividades de concientización ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes.

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

PROCEDIMIENTO.

- Se identifican y verifican los sitios de generación de residuos en el proyecto.
- Se verifica si alguno de los residuos que se generan en la instalación es peligroso de acuerdo a la Norma 052-SEMARNAT-1993.
- Si se llegaran a encontrar residuos que no se encuentren en la Norma 052-SEMARNAT-1993, se verifica si son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos y/o inflamables.
- Se verifica la bitácora del volumen de la generación mensual de residuos.
- Se verifica la instalación de contenedores y botes de basura rotulados y ubicados estratégicamente en la zona del proyecto.
- En su caso se verifica si se ha determinado que los residuos peligrosos que se generan en el proyecto son incompatibles entre sí

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

(Incompatibilidad: peligro de generar gases venenosos, incendios, explosión o calor al mezclarse dos o más residuos).

- Se verifica la colocación y condiciones de la señalética.
- Se verifica si se realizan y registran las actividades de separación, reuso y reciclado de residuos.
- Se verifican los registros de destino final de los residuos.
- Se verifica si las empresas contratadas cuentan con los contratos correspondientes y en su caso con las cláusulas de cumplimiento en los mismos.
- Se verifican los registros e informes.
- Se generan los registros e informes correspondientes.
- Se verifica que los envases que se utilizan para el almacenamiento o transporte de residuos peligrosos cuente con condiciones de etiquetado y seguridad adecuadas (sin fugas, cerrados herméticamente etc.).
- Se verifica que los envases que contienen residuos están debidamente identificados con nombre y características.
- Se verifica que las empresas contratadas para transportar los residuos peligrosos sean autorizadas por la SEMARNAT.
- Se verifica que la empresa conserve los documentos relativos a autorizaciones, generación, manejo, transporte, y disposición final de los residuos peligrosos.
- Se verifica que las empresas encargadas de la recolección, almacenamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización de SEMARNAT.
- Se verifica que la empresa contratista correspondiente cuente con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos, tenga implementado un programa de capacitación para el personal involucrado con el manejo de los residuos peligrosos.
- Se verifica que la empresa en caso de contar con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos, tenga implementado un programa para la atención de contingencias relacionadas con residuos peligrosos.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL APARTADO O NUMERAL DE LA NORMA.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, de toma de muestras y/o análisis. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en los cuales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en la norma o en las medidas de protección y mitigación, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales, las medidas así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (MRP).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Estudio de impacto ambiental.
- Reglamento ambiental de la obra.

DISTRIBUCIÓN.

- Contratistas
- Supervisores

REFERENCIA.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE

OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA

VERIFICACIÓN

AGENCIA MEXICANA DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	royecto**.**	REF. CONTRATO	
		No.	FECHA
Tipo de servicio contratado:		CUADERNO No.	
		PÁGINA:	
□ **Auditoría Ambiental** □ **Diagnóstico Ambiental** □ **Verificación Ambiental**		FECHA:	
Descripción de observaciones, Datos, Cálculos y Presuntas irregularidades.			

LISTA DE VERIFICACION

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar la conformidad del cumplimiento legal y de las medidas del Proyecto.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia de residuos peligrosos y no peligrosos por parte del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Instructivo:

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.
La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas.

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general de las organizaciones, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo y/o de las medidas a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

se utilizará la bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

	LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
CLAVE: AMVA-FO-46			**No. de revisión (2)**
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. ¿Se generan residuos en las instalaciones del proyecto?	☐	☐	
2. ¿Alguno(s) de los residuos que se generan en las instalaciones son peligrosos de acuerdo a la Norma 052-SEMARNAT-1993?	☐	☐	
3. Si se generan residuos que no están en la Norma 052-SEMARNAT-1993¿Alguno	☐	☐	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de éstos es Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico y/o Inflamable?			
4. ¿Están instalados, rotulados y estratégicamente colocados los contenedores de residuos?			
5. ¿Los contenedores de basura están en buenas condiciones de manejo?			
6. ¿Se tiene instalada y en buenas condiciones la señalética respecto al manejo de residuos?			
7. ¿Se realizan actividades de separación, reuso y reciclado?	□	□	
8.- de las actividades de reuso y			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

reciclado se cuentan con los registros de manejo y disposición final.			
9. Se cuenta con los registros de destino final de los residuos generados en y por el proyecto.			
10. Se cuenta con la contratación de empresas especializadas en el manejo de residuos, debidamente acreditadas.			
11. En los contratos con las empresas se establecen en las cláusulas correspondientes la obligatoriedad de cumplir con el reglamento ambiental de la obra así como con las medidas de protección y			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mitigación.					
12. Se realizan actividades de difusión del reglamento ambiental de la obra.					
13. Realizan los registros mensuales de residuos					
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO**	**OBSERVACIONES**
	SI	**NO**				
14. ¿En los casos que se requiera, las empresas contratadas para el transporte de los residuos peligrosos cuanta con la autorización por parte de la SEMARNAT?	□	□	□	□	Art. 151 – Bis, LGEEPA	
Para el aparado 14, se realizará una verificación documental. Se verificará que las empresas contratadas cuenten con la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT, de ser así se aceptara el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						
	□	□	□	□	Artículo 12	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

15. ¿En los casos que se requiera, las empresas encargadas de la recolección, y tratamiento, o disposición final de residuos peligrosos cuentan con la autorización de SEMARNAT?					fracc. III RLGEEPA MRP	
Para el aparado 15, se realizará una verificación documental. Se verificará que las empresas contratadas para la recolección, almacenamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT, de ser así se aceptara el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						
16. Las empresas contratadas para el manejo de residuos peligrosos (en caso de tener contacto con alguno) ¿cuentan con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos y cuentan con un programa para la atención de contingencias	□	□	□	□	Art. 153 fracc VI LEGEEPA y Art. 55 RLGEEPA MRP	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

relacionadas con residuos peligrosos?						
Para el aparado 16, se realizará una verificación documental. Se verificará que la organización tenga implementado un programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, así como de los registros de su cumplimiento, así como la implementación de un programa de atención de contingencias relacionadas con el manejo de residuos peligrosos y su cumplimiento, de ser así y existen evidencias de su cumplimiento se aceptará el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						

7.5 Conclusiones

El Proyecto, pretende mejorar y rehabilitar las condiciones naturales de Las Lagunas Cerritos, Panzacola, Teculapa, Tlacuachero y el Canal de Intercomunicación de las lagunas de Cerritos y Panzacola a fin de favorecer los procesos naturales y productivos del humedal costero a favor del medioambiente y de las localidades vecinas en congruencia con los planes de manejo del Área Natural Protegida y con el ordenamiento ecológico territorial, en el marco del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región.

El diseño del proyecto no afectara a las comunidades de las especies vegetales y animales sujetas a protección especial de conformidad con lo dispuesto en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De la evaluación ambiental realizada, la mayoría de los impactos que se presentan son de tipo negativo moderado, debido principalmente a que los cambios esperados son de alcance puntual y directo.

En la etapa de construcción se presentan el mayor número de impactos, debido fundamentalmente a las actividades de movimiento de maquinaria así por los procesos de dragado propiamente, así como por el desplazamiento de la fauna, son considerados de importancia, por lo que durante la etapa de construcción se llevarán a cabo el mayor número de medidas de protección y mitigación para reducir las afectaciones y mejorar las funciones ecosistemas. Sin embargo con la aplicación de medidas de mitigación, la mayoría de los impactos que se presentan pueden ser prevenidos, mitigados y compensados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Con referencia a los impactos positivos durante la etapa de preparación del sitio y la construcción, los más relevantes son los que se refieren a la creación de empleos, incremento del ingreso y mejora de la economía, aunque son de tipo temporal.

Para los impactos de tipo residual, se proponen algunas medidas de compensación las cuales están dirigidas al mejoramiento de la circulación hidrológica y el mantenimiento de hábitats de especies acuáticas, la generación de un mayor capital natural así como a la promoción de conductas sanas y ambientalmente responsables entre la comunidad.

En términos generales el presente proyecto deberá poner especial atención a las medidas de protección y mitigación a fin de poder realizar un cumplimiento integral, del proyecto.

Para el desarrollo de este Proyecto, la Residencia de Supervisión Ambiental será el organismo responsable de verificarán el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales resultantes de la evaluación del proyecto así como la generación de informes y reportes de evaluación del cumplimiento.

El Proyecto, es viable, para su desarrollo, toda vez que cumple con las políticas ecológicas del territorio, además de ser ambientalmente viable atendiendo todas y cada una de las actividades propuestas y de las medidas de prevención y mitigación inscritas en el presente documento.

8. IDENTIFICACION DE LOS INTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular, fue necesario realizar una serie de consultas técnicas bibliográficas, partiendo de las fuentes gubernamentales encargadas de generar y proporcionar información territorial, así como fuentes externas de diferentes centros universitarios y de investigación.

Asimismo se realizaron diversos recorridos de campo, por lo que con el apoyo de la información obtenida se logró integrar y validar la información geográfica y del sitio con que se contaba.

De la misma manera se desarrollaron técnicas de innovación para una mayor y mejor interpretación del medio ambiente como lo es la aerofotogrametría y los modelos matemáticos de circulación, apoyados en información gubernamental y de generación propia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo a los términos de referencia para el presente estudio, se entregarán dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así como un resumen ejecutivo.

8.2 Biografía consultada

Aranda. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO/Instituto de Ecología, A.C. Veracruz, México.

Agraz-Hernández, C.M., y Flores-Verdugo, F.J (2005).”Diagnóstico del impacto y lineamiento básicos para los programas de mitigación y manejo de humedales”.

Alcalá, G. 1999. Con el agua hasta los aparejos. Pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas, CIESAS-CESMECA-CIAD, México.

Álvarez Silva, C., Miranda-Arce, G., Lara-Isassi, D., & Gómez-Aguirre, S. (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Hidrobiológica*, *16*(2), 175-182.

Azuz, I. y Rivera, E.2007. Estimación del crecimiento poblacional para los Estados costeros de México. Papeles de población, no. 51, pp 187-211. Golfo de México, contaminación e impacto ambiental”.

Binquist, G., R. Acuña y A. Meléndez. 1994. “La Avifauna Costera”. En Toledo, A. (coord.). Riqueza y pobreza de la Costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, México. pp. 385- 471.

Barrios-Ramos, M. 2013. Cambio en la línea de costa del municipio de Tapachula, Chiapas, México. Tesis de Ingeniería en Sistemas Costeros. Universidad Autónoma de Chiapas.

Baumann, J.1999.Factores Determinantes en el Proceso Hidrológico- Erosivo en las Cuencas Hidrográficas de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua. IX CONGRESO NACIONAL DE IRRIGACION Simposio 4 Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas, Culiacán, Sinaloa, Mèxico.Pp.55-56.

Baumann, J. 2003 Conservación de Suelos y agua (LOGROS DEL PROGRAMA DE EXPERTOS INTEGRADOS), Comisión Nacional del Agua y Centro para Migración y Desarrollo Integral. México, D.F., 18 P.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Barrios C.R (2015) Combustibles forestales y su relación con incendios en humedales de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas (tesis de Maestría) El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

Bautista, F., H. Delfín y J. Palacios (Eds.). 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Instituto Nacional de Ecología, UNAM. México, D.F.

Becerra- Tapia, N. y A.V. Botello (1995) “Bacterias coliformes totales, fecales y patógenas en el sistema lagunar Chantuto-Panzacola, Chiapas, México”. Hidrobiológica, núm. 5.Mèxico: Universidad Autónoma Metropolita- Iztapalapa, pp.87-94.

Blasco, F. 1988. Estudio sobre los manglares y de la vegetación tropical utilizando datos proporcionados por satélites. Institute de la Carte Internationale de la Vegetation. Inst. Intern. Map Vegetat. Univ. Paul Sabatier, 120 pp.

Breedlove, D. 1981. Flora of Chiapas, Introduction to the Flora of Chiapas. California Academy of Sciences. 35 pp.

Brewer S and M Rejmanek. 1999. Small rodents are significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. Journal of Vegetation Science. 10:206-215.

Bunt, J.S. 1982. Studies of mangrove litter fall in tropical Australia. Primary productivity and Trophic Dynamics. En: B.F. Clough (ed.). Mangrove ecosystems in Australia. Aust. Inst. of Mar. Sci. Aust. Univ. Press, Canberra, Australia, Londres, Miami, pp. 223-237.

Burbridge, P.R., 1983. Coastal Resource Management. Goberment of Indonesia-United Nations Development Program. Environmental Sector Review. United Nations Development Program, Jakarta, 145 pp.

Burke, D.G., E.J. Meyers, R.W. Tiner, Jr. y H. Groman. 1988. Protecting non-tidal wetlands. Planning Advisory Service Report Number 412/413. American Planning Association. Washington, D.C.

Boltovsky, D. 1981. Atlas del zooplancton sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.Inatituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar de Plata, Argentina, 936 p.

Calva Benítez L.G., R. Torres Alvarado y J.C. Cruz Toledo. 2009. Carbono orgánico y características textuales de los sedimentos del Sistema Costero Lagunar Carretas-Pereyra, Chiapas. Hidrobiológica 19(1):33-42

Campos- Cascaredo, A. y Moreno- Casasola, P. 2009. Suelos Hidromòrficos. En: Moreno- Casasola P. y B. Warner. Eds. 2009. Breviario para describir, observar y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

manejar humedales. Serie Costa Sustentable no 1. RAMSAR, Instituto de Ecología A.X., CONAPS, US Fish and Wildlife Service, US State Department. Xalapa, Ver. México. Pp.406.

Carmona Lara, M. del Carmen. (1988). *Ecología: cambio estructural en Chiapas: avances y perspectivas.* Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.

Cardenes, G., Obando L.2005 Índice de Erosión- Sedimentación Cosera (IE SC): Una ampliación en la Zona Costera del Pacifico Central de la Costa Rica. Revista Geológica de América Central 32:34-36.

Carter, R.W.G., 1988. Coastal environments; an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press, primera edición Londres.

Castro V. (2002) Contaminación por plaguicidas organoclorados en la Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, y su efecto tóxico en Postlarvas de camarón blanco (Litopenaeus vannamei). (Tesis Maestría)El colegio de la Frontera Sur.

Carranza Edwards, A. 1980. Ambientes sedimentarios terrestres de la Llanura Costera Sur del Istmo de Tehuantepec. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 2 (1): 81-88

Carbajal- Evaristo, S. 2014. Evaluación del impacto del asolvamiento en la laguna Cerritos a partir de la canalización del Rio Cintalapa. Tesis Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.

Cardona, O. 2001. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una Crítica y revisión necesaria para la gestión. Centros de Estudios sobre Desastres y Riesgos. CEDERI. Universidad de Los Andes, Bogotá, COLOMBIA

Castro C. C. (2002) Contaminación por plaguicidas organoclorados en la laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, y su efecto Tóxico en Postlarvas de camarín blanco. (Tesis Maestría) El Colegio de la Frontera Sur.

Castro-Castro V& Noriega-Cruz S. G. 2015. Asolvamiento de laguna Cerritos, Acapetahua, Chiapas, México. Reporte Técnico final. CCV/ CEMESAD/UNACH-02/2016. UNACH.18 p.

Castillo S., I. Sánchez, C. Montes, A. Otero, and I.A. Martínez 1994. La vegetación costera [Coastal vegetation]. In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca [Richness and poverty in the coast of Chiapas and Oaxaca], ed. A. Toledo, 317-381. México, D.F.: Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Chan-Quijano, J. G., Gómez-Cornelio, S., Calixto-Romo, M. Á., López-Chávez, M. Y., & Lorenzo-Márquez, H. Problemática local y socioambiental en la comunidad Las Lauras ubicada en la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas, México.

Cristian M. Vester, Henricus Franciscus; Álvarez Legorreta, Teresa; Tovilla Hernández, Cristian; Orihuela Belmonte, D. Edith; (2004). Flujo de materia en un manglar de la costa de Chiapas, México. *Madera y Bosques,* otoño, 45-61.

Contreras Espinosa. F (1993). Ecosistemas costeros Mexicanos. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

Contreras, F., And L.M Zabalegui. 1991. Hidrología, nutrientes y productividad primaria en la laguna La Joya- Buenavista, Chis., México. [Hydrology, nutrients and primary productivity in the La Joya-Buenavista lagoon, Chiapas, México]. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. 18:207-2015.

Contreras, F., O. Castañeda, A. García, and M.A .Perez.1994. Las lagunas costeras [Coastal lagoons], In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca, ed A. Toledo, 129-181. México, D.F.; Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Cooper, J.A.G., A.E.L. Ramm, and T.D. Harrison. 1994. The estuarine health indez: a new approach to scientific information transfer. Ocean & Coastal Manag. 25:103-141.

Conesa Fernández. V (1997). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÒN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Madrid: Ediciones Mundi-prensa.

CNA. 1991. Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua, México. 30 p.

CNA. 1997. Caracterización de usuarios y su entorno regional. Consejo de Cuencas de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua.

Cano Quiroga, Enrique, Díaz Ruiz, Silvia, Aguirre León, Arturo, Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México Hidrobiológica [en línea] 2006, 16 (agosto): [Fecha de consulta: 4 de marzo de 2017] Disponible en:<http://148.215.2.10/articulo.oa?id=57816210> ISSN 0188-8897.

CONABIO. 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias*. Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F

CONABIO. (2009).manglares de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contreras, E.F., 1998 Las lagunas Costeras de México. CECODES-SEPESCA, México, 262 p.

Contreras, E.F., O. Castañeda, A. García y M.A.Pèrez.1994.Las lagunas costeras. In Riqueza y pobreza de las costas de Chiapas y Oaxaca, Toledo, A. (Comp.). CECODES, México, p.129-178

Contreras Espinoza, Francisco; 1993.Ecosistemas costeros mexicanos. CONABIO –UAM Iztapalapa, Primera edición. México.

Corzo, S., & Tovilla, D. (2002). Contingencia ambiental Chiapas: aguas costeras.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México

Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.

Daniel, W.W. 1995. Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. New York: John Wiley and Sons. Inc.

Day, J. y A. Yàñez-Arancibia.1982.Coastal lagoons and estuaries: ecosystem approach. Ciencia Interamericana 22: 11-26.

Delgadillo-Calzadilla, M. A., Mendoza, E., Silva, R., González-Vázquez, J. A., & Infante-Mata, D. (2014). Beach erosion in San Benito Chiapas, México: Assessment and possible solution. Journal of coastal research, 71(sp1), 114-121

Diario Oficial de la Federación, 1994. “Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91 en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas que se encuentran en peligro de extinción, sujetas a protección especial, raras y amenazadas”. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo de 1994.

Diario Oficial de la Federación 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-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación, 1996 NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales .24 de diciembre de 1996.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Diario Oficial de la Federación, NOM-001-SEMARNAT-1996, NORMA Oficial Mexicana Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. 9 de enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación 2010. 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-Lista de especies en riesgo.

Díaz-Ruiz, S., Aguirre-León, A., & Cano-Quiroga, E. (2006). Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México. Hidrobiológica, 16(2), 197-210

Dulce Infante-Mata, Patricia Moreno - Casasola y Carolina Madero- Vega. (2014). Pachira aquatica, un indicador del límite del manglar. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, 143-160.

Eatherall, A., P.S. Nadem & D.M . Cooper. 1998. Simulating Carbon Flux to the Estuary: The First Step. Science of the Total Environment. 210(6):519-533

EL UNIVERSAL, (2007). Bárbara toca costas de Chiapas. [online] Available at: http://archivo.eluniversal.com.mx/primera/29006.html [Accessed 16 Jan. 2017].

Espinoza, E., Cruz, E., Kramsky, H., & Sánchez, I. (2003). Mastofauna de la reserva de la biosfera" La Encrucijada", Chiapas. REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA (Nueva Época), 7(1), 5-19

FAO. (2007). The world's mangroves 1980-2005.*Forestry paper*. Roma,Italia:Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Flores, V.F.J. 2007.Perspectivas Sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México. Tercera Parte. Conservación y Restauración, Ecosistemas Acuáticos Costeros: Importancia Retos y Prioridades para su Conservación. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).Pp 158-297.

Flores-Verdugo, F.J., Agraz- Hernández, C.M. y Benítez Pardo, D. (2007). "Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación".

Flores-Verdugo, F.J. 1989. Algunos aspectos sobre la ecología, uso e importancia de los ecosistemas de manglar. En: J. de la Rosa-Vélez y F. González-Farías (eds.). Temas de oceanografía biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, México, pp. 21-56.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Flores, M. A. R., & C. L. L Asch. 2001. Herramientas de planificación para la conservación de sitios. Estudio caso: cuenca del Río Coapa, Municipio de Pijijiapan, Chiapas, México. SEMARNAT. México. 60 p.

Galván, A., Arista H., Chávez J., Oropeza L. 1999.Influencia del Transporte Fluvial de Sedimentos Sobre la Evolución de una Laguna Costera. Hidrológica 9(2); 146-147.

Galvàn, M. A. F. & A. Z. Márquez. 2006. Descripción biofísica de la cuenca del Río Coapa, Chiapas. Hidrobiológica 16(2): En prensa

Galambos, J. (1978): The Asymptotic Theory of Extreme Order Statistics, J. Wiley & Sons, New York.

Godin, G., R. De la Paz-Vela, N. Rodríguez, y M. Ortiz, 1981: La marea y el nivel del mar a lo largo de la costa Occidental de México. Geofísica Internacional, (19), 239-258.

Gumbel, E. J. (1958): Statistics of Extremes, Columbia University Press, New York, 375 pp.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarnos a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, Instituto de Geografía. México.

GARCÍA, J. M., *Geografía general de Chiapas,* México, 1970,375 pp.

Garmendia Salvador, A., Alcaide, A. S., Crespo Sánchez, C., & Garmendia Salvador, L. (2010). Evaluación de impacto ambiental.

Gómez-Ortega, Rocío (2013). *Ecología del sistema lagunar Chantuto- Panzacola. Chiapas. Basada en la aplicación e interpretación de algunos índices tróficos, parámetros físico-químicos y biológicos*. Tesis de Maestría. Tapachula, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.

Gutiérrez Mendieta, F. J., Varona-Cordero, F., & Contreras Espinosa, F. (2006). Caracterización estacional de las condiciones físico-químicas y de productividad primaria fitoplanctónica de dos lagunas costeras tropicales del estado de Chiapas, México. *Hidrobiológica*, *16*(2), 137-146.

Hasselmann K., T.P. Barnett, E. Bouws, H. Carlson, D.E. Cartwright, K. Enke, J.A. Ewing, H. Gienapp, D.E. Hasselmann, P. Kruseman, A. Meerburg, P. Mller, D.J. Olbers, K. Richter, W. Sell, and H. Walden. Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). Ergnzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift Reihe, A (8) (Nr. 12), p.95, 1973.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hernández, a. m. dinámica del bacterioplancton y su relación con la biomasa fitoplanctónica en dos lagunas costeras del estado de Veracruz.

Heald, E. J. y W. E. Odum. 1970. The contribution of mangroves swamps to Florida Fisheries. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 22: 130-135

Hendrickx, M.E. 1993. Crustáceos Decápodos del Pacífico Mexicano, *In* Biodiversidad Marina y Costera de México. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.) Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México 000 pp.

Howell N.G. Steve. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851 p.

INE 1997. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, México. México, D.F. 201 pp.

INE (1999).Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. México, DF: Instituto Nacional de Ecología y Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

INEGI 2000. Carta uso del suelo y vegetación. Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

INEGI. 2000. Cuaderno estadístico municipal, Acapetahua, Chiapas.

INE.2001., Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Instituto Nacional de Ecología. Mèxico.183 p.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 serie II (Continuo Nacional).

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; II Conteo de Población y Vivienda 2005; Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI, 1990. Guía para la interpretación de cartografía; edafología. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 1990. México

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010. http://www.inegi.org.mx/.

INE-SEMARNAT.1999.programa de manejo de la Reserva de Biosfera La Encrucijada. México: Instituto Nacional de Ecología y Secretaria el Medio Ambiente, Recursos naturales y pesca.180

Enorio, Alejandro Espinoza; Jurado, María Azahara Mesa; Mata, Dulce María Infante. Apuestas de conservación en las costas de Chiapas y Oaxaca. Ecofronteras**,** [S.l.], p. 18-20, ene. 2015. Disponible en:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1560. Fecha de acceso: 04 ene. 2017.

Instituto Nacional de Ecología. 1999. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. SEMARNAP. México D.F. 183 pp.

Jenkinson, A. F. (1969): Statistics of Extremes, Chapter 5 in: Estimation of Maximum Floods, Tech. Note No. 98, WMO, WMO – No. 233. T. P. 126, Geneva, 183–227.

Jiménez-Orocio, Oscar; Espejel, Ileana y Martínez, María Luisa. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. Rev. Mex. Biodiv.

Jiménez-Orocio, Oscar; Espejel, Ileana y Martínez, María Luisa, Diagnostico de las dunas costeras de México: Semarnat.

Jones, H.G. y Vaughan, R.A (2010).*Remote sensing of Vegetation*. *Principles, Techniques and Applications*. Nueva York, EUA: Oxford University Press.

Lankford, R.R., 1977.Coastal Lagoons of México. Their Origin and Classification. In M. Wiley (Ed.). Estuarine Processes. Academic Press, 162-21 5p.

Joo-Chang, J. C., Islebe, G. A., & Torres cano-Valle, N. (2015). Mangrove history during middle-and late-Holocene in Pacific south-eastern Mexico. *The Holocene*, *25*(4), 651-662.

Kennish M.J. 1986. Ecology of Estuaries. Physical and Chemical Aspects. Vol. I. CRC. Press, INC. USA 254 p.

Lankford, R. R., 1977, *"Coastal Lagoons of Mexico, their origin and classification"*, en Cornin, L. E., Eds., *"Estuarine Processes, Circulation, Sediments and Transfer of Material in the Estuary"*, Academic Press, New York, 2, p. 182

Lucero, R., J. Medina y Y. Cervantes. 1994. "Los usos del suelo". En: Toledo, A. (coord.). Riqueza y pobreza de la costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, México. pp. 211- 31.

Machuca J.M. (2014.) Diagnostico del estado actual del uso y manejo de la zona costera en el Estado de Chiapas (tesis Maestría). El colegio de la Frontera Sur, Chiapas.

Macnae, W., 1974. Mangrove forest and Fisheries. Roma, FAO, FAO/UNDP. Indian Ocean Fishery Program, IOFO/Dev/7434. 35 pp.

Martosubroto, P. y N. Naamin, 1977. Relation between tidal forest (mangrove) and commercial shrimp production in Indonesia. Mar. Res. Indonesia (18):81-85.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

McHugh, J.L.1976. Estuarine fisheries: Are they doomed? En: M. Willey (ed.). Estuarine processes, Vol. 1 Academic Press, Nueva York, pp. 15-27.

Mee, L. D. 1978. Coastal lagoons. En: J.P. Riley y R. Chester (eds.). Chemical Oceanography. Academic Press. Vol. 7.

Meléndez A, Binnqüist GS (1997) Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca. Ciencia y Mar1 (1): 45-52

Mendieta, F. J. G., Varona-Cordero, F., & Espinosa, F. C. (2017). Caracterización estacional de las condiciones físico-químicas y de productividad primaria fitoplanctónica de dos lagunas costeras tropicales del estado de Chiapas, México. Hidrobiológica, 16(2), 137-146.

Miranda Arce, Guadalupe; Álvarez Silva, Carlos; Gómez Aguirre, Samuel; De Lara Isassi, Graciela; (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Hidrobiológica,* agosto, 175-182.

Müllerried, F.K.G. 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del estado de Chiapas, Chiapas, México.

Ocampo, R.E., and I. Emilsson. 1976. Investigaciones sobre el tipo hidrológico de las lagunas litorales La Joya-Buenavista [Researches on hydrologic type of La Joya-Buenavista lineshore lagoons]. An. Inst Geofísica UNAM 20:21-36.

Odonata (Insecta) de tres cuencas en la costa de Chiapas: lista de especies y registro nuevo. *Revista Mexicana de Biodiversidad,* Marzo-Sin mes, 41-47.

Ortega, R. G. Ecología del Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola, Chiapas, basada en la aplicación e interpretación de algunos índices tróficos, parámetros físico-químicos y biológicos.

Pantaleón -López, Benigno; Aceves, G. Y Castellanos, Iván A... Distribución y abundancia del zooplancton del complejo lagunar Chacahua-La Pastoría, Oaxaca, México. Rev. Mex. Biodiv. 2005, vol.76, n.1, pp.63-70.

Periódico Oficial. 1995. Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con el Carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica la región conocida como La Encrucijada. Pub. 084- A- 95.

Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México: Distrito Federal, México: Sánchez, O., Herzing, M., Peter, E., Márquez, R. y Zambrano, L. (Editores), INE-SEMARNAT. 147-166.

Presa Pérez, J. C. (2005).Características fisicoquímicas del suelo en áreas de manglar impactadas por dragados y sujetas a restauración, en laguna de Chantuto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

y Barra Zacapulco; Municipio de Mapastepec, (Tesis de pregrado) Secretaria De Educación Superior) Tapachula, Chiapas.

Penagos-García, Fredi E.; Gómez-Gutiérrez, Rocío B.; Gómez-Tolosa, María de Lourdes; Ortega-Salas, Héctor; Gómez-Cristiani, Marisela; Mendoza-Cuenca, Luis F.; Rivera-Velázquez, Gustavo; Rioja-Paradela, Tamara M.; Espinoza-Medinilla, Eduardo E.; Alonso-Eguía-Lis, Perla Edith; Pérez-Munguía, Ricardo M.; (2015).

Ramírez, G. y D. Segura Z. 1992. Ordenación de la vegetación de manglar en la Laguna Panzacola, Chiapas. Resumen de la tercera reunión Alejandro Villalobos.

Raymont, J.E.G.1993. Plankton and productivity in the oceans. Vol. II. Zooplankton. Pergamon, Oxford.824p.

Rico- Gray, V. 1990. Observaciones y comentarios preliminares al estado actual de la flora y vegetación de La Encrucijada municipio de Acapetahua, Chiapas, México.

Rocha, A.2006.Primer Congreso Internacional de Hidráulica, Hidrología, Saneamiento y Medio Ambiente. Instituto de la Construcción y Gerencia, Perú, Pp.13-31.

Rodiles-Hernández, R., A. A. González-Díaz y A. F. González-Acosta. 2013. Ecosistemas acuáticos. pp. 45-57. En: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.

Romero-Berny, E., Acosta-Velázquez, J., Tovilla-Hernández, C., Schmook, B., & Gómez-Ortega, R. (2016). CAMBIOS DE COBERTURA Y FRAGMENTACIÓN DE MANGLARES EN LA REGIÓN DEL SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO, 1994-2011. *Revista Geográfica de América Central, 1*(54).

SAGARPA, 2000, *Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,*

Pesca y Alimentación.

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales. 2010. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Gobierno Federal.

SEMARNAP. Programa de manejo reserva de la biósfera "Encrucijada" edic. 1999.

SEMARNAT. 2000**.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SEPESCA.1994. Monitoreos de la calidad del agua en los sistemas lagunares de Corralero Alotengo y Chacahua-La Pastoría en Oaxaca y la Joya-Buenavista y Chantuto –Panzacola en Chiapas [ ]. Secretaria de Pesca e Instituto Nación de Pesca. CRIP-Salina Cruz, Oaxaca.

Silva Mijangos, L., Hernández, T., Guzmán, C. L. P., & Mata, J. A. I. (2013). Variación morfológica de Rhizophora mangle (Rhizophoraceae) asociada a factores ambientales (No. TE/583.7630972 S5).

SCT, 2011: Predicción de la marea astronómica. Estudios de Mareas. Documento M-PRY-PUE-1-04-004/08.

SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. Documento: M-PRY-PUE-1-04-005/08 y M-PRY-PUE-1-04-005/09.

Tregouboff, G.y M.rose.1957.Manuel de Planctonologie Meditaraneè. Tomo I. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.202 p.

Treviño L.G., O. Villalobos, J.L PANIAGUA, 1986. Diagnóstico de lagunas Costeras en México: Estado actual y Evolución. UNAM pp.130.

Toledo, A., 1994. Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, A.C. 492 pp.

Toledo, A., A.V. Botello, F. Contreras, S. Castillo, G. Bingüinst, M Herzig, and R. Lucero.1994. Los obstáculos y las estrategias de acción [Obstacles and Strategies of action].In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca, ed. A. Toledo, 475-492. México, D.F.: Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Tovilla, H.C.2005. La dimensión de la Crisis Ambiental en la Costa de Chiapas y la Necesidad de un Programa de Ordenamiento de las Actividades. Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas. México., Pp. 3-10.

Tovilla-Hernández, C., Román- Salazar, A.V., Simuta-Morales, G.M. y Linares-Mazariegos, R.M. (2004).Recuperación del manglar en la Barra del río Cahoacan en la costa de Chiapas. Madera y Bosques, 10(2) ,77-91.

Tovilla, H.C.2011. Gestión de cuencas costeras en Chiapas e impacto sobre los humedales de la Reserva de Biosfera la Encrucijada. VII Encuentro Nacional de Playas Limpias 2011. Mazatlán, Sinaloa. Documento disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/P6-2.pdf. Pagina visitada el 13/07/13.

VARONA-CORDERO, F. & F. GUTIÉRREZ M. 2003. Estudio multivariado de la fluctuación espacio-temporal de la comunidad fitoplanctónica en dos lagunas costeras del estado de Chiapas. Hidrobiológica 13(3): 177-194.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Varona-Cordero F. y F. J. Gutiérrez-Mendieta, 2006.Composicion estacional del fitoplancton de dos lagunas Costeras del Pacifico Tropical. Hidrobiológica 16(2): 159-174.

Yáñez, Arancibia. A. y R. Nugent.1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. Anales del Centro de Ciencias del Mary y Limnologìa 4:107-144.

Yáñez Arancibia, A., 1978, “Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México”, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nal. Autón. de Méx., Publ. Esp., 2, pp. 1-306.

Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología 5: 287-306.

Yáñez, Arancibia, A., 1990.Taxonomia, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacifico de México, Centros de Ciencias del Mar y Limnologìa, Univ. Nal.Autòn. De Mex., Publ. Esp., 2. Págs. 1-306.

Yáñez, Arancibia. A. 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos. A. G.T. Editor, Mèxico.189p.

Weatherall, P., K. M. Marks, M. Jakobsson, T. Schmitt, S. Tani, J.E. Arndt, M. Rovere, D. Chayes, V. Ferrini, and R. Wigley. 2015. A new digital bathymetric model of the world’s oceans. Earth and Space Science. (2)8, 331-345. AGU Publications.

Atlas, R., R. N. Hoffman, J. Ardizzone, S. M. Leidner, J. C. Jusem, D. K. Smith, D. Gombos, 2011. A cross-calibrated, multiplatform ocean surface wind velocity product for meteorological and oceanographic applications. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **92**, 157-174. doi: 10.1175/2010BAMS2946.1

Budgell, W.P., 2005: Numerical simulation of ice-ocean variability in the Barents Sea region. *Ocean Dynamics*, DOI 10.1007/s10236-005-0008-3.

Casey, K.S., T.B. Brandon, P. Cornillon, and R. Evans, 2010. "The Past, Present and Future of the AVHRR Pathfinder SST Program", in *Oceanography from Space: Revisited*, eds. V. Barale, J.F.R. Gower, and L. Alberotanza, Springer. DOI: 10.1007/978-90-481-8681-5_16.

Di Lorenzo, E., 2003: Seasonal dynamics of the surface circulation in the southern California Current System. *Deep-Sea Res., Part* II, **50**, 2371-2388.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Dinniman, M. S., J. M. Klinck, and W. O. Smith Jr., 2003: Cross shelf exchange in a model of the Ross Sea circulation and biogeochemistry, *Deep-Sea Res., Part* II, **50**, 3103-3120.

Egbert, G.D., and S.Y. Erofeeva, 2002: Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*. **19**, 183:204.

Haidvogel, D. B., H. G. Arango, K. Hedstrom, A. Beckmann, P. Malanotte-Rizzoli, and A. F. Shchepetkin, 2000: Model evaluation experiments in the North Atlantic Basin: Simulations in nonlinear terrain-following coordinates. *Dyn. Atmos. Oceans*, **32**, 239-281.

Hasselmann K., T.P. Barnett, E. Bouws, H. Carlson, D.E. Cartwright, K. Enke, J.A. Ewing, H. Gienapp, D.E. Hasselmann, P. Kruseman, A. Meerburg, P. Mller, D.J. Olbers, K. Richter, W. Sell, and H. Walden. Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). *Ergnzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift Reihe*, A(8) (Nr. 12), p.95, 1973.

Marchesiello, P., J.C. McWilliams, and A. Shchepetkin, 2003: Equilibrium structure and dynamics of the California Current System. *J. Phys. Oceanogr.*, **33**, 753-783.

Peliz, A., J. Dubert, D. B. Haidvogel, and B. Le Cann, 2003: Generation and unstable evolution of a density-driven Eastern Poleward Current: The Iberian Poleward Current. *J. Geophys. Res.*, **108**(C8), 3268, doi: 10.1029/2002JC001443.

SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. *Documento M-PRY-PUE-1-04-005/08*.

Shchepetkin, A.F., McWilliams, J.C., 2005: The regional ocean modeling system (ROMS): a split–explicit, free-surface, topography-following coordinates ocean model. *Ocean Modeling*, **9**, 347–404.

Warner, J.C, C.R. Sherwood, H.G. Arango, and R.P. Signell, 2005a: Performance of four Turbulence Closure Methods Implemented using a Generic Length Scale Method. *Ocean Modelling*, **8**, 81-113.

Warner, J. C., W. R. Geyer, and J. A. Lerczak, 2005b: Numerical modeling of an estuary: A comprehensive skill assessment, *J. Geophys. Res.*, **110**, C05001, doi: 10.1029/2004JC002691.

Weatherall, P., K. M. Marks, M. Jakobsson, T. Schmitt, S. Tani, J.E. Arndt, M. Rovere, D. Chayes, V. Ferrini, and R. Wigley. 2015. A new digital bathymetric

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

model of the world's oceans.Earth and Space Science. (2)8, 331-345. AGU Publications.

Wilkin, J.L., H.G. Arango, D.B. Haidvogel, C.S. Lichtenwalner, S.M. Durski, and K.S. Hedstrom, 2005: A regional Ocean Modelling System for the Long-term Ecosystem Observatory. *J. Geophys. Res.*, **110**, C06S91, doi: 10.1029/2003JC002218.

Paginas consultadas.

www.conabio.gob.mx

www.conapesca.sagarpa.gob.mx/

www.inegi.gob,mx

www.sagarpa.gob.mx.

www.smn.cna.gob.mx

www.semarnat .gob.mx

www.ramsar.org

8. 3 Mapas, planos y coordenadas

De forma anexa se presenta el apéndice de Mapas y Planos del proyecto y la zona de estudio donde se encuentra el proyecto para el análisis del estudio de impacto ambiental.

8.4 Álbum fotográfico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ALBUM FOTOGRAFICO

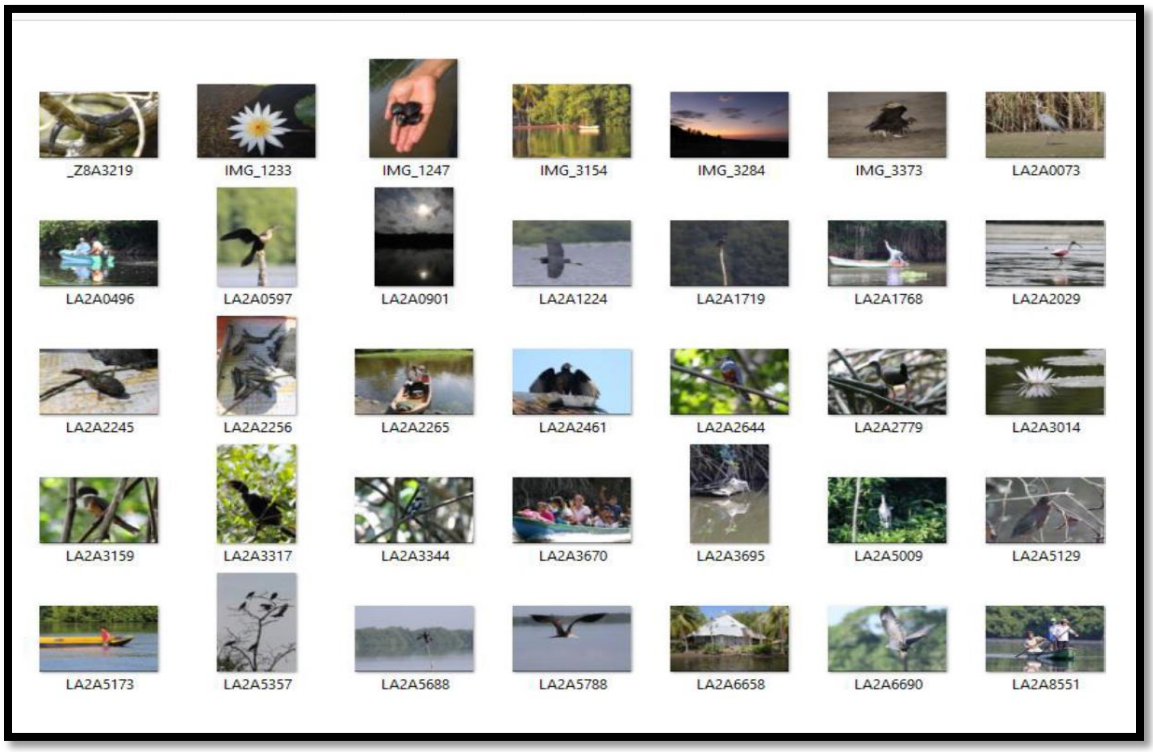
DRAGADOS DE MANTENMIENTO EN CANALES DE LAS LAGUNAS CERRITOS, PANZACOLA, TECULAPA Y TLACUACHERO. ACAPETAHUA. CHIAPAS.

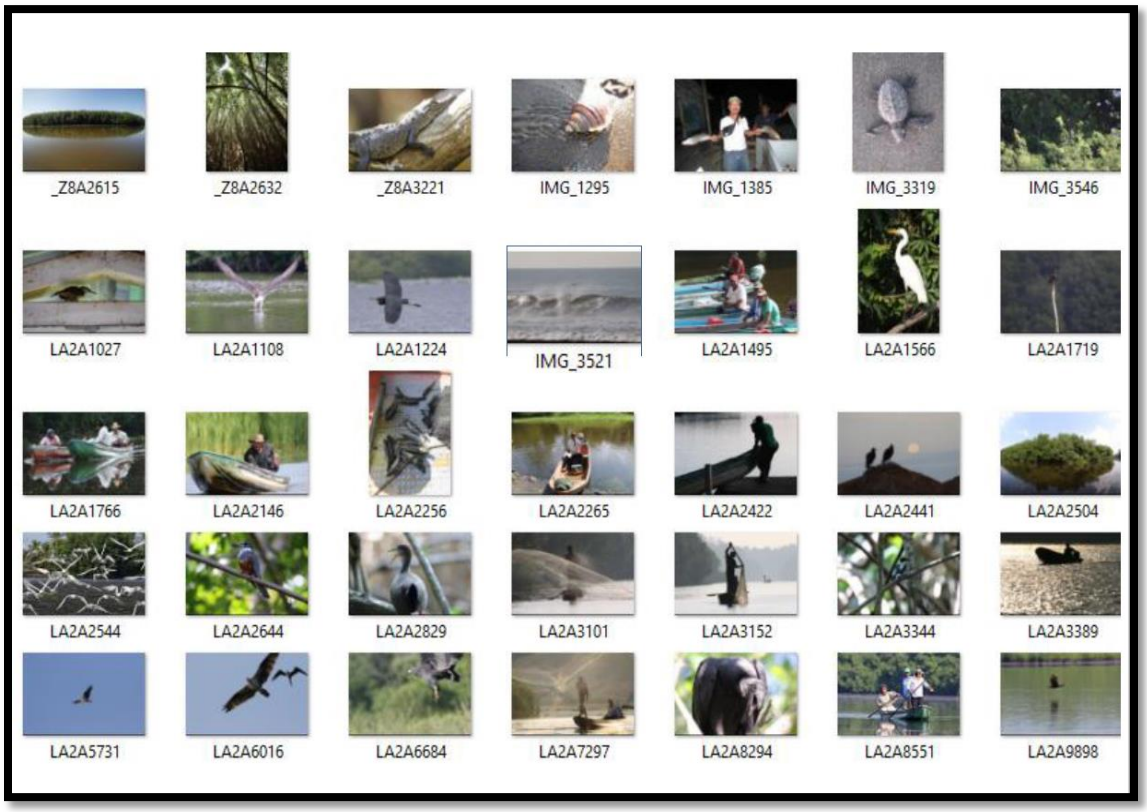
SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

conapesca
comisión nacional de acuacultura y pesca

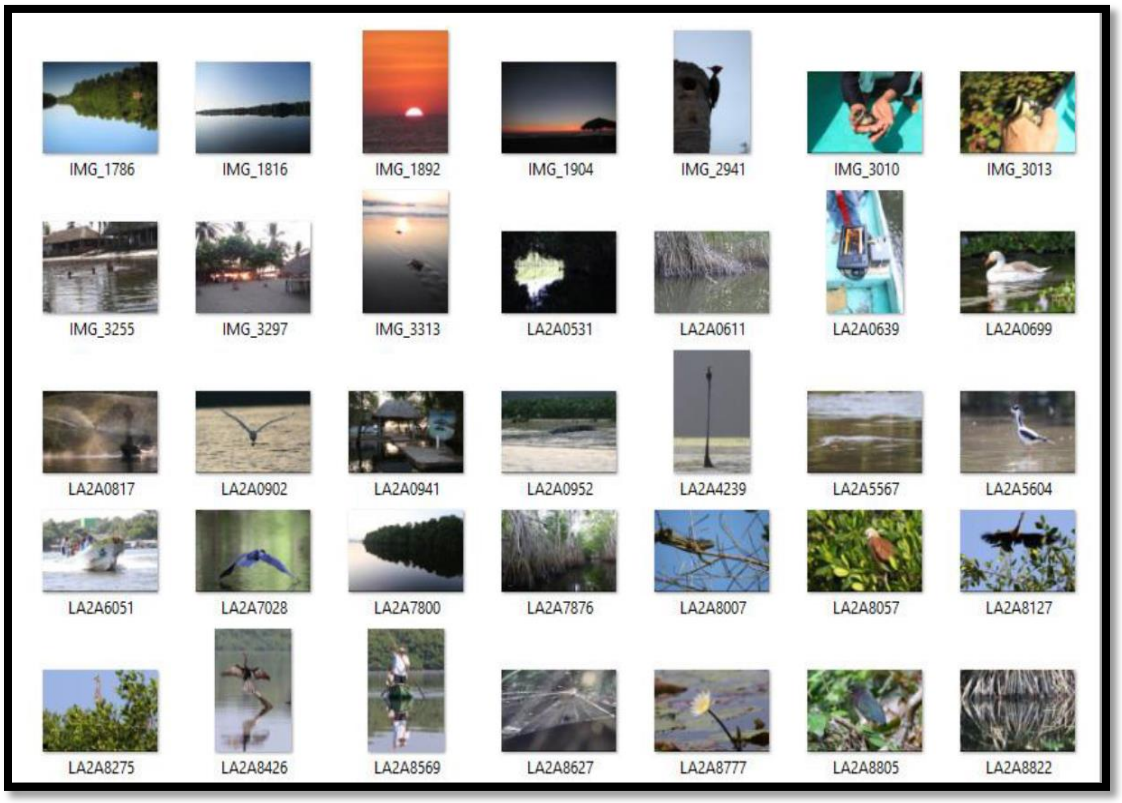
AIDTEC
AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO S.A. DE C.V.

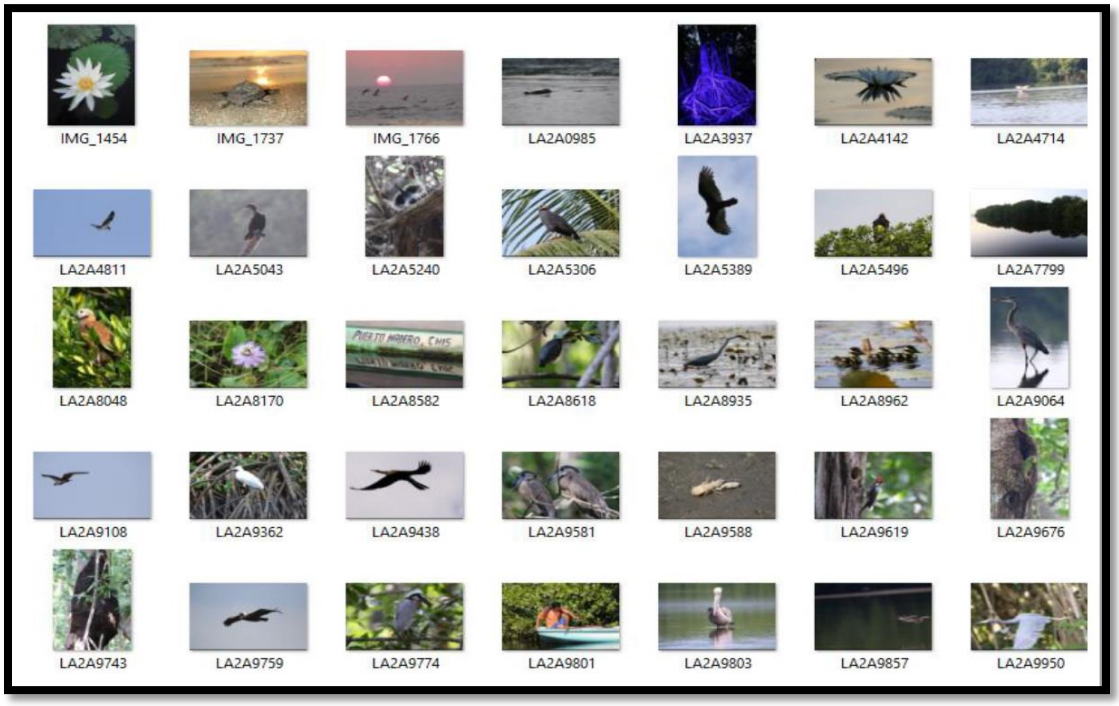
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



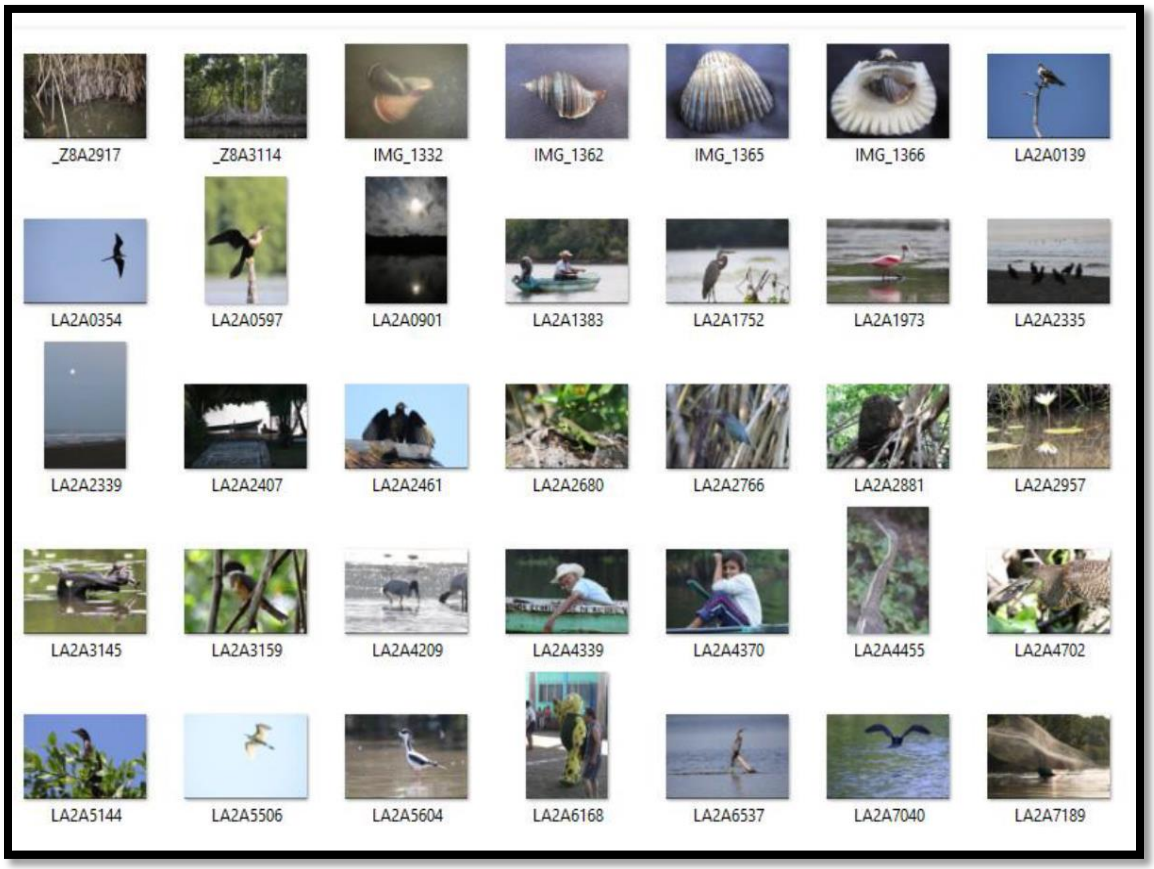


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

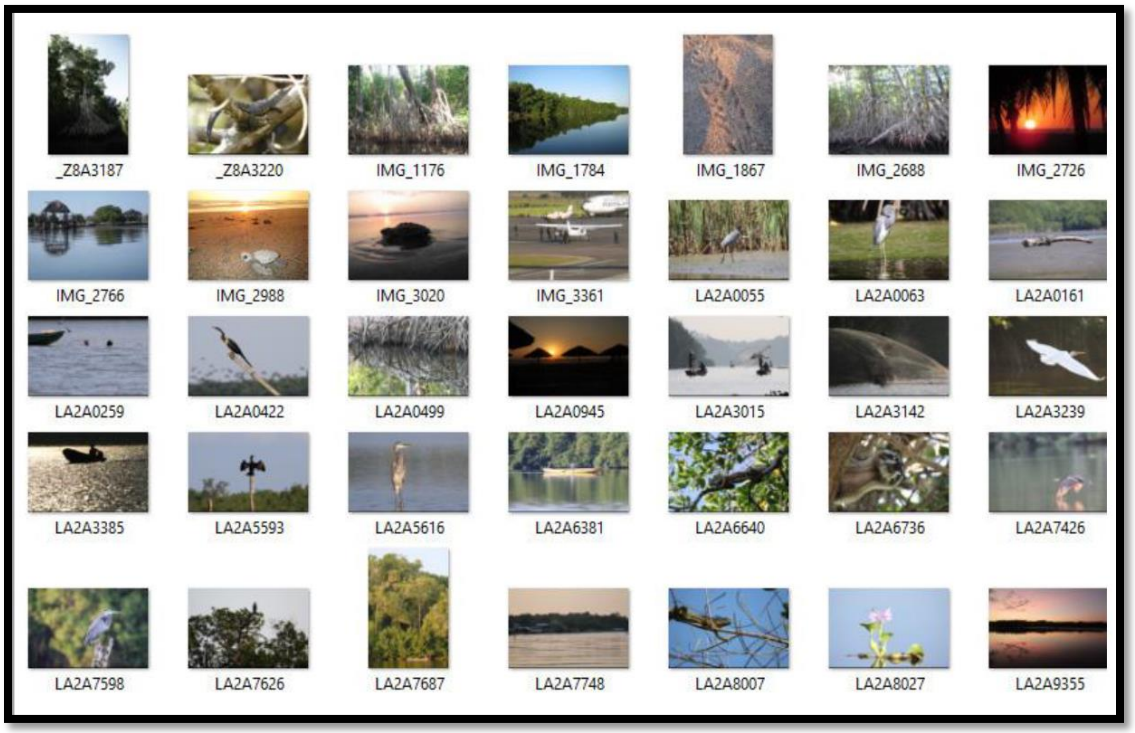


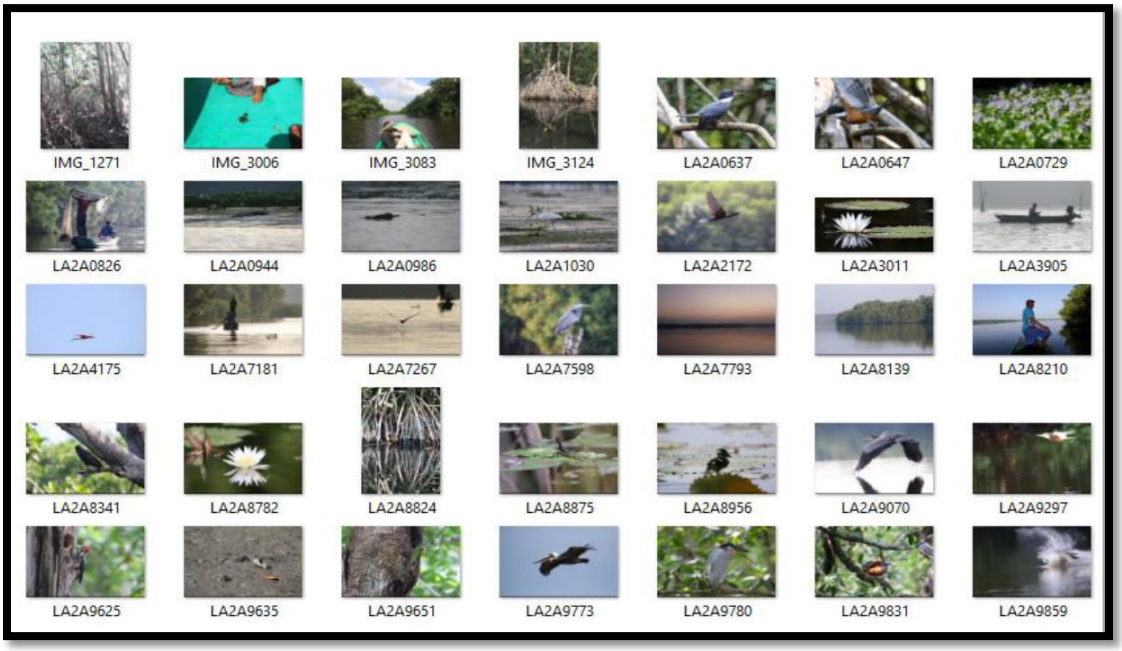


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

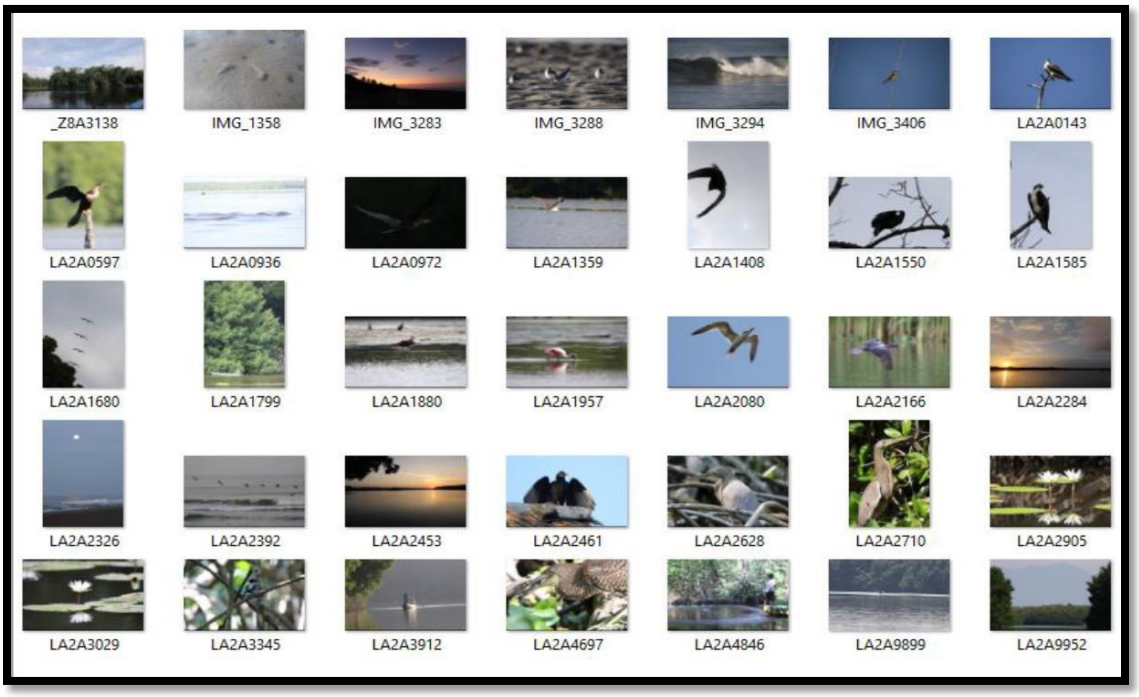


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



8.5 Hojas de seguridad

Anexo

8.6 Glosario de términos

Abiótico.- refiere al medio en el que no es posible la vida. Es el término opuesto a biótico, ya que nombra a lo que no forma parte o no es producto de los seres vivos.

Aguas Pluviales: Aquéllas que provienen de las lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y el granizo. (NOM-0022-SEMARNAT-1996).

Aguas Residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN).

Agroquímicos: Parte de la química aplicada que trata de la utilización de productos químicos en la agricultura; tales como abonos, herbicidas, etc. y de uso industrial de materias orgánicas procedentes de explotaciones agrarias: como aceites, residuos, etc.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. (LGEEPA)

Batimetría: Es el equivalente submarino de la altimetría. El nombre proviene del griego βαθυς, profundo, y μετρον, medida. En otras palabras, la batimetría es el estudio de la profundidad marina, de la tercera dimensión de los fondos lacustres o marinos. Un mapa o carta batimétrico normalmente muestra el relieve del fondo o terreno como isógramas, y puede también dar información adicional de navegación en superficie.

Bentos: En ecología se llama bentos a la comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos. El bentos se distingue del plancton y del necton, formados por organismos que habitan en la columna de agua.

Biodiversidad o **diversidad** biológica es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

Biótico.- Biótico hace referencia a lo **característico de los seres vivos** o que está vinculado a ellos. También es aquello perteneciente o relativo a la **biota** (el conjunto de la flora y la fauna de una determinada región).

Calidad del agua Este término es relativo a la composición del agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias ya sea toxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

CRETIB: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

CRIT: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

Coliformes: La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo (LGVS).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (LGEEPA).

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural (LGEEPA).

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento (LGEEPA).

Corriente de agua: Cauce natural que no esté interconectado con lagunas, lagos, humedales, ríos, arroyos o esteros. (NOM-117-SEMARNAT-2006).

Cuerpos de agua: Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénegas y otras corrientes. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Cuenca: En geografía, una cuenca endorreica es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el mar. El término tiene raíces griegas,endo, "interior" y rhein, "fluir". Cualquier lluvia o precipitación que caiga en una cuenca endorreica permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. En las cuencas endorreicas en las que la evaporación es mayor que la alimentación, los lagos salados han desaparecido y se forman salares. Las cuencas endorreicas también son denominados sistemas de drenaje interno.

Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente La cuenca hidrológica

Cuenca hidrográfica: Superficie determinada de territorio que comprende una o varias cuencas hidrológicas con características físicas y geográficas semejantes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Desarrollo sustentable: En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras (LAN)

Deterioro: Disminución con el tiempo de la vida útil de un producto o infraestructura, por razones de uso o efectos ambientales.

Endémico: Animal o planta que se considera autóctono o indígena del país o región en que vive. Propio de un lugar.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA).

Erosión: El proceso físico consistente en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos. (NOM-062-ECOL-1994).

Escorrentía: La parte de la precipitación que no se infiltra directamente en el suelo y que corre por el mismo como efecto de las pendientes. (NOM-060-SEMARNAT-1994).

Escurrimiento: La parte de la precipitación de una zona de drenaje que se desagua por surcos hechos por la corriente. (NOM-060-SEMARNAT-1994).

Especie Dominante: Especie que presenta mayor abundancia o frecuencia con relación a las demás que conforman una comunidad dentro del ecosistema. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Especie nativa: Aquella que se origina de un lugar determinado. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Especies y poblaciones migratorias: Aquellas que se desplazan latitudinal, longitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico (LGVS).

Estuario: Es un ecosistema costero cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil. Los sistemas estuarinos incluyen estuarios,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

deltas, lagunas costeras, esteros, manglares, zonas lodosas y arrecifes. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Estudio de impacto ambiental: 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. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Evaluación de riesgo ambiental Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman (LGPGIR)

Flora y fauna acuáticas: Especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas en el territorio nacional y en las zonas marítimas sobre las que la nación ejerce derechos de soberanía y jurisdicción. (NOM-149-SEMARNAT-2006).

GPS: El sistema GPS (Global Positioning System, por sus siglas en inglés), está integrado por una constelación de satélites que orbitan alrededor de la tierra a aproximadamente 20,000 km y estaciones terrestres de recepción de la señal emitida por los satélites, los cuales proporcionan una posición geográfica de la superficie de la tierra (NOM-146-SEMARNAT-2005).

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado (LGVS).

Halófita o vegetación halófila: Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos (LAN).

Materia orgánica: está compuesta por **residuos animales o vegetales.** Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad. De hecho, para que un suelo sea apto para la producción agropecuaria, debe contar con un buen nivel de materia orgánica: de lo contrario, las plantas no crecerán.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Manglar: Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitos facultativas o halófilas que poseen características ecofosiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm) En el ámbito nacional existen cuatro especies Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Manifestación de impacto ambiental: 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. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Marea: Efecto gravitacional generado por cuerpos celestes, en particular la Luna, sobre las masas de agua y cuya periodicidad es de 12 o 24 horas. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Marisma: Planicie de inundación costera que se inunda temporalmente por efecto de las mareas con vegetación halófila terrestre, generalmente con suelos salinos superiores a los 60 UPS y cuando carece de vegetación halófila es superior a los 80 UPS (Ej.: Salicornia, Batis, etc.). (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Muestreo: Proceso mediante el cual se obtiene información representativa de una población o ecosistema con el fin de diagnosticar su estado actual. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Microcuenca: son afluentes a los ríos secundarios, entiéndanse por caños, quebradas, riachuelos que desembocan y alimentan a los ríos secundarios.

Nitrógeno: El **nitrógeno** es el **elemento químico de número atómico 7** y **símbolo N**. Se trata de un **gas** incoloro, inodoro e insípido que constituye las cuatro quintas partes del aire atmosférico (en su forma molecular **N2**).

Norma Oficial Mexicana (NOM): Es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento. (NOM-060-semarnat-1994).

Oxígeno Disuelto: La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en ppm o mal.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PH: El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H3O+] presentes en determinadas sustancias.

Precipitación: Agua procedente de la atmósfera, y que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

Región Hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y Región Hidrológico - Administrativa: Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país (LAN).

Sólidos suspendidos: Son los residuos filtrados del agua, desecados a la temperatura normalizada, después de haberlos lavado con un disolvente orgánico con el fin de eliminar aceites.

Sedimentos: Es el proceso por el cual el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de un río, embalse, canal artificial, o dispositivo construido especialmente para tal fin. Toda corriente de agua, caracterizada por su caudal, tirante de agua, velocidad y forma de la sección tiene una capacidad de transportar material sólido en suspensión. El cambio de alguna de estas características de la corriente puede hacer que el material transportado se sedimente; o el material existente en el fondo o márgenes del cauce sea erosionado.

Topografía: La topografía (de *topos*, "lugar", y *grafos*, "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales

Temperatura: Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío que puede ser medida con un termómetro. Por lo general, un

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

objeto más "caliente" que otro puede considerarse que tiene una temperatura mayor, y si es frío, se considera que tiene una temperatura menor.

Zona de Refugio: Las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea (LGPAS).

Zooplancton: Tradicionalmente, se ha dividido a la comunidad planctónica en fitoplancton o plancton vegetal y en zooplancton o plancton animal. Se denomina zooplancton a la fracción del plancton constituida por seres que se alimentan, por ingestión, de materia orgánica ya elaborada. Está constituido por protozoos, es decir, protistas diversos, fotógrafos que engloban el alimento fagocitándolo.

Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una su zonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente (LGEEPA).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento de Canales en las Lagunas Ceritos, Panzacola, Teculapa y Tlacuachero, Municipio de Acapetahua.Chiapas". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.