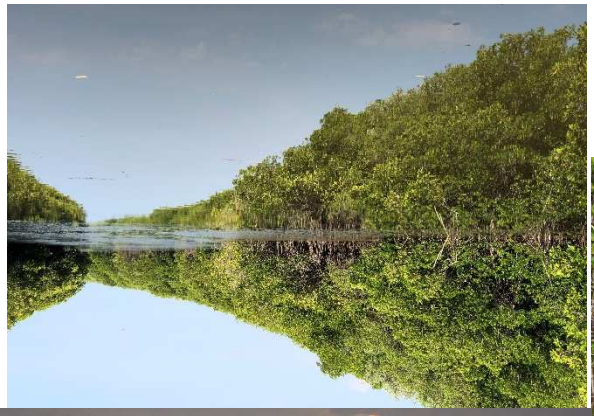
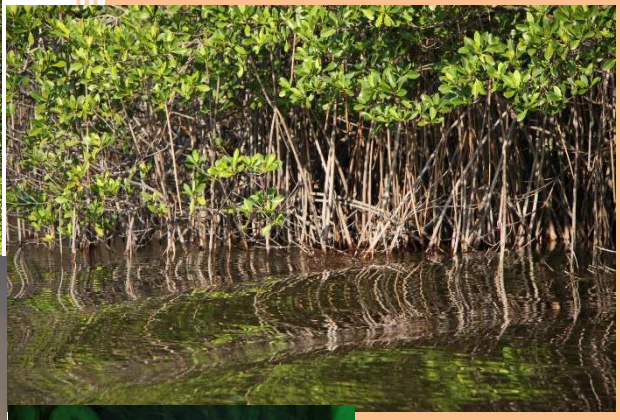
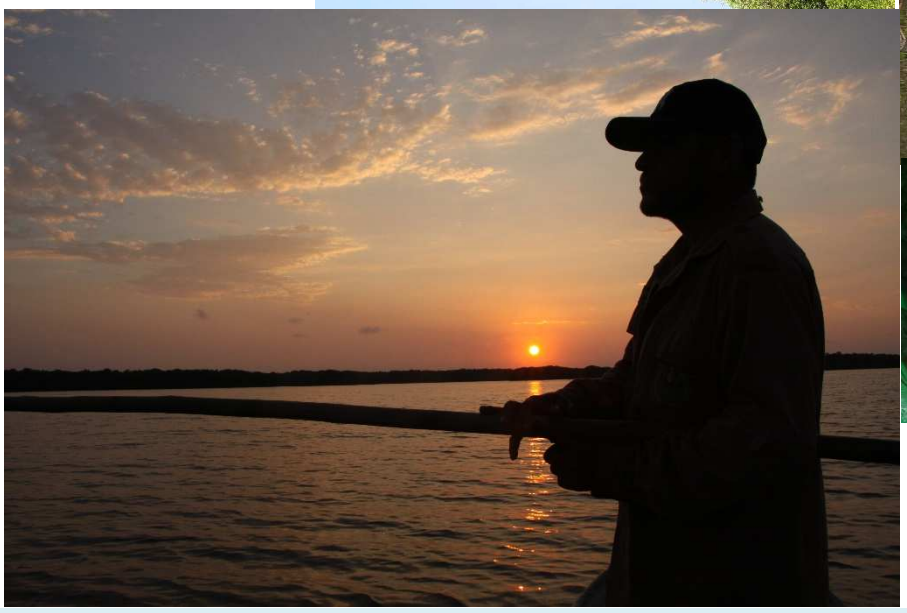
2018

Manifestación de Impacto Ambiental









"DRAGADO PARA LA REHABILITACION DEL FLUJO HIDROLOGICO DE CANALES CORDON ESTUARICO SAN LUQUEÑO, MUNICIPIO DE TONALA, CHIAPAS"

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA DE BIENES Y SERVICIOS SAN LUQUEÑO S.DE R.L. DE C.V.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 14

1.1 PROYECTO: 14
1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 14
1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 15
1.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 16
1.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 16
1.2. PROMOVENTE 16
1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 16
1.2.2. R.F.C 16
1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 17
1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DEL REPRESENTANTE LEGAL. 17
1.2.5 IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL 17
1.2.6 RFC DEL REP. LEGAL 17
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 17
1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP) 17
1.3.2. R.F.C (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP) 17
1.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP) 17
1.3.4. DIRECCIÓN RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP) 17

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 18
2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 22
2.1.1.1 JUSTIFICACIÓN 23
2.1.1.2 OBJETIVOS 28
2.1.1.2.1 OBJETIVOS TÉCNICOS. 28
2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 28
2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 31
2.1.3.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE DRAGADO Y DEPÓSITO DE MATERIALES. 32
2.1.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TIRO 38
2.1.3.3 TUBERIA DE DRAGADO 61
2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA 71
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 74
2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO 90

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROYECTO 92
2.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO 92
2.3.2 CONSTRUCCION 98
2.3.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (DRAGADO) 115
2.3.4 RETIRO DEL SITIO (ABANDONO) 123
2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO 127
2.5 USO DE EXPLOSIVOS 127
2.6.1 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 127
2.6.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 129
2.6.3 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS 133

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 134

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 134

EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018 (VIGENTE) 136

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO, PESQUERO Y ALIMENTARIO 2013-2018 136

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMANAT 2013-2018) 137
CHIAPAS PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 139

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 140

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL 144

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL 146

LEY GENERAL DE ACUACULTURA Y PESCA SUSTENTABLE. 147

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 149

LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES 154

REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMA TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR 155

LEY DE AGUAS NACIONALES 156

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 157

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 157

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS .. 158

LEY DE VERTIMIENTOS EN LAS ZONAS MARINAS MEXICANAS. 159

REGLAMENTO PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS 159

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE CHIAPAS 160

UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL 163

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO 177

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS 180

REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS 184

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 185

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 189

LA CONVENCIÓN DE RAMSAR 195

SITIOS DE MANGLAR CON RELEVANCIA BIOLÓGICA Y CON NECESIDADES DE REHABILITACIÓN ECOLÓGICA (CONABIO) 196

NORMAS OFICIALES MEXICANAS 197

NOM-001-SEMARNAT-1996 197
NOM-041-SEMARNAT-2006 198
NOM-059-SEMARNAT-2010 199
NOM-022-SEMARNAT-2003 200
NOM-061-SEMARNAT-1994 225
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. 225

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS 226

ESTRATEGIA MEXICANA PARA LA CONSERVACIÓN VEGETAL (ENCV) 2012-2030 ... 227

LA ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE BIODIVERSIDAD DE MÉXICO (ENBIOMEX) Y PLAN DE ACCIÓN 2016-2030. 228

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 229
POLÍTICA NACIONAL DE HUMEDALES (SEMARNAT 2014) 230

CONCLUSIÓN 230

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 231

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 231
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 239
CLIMA 239
TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES 240
TEMPERATURA Y SALINIDAD 243
CONDICIONES EN LA ZONA COSTERA 243
OBSERVACIONES 2018 244
FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS 247
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 249
SISMICIDAD 250
FISIOGRAFÍA 250
SUELO 251
HIDROLOGÍA 256
DESCRIPCIÓN DE LA ZONA COSTERA 267
CARACTERIZACIÓN HIDRODINÁMICA DEL MEDIO FÍSICO MARINO DEL SISTEMA LAGUNAR 269
VIENTO SUPERFICIAL 270
OLEAJE 275
OLEAJE DE SATÉLITE 275
ESPECTROS DE OLEAJE 279
OLEAJE CICLÓNICO 286
BATIMETRÍA DEL SISTEMA LAGUNAR 293
SIMULACIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR EN MODELO MATEMÁTICO 299
CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS 301
PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SISTEMA LAGUNAR 303
4.3. VEGETACIÓN 320
4.4. FAUNA 339
4.5 PAISAJE 372
4.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO 382
4.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 402

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 404

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 404
INDICADORES DE IMPACTO 404
RELACIÓN GENERAL DE ALGUNOS INDICADORES DE IMPACTO 405

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 411
CRITERIOS 412
5.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA 416
5.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 420
5.4 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES 437
5.4 EVALUACIÓN DEL PAISAJE 447
5.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 450

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 451

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 452
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 455
6.3 IMPACTOS RESIDUALES 482

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.482

7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO. 483
7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CRÍTICOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS AMBIENTALES 483
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS 484
7.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 492
7.3.1 OBJETIVO 497
7.3.2. REGLAMENTO AMBIENTAL DE OBRA DE MANTENIMIENTO DE DRAGADO 497
7.3.3 PROCEDIMIENTOS Y LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL 509
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AIRE Y RUIDO 509
PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO. 512
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA 521
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO 531
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES 539
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS Y RESIDUOS PELIGROSOS 552
7.5 CONCLUSIONES 563

8. IDENTIFICACION DE LOS INTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 564

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN. 565
8.2 BIOGRAFÍA CONSULTADA 565
8. 3 MAPAS Y PLANOS 577
8.4 ÁLBUM FOTOGRÁFICO. 578
8.5 HOJAS DE SEGURIDAD 581
8.6 GLOSARIO DE TÉRMINOS 581

Figura. 1 Ubicación general del Estudio de Impacto ambiental de dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales del cordón estuarico san Luqueño, Municipio de Tonalá, Chiapas, México. 14
Figura. 2. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento 31
Figura. 3 Ubicación física Cordón Estuarico San Luqueño 32
Figura. 4 Plantilla de Dragado Eje 1 33
Figura. 5 Plantilla de Dragado Eje 2 33
Figura. 6 Ubicación de las zonas de tiro 38
Figura. 7 Ubicación zona de Tiro Z3 y Z4 40
Figura. 8 Ubicación Zona de Tiro Z5 y Z6 41
Figura. 9 Ubicación Zona de Tiro Z - 8 41
Figura. 10 Ubicación Zona de Tiro Z – 9 42
Figura. 11. Ubicación Zona de Tiro Z - 10 42
Figura. 12 Ubicación Zona de Tiro Z13 y Z14 43
Figura. 13 Ubicación Zona de Tiro Z -15 44
Figura. 14 Vista en campo de la zona de tiro Z-9. 58
Figura. 15 Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos. 59
Figura. 16 Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos. 60
Figura. 17 Condiciones actuales del sitio de depósito de sedimentos 60
Figura. 18. Ubicación de tubería Eje 1 61
Figura. 19 Ubicación de tubería Eje 2 62
Figura. 20 Principales usos de suelo y vegetación a nivel de microcuenca. 72
Figura. 21 Municipio de Tonala 74
Figura. 22 Localidad San Luqueño 74
Figura. 23 Vista Aérea de la zona de estudio 75
Figura. 24 Actividades de Aerofotogrametría 77
Figura. 25 Foto índice Fotogramétrico. 78

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura. 26 Esquema de localización del Control Terrestre. 79
Figura. 27 Plano de puntos de Apoyo Geodésico. 82
Figura. 28 Restitución del Modelo Digital de Elevación. 84
Figura. 29 Generación de Curvas de Nivel. 85
Figura. 30 Modelo Tridimensional Del Modelo Digital de Elevación 87
Figura. 31 Ortofoto General Del Área De Estudio. 88
Figura. 32 Trabajos Topográficos 89
Figura. 33 Comunidad San Luqueño 99
Figura. 34 Ubicación del campamento temporal de operacion 101
Figura. 35 Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos. 109
Figura. 36 Plantilla de dragado Eje 2 119
Figura. 37 Plantilla de dragado Eje 1 120
Figura. 38. Comunidad San Luqueño 127
Figura. 39 Imagen UGA´s Estado de Chiapas 164
Figura. 40 Imagen UGA 110 164
Figura. 41 Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133). 179
Figura. 42 Regiones Hidrológicas Prioritarias en México. 182
Figura. 43 Regiones Marinas Prioritarias de México. 185
Figura. 44 Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto 233
Figura. 45 Mapa Subcuencas 235
Figura. 46 Tipos de vegetación dentro del sistema Ambiental 236
Figura. 47 Climas de la zona del Sistema Ambiental. 240
Figura. 48 Cuadros de Ciclones tropicales en la Zona de estudio 249
Figura. 49 Fisiografía del Sistema Ambiental. 251
Figura. 50 Tipos y predominancias de suelo presente en el sistema ambiental. 252
Figura. 51 Edafologia 253
Figura. 52 Red hidrográfica donde se ubica el Sistema Ambiental. 257
Figura. 53 Posición del cauce del río en la región de estudio (símbolo de agua). 260
Figura. 54 Gastos del río Zanatengo. I*zquierda*: Gasto diario en la Estación Tonalá; D*erecha*: Valores mensuales del gasto en el río (promedio – línea negra, mínimo – línea azul, máximo – línea roja) 260
Figura. 55 Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno. 266
Figura. 56 Características visuales del área de estudio. 268

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura. 57. *Valores diarios de la magnitud del Viento 1987 - 2011*..... 272
Figura. 58. *Rosas Mensuales de Viento Enero - Junio. Valores diarios para el período 1987 a 2011.* 273
Figura. 59 *Rosas Mensuales de Viento Julio - Diciembre. Valores diarios para el período 1987 a 2011.* 274
Figura. 60 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 23 de Junio de 2018. 276
Figura. 61 Valores diarios de la altura significativa del oleaje en la región de estudio. La línea negra corresponde a los datos diarios; el trazo rojo de mayor grosor corresponde a los valores diarios filtrados para eliminar oscilaciones menores a 30 días. Las observaciones corresponden al período 14 de Septiembre de 2009 a 23 de Junio de 2018..... 277
Figura. 62 *Izquierda*: Histograma y Función de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje estimado por satélite. *Centro:* Densidad de Probabilidad Acumulada de los datos de oleaje por satélite (línea roja) y calculada mediante el método de eventos extremos (línea negra). *Derecha*: curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje..... 279
Figura. 63 Región frente a Pijijiapan para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los spectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 135 y 325 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 *km* desde la bocabarra de Pijijiapan..... 282
Figura. 64 Distribución Climatológica Mensual de Densidad de Energía del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (*Hz*) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en $m^2 s^{-1} grados^{-1}$. 283
Figura. 65 Distribución Climatológica Mensual de Altura Significante 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 altura significante en *m*..... 284
Figura. 66 Distribución Climatológica Mensual de Período Promedio 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 período promedio en *s*..... 285

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura. 67 Distribución de las características 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 zona. 287
Figura. 68 *Izquierda*: 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 zona B Nayar. *Derecha*: curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje.... 288
Figura. 69 *Corrientes Superficiales Promedio frente a las costas de Oaxaca y Chiapas. Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.* 289
Figura. 70 *Corrientes Superficiales Promedio Enero - Junio frente a las costas de Oaxaca y Chiapas. Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.*..... 289
Figura. 71 *Corrientes Superficiales Promedio Julio - Diciembre frente a las costas de Oaxaca y Chiapas. Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.* 290
Figura. 72 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. 293
Figura. 73 *Observaciones de Profundidad. Muestra de los valores de profundidad (números en color blanco) medidos en las zonas navegables de la región de estudio.* 294
Figura. 74 *Batimetría de la región de la modelación. El relieve topográfico de la zona está representado por la superficie color cobre cuyas elevaciones corresponden al modelo digital de elevación de INEGI. Las elevaciones en la cuenca de la laguna corresponden al mapa de color en tonos de azul interpoladas de los datos de profundidad.*..... 295
Figura. 75 *Batimetría de la región particular de interés. El relieve topográfico de la zona (polígono narnaja en Figura 1) está representado por la superficie color cobre cuyas elevaciones corresponden al modelo digital de elevación de INEGI. Las elevaciones en la cuenca corresponden al mapa de color en tonos de azul interpoladas de las observaciones de profundidad.* 296
Figura. 76 Plantillas de Dragado 298
Figura. 77 Modelos de simulación de corriente al interior de las lagunas. 301
Figura. 78 Mapa de las estaciones de muestreo 303
Figura. 79 Vegetación presente en el Sistema Ambiental 321
Figura. 80 Imágenes de lisetas capturadas por los pescadores de San Luqueño..... 399
Figura. 81 Pescadores de la zona de estudio, después de un día laboral. 400

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 1. Coordenadas de Localización de la zona de proyecto 15
Tabla 2. Beneficios Económicos Asociados a Humedales 27
Tabla 3 Bienes y Servicios No Tangibles de Lagunas Costeras (Humedales) 27
Tabla 4. Dragados de Mantenimiento: 32
Tabla 5. Coordenadas plantillas de Dragado Eje 1 34
Tabla 6. Coordenadas Plantilla de Dragado Eje 2 35
Tabla 7. Datos Generales del Proyecto de Dragado 37
Tabla 8. Capacidad de las zonas de tiro correspondientes al Eje 1 38
Tabla 9. Capacidad de las zonas de tiro correspondientes al Eje 2 39
Tabla 10.Coordenadas Geograficas de las zonas de Tiro 39
Tabla 11. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z3 44
Tabla 12. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z4 46
Tabla 13. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z5 47
Tabla 14. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z6 47
Tabla 15. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z8 48
Tabla 16. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z9 48
Tabla 17. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z10 49
Tabla 18. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z13 51
Tabla 19. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z14 51
Tabla 20. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z15 52
Tabla 21. Capacidad Zonas de tiro Eje 1 57
Tabla 22. Capacidad Zonas de tiro Eje 2 57
Tabla 23. Coordenadas Geograficas Ubicación de Tuberias 62
Tabla 24. Mejoramiento y rehabilitación del flujo hidrológico del canal a través del desazolve mecánico con las siguientes dimensiones: 71
Tabla 25. Programa General de Trabajo 91
Tabla 26 Personal de obra capacitado para la etapa de construcción del proyecto. 93
Tabla 27. Tabla Insumos Requeridos durante el proyecto. 93
Tabla 28. Coordenadas Geograficas del campamento temporal 100
Tabla 29. Separación y reciclaje de basura. 129
Tabla 30. Cantidades de residuos. 130
Tabla 31. Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación de sitio y construcción. 131
Tabla 32. Estimación de residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. 132

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 33. Superficies del proyecto dentro del sistema ambiental..... 236
Tabla 34. Ocupación de la superficie del proyecto de acuerdo a los usos de suelo..... 237
Tabla 35. Nucleos agrarios en intersección con el proyecto..... 238
Tabla 36. Ubicación de los sondeos en coordenadas geográficas UTM datum WGS 84..... 254
Tabla 37 Estadísticas de los gastos medidos en las estaciones de monitoreo de CONAGUA en la zona de estudio 261
Tabla 38. Resultado del análisis de frecuencias estación hidrométrica Tonala, mediante la utilización del software AX..... 262
Tabla 39. Resultados de análisis d frecuencias estacionales hidrométricas. 263
Tabla 40. Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno. 266
Tabla 41. Estadisticas mensuales del viento superficial. Base d Datos CCMP Winds. 271
Tabla 42. Valores para definir la CAV 377
Tabla 27. Resumen de impactos ambientales..... 429
Tabla 43. Identificación de Efectos Visuales. 447
Tabla 44. Matriz de Importancia del paisaje 449
Tabla 45. Tabla Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución..... 484
Tabla 46. Programa General de Vigilancia Ambiental. 493

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

1.1 Proyecto:

Los canales Lagartero se localizan en el extremo sur de la Laguna Mar Muerto en las coordenadas geográficas UTM Datum WGS84 X 408806.00 Y 1767221.00.

El proyecto es próximo a la localidad de San Luqueño, la cual está a 15.3 kilómetros de Tonalá, las localidades próximas son Paredón, Ojo de Agua y San Luqueño. Por tierra está comunicado por la carretera 200 de Tonalá a Paredón y antes de llegar a la comunidad de paredón en el kilómetro 8.7 tomar la desviación a la izquierda con dirección a San Luqueño sobre 4 kilómetros, después tomar en entronque con dirección a la costa sobre un camino revestido de 2.5 km hasta llegar a la Cooperativa San Luqueño.

1.1.1. Nombre del Proyecto

"Estudio de Impacto Ambiental de dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales del cordón estuarico San Luqueño, Municipio de Tonalá, Chiapas"que en lo subsecuente se le denominará "*El Proyecto*"

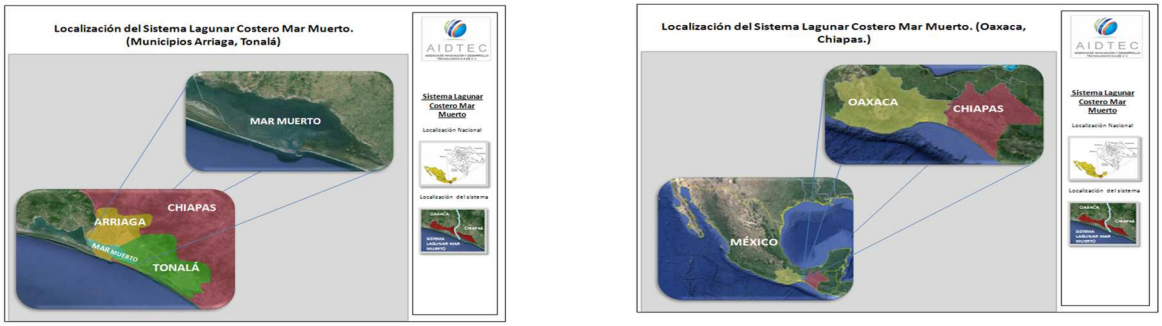
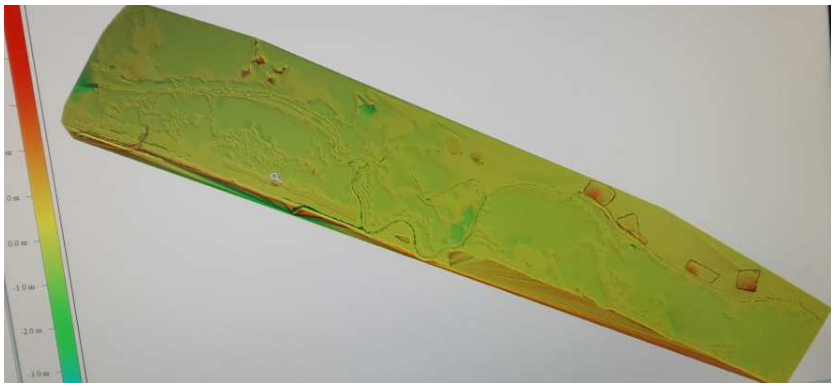


Figura. 1 Ubicación general del Estudio de Impacto ambiental de dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales del cordón estuarico san Luqueño, Municipio de Tonalá, Chiapas, México.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



1.1.2. Ubicación del Proyecto

El sistema ambiental forma parte de la costa de Chiapas, la cual comprende un amplio litoral de aproximadamente 270 kilómetros sobre el Océano Pacífico, cuenta con 87,954 kilómetros cuadrados de zona económica exclusiva, 11,734 kilómetros cuadrados de plataforma continental y 75,828 hectáreas de esteros y lagunas costeras. Entre estos últimos sobresalen tres grandes sistemas estuarinos-lagunares: Mar Muerto-La Joya-Buenavista, Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola. Destacan estos dos últimos por sus grandes y complejos macizos forestales de manglar y amplias zonas pantanosas de tulares y popales, así como relictos importantes de selvas medianas y bajas.

El proyecto es próximo a la localidad de San Luqueño, la cual está a 15.3 kilómetros de Tonalá, las localidades próximas son Paredón, Ojo de Agua y San Luqueño. Por tierra está comunicado por la carretera 200 de Tonalá a Paredón y antes de llegar a la comunidad de paredón en el kilómetro 8.7 tomar la desviación a la izquierda con dirección a San Luqueño sobre 4 kilómetros, después tomar en entronque con dirección a la costa sobre un camino revestido de 2.5 km hasta llegar a la Cooperativa San Luqueño.

El proyecto se encuentra colindante al sistema lagunar Mar muerto y forma parte del Cordon Estuarico San Luqueño. Los canales Lagartero se localizan en el extremo sur de la Laguna Mar Muerto en el municipio de Tonala, Chiapas en las siguientes coordenadas geográficas UTM Datum WGS 84 zona 15.

Tabla 1. Coordenadas de Localización de la zona de proyecto

San Luqueño	X	Y
Cordon Estuarico	408806.00	1767221.00

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil que está asociado al proyecto de desazolve está calculado para un periodo superior a 10 años. Pudiendo ser diferente dependiendo de las condiciones naturales del clima, es decir de los ciclos anuales de precipitación y sequia.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Anexo I.1 acta constitutiva de la S.C.P.P.B.y S. SAN LUQUEÑO S. DE R.L. DE C.V.

Anexo I.2 Identificación Oficial Promovente

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA DE BIENES Y/O SERVICIOS SAN LUQUEÑO S. DE R.L. DE C.V. (anexo)

1.2.2. R.F.C

SBS9502104Y3 (anexo)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. NESTOR ZABALA ROQUES, PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN. (ACTA DEL CONSEJO DE ADMN) (Anexo)

1.2.4. Dirección del promovente o del representante legal.

CONOCIDO CALLE SIN NOMBRE Y SIN NUERO, PESQUERIA LA COSTA SAN LUQUEÑO, APROX. A 100 METROS DE LA ESC PRIMARIA BENITO JUAREZ GARCIA, C.P. 30503, TONALA, CHIAPAS. (Anexo)

1.2.5 IFE del Representante legal

(Anexo)

1.2.6 RFC del Rep. Legal

(Anexo)

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

1.3.1 Nombre o razón social (Protección de datos LFTAIP)

AIDTEC AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, S.A. DE C.V.

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

AAI081010C84

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

OCEAN. ALEJANDRO TONATIUH LÓPEZ VERGARA

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

AVENIDA PASEO DE LAS AVES No. 2255 – 18

COLONIA MISIÓN DEL BOSQUE C.P. 45130. ZAPOPAN, JALISCO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2. Descripción del proyecto

2.1. Información General del Proyecto.

Los Ecosistemas acuáticos son 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 conectado 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).

Las lagunas costeras son cuerpos de agua someros separados del océano por una barrera, conectados al menos intermitentemente al océano por una o más entradas restringidas, normalmente con una orientación paralela a la costa y representan un 13% de la línea costera mundial (Kjerfve 1994). Aun cuando este último porcentaje puede parecer minúsculo, la importancia real de las lagunas costeras no es por su tamaño, sino por sus características e interrelación con los demás ecosistemas costeros; al igual que por su uso y aprovechamiento de recursos por el hombre.



Otra definición usual de laguna costera es la propuesta por Lankford (1977): *depresión de la zona costera por debajo del promedio mayor de las mareas más altas, teniendo una comunicación con el mar permanente o efímera, pero protegida del mar por algún tipo de barrera*.

Cabe señalar que las lagunas costeras y los estuarios como cuerpos de agua difieren en términos geomorfológicos, pero son afines en términos ecológicos (Margalef, 1969).

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Las principales modificaciones que se presentan en las lagunas costeras son producto de procesos naturales que culminan con su desaparición. Su evaluación obedece a patrones de formación, transporte litoral, huracanes, ciclones y estabilidad del delta de la 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.

El dragado para rehabilitar los canales propuestos se realizará en forma de un canal, a fin de restaurar la circulación y remover los sedimentos acumulados por el paso del tiempo. El material que azolva a las lagunas es en 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, lo que ha causado afectaciones a la biodiversidad, economía del agua, funcionabilidad y servicios ambientales para los pobladores (De la Peña y Tovilla, 2013), lo que 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 tuberías a un sitio designado para su disposición (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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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) (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).

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).

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 pre adultos, 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).

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.



Las lagunas costeras con importantes poblaciones de manglar proveen protección a los estadíos juveniles de peces y crustáceos contra los depredadores y les aportan alimento (Noruddin, 1987). Es razonable inferir que la captura pesquera declinará en proporción directa a la destrucción de los manglares. 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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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).

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.

2.1.1 Naturaleza Del Proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El proyecto es promovido por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Bienes y Servicios San Luqueño, S. de R.L. de C.V., con el propósito de mejorar las condiciones productivas del área, y poder realizar los dragados para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales Cordón Estuarico San Luqueño, en virtud de la baja producción que ha presentado el Sistema Lagunar.

La Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) a través de la Sociedad Cooperativa de producción pesquera de Bienes y/o Servicios San Luqueño S.de R.L. de C.V. han considerado prioritario realizar las gestiones necesarias para implementar las acciones en obras de infraestructura dentro del ecosistema acuático, 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 pesquero y mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies pesqueras del alto valor comercial como lo es el camarón, 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, se asemejan a 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, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Más allá de sus procesos hidrológicos y erosivos, lo que resulta especialmente frágil en 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 contaminará, se alterará por lapsos prolongados o, peor aún, se dañará de manera irreversible.

De todo esto se deriva la preocupación sentida y expresada por los usuarios del recurso natural, 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 del cordón estuárico San Luqueño para conservar este importante y representativo ecosistema costero, lo cual incluye importantes esfuerzos para reducir los impactos ambientales evitando 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 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Lo que se busca 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.

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."

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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 se muestran algunos ejemplos de los beneficios económicos asociados a humedales. De muchas maneras, los beneficios que se reciben 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.

Tabla 3 Bienes y Servicios No Tangibles de Lagunas Costeras (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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.

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 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales del cordón estuárico San Luqueño”.

De tal forma que se propone evaluar ambientalmente las obras con base 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.

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.

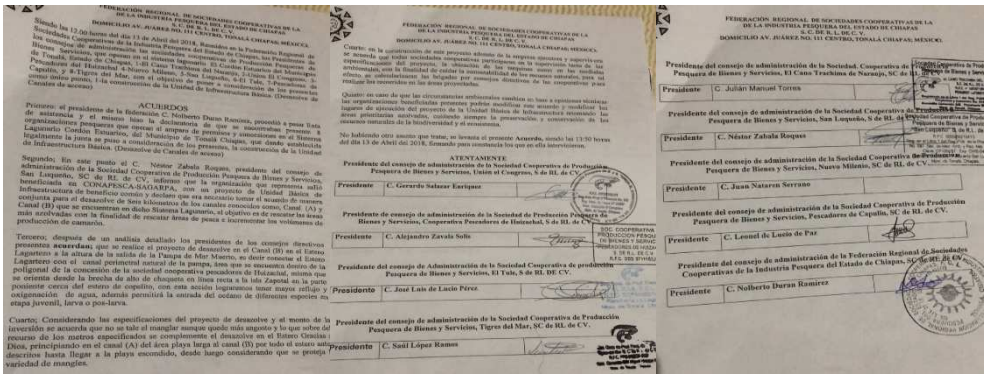
2.1.1.2.1 Objetivos Técnicos.

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

2.1.2 Selección del sitio

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Durante la etapa de reconocimiento, se realizó una asamblea de la Federación de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera, del Estado de Chiapas, en la cual se acuerda realizar las actividades de dragado sobre el canal denominado Lagartero, denominados Canal A y Canal B (En el estudio llamados Eje 1 y Eje 2) con el objetivo de rescatar las áreas más azolvadas y con ello rescatar las áreas de pesca e incrementar los volúmenes de la producción de camarón.



Para este caso particular, la selección del sitio para el depósito de los materiales producto del dragado se realizó 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 aero fotogramétricas de baja escala y alta resolución tomadas con drones así como imágenes 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 costera, topografía, biología y limnología, de tal forma que se consideraron los análisis de expertos especialistas así como la opinión de diferentes actores sociales como autoridades y pobladores.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.
l) Disponibilidad de recepción de sedimentos en zonas de tiro

El ecosistema acuático en donde se realizarían los dragados para la rehabilitación del flujo hidrológico ha presentado una reducción en los niveles de los canales y en algunos casos en áreas al interior del sistema lagunar, la pérdida del espejo de agua 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 depositará el material de dragado es de carácter rural, mismo que anteriormente ya se había destinado para tal fin, 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 2. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Los canales Lagartero se localizan en el extremo sur de la Laguna Mar Muerto en las coordenadas geográficas UTM Datum WGS84 X 408806.00 Y 1767221.00.

El proyecto es próximo a la localidad de San Luqueño, la cual está a 15.3 kilómetros de Tonalá, las localidades próximas son Paredón, Ojo de Agua y San Luqueño. Por tierra está comunicado por la carretera 200 de Tonalá a Paredón y antes de llegar a la comunidad de paredón en el kilómetro 8.7 tomar la desviación a la izquierda con dirección a San Luqueño sobre 4 kilómetros, después tomar en entronque con dirección a la costa sobre un camino revestido de 2.5 km hasta llegar a la Cooperativa San Luqueño.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 3 Ubicación física Cordón Estuarico San Luqueño

2.1.3.1 Descripción y localización de las áreas de dragado y depósito de materiales.

El dragado para la rehabilitación de canales corresponde a una superficie total de 6, 227.2 metros lineales con un volumen de extracción de 62391.77 metros cúbicos que considerando un 20% de empolamiento se obtienen 74,802.90 metros cúbicos de material arenoso y arenas-limos depositadas en los canales por efecto de aportes continentales a lo largo del tiempo.

Debido a la amplitud del área del proyecto, los planos y estimaciones se han dividido en dos áreas, las cuales se mencionan como Eje 1 y Eje 2

Tabla 4. Dragados de Mantenimiento:

Eje	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamiento	Volumen final
eje 1	2,636.06	2	10	2:1	26,442.22	1.8	29,693.60
eje 2	3591.14	2	10	2:1	35,949.55	1.8	45,109.30
						TOTAL	**74,802.90**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

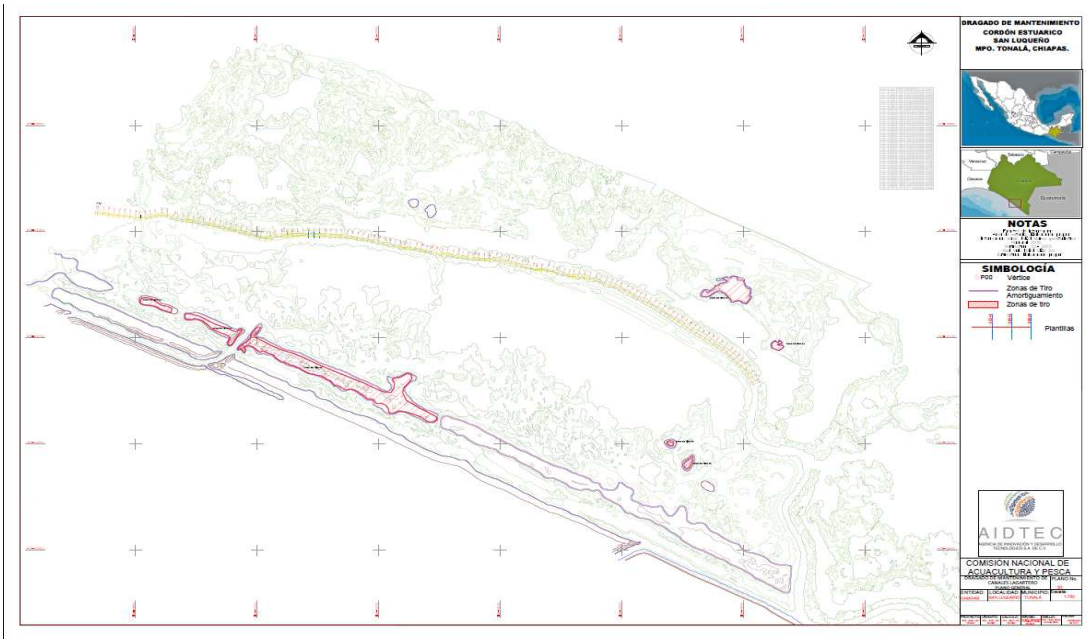


Figura. 4 Plantilla de Dragado Eje 1



Figura. 5 Plantilla de Dragado Eje 2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Coordenadas plantillas de dragado

A continuación se enlistan las coordenadas que corresponden a la plantilla de dragado

Tabla 5. Coordenadas plantillas de Dragado Eje 1

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 01					
Vértice	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P0	P0 - P1	166.12	77°39'20"	406653.087	1767680.49
P1	P1 - P2	34.96	194°52'31"	406817.685	1767658.05
P2	P2 - P3	43.21	175°53'14"	406852.38	1767662.38
P3	P3 - P4	24.22	196°26'8"	406894.768	1767670.79
P4	P4 - P5	24.62	206°56'10"	406918.892	1767668.59
P5	P5 - P6	12.24	170°38'30"	406939.735	1767655.5
P6	P6 - P7	25.71	166°22'24"	406951.023	1767650.75
P7	P7 - P8	36.75	179°40'8"	406976.402	1767646.66
P8	P8 - P9	26.55	185°26'49"	407012.719	1767641.02
P9	P9 - P10	18.12	170°56'21"	407038.452	1767634.47
P10	P10 - P11	49.2	188°14'44"	407056.496	1767632.82
P11	P11 - P12	56.72	181°13'45"	407104.345	1767621.37
P12	P12 - P13	41.87	181°0'5"	407159.215	1767606.99
P13	P13 - P14	28.39	181°4'15"	407199.524	1767595.66
P14	P14 - P15	35.93	181°0'44"	407226.707	1767587.47
P15	P15 - P16	22.83	172°38'13"	407260.922	1767576.51
P16	P16 - P17	54.07	158°41'32"	407283.379	1767572.38
P17	P17 - P18	42	189°25'54"	407336.47	1767582.6
P18	P18 - P19	53.85	178°2'10"	407378.455	1767583.67
P19	P19 - P20	58.33	183°40'57"	407432.206	1767586.89
P20	P20 - P21	72.69	185°0'50"	407490.539	1767586.63
P21	P21 - P22	99.58	184°18'33"	407562.92	1767579.96
P22	P22 - P23	45.32	184°46'55"	407661.11	1767563.39
P23	P23 - P24	92.47	179°34'8"	407705.015	1767552.15
P24	P24 - P25	36.4	170°42'47"	407794.762	1767529.89
P25	P25 - P26	56.19	190°3'1"	407831.045	1767526.94
P26	P26 - P27	42.58	176°51'22"	407885.394	1767512.69
P27	P27 - P28	37.17	177°45'16"	407927.11	1767504.17
P28	P28 - P29	15.86	184°7'26"	407963.792	1767498.16
P29	P29 - P30	47.4	173°34'1"	407979.22	1767494.48

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P30	P30 - P31	36.71	182°42'0"	408026.266	1767488.71
P31	P31 - P32	33.31	172°30'54"	408062.452	1767482.53
P32	P32 - P33	33.47	176°2'50"	408095.732	1767481.24
P33	P33 - P34	110.49	196°57'58"	408129.189	1767482.26
P34	P34 - P35	26.2	183°29'36"	408235.798	1767453.25
P35	P35 - P36	16.79	183°20'27"	408260.612	1767444.85
P36	P36 - P37	37.89	160°29'14"	408276.174	1767438.54
P37	P37 - P38	47.95	190°37'56"	408314.026	1767436.86
P38	P38 - P39	44.69	184°54'30"	408360.71	1767425.93
P39	P39 - P40	42.31	168°11'24"	408403.189	1767412.06
P40	P40 - P41	37.8	184°1'44"	408445.247	1767407.44
P41	P41 - P42	39.63	188°53'27"	408482.44	1767400.68
P42	P42 - P43	50.14	183°29'17"	408519.872	1767387.65
P43	P43 - P44	37.51	176°57'42"	408566.136	1767368.31
P44	P44 - P45	59.66	194°11'26"	408601.465	1767355.7
P45	P45 - P46	39.54	172°31'51"	408651.023	1767322.48
P46	P46 - P47	77.22	187°41'15"	408686.453	1767304.92
P47	P47 - P48	128.52	182°17'46"	408750.435	1767261.68
P48	P48 - P49	146.96	177°38'55"	408853.951	1767185.51
P49	P49 - P50	119.85	193°40'8"	408975.791	1767103.34
P50	P50 - P51	68.06	196°10'58"	409056.502	1767014.74
P51				409086.497	1766953.66

Tabla 6. Coordenadas Plantilla de Dragado Eje 2

CUADRO DE CONSTRUCCION EJE 02					
Vértice	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P3	P3 - P4	74.21	117°23'27"	410561.264	1766162.96
P4	P4 - P5	88.45	174°28'46"	410627.156	1766197.11
P5	P5 - P6	45.22	168°9'37"	410709.242	1766230.06
P6	P6 - P7	79.76	175°59'47"	410753.769	1766237.93
P7	P7 - P8	43.68	177°19'35"	410833.084	1766246.31
P8	P8 - P9	50.99	183°41'33"	410876.688	1766248.86
P9	P9 - P10	51.23	163°42'23"	410927.288	1766255.12
P10	P10 - P11	66.89	174°43'31"	410977.852	1766246.88
P11	P11 - P12	94.41	170°44'7"	411042.606	1766230.11

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P12	P12 - P13	34.76	175°38'41"	411128.992	1766192.03
P13	P13 - P14	57.32	178°32'11"	411159.645	1766175.64
P14	P14 - P15	15.49	184°47'0"	411209.479	1766147.32
P15	P15 - P16	34.72	190°51'58"	411223.537	1766140.82
P16	P16 - P17	30.52	189°34'25"	411257.237	1766132.44
P17	P17 - P18	125.01	148°0'20"	411287.671	1766130.11
P18	P18 - P19	11.51	240°8'46"	411388.32	1766055.97
P19	P19 - P20	17.57	186°54'32"	411398.853	1766060.6
P20	P20 - P21	44.61	165°56'6"	411413.96	1766069.57
P21	P21 - P22	26.82	181°18'43"	411456.709	1766082.32
P22	P22 - P23	18.94	161°20'27"	411482.229	1766090.58
P23	P23 - P24	14.78	164°35'60"	411501.171	1766090.33
P24	P24 - P25	24.11	163°8'46"	411515.369	1766086.23
P25	P25 - P26	37.55	175°15'50"	411535.59	1766073.1
P26	P26 - P27	91.89	180°39'45"	411565.29	1766050.12
P27	P27 - P28	43.37	176°42'57"	411638.613	1765994.75
P28	P28 - P29	29.19	185°31'11"	411671.664	1765966.67
P29	P29 - P30	37.57	174°58'51"	411695.622	1765950
P30	P30 - P31	26.76	175°18'43"	411724.47	1765925.93
P31	P31 - P32	41.62	164°3'29"	411743.549	1765907.16
P32	P32 - P33	40.12	179°13'22"	411764.06	1765870.94
P33	P33 - P34	61.94	182°3'15"	411783.354	1765835.77
P34	P34 - P35	52.21	178°57'41"	411815.069	1765782.57
P35	P35 - P36	42.25	183°31'7"	411840.984	1765737.25
P36	P36 - P37	18.83	191°54'8"	411864.168	1765701.93
P37	P37 - P38	82.83	185°21'56"	411877.521	1765688.66
P38	P38 - P39	37.29	176°12'3"	411941.48	1765636.03
P39	P39 - P40	58.82	179°9'34"	411968.643	1765610.47
P40	P40 - P41	85.65	180°10'36"	412010.892	1765569.54
P41	P41 - P42	83.87	180°30'12"	412072.59	1765510.14
P42	P42 - P43	156.68	179°1'59"	412133.518	1765452.5
P43	P43 - P44	28.14	176°58'8"	412245.501	1765342.93
P44	P44 - P45	61.22	188°48'3"	412264.548	1765322.21
P45	P45 - P46	55.82	183°11'57"	412312.389	1765284
P46	P46 - P47	66.11	181°57'53"	412357.884	1765251.66
P47	P47 - P48	52.5	177°54'42"	412413.05	1765215.23
P48	P48 - P49	93.79	180°55'20"	412455.776	1765184.71

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P49	P49 - P50	81.28	178°46'56"	412532.969	1765131.44
P50	P50 - P51	63.92	179°48'26"	412598.867	1765083.86
P51	P51 - P52	65.12	180°33'19"	412650.563	1765046.28
P52	P52 - P53	38.21	182°54'60"	412703.604	1765008.49
P53	P53 - P54	61.3	184°12'60"	412735.816	1764987.93
P54	P54 - P55	73.5	180°32'7"	412789.772	1764958.84
P55	P55 - P56	40.27	176°41'54"	412854.794	1764924.56
P56	P56 - P57	62.37	182°22'27"	412889.278	1764903.76
P57	P57 - P58	48.92	178°51'31"	412943.969	1764873.79
P58	P58 - P59	22.97	183°44'24"	412986.395	1764849.42
P59	P59 - P60	18.38	192°10'5"	413007.021	1764839.31
P60	P60 - P61	48.08	189°9'51"	413024.854	1764834.88
P61	P61 - P62	62.82	181°45'16"	413072.762	1764830.86
P62	P62 - P63	114.15	178°30'26"	413135.494	1764827.53
P63	P63 - P64	67.55	172°23'49"	413249.285	1764818.51
P64	P64 - P65	59.48	178°2'21"	413315.325	1764804.31
P65	P65 - P66	65.25	178°43'46"	413373.016	1764789.82
P66	P66 - P67	64.37	180°9'24"	413435.934	1764772.53
P67	P67 - P68	45.46	181°29'20"	413498.052	1764755.64
P68	P68 - P69	50.74	177°21'32"	413542.211	1764744.86
P69				413590.892	1764730.57

Una vez realizado el análisis de la volumetría por extraer así como el volúmen a 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 un Metro de altura sobre el nivel actual de cada zona. A continuación se muestran las zonas de tiro propuestas para cada eje.

Tabla 7. Datos Generales del Proyecto de Dragado

Eje	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamiento	Volumen final	Zona de tiro
eje 1	2,636.06	2	10	2:1	26,442.22	1.8	29,693.60	Z3,Z4,Z5,Z6, Z13,Z14,Z15

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

eje 2	3591.14	2	10	2:1	35,949.55	1.8	45,109.30	Z8, Z9, Z10
						TOTAL	**74,802.90**	

2.1.3.2 Caracterización de las áreas de tiro

Las zonas de depósito de sedimentos, también pueden ser denominadas tarquinas ya que son las áreas donde se depositan los sedimentos procedentes de los dragados. La zona de tiro ha sido analizada a fin de evitar afectaciones al ambiente.

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 a fin de facilitar la canalización del flujo del agua que acompañara al sedimento al canal más cercano procurando así un adecuado drenado del material.

El sitio de deposito de sedimentos ha sido transformado debido a que fue utilizado hace mas de 18 años para los mismos fines. Actualmente presenta algunos pastizales.

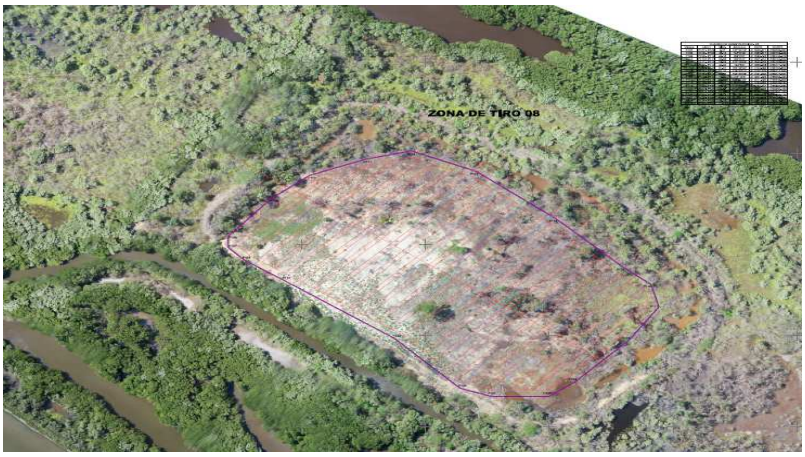


Figura. 6 Ubicación de las zonas de tiro

Tabla 8. Capacidad de las zonas de tiro correspondientes al Eje 1

Name	AMORTIGUAMENTO	ZONA DE TIRO	ALT	volume relleno
	M2	M2	M	M3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Z3	2900.614	7493.469	1	7493.47
Z4	339.554	905.238	1	905.24
Z5	157.1	360.666	1	360.67
Z6	274.423	905.586	1	905.59
Z13	577.37	2461.548	0.5	1230.77
Z14	1130.077	4946.845	0.5	2473.42
Z15	4105.695	38670.422	0.5	19335.21

TOTAL **32,704.37**

Tabla 9. Capacidad de las zonas de tiro correspondientes al Eje 2

Z8	3348.075	27520.963	0.6	16512.58
Z9	4619.563	27923.488	0.6	16754.09
Z10	3687.836	21735.126	0.6	13041.08

TOTAL **46,307.75**

Tabla 10.Coordenadas Geograficas de las zonas de Tiro

Zona de Tiro	X	Y
Z3	408950.071	1767357.75
Z4	409158.602	1767127.35
Z5	408786.916	1766712.23
Z6	408826.556	1766611.16
Z8	411762.437	1765991.1
Z9	412028.729	1765799.43
Z10	412605.775	1765136.8
Z13	406841.261	1767319.65
Z14	407088.288	1767186.25
Z15	407487.315	1767030.75

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ubicación y Coordenadas Geograficas de las zonas de tiro

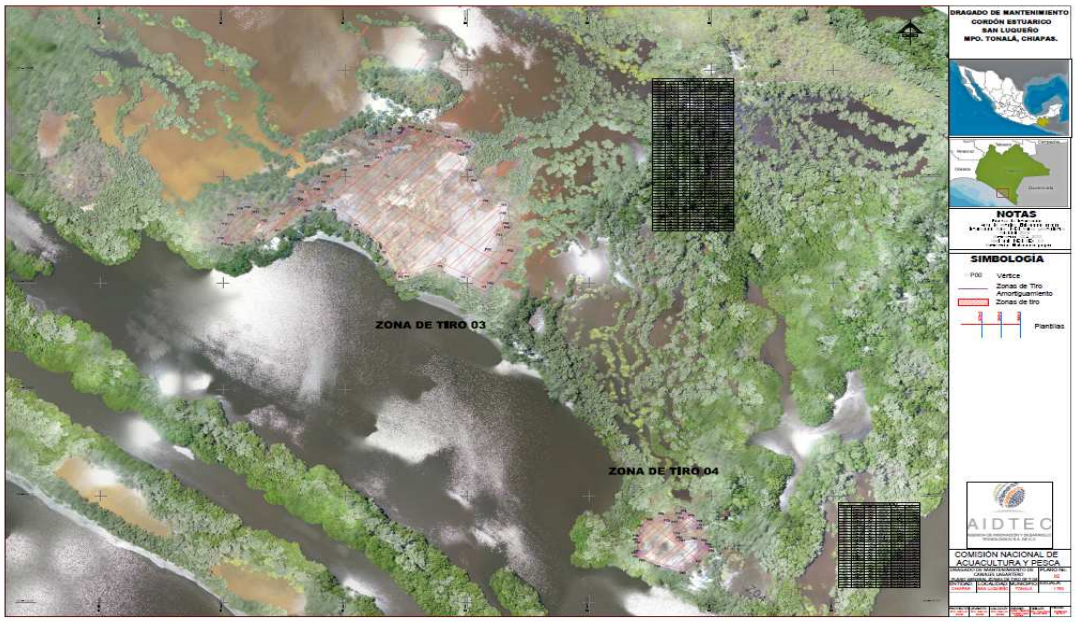


Figura. 7 Ubicación zona de Tiro Z3 y Z4

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 8 Ubicación Zona de Tiro Z5 y Z6

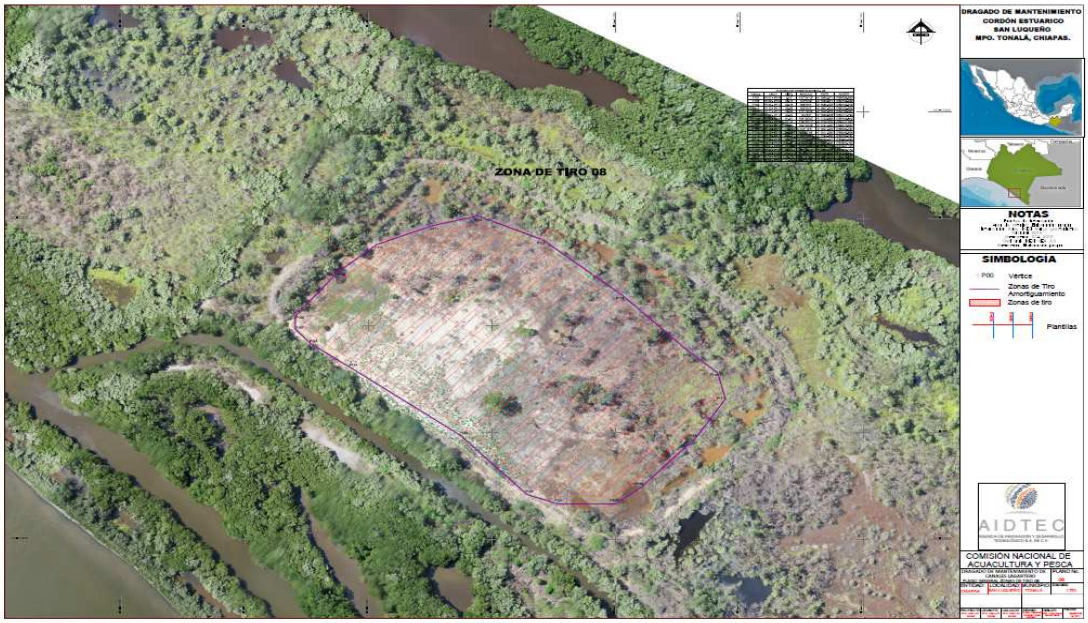


Figura. 9 Ubicación Zona de Tiro Z - 8

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 10 Ubicación Zona de Tiro Z – 9

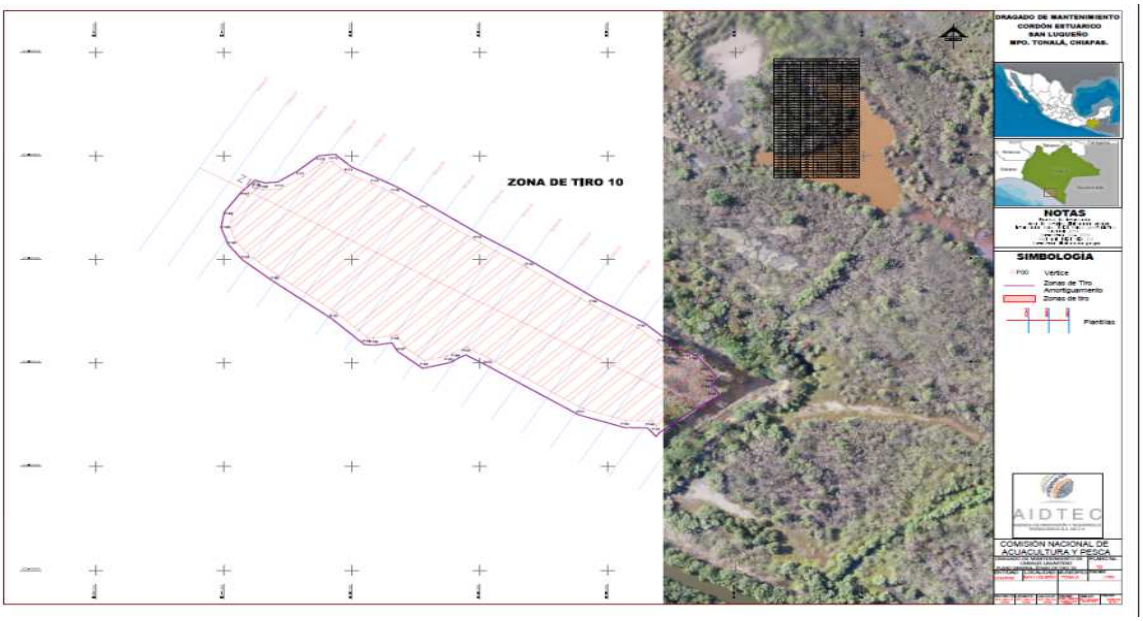


Figura. 11. Ubicación Zona de Tiro Z - 10

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

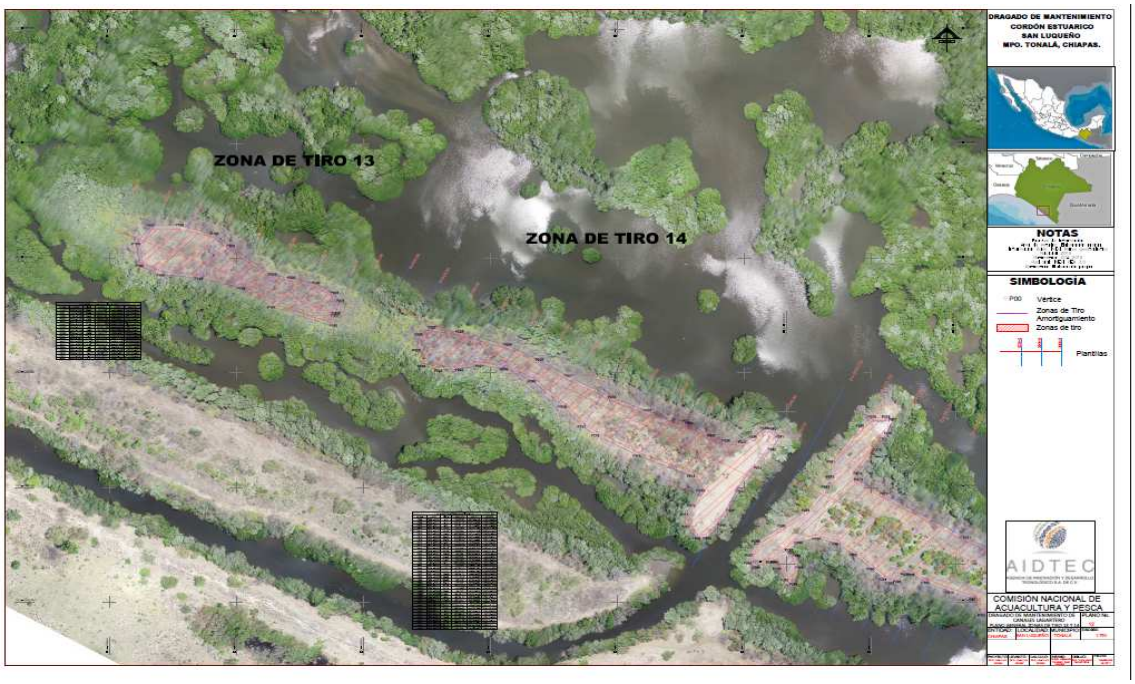


Figura. 12 Ubicación Zona de Tiro Z13 y Z14

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

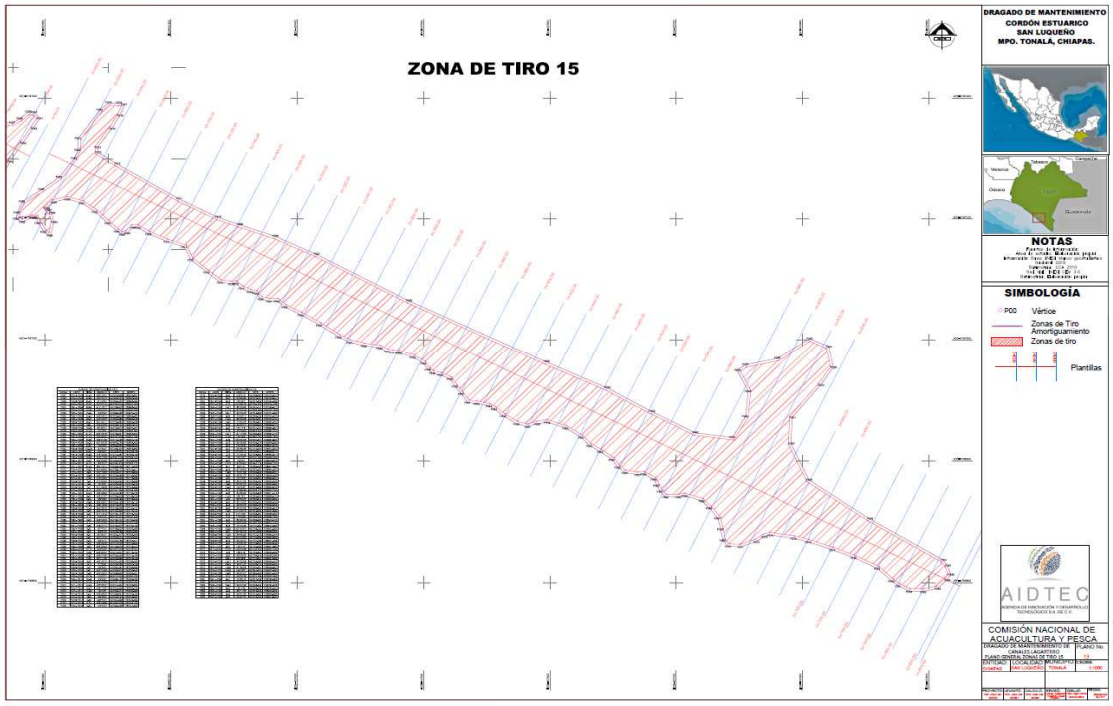


Figura. 13 Ubicación Zona de Tiro Z -15

En las áreas de tiro anteriormente señaladas no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

COORDENADAS DE ZONAS DE TIRO

Las coordenadas de construcción de cada una de las zonas de tiro se enlistan a continuación:

Tabla 11. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z3					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	13.35	109°37'34"	409060.459	1767299.67
P2	P2 - P3	17.18	181°57'9"	409048.862	1767306.28
P3	P3 - P4	22.34	226°50'24"	409033.657	1767314.27
P4	P4 - P5	2.31	172°25'37"	409012.549	1767306.95
P5	P5 - P6	18.86	107°57'45"	409010.288	1767306.49
P6	P6 - P7	26.18	191°50'47"	409000.997	1767322.91

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P7	P7 - P8	17.67	190°57'36"	408983.703	1767342.56
P8	P8 - P9	10.13	179°48'52"	408969.721	1767353.36
P9	P9 - P10	12.39	252°10'59"	408961.724	1767359.58
P10	P10 - P11	23.42	181°22'41"	408951.488	1767352.6
P11	P11 - P12	11.99	178°22'58"	408932.467	1767338.94
P12	P12 - P13	10.9	153°35'25"	408922.532	1767332.22
P13	P13 - P14	8.73	182°42'18"	408911.732	1767330.77
P14	P14 - P15	1.02	159°42'45"	408903.146	1767329.2
P15	P15 - P16	2.51	123°6'54"	408902.142	1767329.37
P16	P16 - P17	9.29	142°5'49"	408901.152	1767331.68
P17	P17 - P18	6.46	165°15'11"	408903.512	1767340.67
P18	P18 - P19	6.26	157°14'59"	408906.687	1767346.29
P19	P19 - P20	3.29	155°16'60"	408911.636	1767350.13
P20	P20 - P21	4.95	133°15'35"	408914.839	1767350.87
P21	P21 - P22	8.86	164°1'29"	408918.957	1767348.13
P22	P22 - P23	14.06	251°17'44"	408924.695	1767341.38
P23	P23 - P24	16.64	200°36'58"	408937.76	1767346.56
P24	P24 - P25	4.85	227°7'32"	408950.071	1767357.75
P25	P25 - P26	8.92	98°24'40"	408950.122	1767362.61
P26	P26 - P27	8.06	219°50'5"	408958.96	1767363.82
P27	P27 - P28	3.85	202°39'30"	408964.388	1767369.77
P28	P28 - P29	10.19	132°3'4"	408965.687	1767373.4
P29	P29 - P30	14.73	167°38'41"	408975.109	1767377.27
P30	P30 - P31	11.54	213°28'57"	408989.615	1767379.83
P31	P31 - P32	9.74	253°42'60"	408997.987	1767387.77
P32	P32 - P33	9.2	67°38'6"	408993.534	1767396.44
P33	P33 - P34	10.78	217°9'0"	409002.705	1767397.21
P34	P34 - P35	2.59	212°13'52"	409010.72	1767404.42
P35	P35 - P36	3.91	110°25'34"	409011.424	1767406.91
P36	P36 - P37	4.74	155°49'36"	409015.326	1767407.23
P37	P37 - P38	6.33	187°53'18"	409019.79	1767405.64
P38	P38 - P39	11.86	172°16'6"	409025.988	1767404.37
P39	P39 - P40	7.94	180°9'38"	409037.177	1767400.43
P40	P40 - P41	3.03	171°33'6"	409044.672	1767397.82
P41	P41 - P42	1	159°12'18"	409047.359	1767396.41

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P42	P42 - P43	6.5	97°15'40"	409048.024	1767395.66
P43	P43 - P44	13.19	244°32'35"	409043.74	1767390.77
P44	P44 - P45	8.2	178°1'45"	409048.967	1767378.65
P45	P45 - P46	17.18	186°9'14"	409051.957	1767371.01
P46	P46 - P47	10.89	229°46'43"	409059.895	1767355.78
P47	P47 - P48	4.4	93°38'15"	409070.521	1767353.39
P48	P48 - P49	7.99	201°59'39"	409069.829	1767349.05
P49	P49 - P50	1.76	189°41'11"	409071.618	1767341.26
P50	P50 - P51	6.24	111°31'1"	409072.293	1767339.64
P51	P51 - P52	14.62	196°58'17"	409067.818	1767335.3
P52	P52 - P53	13.81	294°56'29"	409060.754	1767322.5
P53	P53 - P54	7.44	63°58'26"	409074.533	1767321.54
P54	P54 - P55	15.99	178°41'6"	409070.816	1767315.1
P55	P55 - P1	2.7	161°59'7"	409062.51	1767301.43

Tabla 12. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z4

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z4					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P56	P56 - P57	9.67	120°55'27"	409197.82	1767112.21
P57	P57 - P58	11.52	178°4'59"	409190.709	1767105.66
P58	P58 - P59	14.83	120°50'18"	409181.981	1767098.14
P59	P59 - P60	10	174°37'31"	409167.915	1767102.83
P60	P60 - P61	3.79	170°57'19"	409158.767	1767106.86
P61	P61 - P62	0.32	150°56'3"	409155.583	1767108.92
P62	P62 - P63	1.42	95°33'25"	409155.433	1767109.2
P63	P63 - P64	7.98	232°4'4"	409156.615	1767109.99
P64	P64 - P65	2.42	224°31'32"	409157.212	1767117.95
P65	P65 - P66	1.41	124°0'14"	409155.652	1767119.79
P66	P66 - P67	6.71	173°16'10"	409156.036	1767121.15
P67	P67 - P68	6.69	150°26'19"	409158.602	1767127.35
P68	P68 - P69	6.07	179°8'46"	409163.88	1767131.47
P69	P69 - P70	4.98	81°22'13"	409168.726	1767135.13
P70	P70 - P71	7.35	229°6'24"	409171.1	1767130.75
P71	P71 - P72	7.24	232°45'26"	409178.278	1767129.17
P72	P72 - P73	3.23	255°10'59"	409183.8	1767133.85

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P73	P73 - P74	0.55	91°32'54"	409182.411	1767136.77
P74	P74 - P75	4.39	114°38'1"	409182.898	1767137.01
P75	P75 - P76	5.94	179°52'53"	409186.34	1767134.3
P76	P76 - P77	1.36	160°58'30"	409190.997	1767130.6
P77	P77 - P78	0.36	111°36'16"	409191.73	1767129.45
P78	P78 - P79	15.17	141°44'18"	409191.522	1767129.16
P79	P79 - P80	5.58	266°59'54"	409176.932	1767125.01
P80	P80 - P81	4.63	211°4'28"	409178.177	1767119.57
P81	P81 - P82	8.2	235°0'16"	409181.393	1767116.23
P82	P82 - P83	4.95	159°43'22"	409189.494	1767117.51
P83	P83 - P84	3.11	142°55'24"	409194.346	1767116.54
P84	P84 - P85	1.9	180°54'58"	409196.408	1767114.22
P85	P85 - P56	0.63	149°11'38"	409197.692	1767112.82

Tabla 13. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z5

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z5					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P86	P86 - P87	5.73	150°10'50"	408786.387	1766693.25
P87	P87 - P88	11.62	144°10'56"	408780.693	1766692.65
P88	P88 - P89	7.28	155°4'44"	408770.613	1766698.42
P89	P89 - P90	7.97	111°51'16"	408766.412	1766704.37
P90	P90 - P91	16.22	127°1'29"	408770.74	1766711.06
P91	P91 - P92	3.5	159°54'6"	408786.916	1766712.23
P92	P92 - P93	7.08	109°32'55"	408790.278	1766711.27
P93	P93 - P94	5.26	169°0'55"	408790.721	1766704.2
P94	P94 - P95	4.3	168°58'59"	408790.044	1766698.98
P95	P95 - P86	2.83	144°13'51"	408788.685	1766694.9

Tabla 14. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z6

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z6					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P96	P96 - P97	2.61	155°2'46"	408861.498	1766643.97
P97	P97 - P98	16.25	78°13'1"	408860.127	1766646.19
P98	P98 - P99	21.47	183°8'59"	408848.324	1766635.02

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P99	P99 - P100	11.34	158°37'40"	408831.942	1766621.14
P100	P100 - P101	11.75	117°42'51"	408826.556	1766611.16
P101	P101 - P102	10.98	161°48'31"	408833.113	1766601.41
P102	P102 - P103	3.07	124°24'20"	408841.781	1766594.67
P103	P103 - P104	11.93	145°54'4"	408844.709	1766595.61
P104	P104 - P105	26.64	161°34'58"	408852.084	1766604.98
P105	P105 - P106	11.48	163°41'22"	408861.094	1766630.06
P106	P106 - P96	2.47	169°51'28"	408861.786	1766641.51

Tabla 15. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z8

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z8					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P107	P107 - P108	5.27	137°34'18"	411560.271	1766099.69
P108	P108 - P109	38.13	140°6'29"	411560.271	1766104.97
P109	P109 - P110	29.16	169°6'51"	411584.723	1766134.22
P110	P110 - P111	35.56	162°6'47"	411607.31	1766152.66
P111	P111 - P112	26.29	172°18'29"	411640.433	1766165.59
P112	P112 - P113	40.4	143°6'0"	411665.978	1766171.79
P113	P113 - P114	61.07	164°26'30"	411703.093	1766155.84
P114	P114 - P115	57.15	174°23'11"	411750.678	1766117.56
P115	P115 - P116	20.61	184°30'26"	411791.49	1766077.56
P116	P116 - P117	15.2	144°15'5"	411807.293	1766064.33
P117	P117 - P118	29.9	131°57'56"	411811.055	1766049.61
P118	P118 - P119	46.45	170°6'36"	411794.465	1766024.73
P119	P119 - P120	18.1	170°40'20"	411762.437	1765991.1
P120	P120 - P121	32.42	142°55'19"	411747.998	1765980.18
P121	P121 - P122	17.97	160°30'26"	411715.578	1765980.18
P122	P122 - P123	56.76	153°40'40"	411698.638	1765986.18
P123	P123 - P124	82.42	190°23'15"	411659.075	1766026.88
P124	P124 - P125	29.1	180°41'55"	411591.912	1766074.66
P125	P125 - P107	11.45	167°9'26"	411567.999	1766091.24

Tabla 16. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z9

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z9					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P126	P126 - P127	157.89	ANGULO	412108.015	1765505.47
P127	P127 - P128	113.07	177°23'19"	412001.249	1765621.79
P128	P128 - P129	40.08	187°30'13"	411914.564	1765694.4
P129	P129 - P130	51.11	179°4'35"	411884.261	1765720.62
P130	P130 - P131	11.26	130°32'19"	411884.558	1765771.73
P131	P131 - P132	121.43	183°58'7"	411883.844	1765782.97
P132	P132 - P133	17.15	98°54'25"	412002.381	1765809.34
P133	P133 - P134	12.79	163°55'39"	412019.493	1765808.29
P134	P134 - P135	43.14	139°44'21"	412028.729	1765799.43
P135	P135 - P136	99.26	139°40'3"	412033.146	1765756.52
P136	P136 - P137	45.12	175°42'21"	412035.886	1765657.3
P137	P137 - P138	18.7	201°0'22"	412053.216	1765615.65
P138	P138 - P139	59.44	284°1'57"	412068.227	1765626.8
P139	P139 - P140	24.98	96°7'52"	412108.576	1765583.16
P140	P140 - P141	23.31	171°38'6"	412122.683	1765562.55
P141	P141 - P142	31.93	170°29'3"	412132.487	1765541.4
P142	P142 - P143	9.72	145°30'22"	412127.149	1765509.91
P143	P143 - P144	7.28	180°9'38"	412125.552	1765500.33
P144	P144 - P145	4.65	168°36'19"	412122.96	1765493.53
P145	P145 - P126	14.85	92°25'35"	412118.548	1765495

Tabla 17. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z10

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z10					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P146	P146 - P147	14.76	84°40'29"	412783.601	1765103.04
P147	P147 - P148	23.48	186°29'18"	412771.317	1765094.86
P148	P148 - P149	4.16	88°15'50"	412753.371	1765079.71
P149	P149 - P150	15.41	229°48'28"	412750.786	1765082.97
P150	P150 - P151	26.75	162°47'11"	412735.382	1765083.44
P151	P151 - P152	64.84	165°24'2"	412710.088	1765092.14
P152	P152 - P153	16.52	181°23'26"	412656.062	1765128
P153	P153 - P154	8.78	239°43'36"	412642.083	1765136.8
P154	P154 - P155	4.45	188°49'46"	412634.298	1765132.74

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P155	P155 - P156	13.39	158°10'56"	412630.718	1765130.1
P156	P156 - P157	15.64	125°24'32"	412617.753	1765126.73
P157	P157 - P158	9.64	158°10'8"	412605.775	1765136.8
P158	P158 - P159	13.75	250°57'16"	412601.231	1765145.3
P159	P159 - P160	3.14	166°31'1"	412587.65	1765143.12
P160	P160 - P161	25.54	140°2'46"	412584.516	1765143.37
P161	P161 - P162	44.4	186°0'16"	412566.252	1765161.22
P162	P162 - P163	22.53	177°27'54"	412531.426	1765188.77
P163	P163 - P164	12.22	167°34'59"	412514.39	1765203.52
P164	P164 - P165	10.99	162°19'54"	412507.088	1765213.31
P165	P165 - P166	8.85	151°8'34"	412503.503	1765223.7
P166	P166 - P167	16.59	155°22'22"	412505.013	1765232.43
P167	P167 - P168	7.75	171°4'24"	412514.395	1765246.11
P168	P168 - P169	3.51	111°35'6"	412519.717	1765251.74
P169	P169 - P170	10.42	206°25'34"	412522.974	1765250.43
P170	P170 - P171	15.89	209°59'44"	412533.358	1765251.28
P171	P171 - P172	15.3	187°14'10"	412546.431	1765260.3
P172	P172 - P173	5.67	144°28'20"	412557.823	1765270.51
P173	P173 - P174	11.45	129°20'2"	412563.46	1765271.14
P174	P174 - P175	17.52	196°28'47"	412571.653	1765263.14
P175	P175 - P176	13.6	178°32'60"	412587.142	1765254.95
P176	P176 - P177	20.82	174°10'37"	412599.002	1765248.3
P177	P177 - P178	38.17	179°45'15"	412616.032	1765236.32
P178	P178 - P179	36.06	182°26'27"	412647.16	1765214.22
P179	P179 - P180	46.19	177°20'24"	412677.425	1765194.62
P180	P180 - P181	33.28	183°49'28"	412714.986	1765167.75
P181	P181 - P182	15.53	168°51'32"	412743.28	1765150.23
P182	P182 - P183	8.67	171°20'4"	412754.655	1765139.66
P183	P183 - P184	10.64	206°10'18"	412760.046	1765132.86
P184	P184 - P185	4.43	180°47'2"	412769.654	1765128.3
P185	P185 - P186	9.6	152°24'7"	412773.685	1765126.45
P186	P186 - P187	4.81	180°53'4"	412779.565	1765118.87
P187	P187 - P188	1.83	111°14'53"	412782.568	1765115.12
P188	P188 - P189	6.13	192°58'11"	412781.652	1765113.54
P189	P189 - P146	5.96	236°6'49"	412779.848	1765107.68

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 18. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z13

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z13					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P190	P190 - P191	36.09	72°6'55"	406930.878	1767258.27
P191	P191 - P192	21.96	164°54'20"	406896.865	1767270.32
P192	P192 - P193	26.39	200°14'21"	406878.792	1767282.8
P193	P193 - P194	22.4	188°56'19"	406853.227	1767289.35
P194	P194 - P195	12.37	159°40'33"	406830.932	1767291.48
P195	P195 - P196	12.4	123°31'49"	406819.795	1767296.85
P196	P196 - P197	12.92	136°41'14"	406818.119	1767309.14
P197	P197 - P198	15.63	125°32'44"	406825.63	1767319.65
P198	P198 - P199	20.59	164°51'0"	406841.261	1767319.65
P199	P199 - P200	11.76	154°26'50"	406861.134	1767314.27
P200	P200 - P201	31.72	183°31'33"	406870.05	1767306.6
P201	P201 - P202	11.98	206°29'42"	406895.328	1767287.43
P202	P202 - P203	14.41	177°15'16"	406907.099	1767285.21
P203	P203 - P204	11.91	162°58'8"	406921.116	1767281.86
P204	P204 - P205	4.49	153°34'38"	406931.38	1767275.82
P205	P205 - P206	7.23	130°19'11"	406933.831	1767272.07
P206	P206 - P207	1.9	173°21'27"	406931.772	1767265.14
P207	P207 - P190	5.13	201°34'1"	406931.025	1767263.4

Tabla 19. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z14

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z14					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P208	P208 - P209	4.36	135°30'3"	407152.126	1767119.05
P209	P209 - P210	8.23	126°53'13"	407147.769	1767118.9
P210	P210 - P211	6.35	145°54'13"	407142.607	1767125.31
P211	P211 - P212	6.43	140°5'35"	407142.08	1767131.63
P212	P212 - P213	12.55	187°7'33"	407145.779	1767136.89
P213	P213 - P214	13.03	237°29'56"	407151.675	1767147.97
P214	P214 - P215	35.41	217°52'34"	407145.262	1767159.31
P215	P215 - P216	27.7	173°55'58"	407112.58	1767172.94
P216	P216 - P217	9.38	173°37'54"	407088.288	1767186.25

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P217	P217 - P218	17.24	165°36'35"	407080.613	1767191.64
P218	P218 - P219	25.12	187°16'4"	407069.411	1767204.74
P219	P219 - P220	18.88	195°56'20"	407050.801	1767221.61
P220	P220 - P221	15.52	198°0'58"	407033.873	1767229.96
P221	P221 - P222	12.39	200°20'7"	407018.515	1767232.19
P222	P222 - P223	11.87	170°52'7"	407006.399	1767229.59
P223	P223 - P224	8.71	161°15'48"	406994.54	1767228.98
P224	P224 - P225	9.06	120°56'5"	406986.155	1767231.35
P225	P225 - P226	8.91	157°42'53"	406983.787	1767240.09
P226	P226 - P227	7.15	127°22'35"	406984.892	1767248.93
P227	P227 - P228	15.36	139°55'11"	406991.072	1767252.54
P228	P228 - P229	29.45	173°12'53"	407006.203	1767249.92
P229	P229 - P230	20.98	168°31'0"	407034.424	1767241.49
P230	P230 - P231	20.14	176°56'7"	407052.934	1767231.61
P231	P231 - P232	29.3	182°21'37"	407070.167	1767221.19
P232	P232 - P233	22.79	186°6'25"	407095.844	1767207.07
P233	P233 - P234	25.89	184°7'8"	407116.872	1767198.28
P234	P234 - P235	15.37	166°43'41"	407141.415	1767190.03
P235	P235 - P236	9.84	190°32'15"	407154.469	1767181.92
P236	P236 - P237	10.94	196°26'57"	407163.638	1767178.34
P237	P237 - P238	7.87	213°44'34"	407174.537	1767177.41
P238	P238 - P239	8.1	192°10'2"	407181.428	1767181.21
P239	P239 - P240	2.89	133°30'52"	407187.541	1767186.54
P240	P240 - P241	4.47	139°10'26"	407190.415	1767186.26
P241	P241 - P242	7.97	103°58'55"	407193.504	1767183.03
P242	P242 - P243	14.68	177°53'42"	407189.249	1767176.3
P243	P243 - P244	18.58	180°41'25"	407180.96	1767164.19
P244	P244 - P245	13.98	188°18'12"	407170.654	1767148.73
P245	P245 - P246	10.64	176°19'57"	407164.658	1767136.1
P246	P246 - P208	10.69	165°32'7"	407159.491	1767126.8

Tabla 20. Coordenadas de construcción Zonas de Tiro Z15

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN - Z15					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P247	P247 - P248	67.14	155°46'41"	407910.359	1766816.85

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P248	P248 - P249	58.69	183°33'22"	407852.291	1766850.55
P249	P249 - P250	34.07	211°2'53"	407803.457	1766883.09
P250	P250 - P251	22.67	207°57'14"	407788.914	1766913.9
P251	P251 - P252	35.6	217°16'11"	407789.976	1766936.54
P252	P252 - P253	16.64	174°57'22"	407812.834	1766963.83
P253	P253 - P254	15.94	133°8'32"	407822.355	1766977.47
P254	P254 - P255	14.41	125°54'14"	407819.054	1766993.07
P255	P255 - P256	29.81	122°42'37"	407805.886	1766998.92
P256	P256 - P257	25.77	201°24'11"	407780.981	1766982.54
P257	P257 - P258	5.84	158°54'50"	407755.772	1766977.21
P258	P258 - P259	18.29	96°26'41"	407750.872	1766974.03
P259	P259 - P260	21.93	212°6'3"	407759.054	1766957.67
P260	P260 - P261	21.77	205°46'16"	407756.941	1766935.84
P261	P261 - P262	31.4	245°49'22"	407745.629	1766917.24
P262	P262 - P263	38.96	199°51'49"	407714.468	1766921.13
P263	P263 - P264	40.2	181°55'18"	407679.75	1766938.81
P264	P264 - P265	52.81	175°2'53"	407644.563	1766958.24
P265	P265 - P266	120.36	181°8'54"	407596.304	1766979.68
P266	P266 - P267	82.42	182°38'0"	407487.315	1767030.75
P267	P267 - P268	35.98	176°43'38"	407414.367	1767069.11
P268	P268 - P269	29.69	174°17'56"	407381.615	1767084.01
P269	P269 - P270	18.27	180°55'45"	407353.506	1767093.56
P270	P270 - P271	34.51	186°33'1"	407336.303	1767099.72
P271	P271 - P272	57.1	184°12'14"	407305.349	1767114.98
P272	P272 - P273	18.72	181°54'42"	407256.127	1767143.91
P273	P273 - P274	6.05	231°13'43"	407240.317	1767153.93
P274	P274 - P275	19.99	222°32'21"	407239.642	1767159.94
P275	P275 - P276	12.25	174°20'44"	407251.429	1767176.09
P276	P276 - P277	7.44	172°53'20"	407257.642	1767186.65
P277	P277 - P278	2.24	76°30'6"	407260.593	1767193.48
P278	P278 - P279	7.11	171°38'38"	407258.387	1767193.86
P279	P279 - P280	8.12	138°11'12"	407251.284	1767194.05
P280	P280 - P281	28.13	166°25'60"	407245.089	1767188.8
P281	P281 - P282	9.44	146°21'47"	407228.506	1767166.08
P282	P282 - P283	8.09	199°0'60"	407228.096	1767156.65

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P283	P283 - P284	19.96	195°59'37"	407225.129	1767149.12
P284	P284 - P285	17.85	196°19'39"	407212.975	1767133.28
P285	P285 - P286	17.74	183°24'16"	407198.568	1767122.75
P286	P286 - P287	9.05	145°29'16"	407183.648	1767113.14
P287	P287 - P288	3.46	171°19'12"	407180.151	1767104.79
P288	P288 - P289	3.12	102°31'6"	407179.312	1767101.44
P289	P289 - P290	8.53	129°53'43"	407182.101	1767100.04
P290	P290 - P291	4.77	207°37'50"	407189.918	1767103.45
P291	P291 - P292	5.56	246°37'14"	407194.672	1767103.11
P292	P292 - P293	8.04	167°7'14"	407196.507	1767097.87
P293	P293 - P294	3.23	163°21'9"	407200.789	1767091.06
P294	P294 - P295	8.81	60°35'37"	407203.217	1767088.94
P295	P295 - P296	6.57	157°13'18"	407205.014	1767097.56
P296	P296 - P297	3.03	138°34'3"	407203.759	1767104.01
P297	P297 - P298	4.28	198°44'29"	407201.356	1767105.86
P298	P298 - P299	9.53	259°52'30"	407198.979	1767109.42
P299	P299 - P300	12.11	210°35'9"	407205.853	1767116.02
P300	P300 - P301	13.34	208°54'44"	407217.641	1767118.79
P301	P301 - P302	12.87	199°37'42"	407230.49	1767115.19
P302	P302 - P303	13.87	187°11'56"	407240.996	1767107.75
P303	P303 - P304	9.7	180°45'14"	407251.22	1767098.38
P304	P304 - P305	3.73	171°6'59"	407258.286	1767091.73
P305	P305 - P306	2.74	128°6'24"	407261.361	1767089.63
P306	P306 - P307	6.91	152°31'44"	407263.973	1767090.45
P307	P307 - P308	5.06	225°44'50"	407268.863	1767095.34
P308	P308 - P309	10.74	210°0'1"	407273.919	1767095.28
P309	P309 - P310	15.48	173°2'40"	407283.145	1767089.78
P310	P310 - P311	15.45	174°37'48"	407297.31	1767083.54
P311	P311 - P312	12.1	225°55'21"	407311.964	1767078.65
P312	P312 - P313	15.77	154°17'57"	407317.202	1767067.74
P313	P313 - P314	12.98	180°0'0"	407329.517	1767057.9
P314	P314 - P315	8.15	149°28'34"	407339.651	1767049.79
P315	P315 - P316	3.9	165°9'22"	407347.723	1767048.64
P316	P316 - P317	6.89	226°16'4"	407351.599	1767049.09
P317	P317 - P318	6.75	164°44'48"	407356.909	1767044.71
P318	P318 - P319	5.5	170°19'6"	407363.058	1767041.93

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P319	P319 - P320	6	216°5'10"	407368.382	1767040.54
P320	P320 - P321	5.85	143°45'49"	407372.182	1767035.9
P321	P321 - P322	6.78	165°32'1"	407377.849	1767034.44
P322	P322 - P323	8.32	218°24'37"	407384.628	1767034.44
P323	P323 - P324	14.11	168°54'26"	407391.147	1767029.27
P324	P324 - P325	17.13	182°25'14"	407403.684	1767022.8
P325	P325 - P326	18.11	183°23'25"	407418.555	1767014.3
P326	P326 - P327	9.39	173°59'11"	407433.723	1767004.4
P327	P327 - P328	11.2	166°39'48"	407442.081	1767000.12
P328	P328 - P329	12.84	174°53'35"	407452.961	1766997.45
P329	P329 - P330	6.89	198°40'21"	407465.658	1766995.52
P330	P330 - P331	3.92	161°11'6"	407471.781	1766992.35
P331	P331 - P332	5.28	178°35'42"	407475.653	1766991.77
P332	P332 - P333	12.11	191°15'56"	407480.893	1766991.12
P333	P333 - P334	10.49	192°34'4"	407492.38	1766987.3
P334	P334 - P335	6.39	203°43'28"	407501.377	1766981.9
P335	P335 - P336	3.75	166°29'48"	407505.074	1766976.68
P336	P336 - P337	6.2	151°57'9"	407507.899	1766974.21
P337	P337 - P338	9.1	190°49'34"	407513.933	1766972.81
P338	P338 - P339	7.82	212°48'15"	407522.247	1766969.11
P339	P339 - P340	7.78	174°48'48"	407526.533	1766962.57
P340	P340 - P341	7.96	183°12'2"	407531.369	1766956.48
P341	P341 - P342	6.2	132°8'5"	407535.958	1766949.98
P342	P342 - P343	10.53	183°55'41"	407542.114	1766949.23
P343	P343 - P344	5.41	200°7'9"	407552.456	1766947.25
P344	P344 - P345	9.19	187°29'22"	407557.097	1766944.47
P345	P345 - P346	11.83	173°51'59"	407564.296	1766938.75
P346	P346 - P347	8.28	162°21'37"	407574.292	1766932.43
P347	P347 - P348	7.32	147°53'6"	407582.305	1766930.33
P348	P348 - P349	8.96	188°41'56"	407589.293	1766932.53
P349	P349 - P350	15.93	206°43'22"	407598.15	1766933.89
P350	P350 - P351	15.2	194°6'22"	407613.299	1766928.97
P351	P351 - P352	9.37	193°48'58"	407626.175	1766920.9
P352	P352 - P353	9.55	163°59'26"	407632.695	1766914.17
P353	P353 - P354	11.79	185°16'1"	407640.978	1766909.41

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P354	P354 - P355	7.92	198°34'47"	407650.614	1766902.62
P355	P355 - P356	6.25	165°10'52"	407655.3	1766896.24
P356	P356 - P357	9.46	149°22'30"	407660.162	1766892.31
P357	P357 - P358	5.03	166°30'45"	407669.524	1766890.94
P358	P358 - P359	10.63	213°29'12"	407674.534	1766891.4
P359	P359 - P360	6.16	217°4'35"	407683.891	1766886.36
P360	P360 - P361	5.3	175°8'49"	407686.459	1766880.76
P361	P361 - P362	5	168°39'35"	407689.065	1766876.15
P362	P362 - P363	9.03	129°37'48"	407692.333	1766872.37
P363	P363 - P364	5.46	170°23'38"	407701.362	1766872.56
P364	P364 - P365	15.36	207°53'51"	407706.722	1766873.58
P365	P365 - P366	8.97	207°53'37"	407721.399	1766869.07
P366	P366 - P367	11.36	186°20'25"	407727.742	1766862.72
P367	P367 - P368	9.87	204°18'53"	407734.839	1766853.86
P368	P368 - P369	8.78	183°48'40"	407737.286	1766844.3
P369	P369 - P370	4.89	150°58'28"	407738.893	1766835.66
P370	P370 - P371	8.67	132°0'13"	407742.008	1766831.89
P371	P371 - P372	12.52	158°50'36"	407750.672	1766831.52
P372	P372 - P373	7.68	165°2'18"	407762.53	1766835.54
P373	P373 - P374	5.56	198°25'53"	407768.918	1766839.8
P374	P374 - P375	19.31	203°39'8"	407774.281	1766841.26
P375	P375 - P376	12.17	185°52'34"	407793.382	1766838.44
P376	P376 - P377	20.42	184°31'47"	407805.174	1766835.44
P377	P377 - P378	17.96	181°58'54"	407824.501	1766828.85
P378	P378 - P379	21.16	184°28'5"	407841.291	1766822.48
P379	P379 - P380	15.6	196°57'21"	407860.428	1766813.45
P380	P380 - P381	6.51	174°38'36"	407871.984	1766802.97
P381	P381 - P382	8.91	170°50'12"	407877.195	1766799.06
P382	P382 - P383	10.27	153°24'31"	407885.083	1766794.92
P383	P383 - P384	10.91	166°22'24"	407895.354	1766794.73
P384	P384 - P385	9.54	150°1'23"	407906.002	1766797.09
P385	P385 - P386	4.09	166°11'60"	407913.032	1766803.53
P386	P386 - P387	6.33	126°51'26"	407915.3	1766806.93
P387	P387 - P247	4.86	163°47'37"	407913.193	1766812.9

CAPACIDAD DE LAS ZONAS DE TIRO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Una vez localizadas e identificadas las zonas de tiro disponibles para el proyecto, se realizó la caracterización y evaluación para determinar la capacidad de recepción de material de dragado, asi como las condiciones de cada una de ellas. Una vez analizado se obtuvieron los siguientes resultados:

Zonas de Tiro Eje 1

Tabla 21. Capacidad Zonas de tiro Eje 1

Name	AMORTIGUAMENTO	ZONA DE TIRO	ALT	volumen relleno
	M2	M2	M	M3
Z3	2900.614	7493.469	1	7493.47
Z4	339.554	905.238	1	905.24
Z5	157.1	360.666	1	360.67
Z6	274.423	905.586	1	905.59
Z13	577.37	2461.548	0.5	1230.77
Z14	1130.077	4946.845	0.5	2473.42
Z15	4105.695	38670.422	0.5	19335.21
			TOTAL	**32,704.37**

Zonas de Tiro Eje 2

Tabla 22. Capacidad Zonas de tiro Eje 2

Name	AMORTIGUAMENTO	ZONA DE TIRO	ALT	volumen relleno
	M2	M2	M	M3
Z8	3348.075	27520.963	0.6	16512.58
Z9	4619.563	27923.488	0.6	16754.09
Z10	3687.836	21735.126	0.6	13041.08
			TOTAL	**46,307.75**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

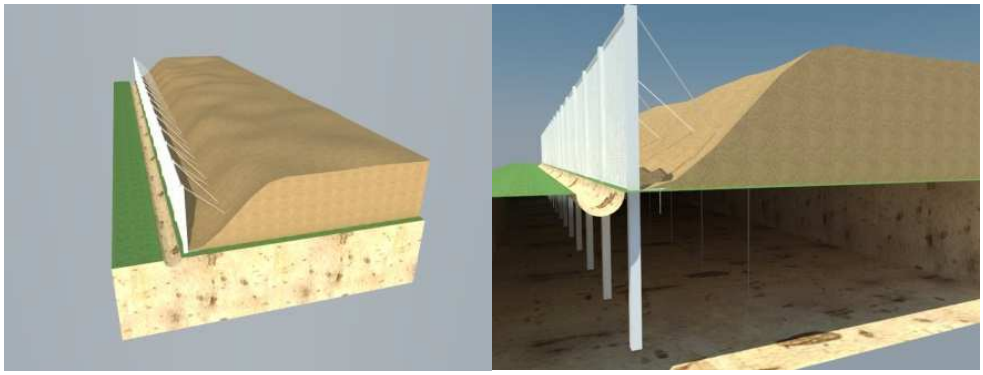
De lo anterior obtenemos que las zonas de tiro tienen una capacidad total de 79,012.12 metros cúbicos a una altura promedio de .73 metros, lo que permirte la recepción del total del material de dragado sin comprometer de ninguna manera el entorno.



Figura. 14 Vista en campo de la zona de tiro Z-9.

Por la naturaleza del sitio, en estas áreas no se tiene registro u observaciones de anidación o área de reproducción.

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.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

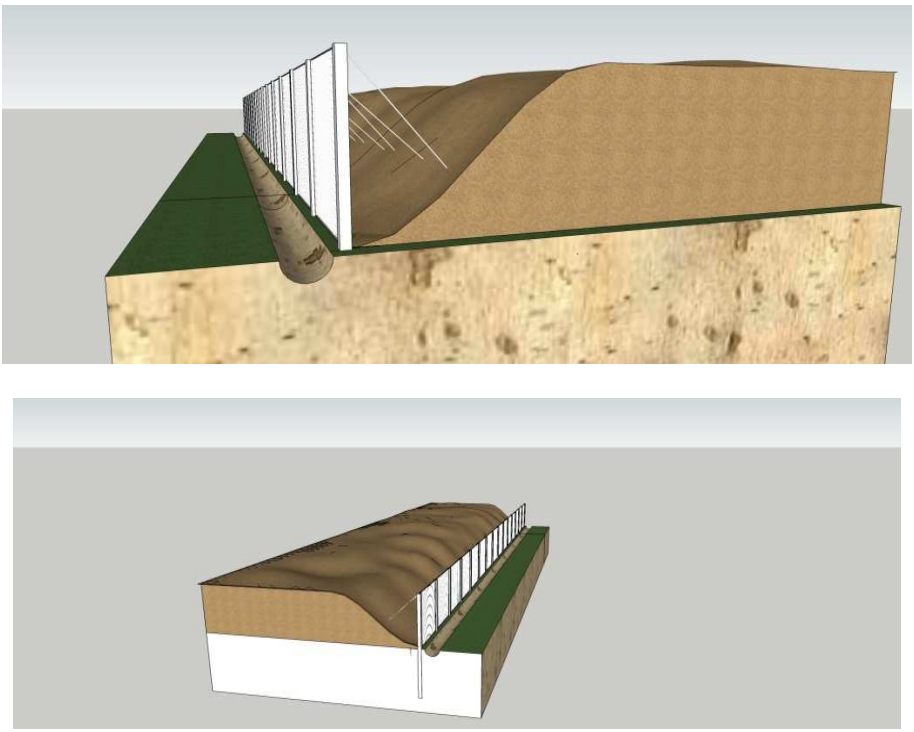


Figura. 15 Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

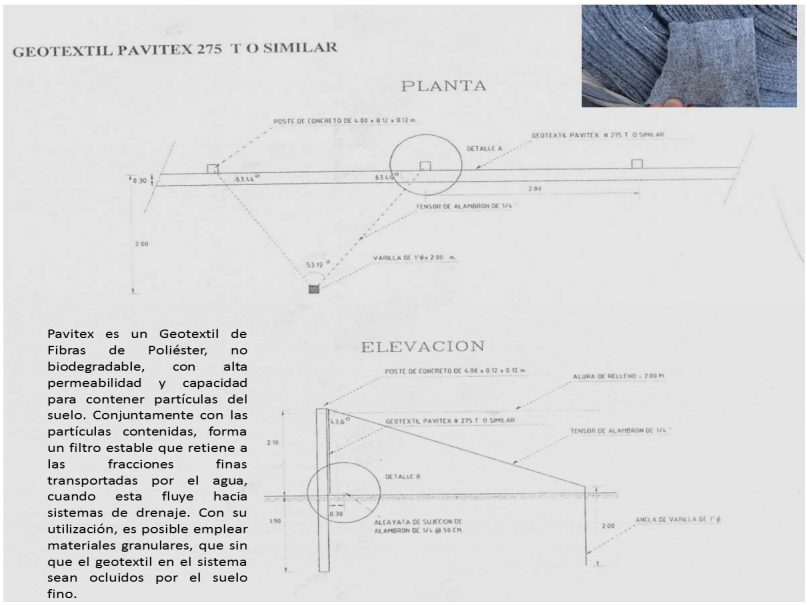


Figura. 16 Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos



Figura. 17 Condiciones actuales del sitio de depósito de sedimentos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.1.3.3 Tuberia de dragado

El acceso al área de tiro es conducido por el canal denominado lagartero hasta llegar el área de tiro, la tubería será conducida por el extremo del canal a fin de evitar alteraciones a la vegetación. Esta actividad de bombeo será complementada con rebombeo sobre una distancia de un kilómetro en los casos que sea necesario a fin de poder canalizar los sedimentos sin ningún contratiempo.

La colocación de las tuberías se ha seccionado en 25 tramos para el área total del proyecto de dragado, de los cuales del 1 al 16 corresponden a los que se encuentran dentro de la plantilla del Eje 1, mientras que los tramos del 17 al 25 corresponden al área del Eje 2.

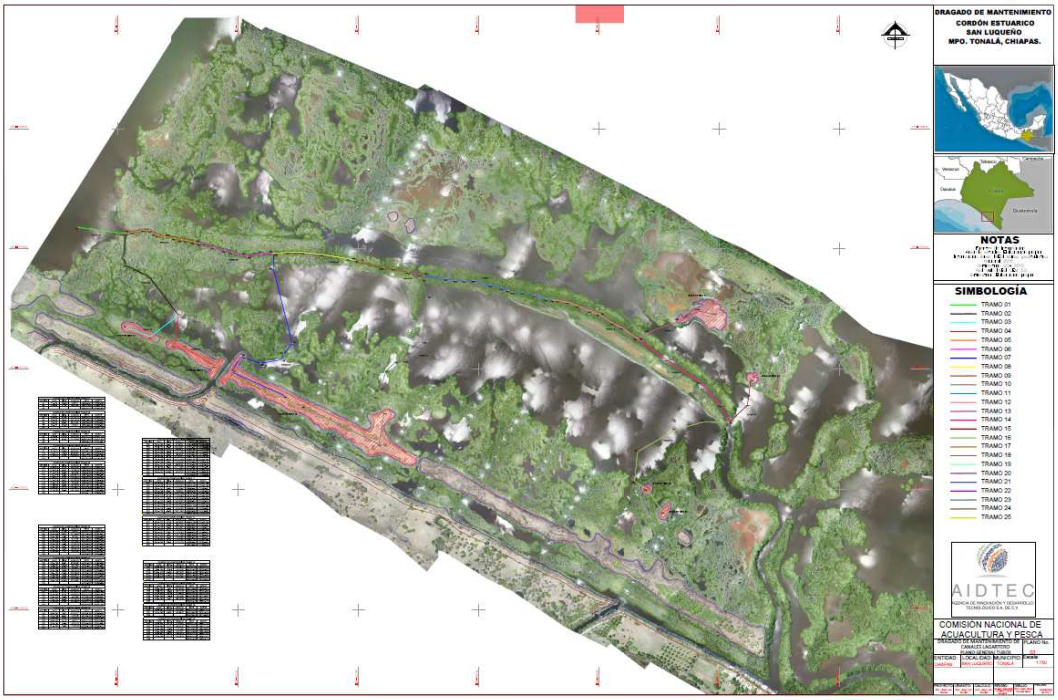


Figura. 18. Ubicación de tubería Eje 1

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

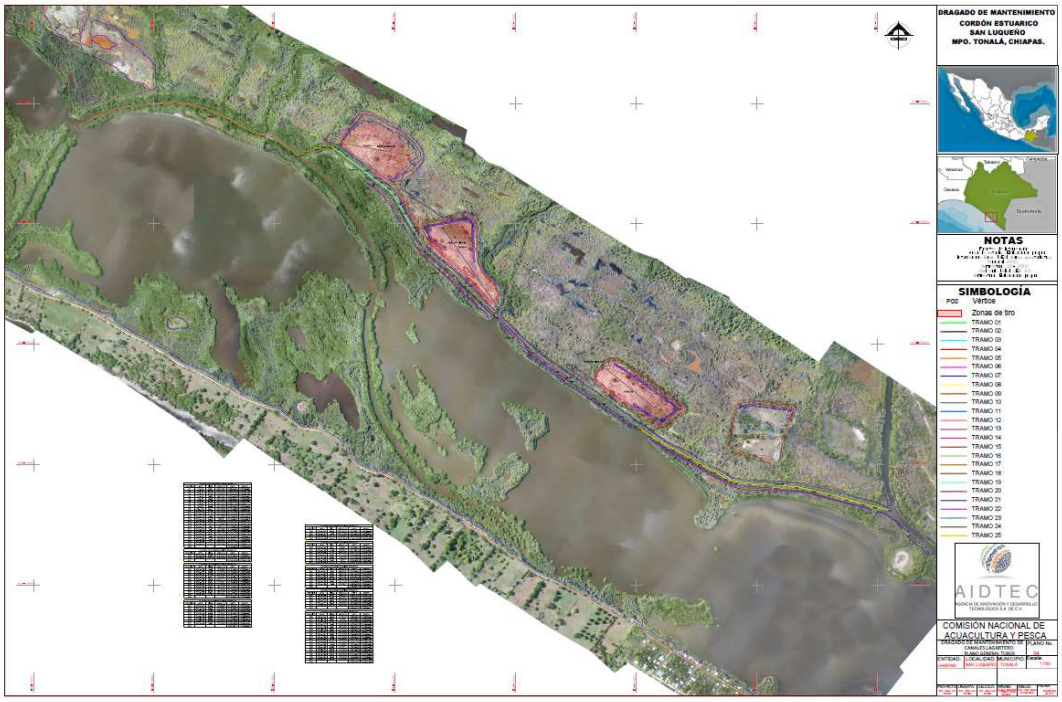


Figura. 19 Ubicación de tubería Eje 2

En las imágenes anteriores se muestran los PLANOS DE TUBERIA, donde se presenta la trayectoria de la tubería de 8 pulgadas de diámetro que conducirá los sedimentos hasta las zonas de tiro. Los planos se anexan de manera digital para su mayor análisis y apreciación.

A continuación se enlistan las coordenadas de las tuberías, mismas que como se menciono anteriormente están seccionados por tramos

Tabla 23. Coordenadas Geograficas Ubicación de Tuberias

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 01					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	166.12	0°59'13"	406653.087	1767680.49
P2	P2 - P3	11.92	165°7'29"	406817.685	1767658.05
P3				406829.515	1767659.53

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 02					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P3	P3 - P4	94.46	151°44'17"	406829.515	1767659.53
P4	P4 - P5	29.14	138°14'14"	406819.819	1767565.57
P5	P5 - P6	95.52	207°9'45"	406830.909	1767538.62
P6	P6 - P7	181.76	4°23'44"	406916.859	1767496.95
P7				407026.174	1767351.73

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 03					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P7	P7 - P8	132.8	24°16'40"	407026.174	1767351.73
P8	P8 - P9	96.42	121°13'54"	406919.942	1767272.04
P9				406830.472	1767307.99

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 04					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P7	P7 - P10	234.54	43°43'44"	407026.174	1767351.73
P10	P10 - P11	115.28	93°26'57"	407011.374	1767237.4
P11	P11 - P12	32.49	198°29'36"	407043.291	1767231.3
P12				407165.199	1767162.83

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 05					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P03	P03 - P13	23.04	345°23'5"	406829.515	1767659.53
P13	P13 - P14	43.21	175°53'14"	406852.38	1767662.38
P14	P14 - P15	24.22	196°26'8"	406894.768	1767670.79
P15	P15 - P16	24.62	206°56'10"	406918.892	1767668.59
P16	P16 - P17	12.24	170°38'30"	406939.735	1767655.5
P17	P17 - P18	25.71	166°22'24"	406951.023	1767650.75
P18	P18 - P19	36.75	179°40'8"	406976.402	1767646.66
P19	P19 - P20	26.55	185°26'49"	407012.719	1767641.02
P20	P20 - P21	18.12	170°56'21"	407038.452	1767634.47
P21	P21 - P22	30.45	188°14'44"	407056.496	1767632.82

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P22				407086.111	1767625.74
CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 06					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P23	P23 - P24	15.6	5°28'1"	407089.178	1767625
P24	P24 - P25	56.72	181°13'45"	407104.345	1767621.37
P25	P25 - P26	41.87	181°0'5"	407159.215	1767606.99
P26	P26 - P27	28.39	181°4'15"	407199.524	1767595.66
P27	P27 - P28	35.93	181°0'44"	407226.707	1767587.47
P28	P28 - P29	22.83	172°38'13"	407260.922	1767576.51
P29	P29 - P30	54.07	158°41'32"	407283.379	1767572.38
P30	P30 - P31	42	189°25'54"	407336.47	1767582.6
P31	P31 - P32	3.53	178°2'10"	407378.455	1767583.67
P32				407381.975	1767583.88

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 07					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P32	P32 - P33	56.61	50°39'45"	407381.975	1767583.88
P33	P33 - P34	289	165°7'30"	407381.271	1767527.28
P34	P34 - P35	52.67	232°6'9"	407451.979	1767247.07
P35	P35 - P36	22.36	168°12'43"	407419.596	1767205.53
P36	P36 - P37	77.05	233°58'53"	407409.74	1767185.46
P37	P37 - P38	78.06	208°28'47"	407333.832	1767172.26
P38	P38 - P39	66.87	103°5'46"	407259.859	1767197.17
P39	P39 - P40	220.22	82°19'33"	407224.709	1767140.28
P40				407425.837	1767050.58

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 08					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P32	P32 - P41	50.32	351°34'34"	407381.975	1767583.88
P41	P41 - P42	58.33	183°40'57"	407432.206	1767586.89
P42	P42 - P43	72.69	185°0'50"	407490.539	1767586.63
P43	P43 - P44	99.58	184°18'33"	407562.92	1767579.96
P44	P44 - P45	23.92	184°46'55"	407661.11	1767563.39
P45				407684.287	1767557.46
CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 09					

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P46	P46 - P47	16.77	21°40'11"	407688.766	1767556.31
P47	P47 - P48	92.47	179°34'8"	407705.015	1767552.15
P48	P48 - P49	36.4	170°42'47"	407794.762	1767529.89
P49	P49 - P50	56.19	190°3'1"	407831.045	1767526.94
P50	P50 - P51	42.58	176°51'22"	407885.394	1767512.69
P51	P51 - P52	18.59	177°45'16"	407927.11	1767504.17
P52				407945.451	1767501.17

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 10					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P52	P52 - P53	20.54	27°23'59"	407945.451	1767501.17
P53	P53 - P54	68.48	208°36'57"	407940.228	1767481.3
P54	P54 - P55	169.58	159°39'5"	407956.662	1767414.82
P55	P55 - P56	89.29	142°11'23"	407937.575	1767246.32
P56	P56 - P57	33.75	139°3'38"	407875.244	1767182.39
P57	P57 - P58	53.26	217°30'14"	407841.607	1767179.57
P58	P58 - P59	66.02	212°13'28"	407802.207	1767143.73
P59	P59 - P60	21.14	124°54'42"	407784.581	1767080.1
P60	P60 - P61	31.48	243°2'52"	407764.646	1767073.07
P61	P61 - P62	68.44	217°19'25"	407760.524	1767041.86
P62	P62 - P63	114.23	140°56'43"	407794.537	1766982.47
P63	P63 - P64	309.37	72°41'22"	407776.164	1766869.73
P64				407499.462	1767008.09

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 11					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P52	P52 - P65	81.77	330°50'15"	407945.451	1767501.17
P65	P65 - P66	36.71	180°55'47"	408026.266	1767488.71
P66	P66 - P67	33.31	172°30'54"	408062.452	1767482.53
P67	P67 - P68	33.47	176°2'50"	408095.732	1767481.24
P68	P68 - P69	67.09	196°57'58"	408129.189	1767482.26
P69	P69 - P70	43.39	179°59'60"	408193.929	1767464.65

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P70	P70 - P71	26.2	183°29'36"	408235.798	1767453.25
P71	P71 - P72	16.79	183°20'27"	408260.612	1767444.85
P72	P72 - P73	37.89	160°29'14"	408276.174	1767438.54
P73	P73 - P74	47.95	190°37'56"	408314.026	1767436.86
P74	P74 - P75	44.69	184°54'30"	408360.71	1767425.93
P75	P75 - P76	25.73	168°11'24"	408403.189	1767412.06
P76				408428.769	1767409.25

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 12					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P76	P76 - P77	16.58	341°45'5"	408428.769	1767409.25
P77	P77 - P78	37.8	184°1'44"	408445.247	1767407.44
P78	P78 - P79	39.63	188°53'27"	408482.44	1767400.68
P79	P79 - P80	50.14	183°29'17"	408519.872	1767387.65
P80	P80 - P81	37.51	176°57'42"	408566.136	1767368.31
P81	P81 - P81	4.66	194°11'26"	408601.465	1767355.7
P82	P82 - P83	55	179°59'60"	408605.335	1767353.11
P83	P83 - P84	39.54	172°31'51"	408651.023	1767322.48
P84	P84 - P85	72.69	187°41'15"	408686.453	1767304.92
P85				408746.68	1767264.22

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 13					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P103	P85 - P99	42.12	345°28'40"	408746.599	1767264.27
P102	P99 - 100	127.19	192°2'22"	408782.072	1767286.98
P101	P100 - P101	32.38	182°14'57"	408901.152	1767331.68
P100	P101 - P102	47.15	163°55'4"	408931.894	1767341.86
P99	P102 - P103	57.5	227°7'24"	408970.797	1767368.51
P85				409026.889	1767355.86

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 14					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P85	P86 - P87	4.63	351°31'53"	408746.599	1767264.27
P86	P87 - P88	128.52	182°17'46"	408750.435	1767261.68

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P87	P88 - P89	146.96	177°38'55"	408853.951	1767185.51
P88	P89 - P90	119.85	193°40'8"	408975.791	1767103.34
P89	P85 - P86	70.21	196°10'58"	409056.502	1767014.74
P90				409087.448	1766951.72

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 15					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P90	P90 - P91	94.02	19°33'25"	409087.448	1766951.72
P91	P91 - P92	94.3	140°56'47"	409155.769	1767016.32
P92				409168.161	1767109.8

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 16					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P90	P90 - P93	104.2	71°53'21"	408839.148	1766617.7
P93	P93 - P94	53.22	203°51'47"	408778.991	1766702.78
P94	P94 - P95	112.43	115°15'2"	408733.312	1766730.09
P95	P95 - P96	159.22	125°32'7"	408744.329	1766841.98
P96	P96 - P97	108.64	166°41'42"	408882.34	1766921.38
P97	P97 - P98	101	162°59'19"	408986.449	1766952.43
P98				409087.448	1766951.72

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 17					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	74.21	309°14'57"	410561.264	1766162.96
P2	P2 - P3	88.45	185°31'14"	410627.156	1766197.11
P3	P3 - P4	45.22	191°50'23"	410709.242	1766230.06
P4	P4 - P5	79.76	184°0'13"	410753.769	1766237.93
P5	P5 - P6	43.68	182°40'25"	410833.084	1766246.31
P6	P6 - P7	50.99	176°18'27"	410876.688	1766248.86
P7	P7 - P8	51.23	196°17'37"	410927.288	1766255.12

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P8	P8 - P9	66.89	185°16'29"	410977.852	1766246.88
P9	P9 - P10	94.41	189°15'53"	411042.606	1766230.11
P10	P10 - P11	34.76	184°21'19"	411128.992	1766192.03
P11	P11 - P12	57.32	181°27'49"	411159.645	1766175.64
P12	P12 - P13	15.49	175°12'60"	411209.479	1766147.32
P13	P13 - P14	34.72	169°8'2"	411223.537	1766140.82
P14	P14 - P15	30.52	170°25'35"	411257.237	1766132.44
P15	P15 - P16	125.01	211°59'40"	411287.671	1766130.11
P16	P16 - P17	11.51	119°51'14"	411388.32	1766055.97
P17	P17 - P18	17.57	173°5'28"	411398.853	1766060.6
P18	P18 - P19	44.61	194°3'54"	411413.96	1766069.57
P19	P19 - P20	26.82	178°41'17"	411456.709	1766082.32
P20	P20 - P21	18.94	198°39'33"	411482.229	1766090.58
P21	P21 - P22	14.78	195°24'0"	411501.171	1766090.33
P22	P22 - P23	5.13	199°47'9"	411515.369	1766086.23
P23	P23 - P24	312.01	267°58'48"	411519.524	1766083.21
P24				411345.503	1765824.25

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 18					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P23	P23 - P26	32.58	318°14'54"	411519.524	1766083.21
P26	P26 - P27	262.06	226°30'3"	411545.811	1766102.47
P27				411803.666	1766055.71

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 19					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P23	P23 - P29	18.99	13°48'59"	411519.524	1766083.21
P29	P29 - P30	37.55	174°28'18"	411535.59	1766073.1
P30	P30 - P31	91.89	180°39'45"	411565.29	1766050.12
P31	P31 - P32	43.37	176°42'57"	411638.613	1765994.75
P32	P32 - P33	29.19	185°31'11"	411671.664	1765966.67
P33	P33 - P34	37.57	174°58'51"	411695.622	1765950
P34	P34 - P35	26.76	175°18'43"	411724.47	1765925.93
P35	P35 - P36	41.62	164°3'29"	411743.549	1765907.16
P36	P36 - P37	40.12	179°13'22"	411764.06	1765870.94

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P37	P37 - P38	61.94	182°3'15"	411783.354	1765835.77
P38	P38 - P39	15.64	178°57'41"	411815.069	1765782.57
P39				411822.835	1765768.98

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 20					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P40	P40 - P41	34.66	14°43'25"	411823.781	1765767.33
P41	P41 - P42	42.25	176°28'53"	411840.984	1765737.25
P42	P42 - P43	18.83	168°5'52"	411864.168	1765701.93
P43	P43 - P44	82.83	174°38'4"	411877.521	1765688.66
P44	P44 - P45	37.29	183°47'57"	411941.48	1765636.03
P45	P45 - P46	58.82	180°50'26"	411968.643	1765610.47
P46	P46 - P47	85.65	179°49'24"	412010.892	1765569.54
P47	P47 - P48	73.95	179°29'48"	412072.59	1765510.14
P48				412126.311	1765459.32

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 21					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P48	P48 - P50	25.15	294°49'15"	412126.311	1765459.32
P50	P50 - P51	17.68	253°47'29"	412140.304	1765480.22
P51	P51 - P52	358.5	174°36'51"	412128.946	1765493.76
P52				411925.39	1765788.87

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 22					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P48	P48 - P54	9.92	2°38'41"	412126.311	1765459.32
P54	P54 - P55	156.68	180°58'1"	412133.518	1765452.5
P55	P55 - P56	28.14	183°1'52"	412245.501	1765342.93
P56	P56 - P57	61.22	171°11'57"	412264.548	1765322.21
P57	P57 - P58	55.82	176°48'3"	412312.389	1765284
P58	P58 - P59	47.6	178°2'7"	412357.884	1765251.66

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P59				412397.599	1765225.43

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 23					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P60	P60 - P61	16.02	358°6'54"	412399.683	1765224.05
P61	P61 - P62	52.5	182°5'18"	412413.05	1765215.23
P62	P62 - P63	93.79	179°4'40"	412455.776	1765184.71
P63	P63 - P64	81.28	181°13'4"	412532.969	1765131.44
P64	P64 - P65	63.92	180°11'34"	412598.867	1765083.86
P65	P65 - P66	15.98	179°26'41"	412650.563	1765046.28
P66				412663.576	1765037.01

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 24					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P66	P66 - P68	23.3	76°45'41"	412663.576	1765037.01
P68	P68 - P69	26.93	203°0'51"	412680.823	1765052.67
P69	P69 - P70	20.74	152°45'45"	412706.253	1765061.53
P70	P70 - P71	36.16	132°55'34"	412720.538	1765076.57
P71	P71 - P72	223.28	132°17'9"	412718.307	1765112.66
P72				412544.172	1765252.41

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO 25					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P66	P66 - P74	49.15	17°10'44"	412663.576	1765037.01
P74	P74 - P75	38.21	177°5'0"	412703.604	1765008.49
P75	P75 - P76	61.3	175°47'0"	412735.816	1764987.93
P76	P76 - P77	73.5	179°27'53"	412789.772	1764958.84
P77	P77 - P78	40.27	183°18'6"	412854.794	1764924.56
P78	P78 - P79	62.37	177°37'33"	412889.278	1764903.76
P79	P79 - P80	48.92	181°8'29"	412943.969	1764873.79
P80	P80 - P81	22.97	176°15'36"	412986.395	1764849.42
P81	P81 - P82	18.38	167°49'55"	413007.021	1764839.31
P82	P82 - P83	48.08	170°50'9"	413024.854	1764834.88
P83	P83 - P84	62.82	178°14'44"	413072.762	1764830.86
P84	P84 - P85	114.15	181°29'34"	413135.494	1764827.53
P85	P85 - P86	67.55	187°36'11"	413249.285	1764818.51

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

P86	P86 - P87	59.48	181°57'39"	413315.325	1764804.31
P87	P87 - P88	65.25	181°16'14"	413373.016	1764789.82
P88	P88 - P89	64.37	179°50'36"	413435.934	1764772.53
P89	P89 - P90	45.46	178°30'40"	413498.052	1764755.64
P90	P90 - P91	50.74	182°38'28"	413542.211	1764744.86
P91				413590.892	1764730.57

2.1.4 Inversión Requerida

La estructura de financiamiento requerida para El Proyecto es de $9´732,000.00 (*Seis millónes setecientos treinta y dos mil pesos 100/00 M.N.*) Para aplicarse en obras de desazolve.

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 etapas de desarrollo. Estos costos están calculados en $ 250,000.00 (Dos cientos *cincuenta mil pesos 100/00 M.N.*)

II.1.5 Dimensiones Del Proyecto

En términos generales el proyecto pretende el desazolve de mantenimiento para mejorar el flujo hidrológico de canales cordón estuárico San Luqueño.

Tabla 24. Mejoramiento y rehabilitación del flujo hidrológico del canal a través del desazolve mecánico con las siguientes dimensiones:

Eje	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamento	Volumen final	Zona de tiro
eje 1	2,636.06	2	10	2:1	26,442.22	1.8	29,693.60	Z3,Z4,Z5,Z6, Z13,Z14,Z15
eje 2	3,591.14	2	10	2:1	35,949.55	1.8	45,109.30	Z8, Z9, Z10
						TOTAL	**74,802.90**	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

II.1.6 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, se determinaron 4 principales usos del suelo y vegetación a nivel de microcuenca, encontrándose que el principal componente es la vegetación de manglar, seguida por los pastizales cultivados e inducidos y continua con algunos reducidos elementos de la Selva Alta Perennifolia.

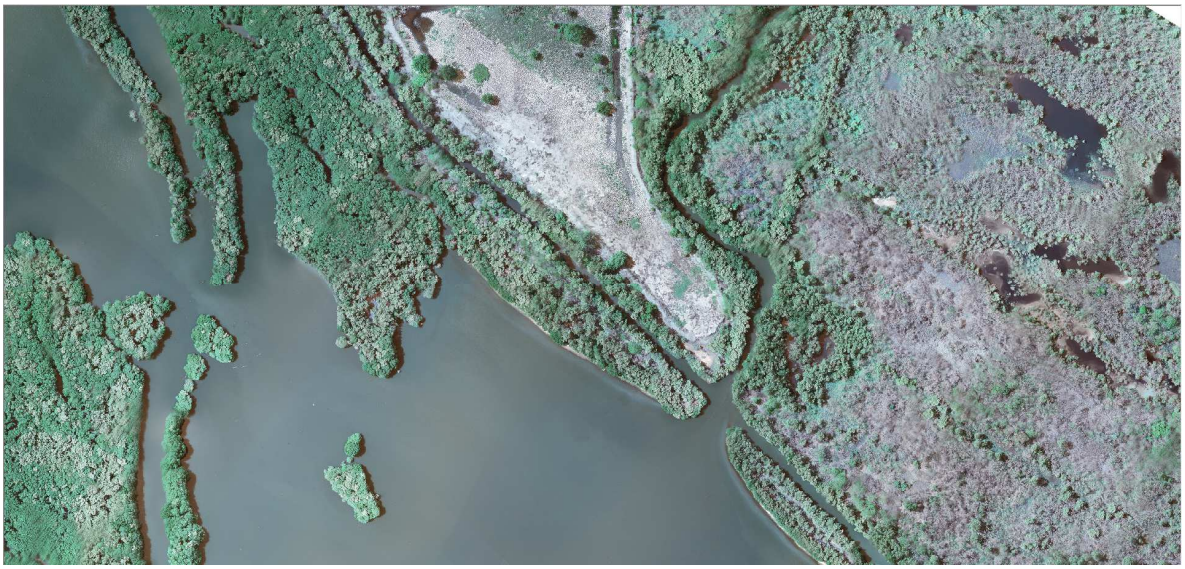


Figura. 20 Principales usos de suelo y vegetación a nivel de microcuenca.

A una escala local con el apoyo de las imágenes obtenidas a través del vuelo Aero fotogramétrico realizado con un Dron Phantom 4 Pro el cual tiene una resolución de 5 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.

Al interior del cordón estuárico San Luqueño se practican actividades pesqueras. Sin embargo debido a la falta de producción, las personas dedicadas a esta actividad buscan alternativas de trabajo, en tanto se realizan los proyectos para la resolución de los problemas de azolvamiento en la zona.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Los Servicios Requeridos

El presente proyecto de rehabilitación se pretende desarrollar en la zona donde existen servicios básicos, como vías de acceso, agua potable, servicios de telefonía y energía eléctrica. Cercano al lugar de trabajo se encuentra la localidad de La costa San Luqueño, donde se cuenta con los servicios básico, a unos 20 minutos aproximadamente se encuentra el municipio de Tonalá, donde existe infraestructura turística para el alojamiento, así como todos los servicios necesarios para el personal que participara en el desarrollo de las obras por lo que no se considera necesario la instalación de campamentos para pernoctar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 21 Municipio de Tonala



Figura. 22 Localidad San Luqueño

2.2 Características Particulares Del Proyecto

El Proyecto reconoce que los procesos de erosión y sedimentación en una laguna costera constan de los fenómenos de desprendimiento, transporte y depósito de partículas fluviales. Una vez que los sedimentos continentales llegan a la laguna, su depósito en el lecho abate los niveles de profundidad del fondo, o bien, cierra temporalmente el área 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 23 Vista Aérea de la zona de estudio

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 desazolve periódico y la construcción de estructuras de protección (Treviño, et al., 1986).

Para el desarrollo de este tipo de trabajos fue necesario realizar estudios integrales los cuales nos permiten una adecuada interpretación de las condiciones ambientales del lugar y el desarrollo de las metodologías y técnicas en el manejo de recursos naturales para conocer la topo batimetría del lugar, los niveles y elevaciones, de la zona, el tipo de suelos, así como de la composición animal y vegetal de la zona, y considerar el aporte, transporte y distribución de los sedimentos, corrientes, los flujos y el comportamiento hidrológico del sitio, lo cual nos permite establecer los criterios para la ubicación más precisa de los sitios de desazolve y depósito de materiales.

Para la formulación de los estudios especializados se ha contado con la participación de diferentes especialistas en Topografía, Biología, Hidrología, Oceanografía Física, dedicados al manejo y simulación de modelos numéricos predictivos que nos permitan hacer una adecuada caracterización de las condiciones actuales y la predicción del comportamiento ambiental con las obras de proyección y restauración propuestas.

Para ofrecer una adecuada interpretación de las condiciones físicas del lugar se procedió a la realización de un vuelo fotogramétrico digital en color con un Dron Phantom 4 Pro, con una resolución de 5 cm, Apoyo Terrestre, Aero triangulación, la Generación de una Ortofoto a escala

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1:500, y la generación de la cartografía específica a escala 1:1000 con Restitución Cartográfica Vectorial Digital.

A continuación se detalla el proceso en la elaboración de la Aerofotogrametría en la cual se consideró lo siguiente:

- Vuelo Aero fotogramétrico utilizando un Dron Phantom 4 Pro
- Apoyo Terrestre
- Aero triangulación fotogramétrica
- Restitución Fotogramétrica
- Modelo Digital del Terreno
- Orto foto Digital

El vuelo fotogramétrico se llevó a cabo los días 9, 10, 11 y 12 de Mayo de 2018 sobre el área de interés previamente definida por los antecedentes analizados. Como “plataforma aérea”, se utilizaron 3 Drones Phantom 4 Pro con un total de 16 vuelos.

El sistema fotogramétrico utilizado fue el Icaros Digital Mapper (IDM200), con un sensor de 60 Megapíxeles (9071 pix x 6797 pix). La resolución espectral y radiométrica es de 3 bandas y resolución radiométrica de 8 bits en RGB de alta resolución.

El horario en el cual se realizaron los vuelos fue entre las 10:00 y 16:00 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 24 Actividades de Aerofotogrametría

El vuelo se realizó a una altura de 180 metros para obtener una fotografía a una resolución por pixel de 5 cm a color RGB, las cuales serán utilizadas en la elaboración del proyecto dado que se puede utilizar un acercamiento adecuado para percibir todos los detalles solicitados en el proceso de restitución.

Para la planificación de los vuelos se consideró un cubrimiento longitudinal del 80% ±5 grados y transversal del 40% ±5 grados, a fin de evitar problemas de zonas sin estereoscopia, toda vez que para la zona únicamente se consideró la elaboración de la orto foto a partir del modelo digital de elevación.

El área de interés del proyecto a fotografiar consta de un total de 1,500 hectáreas, considerando los siguientes detalles:

- Número Total de Imágenes – 1643
- Sobre posición Longitudinal Promedio – 80%
- Sobre posición Lateral Promedio – 40%
- Altitud de Vuelo – 180 mts sobre el nivel medio del mar –
- El área de cobertura final de la orto foto fue de 15 km2.

Especificaciones de Toma

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las tomas fotográficas aéreas realizadas se configuran en archivos formato TIFF a color RGB a una resolución por pixel de 7 cm de GSD por pixel, el cual equivale a un escaneo aproximado de 12 micras los cuales se nombraron de acuerdo con la línea de vuelo y el número de toma fotográfica. El nombre de cada archivo es de “L + (número de línea) + F. (número de foto)”.Ejemplo: L01F01.

Elaboración de índice fotográfico

Después de tomadas las tomas fotográficas se realizó un índice para verificar que el área tomada sea exactamente el área programada de tal forma que se procedió a la colocación de los puntos de apoyo GPS, de tal forma que 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. 25 Foto índice Fotogramétrico.

Control Terrestre

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 Transversal de Mercator) Huso 15.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 foto identificables, es decir que donde se coloque un punto GPS debe existir un detalle capturado por la fotografía aerea.

El equipo a utilizar en este proceso es un GPS Trimble 5700. El 5700 es un receptor GPS de doble frecuencia con 24 canales que cuenta con la avanzada tecnología Trimble Maxwell™ para lograr un rastreo superior de satélites GPS, una velocidad de medición incrementada, y una precisión óptima en entornos de operación complicados.

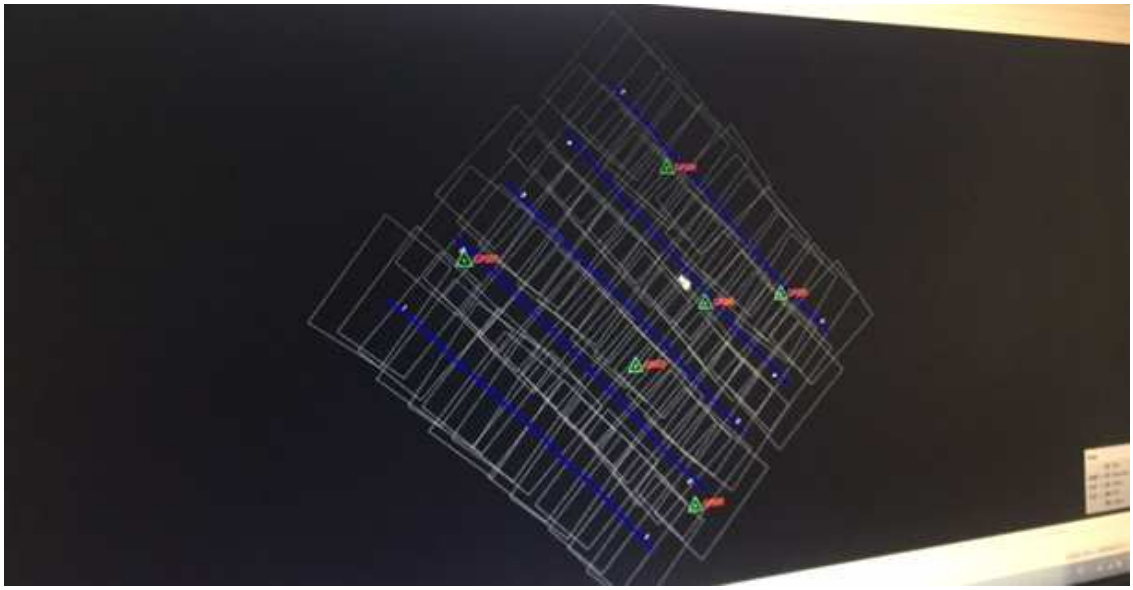


Figura. 26 Esquema de localización del Control Terrestre.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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 se ligó con el pre análisis, el cual tomo en cuenta factores ligados con la exactitud requerida, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que fue posible hacer un diseño óptimo y se establecieron las normas y procedimientos específicos del levantamiento, este diseño se hizo en base y de acuerdo a la finalización del vuelo fotogramétrico de la zona de estudio.

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.

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 registraron al menos 6 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 consideraron como parte integral de las observaciones, estas se hicieron inmediatamente al final de las mismas y tuvieron como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

Los cálculos de gabinete se hicieron inmediatamente después de la etapa anterior y fueron constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinaron los parámetros de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garantizaron la exactitud requerida. El ajuste o compensación se aplicó al cálculo de gabinete.

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 precisión propuesta para los puntos de apoyo se establece en: Horizontal de < 0.10 m y Vertical de < 0.15 m.

Para la aero triangulación, se utilizó un software de última generación Summit Evolución, 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 aero triangulación 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 aero triangulación se utilizó la estación fotogramétrica digital Summit Evolution en su módulo de aero triangulación, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 27 Plano de puntos de Apoyo Geodésico.

Las distintas fases de que se compone la aero triangulación digital son:

- Definición del bloque.- en esta etapa se determinó el número de fotografías a generar de acuerdo con las fotos índices y la propagación del apoyo terrestre.
- Medición de puntos de control semiautomáticamente.- en este proceso se hizo lectura y posicionamiento de algunos puntos de amarre entre pares estereoscópicos.
- Medición automática.- en este proceso el sistema determino y ubico los posibles puntos TIE o puntos de amarre entre 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

Cálculo y compensación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En este proceso se determinaron las coordenadas reales de todos los puntos aero triangulados 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 aero triangulación se deben cumplir los siguientes residuales:

• La precisión interna del ajuste del bloque fue de un RMSE < ½ píxel, 0.037 m.

• La precisión planimetría final fue de un RMSE < 1 píxel, 0.070 m.

• La precisión en altimetría final fue de un RMSE < 1.5 pixeles, 0.1050 m.

Para este proceso 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 producción en restitución digital y aero triangulación, este equipo contiene el software SUMMIT EVOLUTION.

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 ITRF08 época 2010, obtenidas en el proceso de Aerotriangulación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

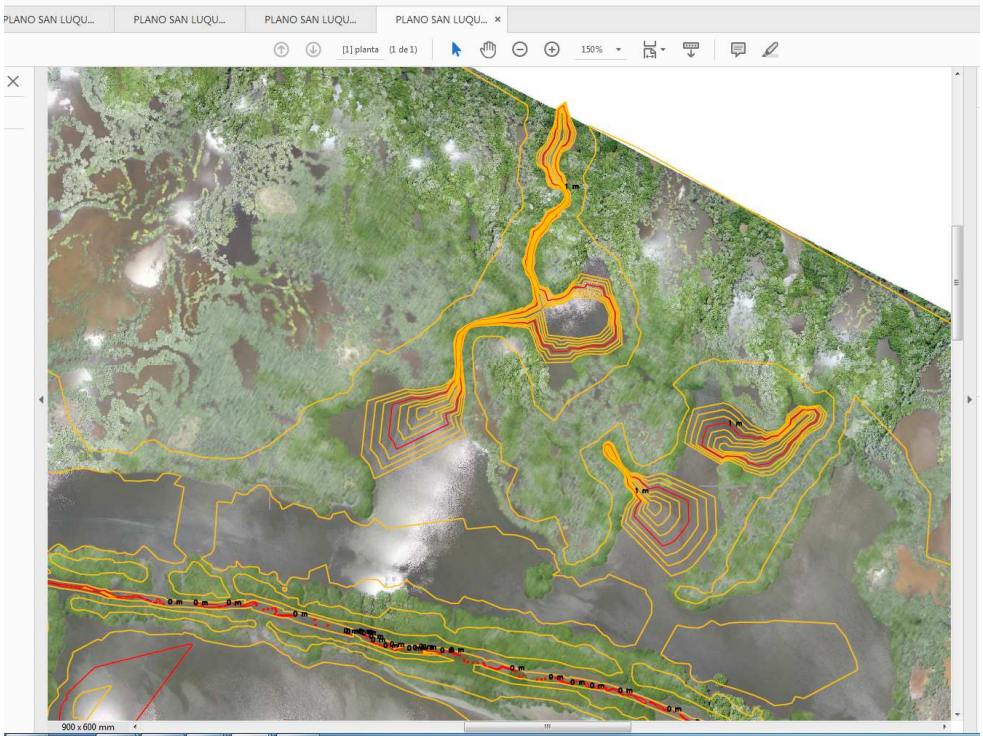


Figura. 28 Restitución del Modelo Digital de Elevación.

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 orto rectificación de las imágenes en la elaboración de la orto foto 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.

Es importante mencionar que, en la restitución numérica, los elementos altimétricos 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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. 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 estructura) que producen discontinuidades en el relieve como carreteras y caminos, y los cambios de pendiente (líneas de ruptura) como hidrografía, líneas divisorias de pendientes etc.



Figura. 29 Generación de Curvas de Nivel.

Elementos a restituir en el área del estudio.

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.

• Cotas fotogramétricas o Puntos de elevación.

Precisión de la información cartográfica

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La precisión con que se entregó la información obtenida en los procesos cartográficos se basó principalmente en los residuales obtenidos en la aero triangulación 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.

Para esto nuestro control de calidad final consistió en levantar puntos de muestreo en las áreas de estudio y cotejarlos con la información obtenida, esto se hará en campo con equipo GPS, el mismo que se utilizó para el levantamiento del apoyo terrestre.

Los residuales o las diferencias obtenidas se validaran de la siguiente manera:

Precisión Lineal y Puntual X, Y, Z.

Tolerancia máxima de ± 0.002 metros.

Modelo Digital de Terreno

Los Modelos Digitales de Elevación (MDE) son compatibles con la Norma Técnica Sistema Geodésico Nacional, por lo que los valores de “H” serán de alturas optométricas, en 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 o geográficas y en ambos casos el marco de referencia y el elipsoide asociado deberán ser los establecidos por la Norma vigente.

Los datos del sistema de referencia tanto vertical como horizontal deberán anotarse en los metadatos del MDE y, en su caso, deberá anotarse la proyección cartográfica, así como los nombres y valores de los parámetros empleados.

Como insumo para mejorar la calidad y exactitud del MDE se emplearan líneas de corte de pendiente, como corrientes de agua, cuerpos de agua y parteaguas; así como puntos de altura conspicuos, que fueron compilados mediante el proceso de RESTITUCION.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El proceso de Orto-Rectificación, Corrección Geométrica, Radiométrica y Mosaico se llevó a cabo en el software PCI Geomántica 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 del Centro Canadiense de Sensores Remotos (CCRS), que es 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.

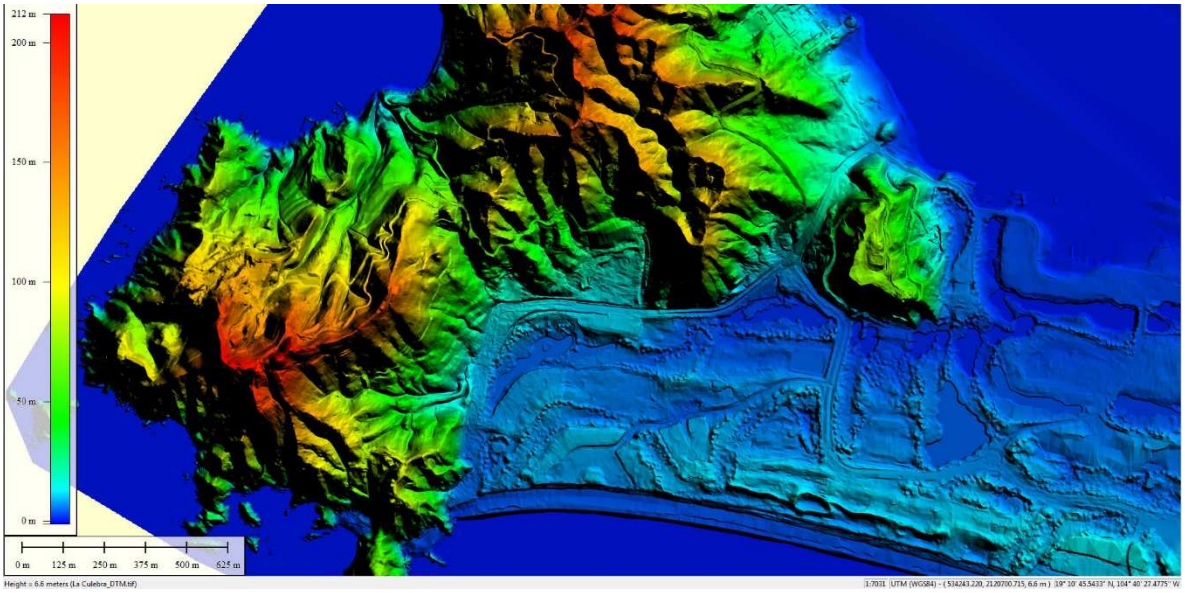


Figura. 30 Modelo Tridimensional Del Modelo Digital de Elevación

Generación de Orto-Imagen Digital

Una vez configurado el proyecto en Orthoengine, definido el modelo matemático Toutin, en la proyección cartográfica UTM datum ITRF08, resolución del pixel 0.10 m. se procedió a la integración del Modelo Digital del Terreno el cual se generó a partir de las curvas de nivel previamente evaluadas y filtradas siendo creado dentro del área de Restitución.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

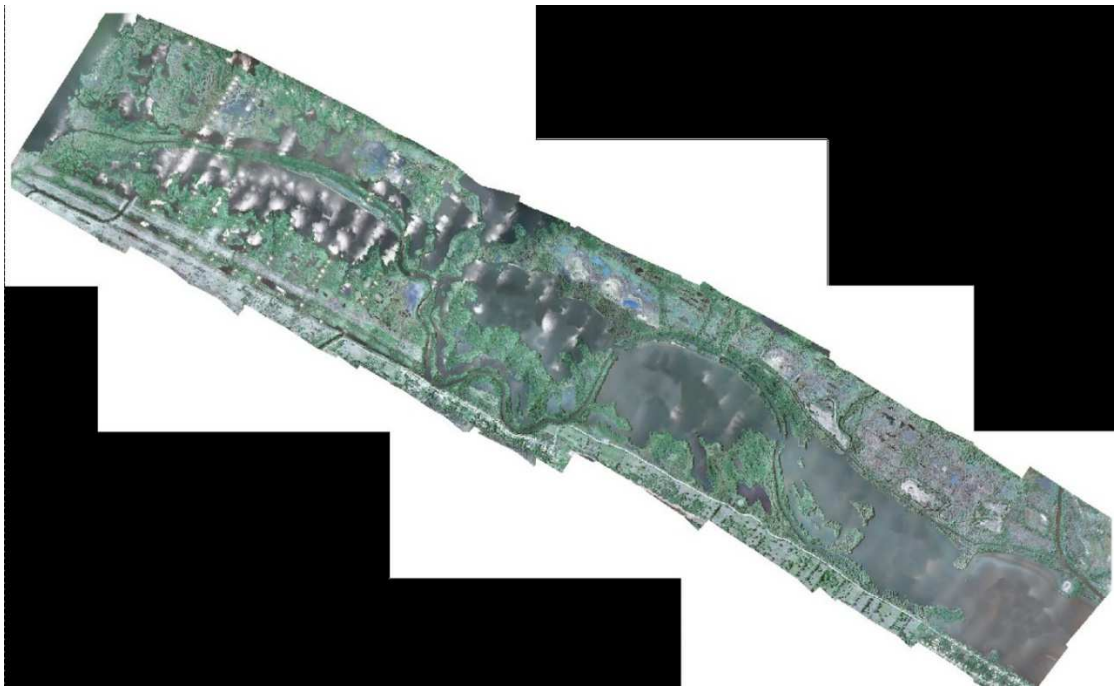


Figura. 31 Ortofoto General Del Área De Estudio.

Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico del sitio se realizó con el empleo de una estación total de precisión angular 1, con memoria interna y conexión hacia colectoras externas, realizando el ajunte correspondiente por la refracción y presión atmosférica de acuerdo a las tablas proporcionadas por el fabricante. Estas poligonales se apoyan en los puntos GPS y no excederán una longitud de 500 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



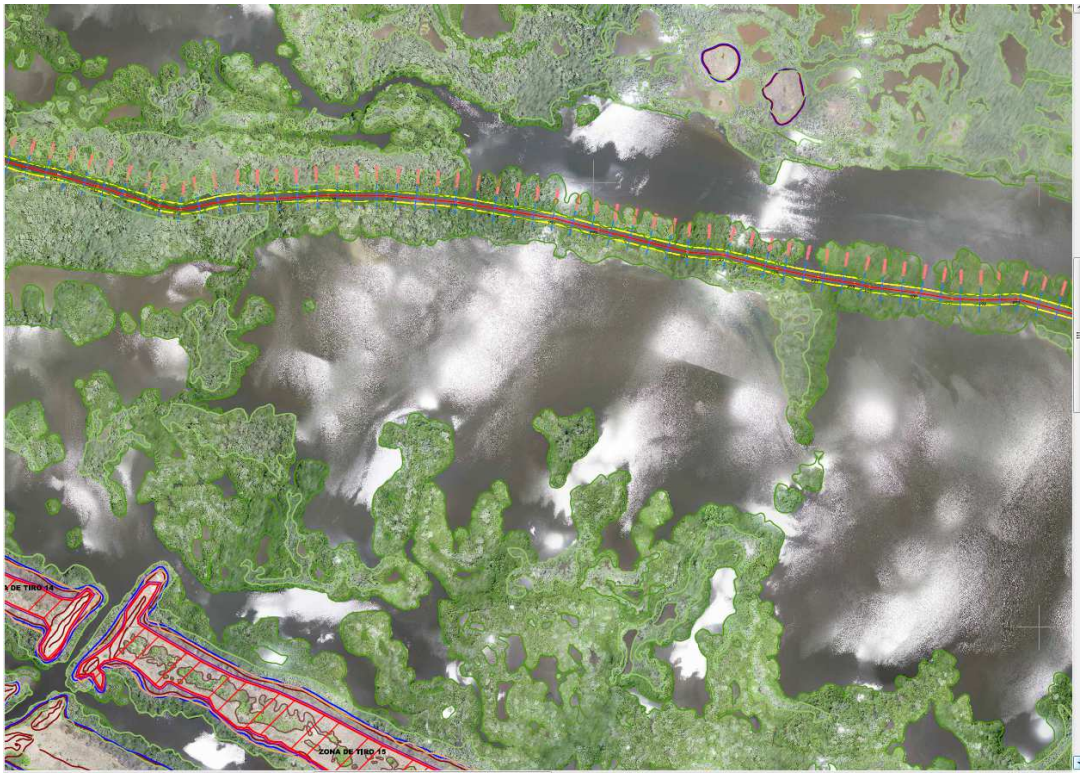
Figura. 32 Trabajos Topográficos

En los archivos digitales que se anexan al presente estudio, se integra el sistema de información geográfico, la ortofoto digital, la restitución fotogramétrica en formato Auto cad con la altimetría y planimetría, los estudios topo hidrográficos así como el informe técnico del mapeo cartográfico de precisión y el estudio hidrodinámico del medio marino del Cordon Estuarico San Luqueño. De la misma forma se entregan imágenes crudas del vuelo aero fotogrametrico, los planos con los alineamientos, secciones, trayectoria de la tubería, coordenadas geográficas en UTM (Datum wgs84).

Es importante destacar que la orto foto que se encuentra en los archivos digitales se muestra la imagen en la cual es notorio el dosel de los árboles que se encuentran al margen del canal y por tanto invaden el mismo, asimismo esta imagen en alguna área muestra sombras en un tono más obscuro por el ángulo de inclinación del reflejo del sol las cuales en un momento

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

determinado pudieran distraer la apreciación del tamaño del canal, por los trazos sobre la imagen con las líneas y en la planimetría presentada.



2.2.1 Programa General De Trabajo

La duración de las actividades para realizar el dragado está proyectado a 18 meses.

A continuación se presenta un Diagrama de Gantt en el cual se especifican las actividades a realizar y el tiempo en meses en el que se llevaran a cabo cada una de ellas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 25. Programa General de Trabajo

ACTIVIDADES GENERALES ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	MESES DE TRABAJO								
		1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
PREPARACIÓN DEL SITIO	➢ Traslado del personal a la zona de trabajo ➢ Instalación de letreros informativos y acordonamiento de área de trabajo ➢ Movimiento de maquinaria (fletes). ➢ Transporte de materiales ➢ Verificación de zonas a intervenir (dragado, conducción y depósito), trazos y nivelación, levantamiento inicial ➢ Consumo de insumos (combustibles y comida).									
CONSTRUCCION	➢ Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de maniobras (campamento temporal). ➢ Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo. ➢ Instalaciones sanitarias provisionales ➢ Termo fusión de tubería, colocación de tubería y material de apoyo ➢ Acondicionamiento de tarquina (zonas de tiro) ➢ Consumo de insumos (combustibles y comida).									
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	➢ Transporte de personal y herramientas a la zona de trabajo ➢ Verificación topo batimétrica ➢ Desplazamiento de la draga sobre las zonas de trabajo. ➢ Dragado ➢ Depósito de material de desazolve en zonas de tiro. ➢ Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). ➢ Generación de residuos sólidos y líquidos									

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

RETIRO DEL SITIO	➢ Validación topo batimétrica de zonas de canales y de tiro (tarquina). ➢ Desarmado de tubería y material de apoyo ➢ Retiro de equipo de dragado ➢ Desmantelamiento de centro de operaciones, almacén y retiro de letreros ➢ Transporte de personal, materiales y equipo ➢ Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentación) ➢ Manejo y disposición de residuos									

2.3 Descripción de actividades de acuerdo a las etapas del proyecto

REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DRAGADO.

A continuación, se presenta la descripción de la planeación integral y el procedimiento para la realización del proyecto de Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala, Chiapas" en sus diferentes etapas.

2.3.1 Preparación del sitio

Antes de comenzar propiamente las obras de dragado, será necesario realizar algunas actividades a fin de preparar el sitio para un óptimo funcionamiento.

Descripción de los procesos:

a) TRASLADO DEL PERSONAL A LA ZONA DE TRABAJO.

Previo al traslado del equipo, se contratarán los seguros para el transporte de la maquinaria, y también se contratarán los servicios de vehículos terrestres para el transporte del personal que participará en la obra.

Requerimiento de personal e insumos

Personal

En la etapa de preparación del sitio, se producirán aproximadamente 9 empleos, que apoyarán en las diferentes actividades. En la etapa de operación se producirán aproximadamente 10 empleos directos. En estas dos etapas el tipo de contrato será eventual, ya que las diferentes actividades tienen un periodo determinado. Sin embargo se calculan 19 empleos indirectos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Todos los empleos (directos e indirectos) serán ocupados principalmente, por los habitantes de los poblados de San Luqueño y Paredón, Municipio de Tonalá Chiapas.

Tabla 26 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 27. Tabla Insumos Requeridos durante el proyecto.

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

b) INSTALACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS Y ACORDONAMIENTO DE AREA DE TRABAJO

Previo a los trabajos de dragado, se colocarán tanto en la localidad como en el sitio de los trabajos letreros informativos, los cuales señalen el nombre y objetivo del proyecto, la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

temporalidad de los trabajos a efectuar, las medidas de seguridad del personal a trabajar así como las principales medidas de protección a la flora y la fauna silvestre del lugar. El diseño de la estructura que lo sostendrá será de madera, diseñado para soportar las cargas muertas y accidentales que azotarán la estructura durante el período en que se llevaran a cabo los trabajos de dragado.

c) MOVIMIENTO DE MAQUINARIA (FLETES).

Debido a que la draga multi proposito WATERMASTER es una unidad completa, será transportada sobre la plataforma de un tráiler y no requiere de actividades de ensamble cuando se llega al sitio de trabajo, toda vez que por sí sola la draga puede bajar del transporte y moverse en tierra por su versatilidad anfibia.



d) TRANSPORTE DE MATERIALES

Se efectuará el traslado de los materiales, accesorios, tubería, insumos y la herramienta manual necesaria la cuál se transportará al sitio de trabajo en un vehículo automotor de 3.5 toneladas, 2 vehículo tipo pick up y un camión de volteo. Así mismo se espera la llegada del camión pipa para agua. El arribo del equipo se programará para que llegue al menos 2 días antes del inicio de dragado del proyecto, lo anterior para comenzar con el movimiento de maquinaria como se programa en el calendario.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LISTADO DE MATERIALES

INSUMOS:

Aceite –cubetas de 20 lts
Tambos de 200 lts
Manguera plástica de 2, 2 ½
Material de ensamble (codos, tubos, coples, etc.) De pvc de alta densidad
Gasolina (para uso en lancha y bombas de succión)
Diesel (para uso en draga)
Aceite (para uso en draga)
Pintura (letreros)
Aguarraz (2 lts maximo)
Thiner (2 lts maximo)
Clavos
Alambre recocido
Estopa
Trapos
Brochas
Tablas de madera
Polines
Madera comercial

ALMACEN DE MATERIALES:

Tarimas y equipo antiderrames
Malla ciclónica galvanizada de 2.5 mts de altura con malla de privacidad
Caja de herramientas manuales varias (llaves, pinzas, desarmadores, etc.)
Materiales absorbentes, botiquín de primeros auxilios.

LISTADO DE EQUIPO:

Lancha de fibra de vidrio de 23” tipo bora con motor fuera de borda de 4 tiempos
1 retroexcavadora
1 camioneta de 3.5 toneladas de redilas con plataforma eléctrica
2 camioneta tipo pick up
1 camión de volteo
1 camión pipa para agua

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2 montacargas manuales
1 cortador de varilla
1 doblador de varilla

EQUIPO DE SEGURIDAD:

Cascos
Botas
Chalecos
Guantes
6 extintores
Cuerdas
Flotadores

e) VERIFICACION DE ZONAS A INTERVENIR (DRAGADO, CONDUCCION Y DEPOSITACION), TRAZOS Y NIVELACION, LEVANTAMIENTO INICIAL

Para determinar la ubicación del eje de los canales por dragar, se verificará el levantamiento topo batimétrico con las mojoneras de sitio para corroborar la configuración del fondo de las lagunas y poder validar las profundidades en los sitios de trabajo y posteriormente colocar marcas y señalar con boyas los ejes de los canales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.







De la misma forma y con apoyo en los planos del proyecto asociados a la ubicación de la tubería, (al interior del dispositivo digital se anexan planos y coordenadas en formato digital .pdf y .xls) se colocarán señalamientos en las áreas por donde ingresara la tubería: entre la vegetación colindante con el canal y las zonas de tiro, a fin de poder validar su ubicación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se realizará un levantamiento batimétrico previo al inicio de los trabajos para obtener los niveles de terreno natural al momento de dragado, lo anterior con la finalidad de controlar los avances de obra y cumplir con los niveles de proyecto indicados en los planos correspondientes. Al mismo tiempo se realizará un levantamiento topográfico con base en secciones transversales a cada 20.00 m del terreno natural en cada una de las áreas que servirán como zonas de tiro para el vertido del material, colocando las marcas de referencia topográficas correspondientes.

f) CONSUMO DE INSUMOS (COMBUSTIBLES Y COMIDA).

Durante las actividades de preparación del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo del consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

2.3.2 Construccion

Después de un análisis de las zonas aledañas, se determinó que la localidad que ofrece las mejores condiciones para el botado de la draga, armado de tubería, así como espacios para maniobras dentro de una localidad en donde se brindan los servicios necesarios para el resguardo del equipo, servicios sanitarios, agua, transporte público y seguridad, es la comunidad de San Luqueño. De tal forma que en este sitio se alquilarán los espacios necesarios para la operación, campamento y almacenamiento temporal del material, herramientas, insumos, equipo y personal involucrado en el proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 33 Comunidad San Luqueño

a) ACONDICIONAMIENTO DEL CENTRO DE OPERACIÓNES Y PATIO DE MANIOBRAS (CAMPAMENTO TEMPORAL).

Como se ha señalado anteriormente, la comunidad de la costa San luqueño es el sitio más apropiado para la colocación de un pequeño campamento temporal sobre una superficie de 1000 m² de suelos desnudos, libres de vegetación, que servirá como centro de mando. La instalación será somera, pues no se realizarán cimientos o planchas de concreto, contará sólo con mobiliario ligero para ser desplazado en cualquier momento, la periferia del área de trabajo y maniobra será cubierta con malla ciclónica galvanizada de 2.5 mts de altura con malla de privacidad delimitando el área. El tiempo estimado para estas actividades se estima en dos semanas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Las coordenadas UTM datum WGS 84 zona 15 donde se pretende instalar el centro de operaciones (campamento temporal) en la comunidad de la costa San Luqueño son:

Tabla 28. Coordenadas Geograficas del campamento temporal

X	Y
409616.18	1770169.86
409643.31	1770143.19
409625.33	1770125.15
409597.28	1770151.53

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 34 Ubicación del campamento temporal de operacion

b) ALMACÉN TEMPORAL DE MATERIALES, HERRAMIENTAS E INSUMOS DE TRABAJO.

Se acondicionará un área de 4.5 x 4.5 metros para el resguardo de combustibles y lubricantes dentro de la misma área del campmento temporal arriba descrito, la cual se cubrirá el suelo desnudo con tarimas anti derrame, para el almacenamiento temporal de suministros tales como diésel en una cantidad inferior a 200 litros de diésel y 1200 litros de gasolina, así como cubetas de aceite. (La imagen es ilustrativa respecto al tipo de infraestructura portátil anti derrame a utilizar)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Esta área será acondicionada con un cercado galvanizado de alambrada tipo diamante con refuerzos de seguridad. Asimismo, contará con señalética de seguridad, puertas de seguridad, rampas de ingreso para montacargas, extintor, equipo anti derrame, pararrayos y sistema de aterrizado a tierra. Se estima que estas actividades se realizaran en una semana.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



c) INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

Dentro del centro de operaciones se instalarán sanitarios del tipo portátiles para dar servicio a los trabajadores. A estos sanitarios se les dará servicio 3 veces por semana y se les aseará de manera diaria.

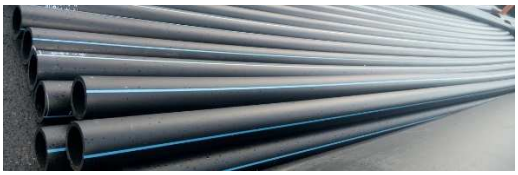


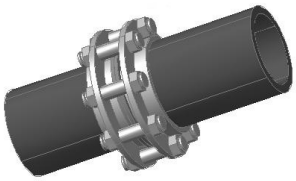
a) TERMOFUSIÓN DE TUBERÍA Y COLOCACION DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO

La tubería requerida para esta draga es de 8” (ocho pulgadas) de diámetro y cada tubo puede tener 6 o 12 metros de largo según se requiera, el material de la tubería es Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en ingles). Para la unión de los tubos de HDPE y la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

conformación de la tubería de descarga, se utiliza una máquina termo fusionadora McElroy. Los tramos se termo fusionarán hasta llegar a la longitud deseada, normalmente de entre 100 y 150 m. Estas secciones de tubería se unirán por medio de conexiones bridadas con Stub Ends y tornillos de alta resistencia.





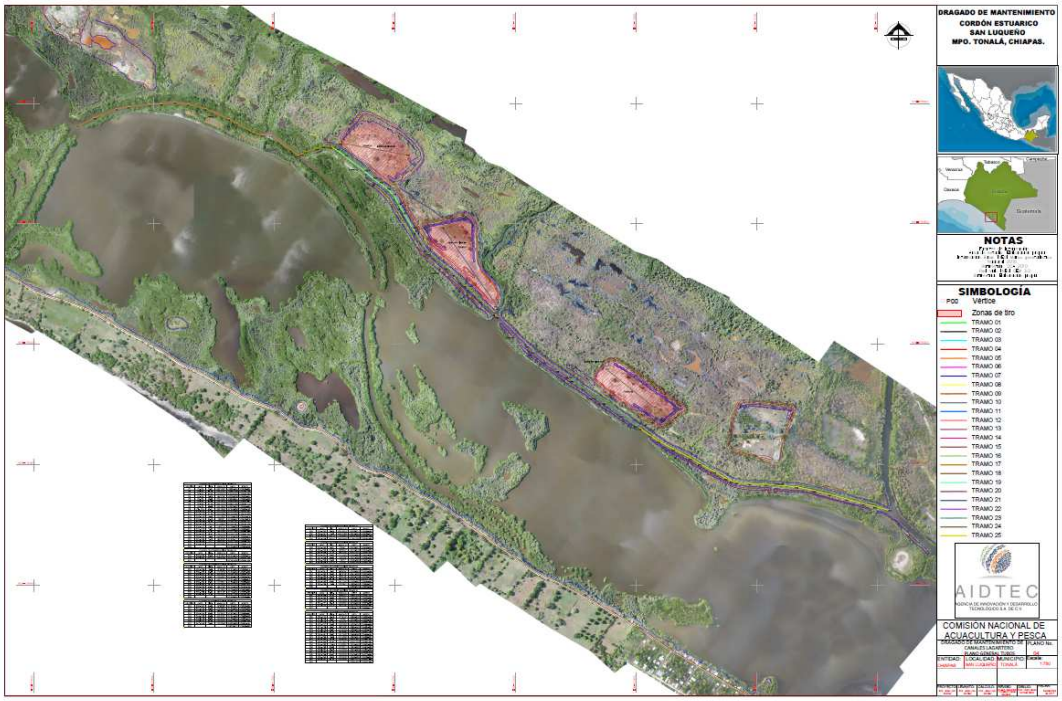
Una vez armada la tubería, y con el apoyo de lanchas, se colocará en las áreas señaladas con el apoyo topo batimétrico, esta tubería se colocará sobre la superficie de los canales con apoyo de boyas flotantes para mantener su horizontalidad y evitar su flexibilidad, en los casos en donde se requieran estaciones de rebombeo, (en área mayores a 1000 metros del área de succión), éstas se colocarán sobre el eje del dragado, anclando una pequeña plataforma de madera (tarima flotante) la cual contendrá la estación de rebombeo, misma que está conformada por la bomba y un generador de energía portátil.

Una vez en el área de borde entre el canal y el manglar, colocará una señalización de color contrastante para su adecuada ubicación y se continuará colocando la tubería por los canales internos que forma el canal y el área de manglar, o bien por las áreas de menor densidad vegetal, respetando en todo momento la vegetación colindante, para ello en los planos correspondientes de identifican las coordenadas de los modelos correspondientes para la configuración de los trazos sobre la vegetación de manglar menos densa y así evitar afectaciones, de tal forma que no se tendrá dificultad alguna de penetrar la tubería de 8 pulgadas, toda vez que esta vegetación es la que presenta los ejemplares de mayor tamaño por los cuales **puede pasar la tubería por las ramas sin remover, derribar o dañar al arbolado**, hasta llegar a la zona de depósito (tarquina) para finalmente colocar la terminal del tubo sobre el suelo desnudo. Por lo tanto se enfatiza que **no se requiere la remoción de vegetación considerada forestal.**

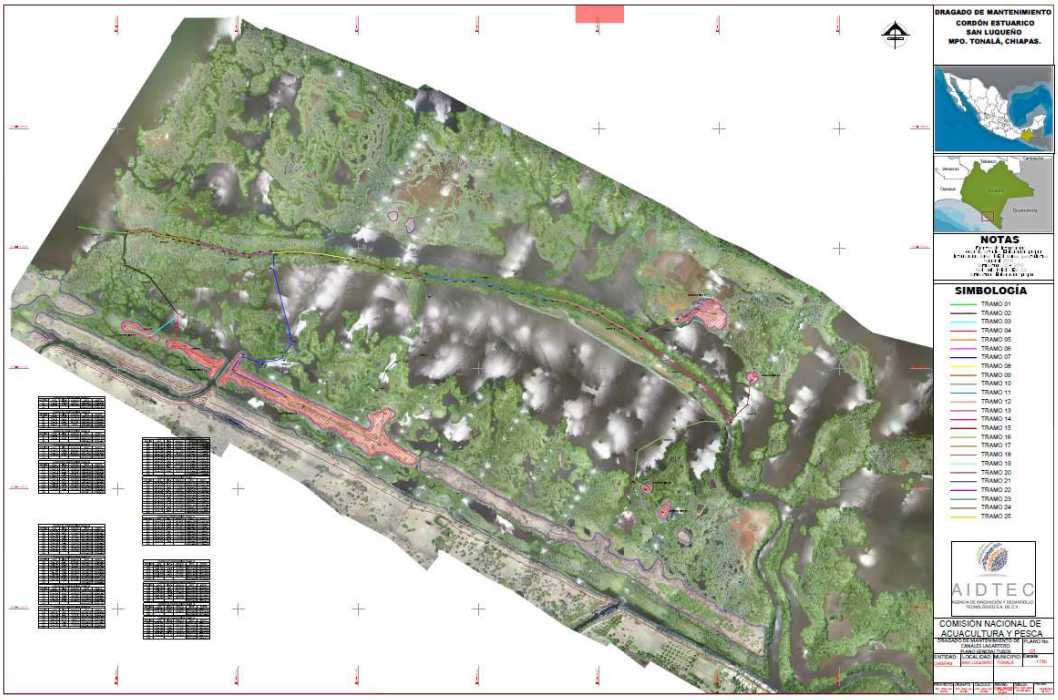
Dado el grosor de la tubería, las interrupciones a la navegación serán minimas. Cabe señalar que la navegación en la zona es de pequeñas lanchas de no más de 15 m de eslora.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La colocación de las tuberías se ha seccionado en 25 tramos para el área total del proyecto de dragado, de los cuales del 1 al 16 corresponden a los que se encuentran dentro de la plantilla del Eje 1, mientras que los tramos del 17 al 25 corresponden al área del Eje 2.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En las imágenes anteriores se muestran los PLANOS DE TUBERIA, donde se presenta la trayectoria de la tubería de 8 pulgadas de diámetro que conducirá los sedimentos hasta las zonas de tiro. Los planos se anexan de manera digital para su mayor análisis y apreciación.

a) ACONDICIONAMIENTO DE TARQUINAS (ZONAS DE TIRO)

Cada zona de tiro ha sido analizada a detalle a fin de determinar las características, la capacidad de recepción de material y las condiciones para el paso de la tubería que trasportara los materiales de dragado. Con ello se pretende evitar afectaciones al ambiente, y a su vez tener las mejores condiciones para desarrollar la obra con los mayores beneficios.

Nomenclatura y capacidades de las zonas de tiro

Name	AMORTIGUAMENTO	ZONA DE TIRO	ALT	volumen relleno
	M2	M2	M	M3
Z3	2900.614	7493.469	1	7493.47
Z4	339.554	905.238	1	905.24
Z5	157.1	360.666	1	360.67

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

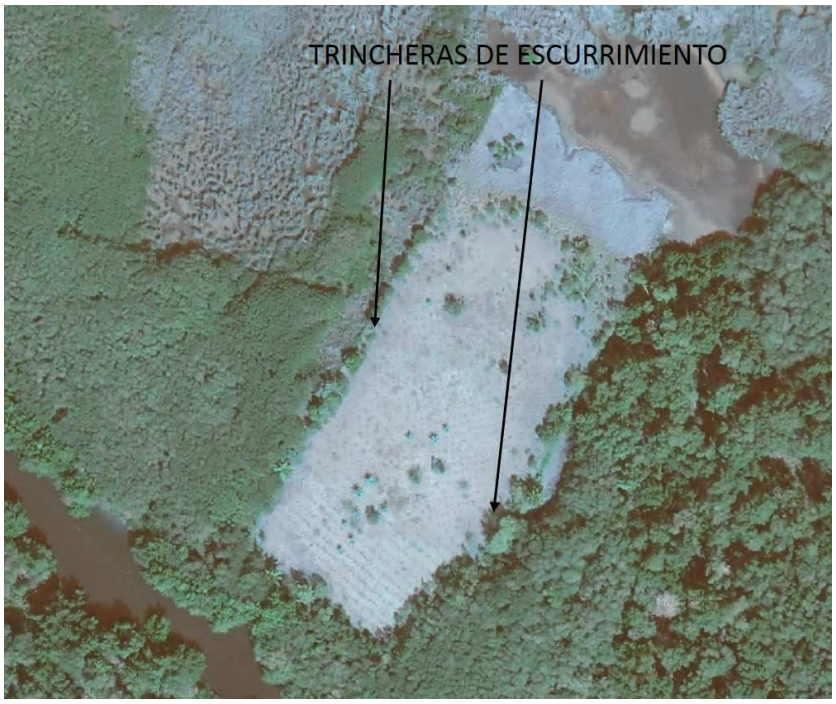
Z6	274.423	905.586	1	905.59
Z13	577.37	2461.548	0.5	1230.77
Z14	1130.077	4946.845	0.5	2473.42
Z15	4105.695	38670.422	0.5	19335.21
Z8	3348.075	27520.963	0.6	16512.58
Z9	4619.563	27923.488	0.6	16754.09
Z10	3687.836	21735.126	0.6	13041.08

Coordenadas Geograficas de las zonas de tiro

Zona de Tiro	X	Y
Z3	408950.071	1767357.75
Z4	409158.602	1767127.35
Z5	408786.916	1766712.23
Z6	408826.556	1766611.16
Z8	411762.437	1765991.1
Z9	412028.729	1765799.43
Z10	412605.775	1765136.8
Z13	406841.261	1767319.65
Z14	407088.288	1767186.25
Z15	407487.315	1767030.75

El actual diseño de las zonas de tiro propone mantener las trincheras que en su momento se habilitaron para tal fin y se reforzará su uso ofreciendo el mantenimiento complementario al interior del mismo para facilitar la canalización del flujo del agua que acompañará al sedimento al canal más cercano, procurando así un adecuado drenado del material. Por lo anterior se han dispuesto en ellas un área de amortiguamiento al interior de cada zona, y con ello se pretende minimizar desbordamientos que afecten a la comunidad vegetal presente en el sitio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Como se muestra en la imagen anterior, el área de tiro ya han sido utilizadas anteriormente, por lo que se reacondicionaran las trincheras de escurrimiento perimetral para permitir el libre flujo del agua proveniente del material de dragado.

La zona de tiro se delimitará con postes de concreto pre armado de 15 x 15 cm y 7 m de alto, que se hincarán 4.5 m y sobresaldrán 2.5 m de altura. Se instalará una malla electrosoldada, cubriendo el perímetro de la tarquina y anclándose de los postes de concreto. Como filtro se utilizará una malla de geotextil para evitar las fugas del material. La malla de geotextil cubrirá los 2.5 m de altura de la tarquina y de 50 cm sobre el suelo, de esta manera se evitará la fuga del material y evitar el desbordamiento del mismo y en consecuencia la generación de afectaciones al ecosistema. El hincado de postes se realizará con maquinaria manual y la instalación de las mallas con mano de obra calificada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

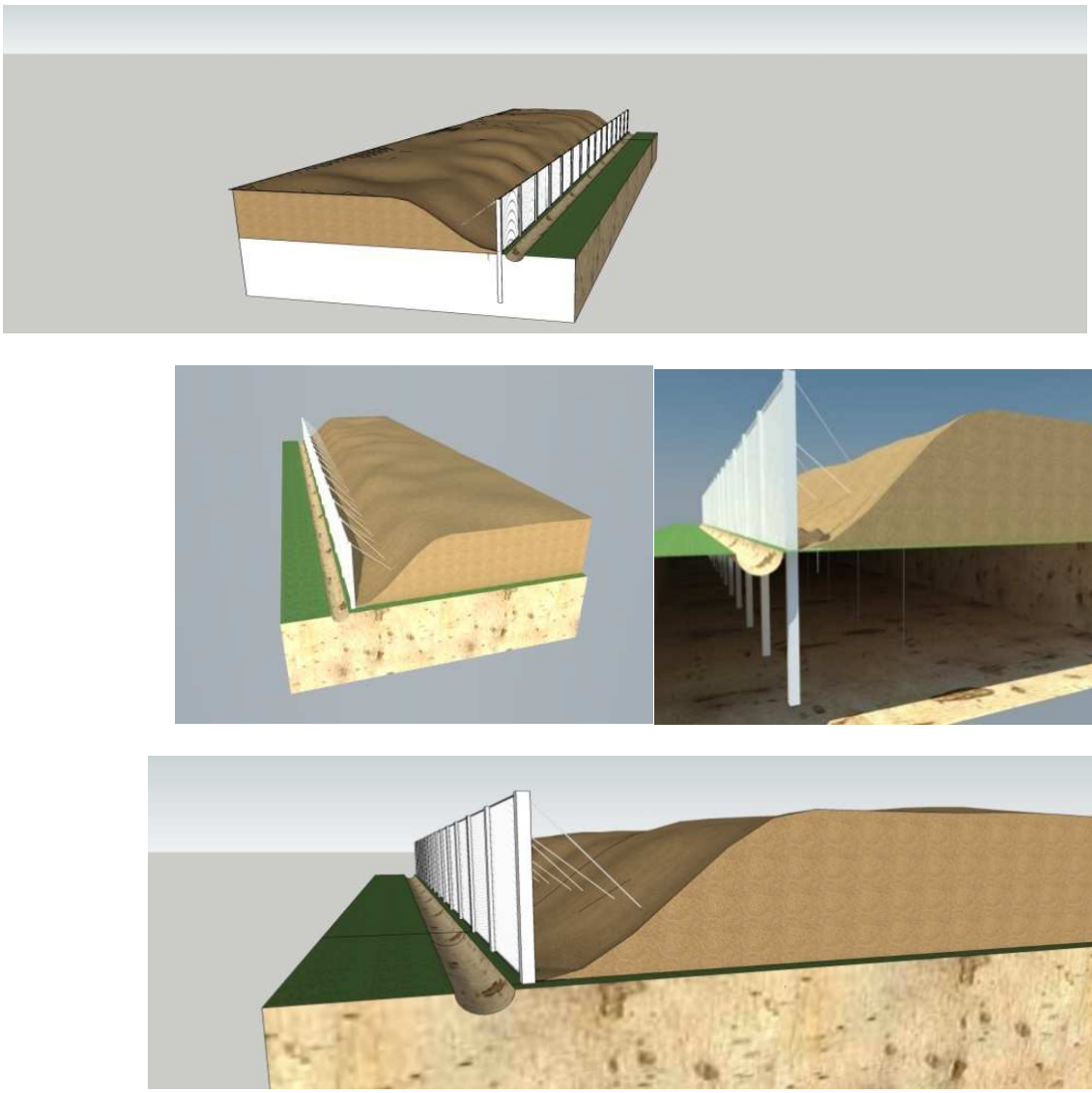


Figura. 35 Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos.

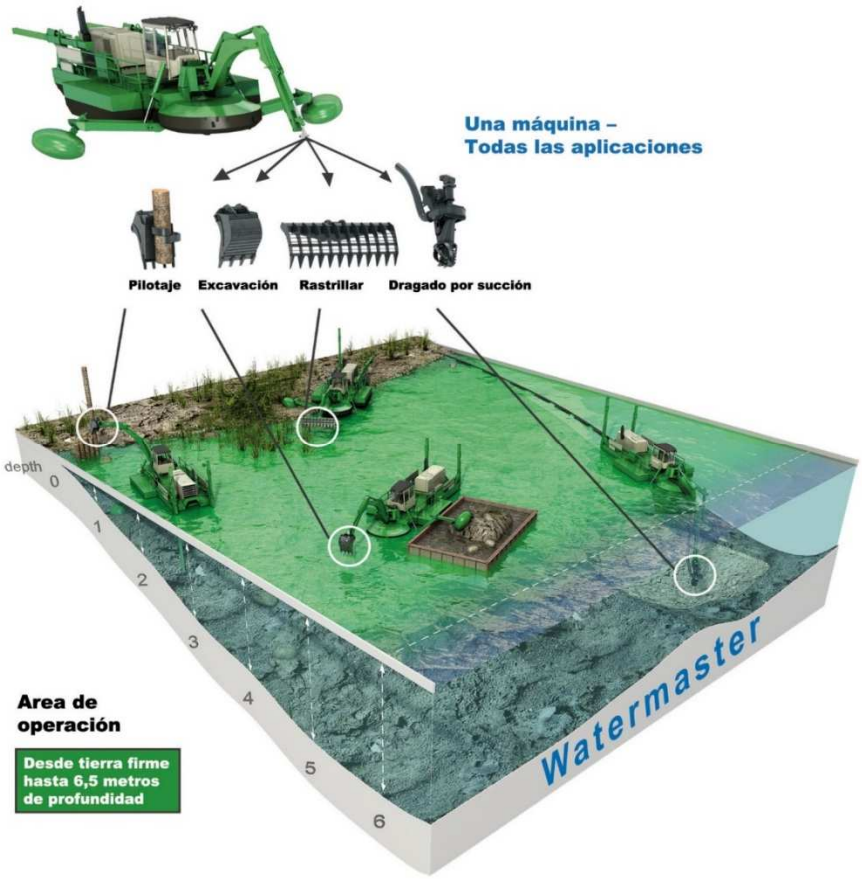
a) Características de la Draga

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Después de un análisis y comparación entre diversos equipos de dragado, se determinó que la mejor alternativa para realizar las obras de dragado, era la draga anfibia Watermaster, ya que a diferencia de otros sistemas de dragado que normalmente requieren apoyo de varias máquinas y equipos alternos, WATERMASTER realiza tareas en un solo equipo. Con su selección versátil de herramientas intercambiables rápidamente, la WATERMASTER puede realizar todo el trabajo en aguas poco profundas desde la tierra hasta una profundidad de 6.5 metros. Cumpliendo además con las medidas preventivas necesarias para realizar los trabajos con la mínima probabilidad de riesgos al ambiente.No requiere armado, puesto que ya se encuentra ensamblada y se maneja sin necesidad de grandes maniobras.

La draga multi proposito WATERMASTER es una unidad completa, será transportada sobre la plataforma de un tráiler y no requiere de actividades de ensamble cuando se llega al sitio de trabajo, toda vez que por sí sola la draga puede bajar del transporte y moverse en tierra por su versatilidad anfibia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO DE DRAGADO

Características técnicas de la draga:

Bomba de Corte y Succion

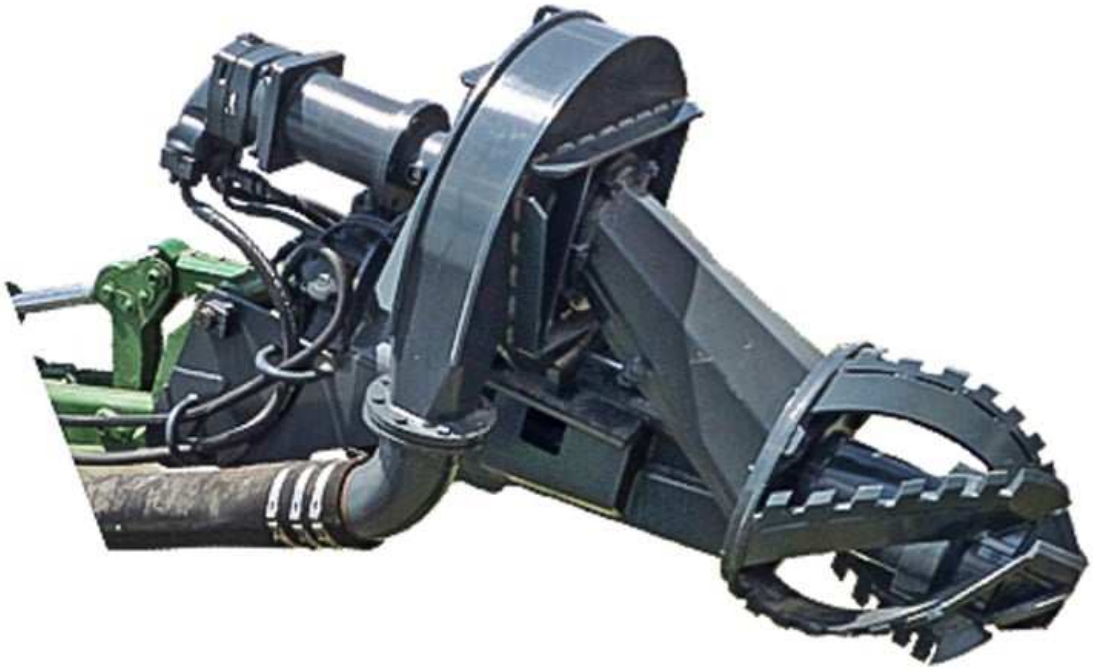
Estado del arte propia de WATERMASTER Junto con el Sistema de Operación Integrado WATERMASTER (IWOS) permite 50% a 100% más de tiempo efectivo de bombeo comparado con maquinaría tradicional.

La bomba sumergible permite trabajar en aguas poco profundas o también desde la tierra firme

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Incluye dos coronas de corte para diferentes tipos de suelos y un sistema integrado de cuchillo de corte de vegetación

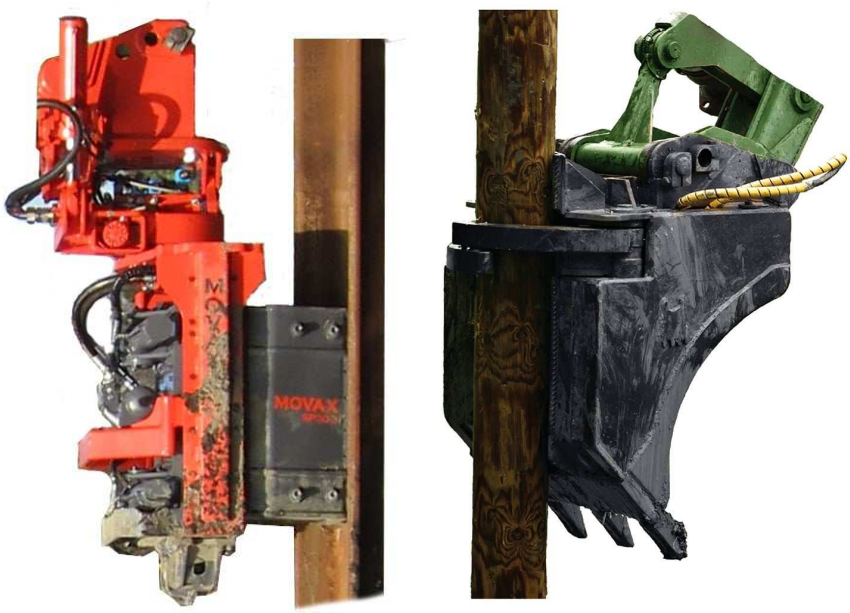
La máxima distancia de bombeo es 1,5 km



Pilotaje

Están disponibles dos herramientas para trabajo de pilotaje; La cuchara para pilotaje de pilotes de madera y la herramienta de pilotaje por vibración para pilotes de metal (tubería / tablestacado) y de madera. Watermaster toma los pilotes por el lado y por lo tanto puede manejar pilotes más largos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Motor:

Caterpillar C7.1 turbo cargado, motor diésel 6 cilindros

- Enfriado por agua con radiador
- Potencia en el volante a 2000rpm 168kW (225hp)
- Capacidad del tanque de combustible 1200 litros.
- Sistema eléctrico – 24V.
- Baterías - 2x 170 Ah.
- Bomba Eléctrica para reabastecimiento de combustible.

HIDRAULICA

Una bomba de pistones axiales para dragado y hélice

- Presión de operación - Max. 345 bares
- Una bomba de pistones axiales para excavación y estabilizadores
- Presión y operación - Max. 230 bares.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

EXCAVADORA

- Angulo de giro - 180˚
- Fuerza del cilindro de la cuchara – 83kN
- Fuerza de excavación del cilindro del brazo – 47kN
- Capacidad de levante a máximo alcance – 24,5 kN
- Accesorios de cambio rápido

CASCO

- Un casco de una sola pieza dividido en 7 compartimentos estancos
- Pintura resistente a la corrosión en el exterior y en el interior
- Barras de patines de protección en el fondo
- Mástil, luces de señal para dragado y navegación

CABINA

- Cabina Moderna certificada FOPS (contra caída de objetos) con excelente visibilidad
- Silla adicional para el entrenador
- 10 luces de trabajo

FONDEO

- Fondeo independiente y movimiento de trabajo sin embarcaciones de apoyo, sin wiches o cables
- Dos estabilizadores frontales, profundidad máxima 5.00 m
- Dos estabilizadores traseros, profundidad máxima 6.65 m

MOVILIDAD

- Se sube y se baja sola del tráiler
- Entra y sale del agua por sus propios medios sin necesidad de grúas costosas
- Auto propulsada
- Anfibia en todos los modos de trabajo

CALIDAD CERTIFICADA

- Certificado de calidad ISO 9001
- Certificado ambiental ISO 14001

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Certificado de seguridad ISO 3449
- Certificados expedidos por autoridad de certificación autorizada

DIMENSIONES DE TRANSPORTE Y PESO

- Longitud de transporte sin pluma – 11,00 m
- Longitud de transporte con pluma – 16,00 m
- Ancho de transporte – 3.30 m
- Altura de transporte – 3.15 m
- Peso de transporte Aprox. – 19.5 Toneladas

2.3.3 Operación y mantenimiento (dragado)

a) TRANSPORTE DE PERSONAL Y HERRAMIENTAS A LA ZONA DE TRABAJO.

Para el traslado de personal de apoyo y de algunas herramientas o materiales que no se hayan colocado en la draga se apoyará con el uso de una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda.

b) VERIFICACION TOPOBATIMETRICA

A fin de procurar la adecuada realización de los trabajos en tiempo se realizará la verificación topo batimétrica por etapa de dragado, de tal forma que se partirá del marcaje de las boyas y las referencias topográficas instaladas durante la etapa de preparación del sitio, lo anterior con la finalidad de confirmar los valores de volúmen de material a dragar con los datos obtenidos previamente mediante los estudios y pruebas de laboratorios realizados, así como la verificación *in situ* de las zonas de tiro, condiciones y características del lugar. Asimismo se verificarán las marcas de la trayectoria de la tubería de succión.

c) Desplazamiento de la draga sobre las zonas de trabajo.

Recordemos que, debido a que la draga multi proposito WATERMASTER es una unidad completa, será transportada sobre la plataforma de un tráiler y no requiere de actividades de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ensamble cuando se llega al sitio de trabajo, toda vez que por sí sola la draga puede bajar del transporte y moverse en tierra por su versatilidad anfibia.



Una vez identificada el área a dragar, la zona de tiro por intervenir y colocado el equipo para realizar los trabajos del dragado, se utilizarán dragas anfibias, de la marca Watermaster, modelo Classic IV, cuya ficha técnica se describe en la etapa de construccion. La draga Watermaster al ser anfibia, es autopropulsada y se mueve por sus medios lo que la vuelve independiente en todo terreno por lo que puede iniciar operación por si sola sin asistencia de gruas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Lo anterior, nos da la maniobrabilidad necesaria para mantener el equipo trabajando con eficiencia incluso en los traslados para posicionamiento.

Una vez analizado el sitio se considero que la mejor entrada de la draga al área de trabajo será por el terreno de la Cooperativa Pesquera promovente de este estudio, San Luqueño. Ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Entrada de la draga	
X	Y
409613.86 m E	1770120.49 m N

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



d) DRAGADO

El dragado se realizará por succion **a favor de la corriente** la bomba de corte y succión estado del arte propia de WATERMASTER es una parte esencial del concepto WATERMASTER. Junto con el Sistema de Operación Integrado WATERMASTER (IWOS) permite 50% a 100% más de tiempo efectivo de bombeo comparado con maquinaría tradicional. La bomba sumergible permite trabajar en aguas poco profundas o también desde la tierra firme, incluye dos coronas de corte para diferentes tipos de suelos y un sistema integrado de cuchillo de corte de vegetación, la máxima distancia de bombeo es 1,5 km

WATERMASTER es totalmente anfibia también cuando opera con la bomba de corte y se ejecutará en dos tramos los cuales se han numerado de forma consecutiva Eje 1 y Eje 2comenzando con el eje numero 2.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

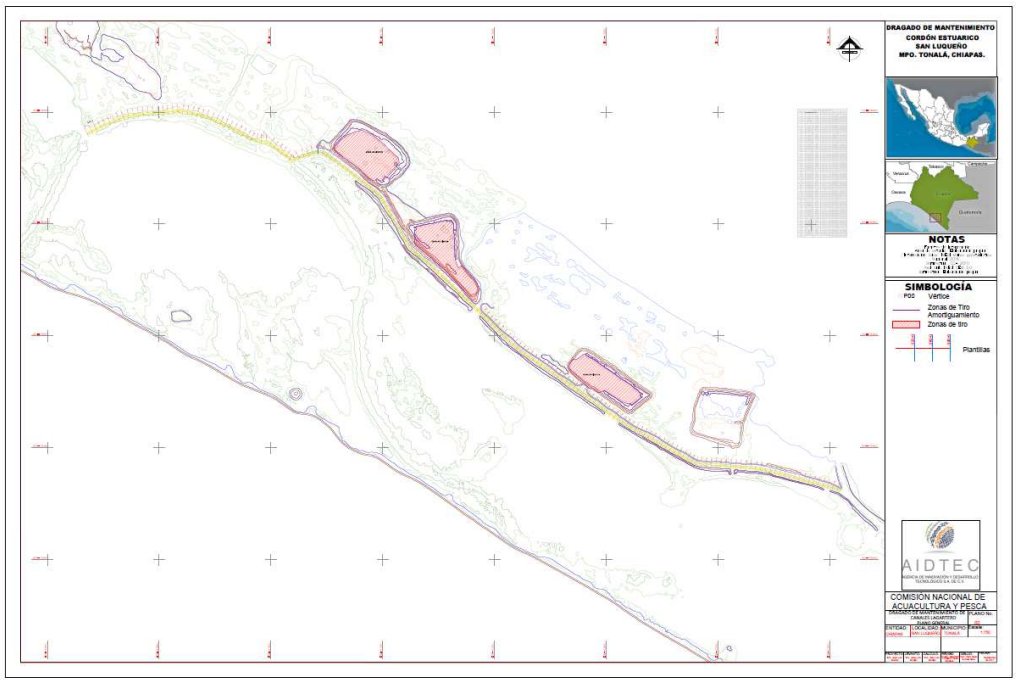


Figura. 36 Plantilla de dragado Eje 2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

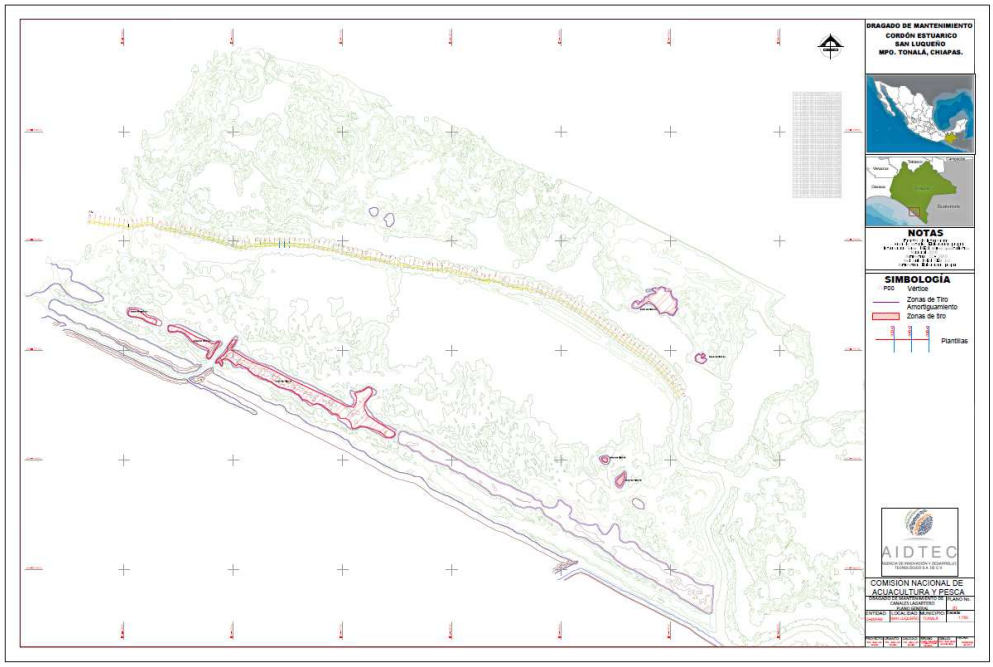


Figura. 37 Plantilla de dragado Eje 1

Dadas las características del material a extraer del sitio y del equipo, se estima un rendimiento de 800 m³ por día, para lo cual se proponen dos turnos para tener unas 6 horas efectivas de dragado por turno.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Una vez ubicados en el área de dragado se comenzará con la maniobra de succión de los 45,109.30 metros cúbicos de material arenoso y arenas-limos depositadas en los canales (Eje 2) por efecto de aportes continentales a lo largo del tiempo y se depositarán a través de las mangueras en las zonas de tiro Z8, Z9 Y Z10 con una altura de 0.6 metros.

Posteriormente, se realizará el mismo procedimiento en la zona del Eje número 2, del cúal se succionarán 29, 693.60 metros cúbicos de material arenoso y arenas-limos y se depositarán en las zonas de tiro Z3, Z4, Z5 y Z6 a la altura de un metro y en las zonas de tiro Z13, Z14, Y Z15 a la altura de 0.50 metros.

Para mayor detalle de la operación de la draga *in situ* puede ver el video en la página: http://www.watermaster.fi/es/concepto

Bitácora de control de dragado**.**

A fin de cuantificar y verificar los volúmenes de extracción de sedimento, se propone la realización de una bitácora de control de dragado, donde se registren los siguientes datos: día, hora, tramo a dragar, volumen a dragar, coordenadas, zona de tiro destinada a la zona de dragado, Volumen de sedimento extraído, altura de sedimento depositado.

Verificación de seguridad de maquinaria y equipos.

Al término de la jornada laborar, se realizará una supervisión de los equipos utilizados a fin de corroborar que se encuentran en estado conveniente para poder continuar las actividades al día siguiente y evitar retrasos.

Verificación final por día de dragado.

Al término de cada jornada se realizará una verificación física y topográfica en cada zona de tiro en la que se haya vertido material a fin de asegurar los avances programados sobre los volúmenes de extracción propuestos.

e) DEPÓSITO DE MATERIAL DE DESAZOLVE EN ZONAS DE TIRO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El material succionado, se trasladará por la tubería, una vez en la zona de tiro se esparcirá en la tarquina de manera uniforme hasta encontrar los niveles de altura propuestos para la zona de tiro.

Asimismo, se verificará que en la zona no se hayan presentado incidentes con el material y el enmallado de seguridad así como en las trincheras de escurrimientos.

f) CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y COMIDA).

Se iniciarán las labores del día con el traslado, carga y recarga de combustibles, esto se hará de forma ordenada y planeada a través de un vehículo cisterna con apoyo de las fuentes abastecedoras de combustible que se localizan en las afueras del municipio de tonala, para lo cual la empresa contratista realizará los acuerdos contractuales correspondientes con los proveedores para el oportuno suministro y evitar el desabasto de los combustibles por utilizar.

Con apoyo de la retroexcavadora, montacargas, botes, mangueras y bidones siguiendo en todo momento el protocolo de seguridad propuesto, se procederá al abastecimiento de combustible a la draga, embarcaciones y estaciones de bombeo.

Protocolo de recarga de combustibles dentro del proyecto:

Se cumplirán todas las medidas de seguridad durante el abastecimiento y descarga, con las condiciones de que las Compañías suministradoras son las únicas responsables de la calidad del producto que suministran y de la manipulación del mismo hasta su entrega al usuario, así como de que los equipos de suministro se encuentren en las adecuadas condiciones de funcionamiento y mantenimiento para realizar la operación de carga de combustible con seguridad y garantía.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán al aire libre. Queda terminantemente prohibida la aproximación de todo vehículo hasta que éste no tenga el motor apagado y se encuentre inmovilizado.

Una vez solicitado el repostaje de combustible, el encargado indicará la cantidad, así como la distribución (draga, lanchas o bombas) a repostar.

Una vez terminado el repostaje comprobará en la bitácora de consumo de combustible que se entreguen la cantidad suministrada coincide con la solicitada. En caso de realizar un repostaje por gravedad comprobará que la distribución del combustible se realiza de acuerdo a las indicaciones dadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La conexión eléctrica entre la draga y la cisterna se realizará como sigue:

- Conexión eléctrica entre la draga y la cisterna, mediante un conductor instalado entre puntos designados sobre superficies metálicas, limpias y sin pintar tanto en la draga como en la cisterna.
- Adicionalmente, se conectarán a tierra la draga, embarcación o contenedor, la cisterna y la boquilla de combustible.

Durante las actividades de dragado el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

Asimismo, las labores diarias demandarán el consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

g) GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS.

Derivado de las actividades diarias del personal operativo, como la ingesta de alimentos, bebidas y colaciones durante el periodo de trabajo, se espera generar residuos simples como envolturas de papel, servilletas, bolsas, envases plásticos, etc. Mismos que serán concentrados para su depósito final en áreas específicos para ello ya sea en la comunidad o en el mismo centro operativo.

Se instalarán en el centro de operaciones y almacén los botes de basura necesarios y se separará la basura para que después sea llevada a su sitio de disposición final. El manejo de los residuos generados en el campamento, la operación de la obra, así como el mantenimiento de los vehículos de la compañía contratista, quedan bajo su responsabilidad, asumiendo el compromiso de evitar su disposición de residuos en el sitio que afecten al ambiente, así como la aplicación de las medidas de protección, y mitigación en el manejo de materiales y sustancias riesgosas, de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental mexicana.

2.3.4 Retiro del sitio (abandono)

a) VALIDACION TOPOBATIMETRICA DE ZONAS DE CANALES Y DE TIRO (TARQUINAS).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se realizará una visita de supervisión a las zonas de tiro a fin de corroborar física y topográficamente que se cumplan con las condiciones esperadas de acuerdo a las fichas técnicas de las zonas de tiro.

b) DESARMADO DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO

Una vez concluido el proceso de dragado, se realizará el desarmado de la tubería utilizada y de forma progresiva, en sentido contrario al proceso de armado a fin de ser trasportada al centro de operaciones con apoyo de la lancha de fibra de vidrio.

c) RETIRO DE EQUIPO DE DRAGADO

Siendo la draga un equipo autónomo, no requiere de maniobras especiales para el abandono del sitio, de tal manera que saldrá sola del cuerpo de agua y se colocara en el tráiler que la trasportará.

d) DESMANTELAMIENTO DE CENTRO DE OPERACIONES, ALMACEN Y RETIRO DE LETREROS

Una vez concluidos los trabajos de dragado y realizado el desarmado de tubería, se realizaran los trabajos de desmantelamiento del centro de operaciones, retirando tubos, mallas, alambrados, así como todo el equipo y materiales que fueron utilizados durante los trabajos. Se hará la limpieza del sitio y lugares donde se haya trabajado a fin de no realizar afectaciones al predio y mantener sus condiciones iniciales. El tiempo estimado para la realización de estas actividades es de 2 semanas.

e) TRANSPORTE DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO

Los trabajadores regresaran a sus comunidades vía terrestre. Todo el equipo tal como tubos, bridas y herramientas, se trasportara en los vehículos de regreso a su almacén fuera de la zona de estudio. El equipo de bombeo, materiales no utilizados así como todos los demás elementos, materiales y herramientas que fueron utilizados, se transportaran en los vehículos automotores de forma ordenada hasta el lugar que disponga el contratista.

f) CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y ALIMENTACIÓN)

Al igual que en la preparación del sitio y la operación de la obra, durante las actividades de retiro del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

g) MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS

El destino final de los residuos se dispondrá de conformidad a los lineamientos que establezca la Dirección de Servicios Públicos Municipales, quien se encarga del manejo y disposición de este tipo de residuos.

GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

El desarrollo del proyecto generará residuos peligrosos que serán los siguientes:

Aceites gastados

Estopas impregnadas con lubricantes, combustibles y solventes.

Botes de pintura

Botes de solventes

Estos residuos se almacenarán dentro de la superficie que ocupará el almacén de materiales que se encuentra dentro del centro de operaciones (campamento temporal) destinando una área debidamente identificada con rótulos que señalen y delimiten el área de residuos peligrosos, mismos que se colocarán en contenedores plásticos con tapa sellada sobre tarimas anti escurrimiento, los cuales serán rotulados de conformidad con la siguiente etiqueta.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las coordenadas UTM datum WGS 84 zona 15 donde se pretende instalar el almacén temporal de materiales y residuos peligrosos:

X	Y
409616.06	1770164.55
409612.84	1770161.34
409616.01	1770158.14
409619.09	1770161.26



Considerando que el volúmen de generación de residuos no rebasa los 400 kg anuales, estos se canalizaran a empresas debidamente autorizadas para su manejo y disposición final, para ello la empresa contratista establecerá en los apartados contractuales correspondientes la obligatoriedad de dar un manejo y destino final adecuado de conformidad con lo establecido por la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto

Considerando que la comunidad de San Luqueño es muy cercana a la zona del proyecto, solamente se acondicionará un predio aledaño como patio de maniobras y almacén.



Figura. 38. Comunidad San Luqueño

2.5 Uso de explosivos

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

2.6.1 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Con la realización del proyecto, se espera que, en las diferentes etapas del desarrollo del mismo se generarán residuos de todo tipo, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 29. 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
Cascarón de huevo	Cartón	Toallas sanitarias
Cabello y pelo	Plásticos	Algodones de curación
Restos de café y té	Vidrio	Pañuelos desechables
Filtros de café y té	Metales	Rastrillos y cartuchos de rasurar
Pan y su bolsa de papel	Textiles	Preservativos
Tortillas	Maderas procesadas	Utensilios de curación
Bagazo de frutas	Envases de tetra-pack	Jeringas desechables
Productos lácteos	Bolsas de frituras	Excretas de animales
Servilletas con alimento	Utensilios de cocina	Colillas de cigarro
Residuos de jardín: pasto, ramas	Cerámica	Aceite comestible
Tierra, polvo	Juguetes	Fibras para aseo
Ceniza y aserrín	Calzado	Residuos domésticos peligrosos
Huesos y productos cárnicos	Cuero	
	Radiografías	
	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

2.6.2 Generación de Residuos Sólidos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para las diferentes etapas del proyecto, los residuos sólidos generados serán principalmente restos de materiales de la colocación de los postes los cuales vienen prefabricados (no se elaboran en sitio) y materiales de protección de las áreas de deposito de materiales de dragado, sin embargo también habrá empaques, papelería de oficina, 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 al proyecto.

Tabla 30. Cantidades de residuos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Residuos sólidos no peligrosos	Kg	45
Residuos peligrosos (Grasas, aceites y lubricantes)	Kg	25
Residuos sanitarios	kg	85

EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las emisiones a la atmósfera se generarán de forma temporal 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 principalmente 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 31. 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, operación	2	5	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camioneta de estacas	Preparación del sitio, operación	1	8	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camión de volteo	Preparación del sitio, operación	1	8	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Camión pipa para agua	Preparación del sitio, operación	1	4	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Draga de succión de	operación	1	8	No mayor a 93	No Disponible	Diesel
Retroexcavadora	operación	1	4	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Generadores portátiles de energía	operación	4	6	No mayor a 68	HC 0,2 CO 0,3 NOx 0.3	Diésel

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Equipo	Etapa	Cant.	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos(dB)	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Bomba de succión portátil	Operación	4	6	No mayor a 68	---	----

- Residuos peligrosos.

Durante las etapas del proyecto, 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 32. 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	85 lts	Tambos de 200 l y etiquetados	Venta para reciclamiento

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Ruido

Durante las etapas del proyecto las principales fuentes emisoras de ruido serán los equipos y maquinaria.

- Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

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

2.6.3 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El Municipio de Tonala 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 colocarán contenedores rotulados en la zona de campamento así como en dos sitios estratégicos del paso de personal. Asimismo se colocaran 2 sanitarios portátiles en el área de almacenamiento.



El destino final de los residuos así como de las aguas residuales se concentrará en la localidad de San Luqueño y se dispondrán de conformidad a los 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

peligrosos será mediante la contratación de una empresa autorizada para este tipo de actividades.

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

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El presente proyecto, considera las disposiciones legales establecidas en la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos y todas sus disposiciones legales y normativas correspondientes.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el 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 verificación y rastreabilidad del cumplimiento ambiental específico propuesto en el desarrollo del presente proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (VIGENTE)

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 ha 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.

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 la acción de mantenimiento de Dragado detiene la pérdida del capital natural de un área con alto valor ambiental.

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 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

• 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

• 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;
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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

necesarios ante las autoridades correspondientes para la aceptación y aprobación del presente Proyecto.

El artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señala que en las zonas núcleo de las Reservas de la Biosfera solo **podrá autorizarse la ejecución de obras de preservación de los ecosistemas, y sus elementos, de investigación científica y educación ambiental**. En este contexto, el instrumento normativo en referencia precisa como "Preservación" al conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales, así como conservar las poblaciones viables de las especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural, de tal forma que el presente proyecto comparte el objetivo de preservación.

En este sentido, el Programa de manejo del área natural protegida nos refiere que la rehabilitación de cuerpos de agua consiste en la realización de un conjunto de obras y procedimientos tendientes a reducir prevenir efectos de procesos de contaminación, desecamiento, azolve o perturbación que se pretendan en los distintos cuerpos de agua, lagunas, esteros, y ríos cuya necesidad sea de vital importancia para mantener vigentes los ciclos ecológicos básicos y la estabilidad de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Considerando lo anterior, el presente proyecto se encuentra dentro de las actividades de preservación, toda vez que tiene como fin favorecer los procesos naturales y mantener los servicios ambientales que proporciona el humedal costero, apegándose a las disposiciones y regulaciones que se establecen para el área natural protegida.

Asimismo en concordancia con el artículo 49 está prohibido en el desarrollo del proyecto:

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Titulo	*Referencia*	*VINCULACION*
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 28 de enero de 1988 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: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; 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	El Proyecto cumplirá con lo dicho en el presente instrumento, en el presente documento, se analiza el instrumento legal y establece la forma del cumplimiento a los diferentes ordenamientos reglamentarios y normativos, se realiza una evaluación de los impactos, así como el establecimiento de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, la forma de cumplirlos y las responsabilidades. Por su naturaleza, las obras de dragado de mantenimiento tienen una vinculación con las siguientes fracciones: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; Las actividades propuestas, corresponden a una Obra Hidráulica, toda vez que se trata de un dragado de mantenimiento. X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Titulo	*Referencia*	*VINCULACION*
	preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; Las actividades a realizar corresponden al dragado de mantenimiento al interior de lagunas costeras y esteros conectados al mar.

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.** Fracción 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.**	El presente estudio es concebido como un proyecto cuyo objetivo es el Dragado de mantenimiento 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, 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 medidas de protección y mitigación, 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamentos	***Vinculación y cumplimiento por parte del promovente***	***Seguimiento del cumplimiento***
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 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.	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

El presente proyecto de dragado de mantenimiento, parte de dar atención a uno de los problemas que más aqueja a los cuerpos de agua de tal forma que para evitar daños al ambiente y garantizar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se procede a la formulación del presente estudio de Impacto Ambiental, mismo que describe las actividades a desarrollar, así como la congruencia ambiental de las actividades propuestas con el marco ambiental regulatorio del área, además de describir el entorno ambiental al igual que las condiciones que se sujetara el proyecto dentro del área natural, evaluando los posibles daños y afectaciones, proponiendo las medidas de prevención, de seguridad, de protección, de conservación y de mitigación ambiental para evitar el deterioro del ambiente.

Es así como uno de los principios vinculantes de la ley de Responsabilidad Ambiental con el proyecto, es propiamente la formulación y evaluación del presente estudio de Impacto Ambiental ante las autoridades, toda vez que con el mismo se garantiza el cumplimiento a las disposiciones legales. Lo anterior a efecto de conducir acciones de mejoramiento ambiental del área y evitar el detrimento de la calidad de vida de sus habitantes y evitar la pérdida de los valiosos recursos naturales por efecto de un continuo y sistemático proceso de deterioro ambiental.

Por otra parte, dadas las condiciones ambientales que prevalecen en el área del proyecto, mismas **están siendo impactados severa y negativamente por diversas actividades humanas**, como son el deterioro de las cuencas que lo sustentan, el crecimiento indiscriminado de la frontera agropecuaria, situación que ha sido documentada por diversos investigadores como el Dr. Cistian Tovilla Hernández, del Laboratorio de Ecologia de Manglares y Zona Costera, del Colegio de la Frontera Sur, Ecosur Unidad Tapachula en diversas investigaciones.

Reconoce también la 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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De la misma forma, los factores que más daños han ocasionado a los ecosistemas costeros son los asociados a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas. 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.

Por lo antes mencionado y considerando lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental, las presentes obras de dragado de mantenimiento para el desazolve de canales, sometidas al proceso de avaluación de impacto ambiental, procuran beneficios a las condiciones del entorno ambiental favoreciendo el flujo hidrológico del área para mejorar la continuidad de los ciclos bilógicos de las especies que habitan en el área, además de mitigar los daños al ambiente realizados por los continuos acarreos y depósitos de sedimentos que sin lugar a duda afectan a los pescadores por el uso y goce de ambiente, de no realizar las obras de mantenimiento de dragado, los mismos usuarios continuaran sufriendo los daños al ambiente y la pérdida de valiosos recursos naturales, y en todo caso a la responsabilidad ambiental que refiere la Ley.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

También 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:

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.

Cuyos 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 en sistemas Lagunarios costeros.

Ley General de vida Silvestre

Relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción y que norma las relaciones entre la convivencia en general de la población y la vida silvestre, a fin de lograrse un desarrollo sustentable.

El proyecto no tiene entre sus objetivos 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.	El presente proyecto comparte los objetivos de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat 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	Considerando que en las áreas de depositacion solamente se vertira sedimento en una altura máxima de un metro, el presente proyecto no considera la remoción o reubicación de ejemplares vegetales, además que el material vegetal presente en la zonas de tiro seleccionadas presenta escaso desarrollo , toda vez que estas zonas han sido utilizadas al para dicho fin desde hace mas de 18 años, esta medida de prevención no afecta la integralidad del flujo hidrológico del	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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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*	manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural o de la capacidad de carga natural del ecosistema En tanto el presente proyecto no considera ni ha considerado actividades de **remoción** de manglar o vegetación del humedal que afecte la comunidad vegetal o el flujo hidrologico, 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 utilizara el área de depósito de materiales ya utilizadas anteriormente. El presente proyecto se ha diseñado 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 algunas ramas menores a 10 cm de diámetro de manglar, ello **para facilitar los trabajos de que llevan al Dragado de**	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 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	mantenimiento para el mejoramiento y rehabilitación las lagunas. Asimismo se considera realizar actividades de protección las cuales se describen en los capítulos correspondientes a las medidas de protección y mitigación de impactos. 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 mantenimiento de canales para favorecer el flujo natural 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 Dragado de mantenimiento, así como en las áreas de depositación de materiales, no se registran actividades de anidación de especies.	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 SEMARNAT en el Estado de Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	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 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	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	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:

"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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, 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	Vinculación con el proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.	
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 forma parte de los procesos de gestión a fin de poder realizar el Dragado de mantenimiento de conformidad con las disposiciones legales correspondientes. No se realizará ningún tipo de construcción que impida el libre transito

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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:

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo el presente proyecto no considera el aprovechamiento de los recursos forestales o cambios en el uso del suelo, 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.

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 operación (dragado de mantenimiento) del proyecto, se contempla la generación de residuos peligrosos por efecto del propio mantenimiento la maquinaria de trabajo (Grasas y aceites); 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.

Tienen por objeto el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas. La interpretación de estas disposiciones corresponde, para efectos administrativos, al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Marina.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 realizarán 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 POETCH, nos indica que el presente proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental número 110, cuyos atributos se muestran a continuación:

Número de UGA	110
Política Ambiental	Protección
Superficie (Ha)	32933.02
Área Natural Protegida	
Categoría del ANP	
Uso de suelo y vegetación	Manglar
Descripción del suelo	Gleysol
Precipitación promedio	1649
Altitud promedio	1
Pendiente promedio	1
Erosión promedio	4.1
Riesgo a inundación	6.5
Vulnerabilidad de acuíferos	4.9
Fragilidad ecológica	7.7
Degradación ambiental	0.8
Accesibilidad	8.3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Paisaje	3.1
Producción de humus	4.4
Fijación de carbono atmosférico	5.8
Recarga de acuíferos	1263.7
Áreas prioritarias para servicios ambientales	5.2
Áreas prioritarias conservación de ecosistemas	7.8
Aptitud agricultura de riego	4.3
Aptitud agricultura de temporal	5.1
Aptitud ganadera	4.9
Aptitud forestal	2.2
Aptitud conservación	7.9
Aptitud ecoturismo	7
Aptitud turismo	8.3
Aptitud asentamiento humano	4.4
Aptitud industria	3.9
Aptitud minería	4.8
Gravedad de conflictos	6.7
Uso de suelo y vegetación al 2030	Pastizal

Artículo 1 o.- El presente Programa es de orden público e interés social, por lo que su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos en el Estado de Chiapas.

Artículo 3°.- Para efectos del Programa, se estará a las definiciones previstas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes aplicables, así como a las siguientes:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

XII. **Protección**: Corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. **En estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos**. La política de protección de áreas naturales implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Artículo 10.- Las políticas de uso territorial aplicables a las unidades de gestión ambiental son:

Protección: se asigna a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. **En estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.** La política de protección de áreas naturales implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Artículo 13.- El Programa tiene como propósito:

I. Regular y promover el uso adecuado del suelo orientando las actividades productivas en función del potencial y estado de los recursos naturales, para mejorar la calidad de vida de la población.

- Integrar y promover un marco de certidumbre para la inversión pública, privada y social.
- Establecer lineamientos ecológicos y estrategias territoriales de conservación e identificación de
- sitios relevantes que deban protegerse.
- Promover la restauración de ecosistemas dentro de esquemas productivos.
- Permitir la certidumbre social en la definición y consolidación de las políticas de desarrollo.
- Promover la protección de sitios con un alto valor biológico.

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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. Estrategia de protección de los ecosistemas. La estrategia de protección incluye un conjunto de acciones destinadas a evitar que las actividades económicas degraden áreas de alto valor ecológico. Consiste en integrar el conocimiento científico sobre los principales ecosistemas existentes en esta zona para conservar la elevada biodiversidad, involucrando las comunidades locales en el proceso de vigilancia y mantenimiento de los ecosistemas, apoyándolas con pagos para servicios ambientales.

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Una estrategia ecológica es. de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos.

6. Conservación de ecosistemas acuáticos. Se deberán crear sistemas de tratamiento de aguas residuales para las descargas dirigidas hacia los cuerpos de agua de la zona, asi como promover la restauración de los mismos. Se promoverá la conservación de la vegetación de los humedales. Se protegerá la fauna de la UGA en particular la incluida en la NOM 059 SEMARNAT 2001

UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

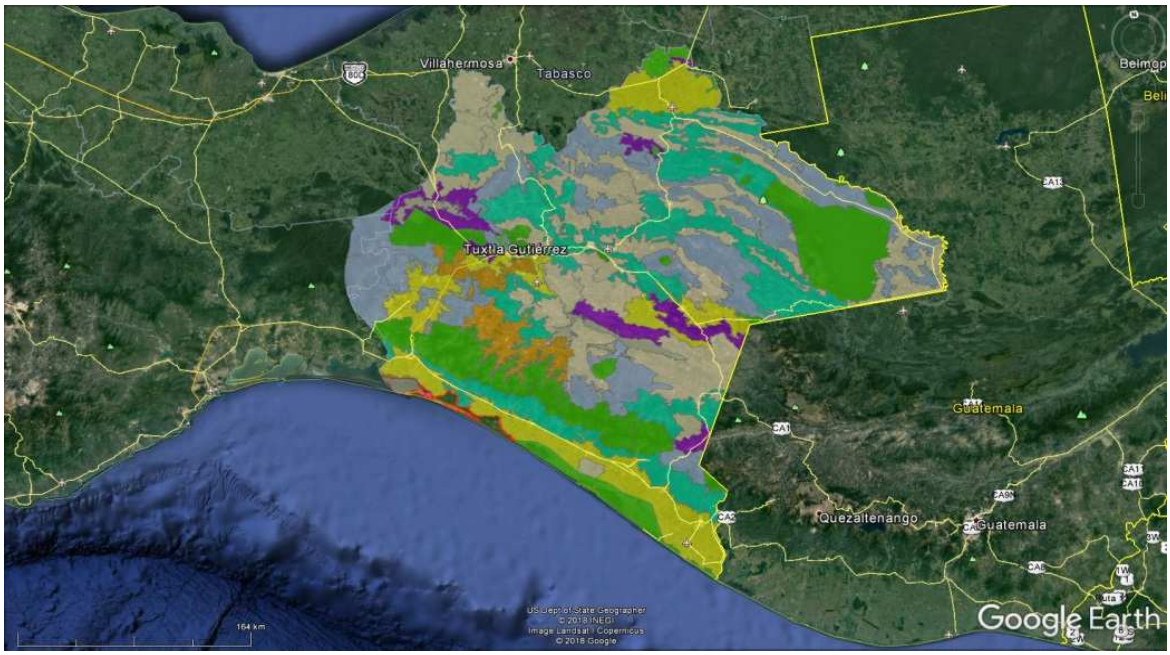


Figura. 39 Imagen UGA´s Estado de Chiapas

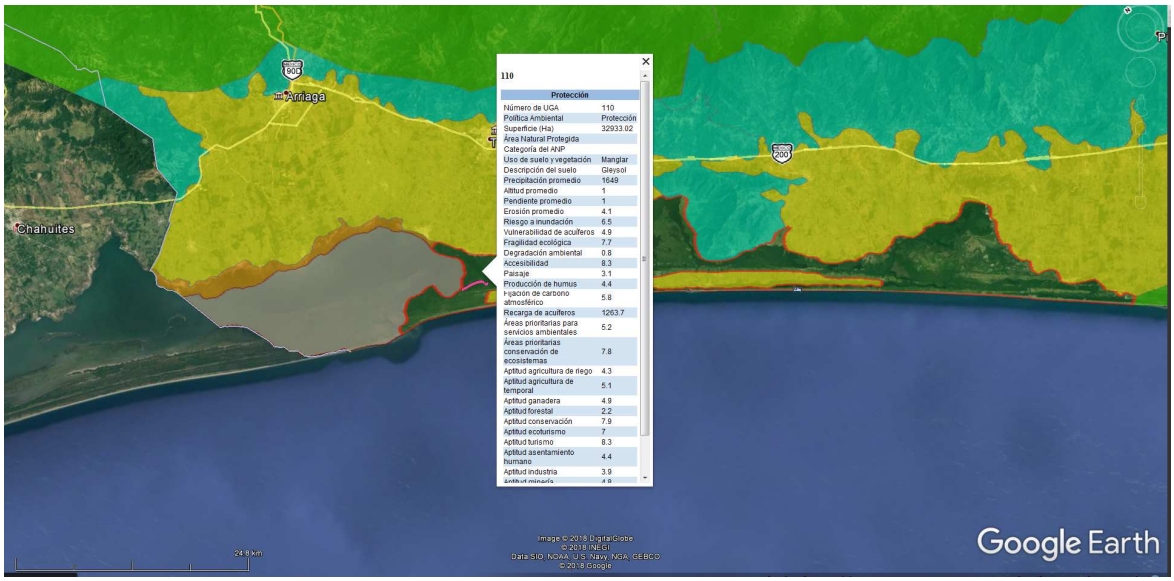
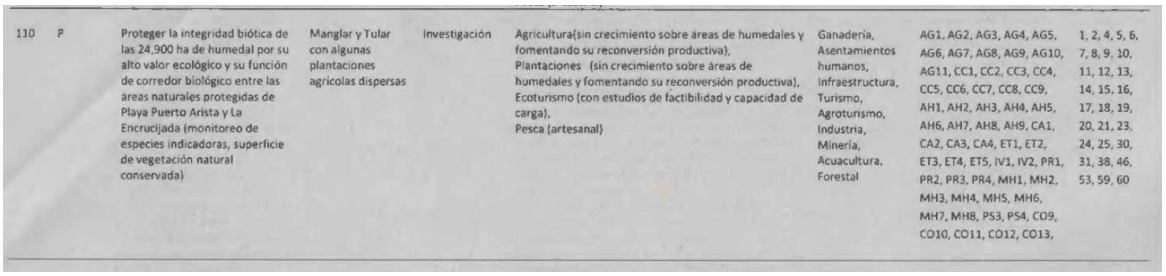


Figura. 40 Imagen UGA 110

UGA	Política	Lineamientos	Uso predominante	Usos recomendados	Usos recomendados con condiciones	Usos no recomendados	Criterios	Estrategias

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



110	P	Proteger la integridad biótica de las 24,900 ha de humedal por su alto valor ecológico y su función de corredor biológico entre las áreas naturales protegidas de Playa Puerto Arista y La Encrucijada (monitoreo de especies indicadoras, superficie de vegetación natural conservada)	Manglar y Tular con algunas plantaciones agrícolas dispersas	Investigación	Agricultura(sin crecimiento sobre áreas de humedales y fomentando su reconversión productiva), Plantaciones (sin crecimiento sobre áreas de humedales y fomentando su reconversión productiva), Ecoturismo (con estudios de factibilidad y capacidad de carga), Pesca (artesanal)	Ganadería, Asentamientos humanos, Infraestructura, Turismo, Agroturismo, Industria, Minería, Acuacultura, Forestal	AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IV1, IV2, PR1, PR2, PR3, PR4, MH1, MH2, MH3, MH4, MH5, MH6, MH7, MH8, PS3, PS4, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13,	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 38, 46, 53, 59, 60

Criterios.

Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios.

CRITERIO	DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
AG1	Los organismos estatales y federales encargados de apoyar al sector agrícola deberán proporcionar la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyar la comercialización de los productos del campo.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG2	Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán y verificarán que los beneficiados de los programas de apoyo para cultivos básicos y oleaginosos realicen obras de conservación de suelos, establecimiento y mantenimiento de cercos vivos y la reforestación en sus predios, a fin de garantizar una cobertura forestal parcial, contar con material para sombra y rompeviento, leña y refugio de la avifauna. En las cercas vivas se promoverá la diversificación de especies nativas.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG3	El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo con la normatividad de la CICOPLAFEST (Comisión intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas).	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas. No se pretende aplicar insecticidas o herbicidas en ninguna de las etapas del proyecto
AG4	El almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, será permitido únicamente mediante un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Biogenéticamente Modificados.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG5	Se evitará la expansión de la superficie agrícola a costa del desmonte, cinchamiento o la muerte de la vegetación	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	forestal por cualquier vía o procedimiento, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	asociado con actividades agrícolas, desmontes afectación del paisaje, quemas, remoción y barbecheo de los ecosistemas, pastizales naturales y matorrales.
AG6	Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de agricultores. Los agricultores inscritos en el patrón del sector seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG7	En áreas de aprovechamiento agrícola contiguas a ecosistemas los productores deberán evitar la contaminación de estos ecosistemas por desechos derivados de la actividad agrícola.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG8	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG9	Se fomentará la plantación de especies arbóreas maderables comerciales en las áreas agropecuarias abandonadas, como una alternativa productiva para el desarrollo regional.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG10	Se recomienda la práctica de sistemas agrosilvopastoriles (árboles, cultivos de temporada y animales/pastizales), dejando una franja mínima de 20m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro del cultivo.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AG11	Autoridad competen e promoverá en los predios agrícolas la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego, a fin de evitar incendios forestales.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
CC1	Entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con áreas de producción ni con la aplicación de productos químicos.
CC2	Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroqurmicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas o productivas ni con la aplicación de productos químicos.
CC3	Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con plantaciones o actividades agrícolas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	
CC4	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
CC5	Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
CC6	Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
CC7	Los productores Inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
CC8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades de aprovechamiento.
CC9	Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con actividades agrícolas.
AH1	Los asentamientos humanos mayores a 1 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto tiene por objeto el mantenimiento de canales y no está asociado con asentamientos humanos.
AH2	En los asentamientos menores de 1 500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto favorecerá el reciclado de residuos como parte de sus principios ambientales y medidas de mitigación
AH3	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	El proyecto no considera descargas residuales o disposición de desechos sólidos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural
AH5	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo, entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	El proyecto considera dirigir sus aguas residuales a letrinas en las etapas de iniciales y de dragado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

AH6	Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	El proyecto no considera aspectos asociados a los asentamientos humanos.
AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	El proyecto no considera el desmonte para el establecimiento de asentamientos humanos.
AH8	Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones.	El proyecto no considera accesibilidad a las comunidades
AH9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas *e* integrales para a prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	El proyecto no considera entre sus objetivos acciones asociadas a la prevención de peligros hidrometeorologicos y restauración de áreas afectadas, en todo caso se vincula con la atención de áreas afectadas por problemas de azolvamiento.
CA1	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	Lo alcances del proyecto no se asocian con el saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas
CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	El promovente no forma parte de las autoridades competentes para restaurar la vegetación a la orilla de cuerpos de agua, en todo caso se compensaran acciones de reforestación.
CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto está asociado al uso de tecnologías para el dragado con equipamiento de bajo impacto
CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	Los objetivos del proyecto no consideran el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
ET1	Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	Los objetivos del proyecto no consideran actividades de ecoturismo.
ET2	Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y sean aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	Los objetivos del proyecto no consideran actividades de ecoturismo.
PR2	Con la finalidad de conservar la extensión, estructura y los servicios ambientales de los ecosistemas presentes en la UGA, se podrán llevar a cabo actividades científicas y ecoturísticas de bajo impacto y de conservación que no afecten la integralidad de los ecosistemas. Se entenderá por afectación remover la vegetación, extraer fauna silvestre,	Los objetivos del proyecto no consideran actividades científicas, de ecoturismo, tampoco considera remover vegetación, extraer fauna silvestre, introducir flora o fauna exótica o establecer infraestructura

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	introducir flora y fauna exótica y establecer Infraestructura permanente.	permanente que afecten la integralidad de los ecosistemas
PR3	Las autoridades competentes federales y estatales deberán realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	El promovente no cuenta con el carácter de autoridad competente, asimismo el presente proyecto no considera como objetivo la delimitación de áreas de reproducción o bien la elaboración de programas de manejo.
PR4	Se evitara la ampliación de actividades productivas sobre los ecosistemas protegidos, fomentando la reconversión productiva a través de programas de restauración.	No se considera la ampliación de actividades productivas sobre los ecosistemas protegidos
MH1	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 servicios ecológicos.	El proyecto no considera 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
MH2	Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	El proyecto considera la restauración y conservación del flujo hidrológico de canales en las áreas de manglar, a fin de ofrecer el mantenimiento necesario para la conservación del ecosistema y de los servicios ambientales y productivos del área, para lo cual se somete a evaluación el presente estudio de impacto ambiental ante la SEMARNAT.
MH3	En zonas de manglar se permitirán la remoción parcial de árboles y ramas muertas, el transplante y poda, siempre y cuando estas actividades sean contempladas dentro de las acciones de restauración, protección, investigación o conservación del manglar	El proyecto forma es compatible con el presente criterio, toda vez que forma parte de las actividades de conservación del flujo hidrológico a través del dragado de mantenimiento y con ello conservar el ecosistema evitando sus afectaciones por procesos de azolvamiento
MH4	Se delimitarán las áreas de importancia para aves migratorias, y tendrán un uso completamente restringido de los recursos	El proyecto considera la protección de todas las especies de fauna silvestre y se proponen medidas de mitigación para atenuar sus impactos. Asimismo no se considera ningún tipo de aprovechamiento.
MH5	La UGA deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos	El presente proyecto, considera la restauración del flujo hidrológico de canales y con ello el mejoramiento de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		las comunidades vegetales de manglar principalmente. En todo caso se seguirán los lineamientos que establezcan los programas específicos de restauración que en su caso se tengan para la presente UGA.
MH6	Se limitará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos, humedales que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales	El proyecto no pretende la construcción de edificaciones de ninguna naturaleza.
MH7	En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria	El presente proyecto prohíbe cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria, asimismo se establecen las medidas de mitigación y de protección de fauna silvestre.
MH8	Se evitará la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos	El presente proyecto no considera la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos
PS3	Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. La disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	El presente proyecto considera la gestión integral de los residuos prohibiendo su disposición fuera de las áreas o sitios de confinamiento, de tal forma que su destino final será el relleno sanitario que disponga la autoridad municipal
PS4	Para evitar la afectación de la flora y fauna asociada a los manglares, los campamentos pesqueros deberán estar fuera del manglar y su zona de influencia (100m).	El presente proyecto no considera la instalación de campamentos pesqueros.
CO9	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	El presente proyecto no se encuentra en zonas de anidación de tortugas marinas.
CO10	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	El presente proyecto prohíbe cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna incluyendo las tortugas marinas, asimismo se establecen las medidas de mitigación y de protección de fauna silvestre.
CO11	Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de los administradores de los desarrollos turísticos implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove, siendo estos administradores depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.	El presente proyecto no se encuentra en zonas de anidación de tortugas marinas.
CO12	Las autoridades estatal y municipal tomarán las medidas necesarias para evitar el tránsito de vehículos automotores sobre la playa, salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.	El presente proyecto no se encuentra en zonas de anidación de tortugas marinas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CO13	En playas de arribazón de tortugas la autoridad municipal impedirá el acceso a ganado vacuno, porcino, equino, ovino o de cualquier otra índole, o introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	El presente proyecto no se encuentra en zonas de anidación de tortugas marinas.

ESTRATEGIAS

Una estrategia ecológica es, de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos.

ESTRATEGIAS	DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
1	**Estrategia de protección de los ecosistemas.** La estrategia de protección incluye un conjunto de acciones destinadas a evitar que las actividades económicas degraden áreas de alto valor ecológico. Consiste en integrar el conocimiento científico sobre los principales ecosistemas existentes en esta zona para conservar la elevada biodiversidad, involucrando las comunidades locales en el proceso de vigilancia y mantenimiento de los ecosistemas, apoyándolas con pagos para servicios ambientales.	El proyecto es parte de la estrategia de protección de los ecosistemas ya que al atender la problemática del azolvamento de canales, se procura la conservación del flujo hidrológico en beneficio de la flora y la fauna presente en el ecosistema del lugar.
2	Estrategia de protección de fauna contra depredación. Para poder proteger la fauna contra la depredación se estudiará la estructura. Composición de especies y la finalidad original de los ecosistemas. Se creará un programa de reintroducción de estas especies de forma integral con el apoyo de los dueños y poseedores de los terrenos. También es importante reglamentar la cacería y limitar el comercio de especies en la región. La eficiencia de estas acciones será medida a través de un monitoreo ambiental de las especies incluidas en la NOM 059 SEMARNAT 2001 y de especies indicadoras del estado de los ecosistemas. Al mismo tiempo se deberán apoyar los criaderos certificados para facilitar la comercialización legal. Es importante también tomar acciones para limitar el comercio de especies.	El proyecto comparte criterios de protección y conservación de la fauna, procurando orientar conductas de cuidado y respeto al medio ambiente. No esta entre sus objetivos la reintroducción de especies o aspectos asociados con su aprovechamiento.
4	Conservación de especies prioritarias. Se deberán formular estudios específicos de la fauna presente en	El proyecto comparte criterios de protección y conservación de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	la UGA y determinar las especies prioritarias o con estatus presentes. Se formularán programas específicos para la conservación y monitoreo de las especies prioritarias en la UGA a nivel estatal y municipal. Se fomentará el pago de servicios ambientales para biodiversidad. Se fomentará también la sustitución de formas de aprovechamiento ilícito por UMAs. Se protegerán especies de atención prioritaria con estrategias derivadas de estudios realizados por instituciones de investigación que tomen en cuenta las amenazas, su biología, el estatus actual, así como acciones destinadas a obtener el apoyo para su protección por parte de la población local.	fauna, procurando orientar conductas de cuidado y respeto al medio ambiente. La información proporcionada, sin duda puede favorecer, complementar y actualizar los diagnósticos del área de estudio.
5	Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad. La estrategia consiste en los sitios prioritarios aplicar programas integrales de preservación de la biodiversidad, que contemplen la aplicación de Medidas como las Áreas Naturales Protegidas, certificación de tierras y últimamente el pago por servicios ambientales a través de financiamientos especiales nacionales o internacionales y cumpliendo con los tratados y acuerdos Internacionales, como por ejemplo la Agenda XXI.	Los alcances del proyecto no están asociados con programas integrales de conservación, sin embargo se proponen medidas para la protección y conservación de los recursos naturales compatibles con la conservación integral de los ecosistemas.
6	Conservación de ecosistemas acuáticos. Se deberán crear sistemas de tratamiento de aguas residuales para las descargas dirigidas hacia los cuerpos de agua de la zona, así como promover la restauración de los mismos. Se promoverá la conservación de la vegetación de los humedales. Se protegerá la fauna de la UGA en particular la incluida en la NOM 059 SEMARNAT 2001.	El presente proyecto comparte las estrategias asociadas a la restauración de cuerpos de agua, como acciones de conservación y mantenimiento de los cuerpos de agua costeros.
7	Estrategia de restauración ecológica. La restauración ecológica deberá ser realizada con una perspectiva explicita de paisaje, con el fin de asegurar interacciones e intercambios apropiados con los ecosistemas aledaños. La restauración ecológica incluye entre otros: (1) la expansión y restauración, con un enfoque ecosistémico, de los hábitats núcleo de protección con el fin de mantener la diversidad y elasticidad de las especies nativas de plantas y animales, (2) la eliminación de discontinuidades del paisaje reduciendo los efectos de borde donde sea ecológicamente apropiado y proveyendo hábitat y oportunidades de migración y dispersión para tantas especies como sea posible, (3) la restauración de zonas de amortiguación o de transición en áreas críticas o sensibles, tales como áreas agrícolas o ecosistemas riparios, (4) la restauración de corredores de fauna e islas de hábitat que sirvan de puntos intermedios de paso, para asegurar el flujo adecuado dentro de la	Sin duda los azolvamientos son una causa muy importante de afectación ecológica de los ecosistemas costeros, de tal forma que atender este problema a través de acciones de desazolve de mantenimiento comparte la perspectiva de restauración ambiental a fin de evitar mayores daños al ambiente acuático. El presente proyecto comparte la estrategia de restauración.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	matriz del paisaje y (5) la prevención de pérdida adicional de hábitat. Es importante en el ámbito de esta estrategia fomentar la experimentación con el fin de reducir los riesgos asociados con prácticas homogéneas de restauración. Además es importante integrar hábitats terrestres y acuáticos.	
8	Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua. Esta estrategia tiene como objetivo mejorar la calidad del agua de los ríos, disminuir la contaminación por parte de actividades agrícolas y ganadera, así como por parte de los asentamientos humanos. Se trata de lograr la mejora y restauración del funcionamiento ecológico de los ríos y de las riberas a través del uso más sostenible, del uso y aprovechamiento de los recursos que ofrecen. tales como el agua, sedimentos, energía, recreo y pesca. La restauración de los ríos pasa a través de una gestión integral de la cuenca que tiene que efectuarse bajo la supervisión del Consejo de Cenca. Se sugiere que las localidades de más de 2,500 habitantes tengan una planta de tratamiento de aguas residuales.	Sin duda los azolvamientos son una causa muy importante de afectación ecológica de los ecosistemas costeros, de tal forma que atender este problema a través de acciones de desazolve de mantenimiento comparte la perspectiva de restauración ambiental a fin de evitar mayores daños al ambiente acuático. El presente proyecto comparte la estrategia de restauración.
9	Financiamiento para la restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles. Se buscarán financiamientos en ONGs, fundaciones, agencias de cooperación internacional para restaurar las áreas de vegetación natural perturbada y de mayor erosión.	El presente proyecto no tiene el alcance de financiamiento para la restauración de ecosistemas prioritarios.
10	Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación. Se fomentarán los programas de ecoturismo. Se fomentará la creación de UMAs. Se fomentará la reconversión productiva de las actividades agrícolas a sistemas agroforestales.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer alternativas a los dueños de áreas de restauración y conservación
11	Servicios ambientales. Los servicios ambientales o eco sistémicos son todos los beneficios intangibles que proporcionan los distintos ecosistemas por el simple hecho de existir y estar a disposición de la sociedad. Se considera la aportación de servicios ambientales como un conjunto de los cuatro servicios ambientales: recarga de acuífero, biodiversidad y fijación de carbono y producción de humus. Entre las acciones generales se propone concientizar a los dueños y poseedores de terrenos que proporcionen estos servicios a través de cursos específicos, la difusión de los beneficios de estos pagos al conjunto de la sociedad y encontrar mecanismos para el pago acumulativo de estos servicios ambientales.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer servicios ambientales a dueños o poseedores de terrenos.
12	Pago de servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad. El pago de este servicio implica la medición de la biodiversidad que requiere de un amplio programa de inventario para establecer una	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer servicios ambientales a dueños o poseedores de terrenos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	línea base y luego monitorear la eficiencia de la aplicación de los subsidios que el poseedor de la tierra recibe por mantener este servicio. Sin embargo es posible al través de estudios realizados evaluar cuáles ecosistemas son más amenazados y establecer un pago que sea proporcional a la fragilidad ecológica.	
13	Pago por servicios ambientales hídricos.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer servicios ambientales.
14	Pago por servicios ambientales para captura de carbono.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer servicios ambientales a dueños o poseedores de terrenos.
15	Estrategia de monitoreo ambiental. Con esta estrategia se lleva a cabo el monitoreo de especies de fauna y flora, sobre todo las especies de la NOM059 SEMARNAT 2001, así como otras indicadoras de la salud de los ecosistemas. En la zona es importante que se lleve a cabo un primer estudio exhaustivo que defina la línea base y luego efectuar cada 5 años un nuevo estudio, señalando aquellas especies que hayan cambiado de estatus. El monitoreo deberá efectuarse bajo la supervisión de alguna universidad o centro de investigación En cada UGA se definirán puntos de muestreo que serán luego revisitados para evaluar los cambios ocurridos en el lapso entre dos estudios.	El presente proyecto no considera entre sus objetivos realizar acciones de monitoreo de especies de flora y fauna, ni con la formulación de estudios con el rigor científico que definan la línea base para monitoreos durante 5 años.
16	Estrategia de cambio climático. El clima global se verá alterado significativamente, en el siglo XXI, como resultado del aumento de concentraciones de gases invernadero, tales como el dióxido de carbono, metano, óxidos nitrosos y clorofluorocarbonos.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer acciones asociadas a las estrategias de cambio climático.
17	Estrategia de creación de nuevas áreas naturales protegidas (ANP) de carácter federal, estatal, municipal o privadas.	El presente proyecto no tiene el alcance para crear una nueva ANP
18	Estrategia de plan de manejo. Se fomentará la elaboración de planes de manejo en las Áreas Naturales Protegidas federales o estatales, encontrando lo fondos necesarios para la realización de los estudios.	El presente proyecto no tiene el alcance para ofrecer acciones para formular Planes de Manejo de ANP, sin embargo existe información importante que puede fortalecer, complementar y actualizar los diagnósticos ambientales.
19	Planeación ecológica territorial. Se efectuarán las gestiones para realizar ordenamientos ecológicos regionales y/ó municipales en la UGA	El presente proyecto no tiene el alcance para gestionar ordenamientos ecologicos
20	Estrategia de ecoturismo. Se definen actividades ecoturísticas aquella modalidad turística ambiental responsable que consiste en visitar espacios naturales sin perturbarlos para disfrutar apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios. Esta actividad tiene un impacto positivo sobre el medio ambiente, ya	El presente proyecto no tiene el alcance para realizar actividades de ecoturismo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	que sensibiliza a los turistas sobre las problemáticas ambientales e induce beneficios sociales y económicos para las poblaciones locales.	
21	Estrategia de senderismo interpretativo. En las áreas de conservación y protección se limitará el ecoturismo únicamente a actividades de muy bajo impacto, como el senderismo interpretativo, actividad organizada por parte de las comunidades existentes en el área	El presente proyecto no tiene el alcance para realizar acciones de senderismo
23	Estrategia de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA). La estrategia consiste en promover el establecimiento y registro de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), con el propósito de regular la reproducción y el comercio de especies de flora y fauna silvestres protegidas y, con ello, prevenir sanciones por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).	El presente proyecto no tiene el alcance para promover el establecimiento y registro de UMAs
24	Estrategia de educación ambiental. La educación ambiental se realizará de manera integral con la finalidad de impactar sobre el conjunto de los actores sociales y los diferentes estratos de edad de la población. se organizarán cursos para los agricultores y ganaderos con la finalidad de lograr que desarrollen sus actividades con un menor impacto ambiental	El presente proyecto considera realizar acciones de educación ambiental entre el personal vinculado con el mismo a través de pláticas obligatorias que permitan sensibilizar y orientar conductas para la protección y conservación del ambiente natural donde se encuentra el proyecto y con ello mitigar un menor impacto ambiental.
25	Estrategia de investigación ecológica. Se definirán con el apoyo de investigadores y de las autoridades las líneas prioritarias de investigación para la protección y conservación de la fauna y flora, así como para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones que viven en esta zona.	El presente proyecto no tiene el alcance para desarrollar líneas de investigación para la protección y conservación de la fauna, de la flora y de sus pobladores.
30	Reconversión de actividades pecuarias. La estrategia consiste en lograr que la ganadería existente en la UGA sean transformada en sistemas silvopastoriles o la actividad sea reubicada en otras áreas aptas.	El presente proyecto no tiene el alcance para la reconversión de actividades pecuarias.
31	Reconversión de actividades agrícolas. La estrategia consiste en lograr que las actividades agrícolas sean reubicadas en otras áreas aptas y los terrenos sirvan para restaurar el ecosistemas existente (ver estrategia de reconversión de actividades pecuarias) o lograr que se implementen cultivos de mayor rendimiento, de preferencia con cultivos perennes y que constituyan refugios para la fauna.	El presente proyecto no tiene el alcance para la reconversión de actividades agrícolas.
38	Estrategia para plantaciones de frutales. La estrategia para platanares consiste en lograr que se utilicen	El presente proyecto no tiene el alcance para la reconversión de plantaciones de frutales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	criterios ecológicos en el cultivo para disminuir su impacto sobre el medio ambiente	
46	Estrategia de sustentabilídad de los asentamientos humanos rurales. Esta estrategia difiere de la de asentamientos humanos urbanos por el tipo de soluciones propuestas que tienen que tomar en cuenta la menor disponibilidad de recursos de la población. Por lo tanto, se sugiere adoptar medidas como uso de letrinas, baños secos, centro de acopio para residuos, compostaje, agricultura de traspatio, huertas familiares, sistemas de captación de agua de lluvias.	El presente proyecto se suma a las estrategias de sustentabilidad de los asentamientos humanos en la adopción del uso de letrinas, baños secos, y manejo de residuos principalmente, y con ello sensibilizar a los trabajadores para los cuidados del medio ambiente.
53	Prevención de riesgo de inundación. Esta estrategia se aplica en aquellas áreas sujetas a inundaciones. Se definirán con un estudio detallado los bienes con riesgo de ser afectados por las inundaciones, proponiendo una estrategia de prevención que incluya la reubicación de las poblaciones, la construcción de obras de contención, la reforestación de las áreas de captación entre otras.	El presente proyecto no tiene el alcance para realizar acciones o estrategias de prevención de las poblaciones o reubicación de poblaciones localizadas en áreas sujetas a inundaciones, o bien con obras o programas de reforestación para evitar riesgos.
59	Uso y manejo del agua. Se fortalecerán los programas de manejo de microcuencas. Se realizará una gestión de los cuerpos de agua.	El presente proyecto no tiene el alcance para realizar programas de manejo de agua a nivel microcuenca.
60	Pesca. Se otorgarán subsidios para la adquisición de equipamiento tales como: congeladores, taras, hieleras, peroles, neveras, básculas, etc., instrumentos destinados a las organizaciones pesqueras para el acopio, conservación, procesamiento y comercialización de sus productos. De la misma manera se proveerá de capital de trabajo para que las organizaciones compren la materia prima, por lo que los pescadores proporcionan valor agregado a sus propios productos. Se apoyará al sector en la elaboración de proyectos para solicitar financiamientos destinados al acopio, procesamiento, conservación y comercialización de los productos. Se impulsará la promoción de productos pesqueros en los mercados locales y regionales con el fin de incrementar el consumo per cápita de productos pesqueros y acuícolas. Se proporcionará asistencia técnica consistente en asesorías, talleres de capacitación sobre manejo, calidad y sanidad de productos pesqueros. Se fomentará el ahorro dentro de las organizaciones pesqueras a través de la apertura de cuentas de ahorro mediante un convenio con una financiera rural con el propósito de que el productor se forme una cultura de ahorro y se capitalice. Los esquemas de asesoría, capacitación y asistencia técnica serán coordinados instituciones a nivel municipal, estatal, federal y organismos no gubernamentales, que permitan a los productores contar con las bases para mejorar su capacidad	El presente proyecto está vinculado con el mantenimiento de canales en las lagunas costeras para evitar azolvamientos y contribuir a la restauración y mejoramiento de los ambientes acuáticos a favor de la producción pesquera, de tal forma que el beneficio asociado está dirigido a la población de pescadores los cuales en su oportunidad al contar con producción pesquera podrán accesar a los subsidios y a la asistencia técnica que postula la presente estrategia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	productiva, administrativa y legal, llevar a cabo el manejo sustentable de los recursos naturales y conocer aspectos más específicos de la técnica pesquera.	

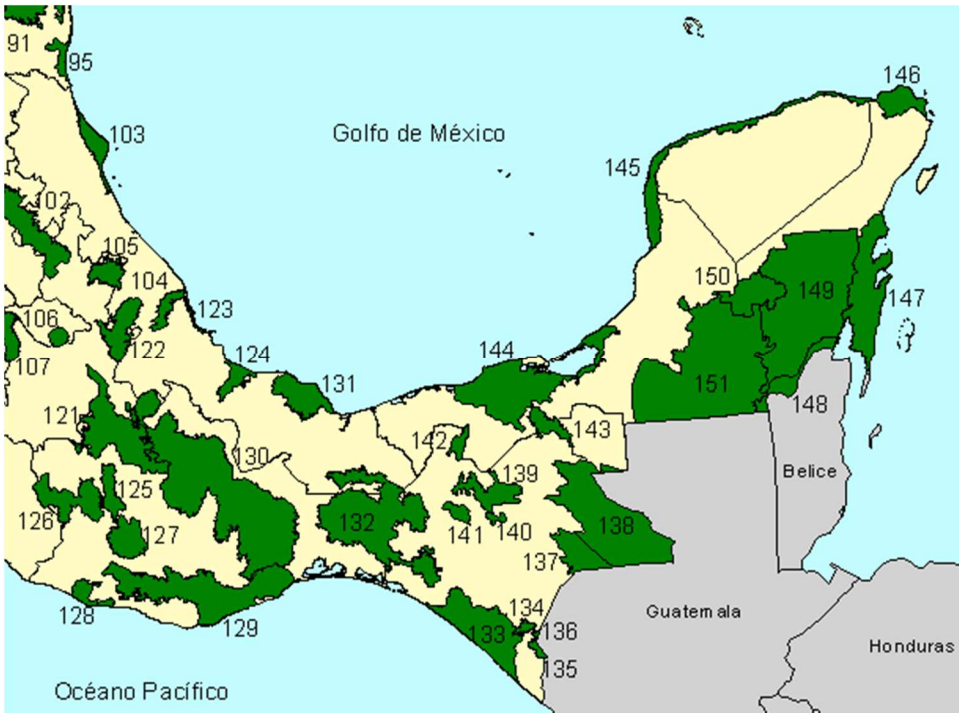
El presente proyecto no contraviene ningún criterio o estrategia de las políticas de uso o aprovechamiento ecológico del territorio.

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

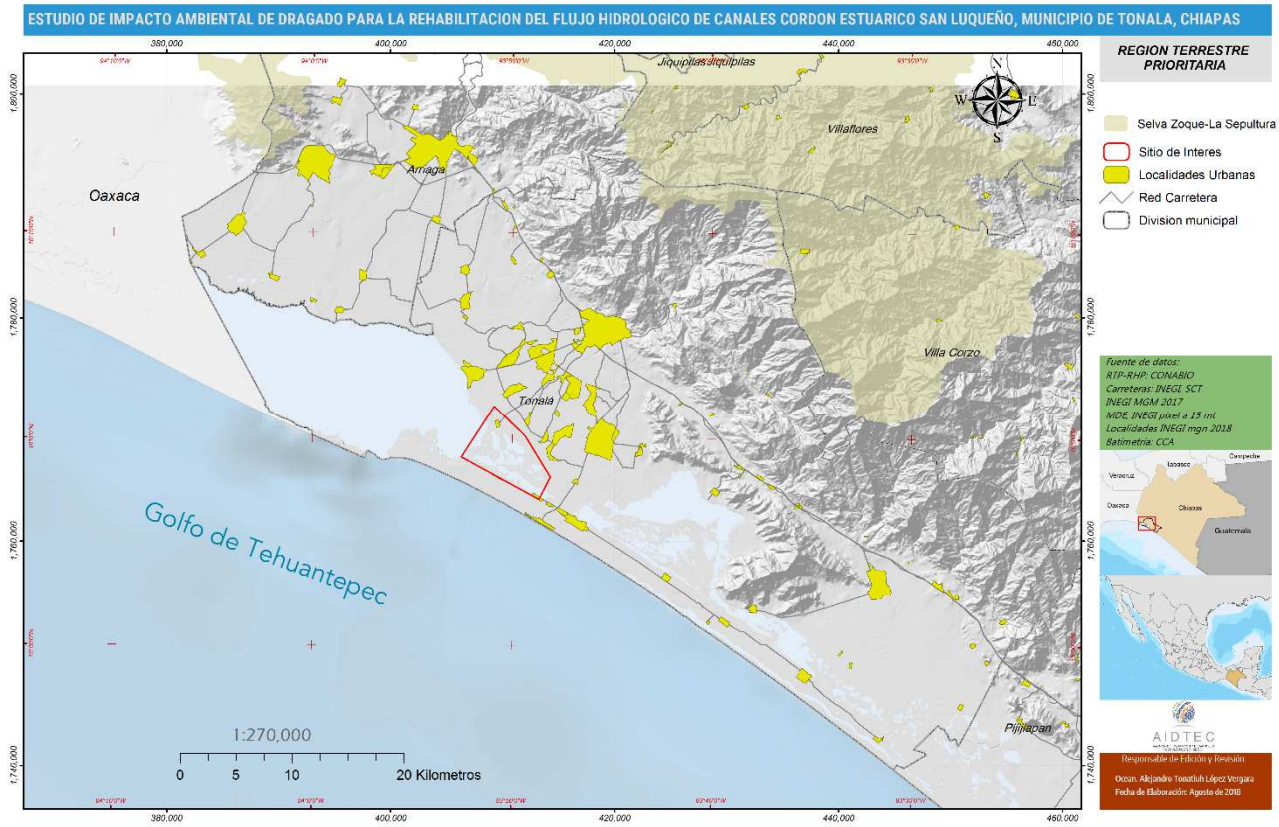


Figura. 41 Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133).

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, Acapetahua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatlán, 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.

El presente proyecto comparte la protección y conservación de la región.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

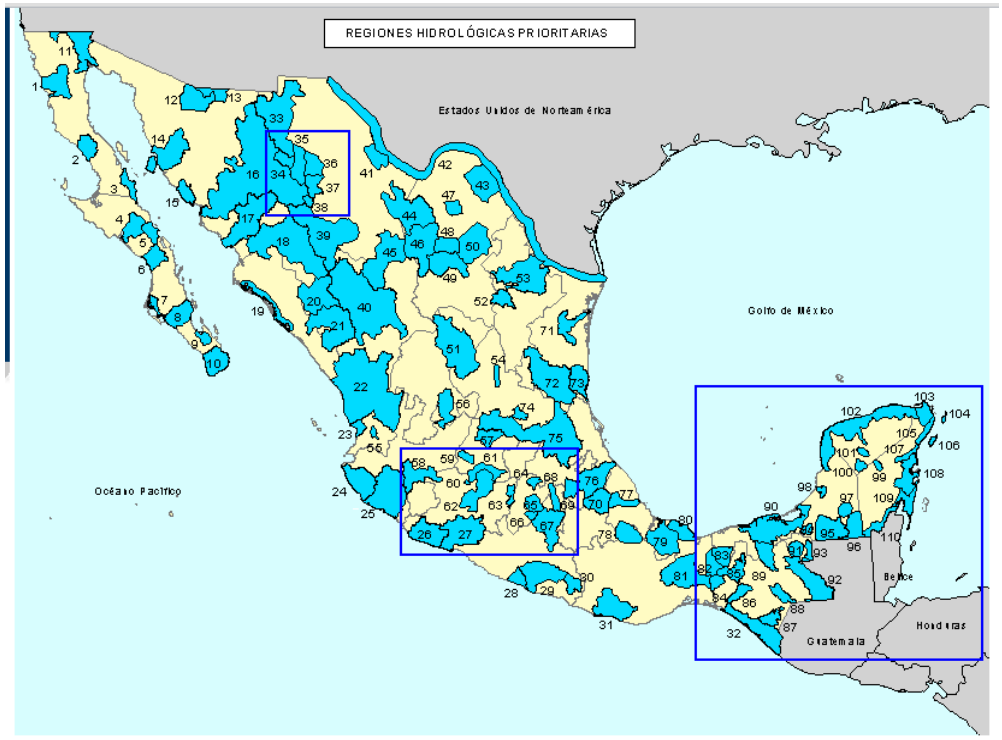
Las Regiones Terrestres Prioritarias corresponden a unidades físico temporales estables desde el punto de vista ambiental, ya que cumplen con una integridad biológica significativa y una proporción real de conservación, estas regiones se convierten en una herramienta básica para la planeación ambiental, 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 biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

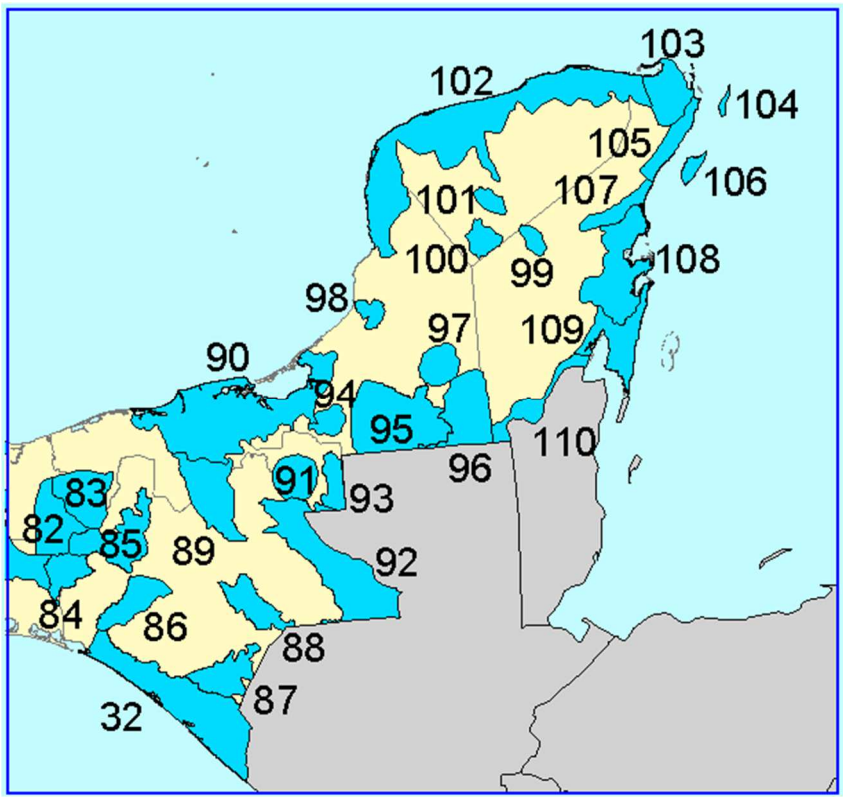


Figura. 42 Regiones Hidrológicas Prioritarias en México.

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:

Lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapulco, 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,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

represamiento, desviación de ríos y **azolvamiento de los cuerpos de agua**. Colonización irregular en las laderas y partes altas.

Aspectos incorporados en la planeación del proyecto para la prevención, atenuación o remediación de la problemática ambiental en la RHP 32.

Factor de impacto ambiental	***Estrategia general***	***Acciones a desarrollar dentro del desarrollo del proyecto***
Por la operacíon de obras para desazolve y mantenimiento de se identifica un impacto puntual sobre el bentos, donde la recuperación será a corto plazo.	Mantener y mejorar las condiciones actuales del sistema acuático en el área del proyecto así como la de influencia, permitiendo el desarrollo de los procesos, físicos, químicos y biológicos que condicionan la sucesión ambiental y evolución del ecosistema.	Evitar alteraciones y disposición de residuos fuera del área del proyecto y desarrollar programas de contingencias por el desazolve de mantenimiento de los canales.
Asimismo se generará turbidez de forma temporal en la columna de agua por efecto del dragado, sin embargo su calidad se recuperará una vez terminadas dichas obras.		El proyecto mantendrá al mínimo la emisión de aguas residuales y por debajo de los límites impuestos por la NOM

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A través de las medidas de protección y conservación del proyecto se procurara la conductas que inhiban el deterioro de hábitats bentónicos en el área litoral, y zona costera y permitirá la aportación de aguas marinas a los canales.

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 Fundación (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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

MAPA

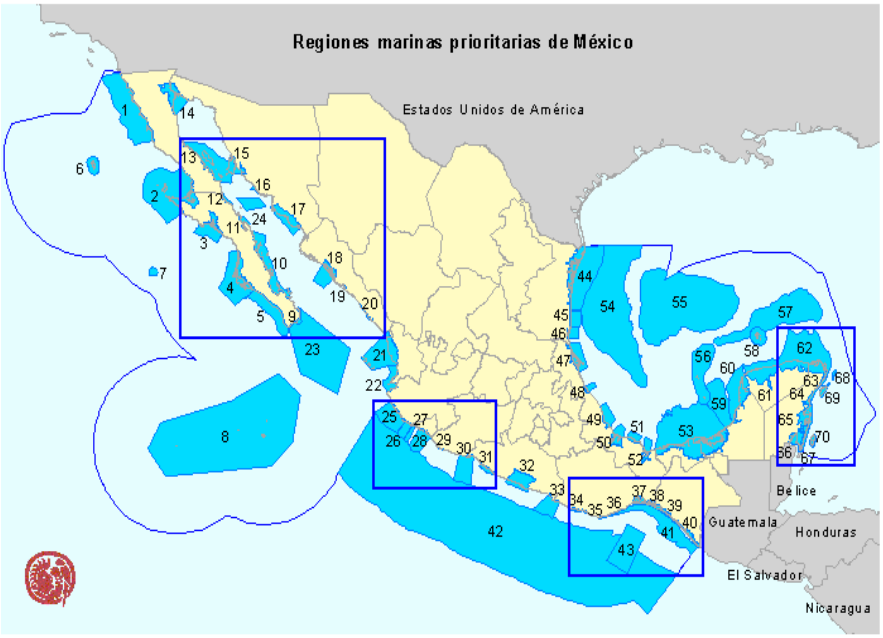


Figura. 43 Regiones Marinas Prioritarias de México.

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

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 mal 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

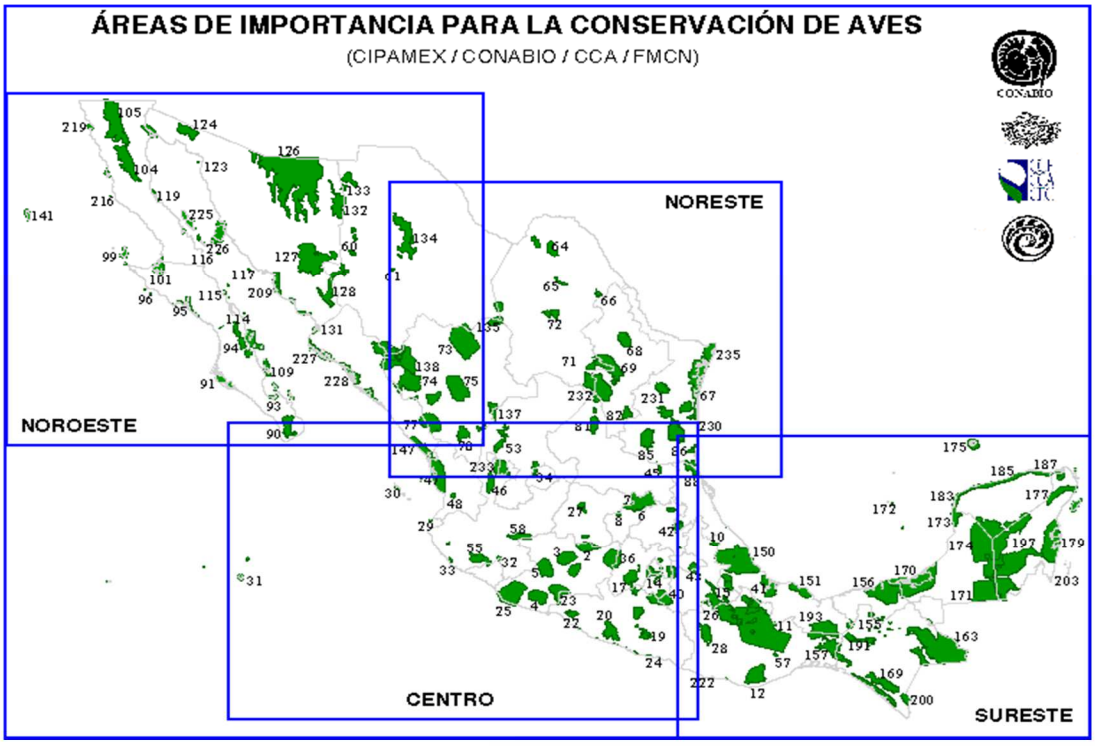
El proyecto, comparte la visión hacia la conservación de los ecosistemas y de igual manera reconoce la necesidad de restaurar, proteger y conservar el ambiente a través de la generación de mayor conocimiento ambiental y del manejo de proyectos compatibles con el ambiente.

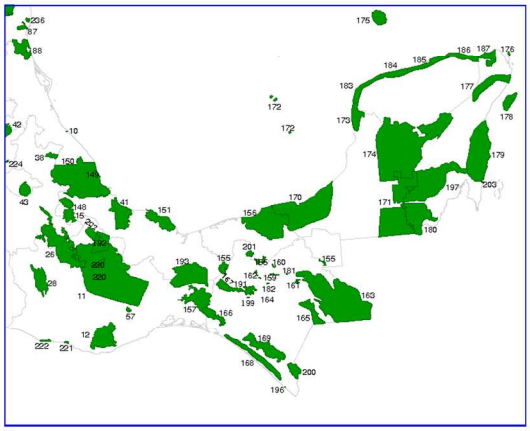
Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

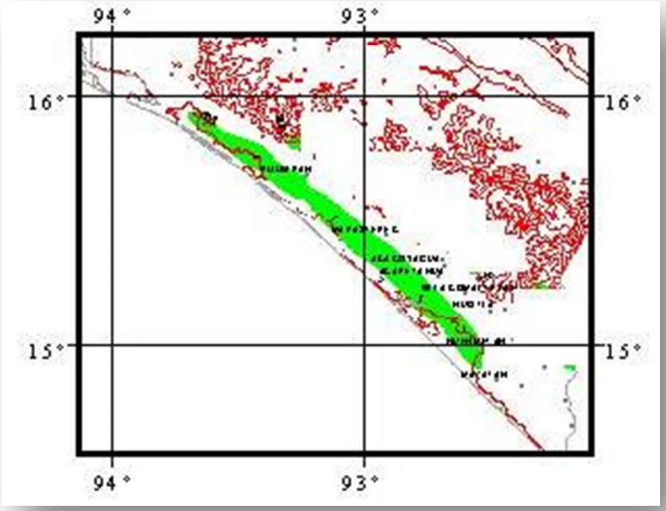
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

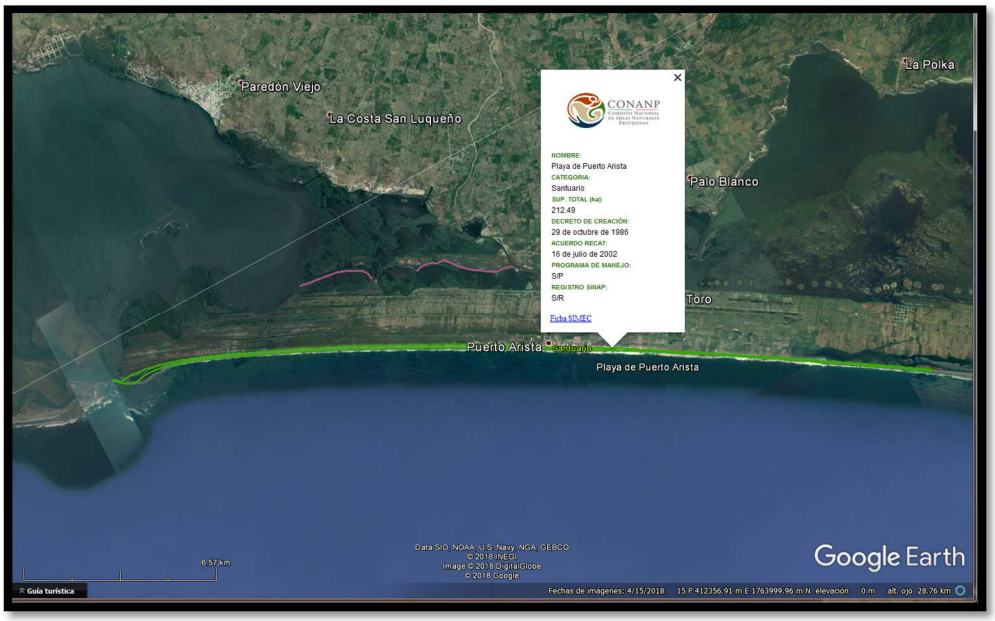
apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.



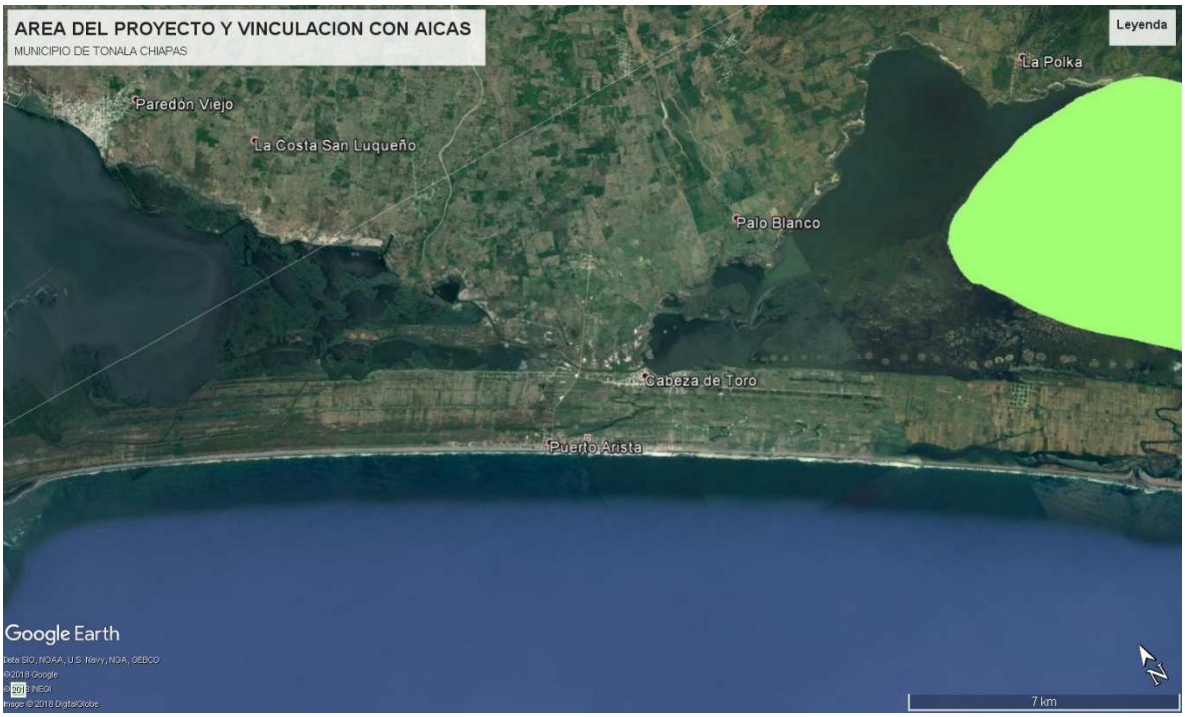




La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



El proyecto no se encuentra dentro de alguna área de importancia para la conservación de aves, sin embargo es próxima (12 kilometros aproximadamente) al AICA clave SE-22, la cual corresponde a La Encrucijada, la cual 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Áreas Naturales Protegidas

El área natural protegida de mayor proximidad al área de mantenimiento de dragado corresponde al **Santuario Playa Puerto Arista**.



NOMBRE:
Playa de Puerto Arista
CATEGORIA:
Santuario
SUP. TOTAL (ha):
212.49
DECRETO DE CREACIÓN:
29 de octubre de 1986
ACUERDO RECAT:
16 de julio de 2002
PROGRAMA DE MANEJO:
S/P
REGISTRO SINAP:
S/R

El área natural protegida en Puerto arista se ubica en el municipio de Tonalá en el sur oeste del estado de Chiapas, tiene una superficie de 212. 48 hectáreas

De acuerdo con la información de los tipos de vegetación presentes en esta zona son: vegetación de una costera, vegetación hidrófila, selva baja caducifolia a manglar.

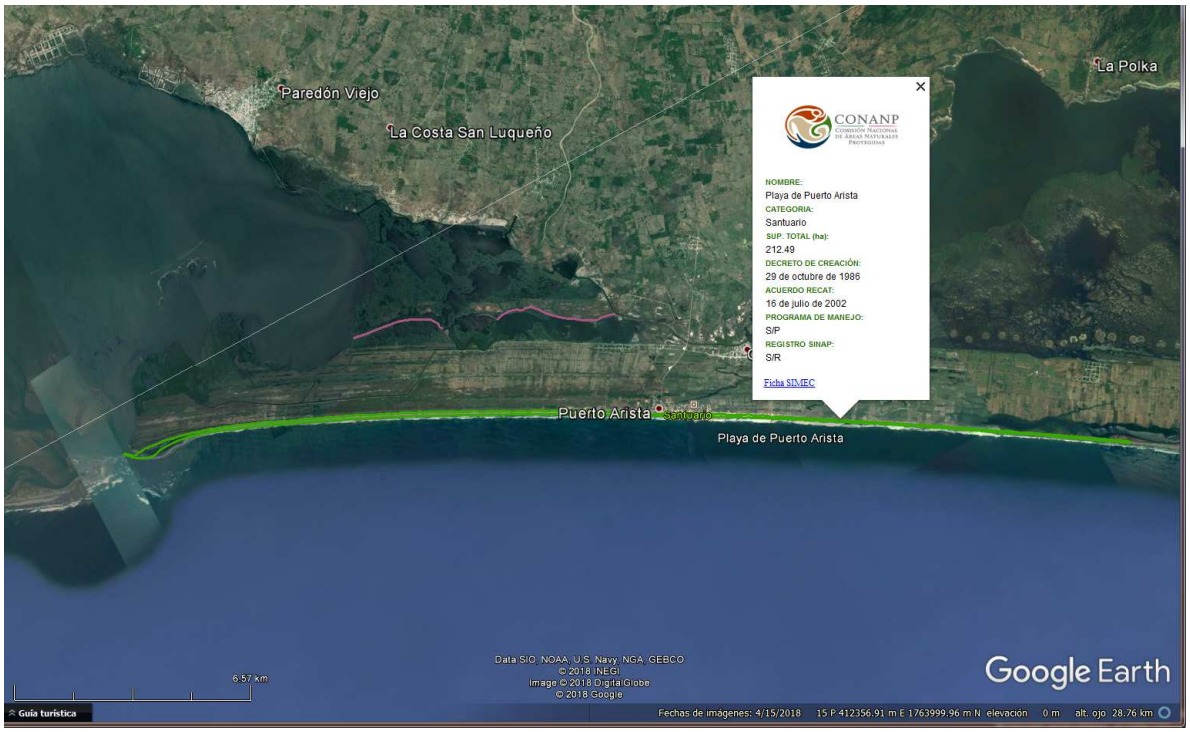
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cabe destacar que los manglares representan un ecosistema altamente productivo, con una gran riqueza biológica y proporciona una gran diversidad de recursos y servicios ambientales como refugio de aves migratorias protección contra huracanes filtros biológicos de agua, abastecimiento de mantos freáticos, sumidero de carbono, captura de gases efecto invernadero, recursos aprovechables en cual cultura, ecoturismo y otras actividades productivas

De conformidad con las fichas técnicas formuladas por la CONABIO, (https://simec.conanp.gob.mx/ficha_pdf.php?anp=162&reg=) las especies representativas en esta zona son:

- Flora: Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)
- Fauna: Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea),* Tortuga verde (*Chelonia mydas*), Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), Caimán (*Caiman crocodilus*), Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), Ocelote, tigrillo (*Leopardus pardalis*), Tigirllo, ocelote, margay (*Leopardus wiedii*), Mapache (*Procyon lotor*), Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), Tortuga gravada (*Trachemys scripta*), Cigüeña americana (*Mycteria americana*), Garza roja (*Egretta rufescens*), Jojo, garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), Rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), Perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), Pato cucharón norteño (*Anas clypeata*), Cerceta ala azul, pato media luna (*Anas discors*), Pato golondrino (*Anas acuta*)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



A fin de proteger esta gran riqueza natural, en 1986 se publicó en el diario oficial de la Federación, el decreto por el que se determina como zonas de reserva y sitios de Refugio para la protección, conservación, repoblamiento, desarrollo y control, de las diversas especies de tortugas marinas, los lugares en que anida y de soba dicha especie, el cual designa 16 playas como zonas para la protección de tortuga marina incluyendo la playa de Puerto arista en estado de Chiapas con una longitud de 30 km.

En los santuarios sólo se permite me actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área. Las actividades de aprovechamiento no extractivo quedan restringidas los programas de manejo, y normas oficiales mexicanas emitidas por la SEMARNAT.

El presente proyecto se encuentra fuera del área natural protegida A 2.3 kilómetros aproximadamente, sin embargo, dentro del sistema ambiental identificado. Las actividades a desarrollar no tienen ninguna asociación con el uso o aprovechamiento de ejemplares de tortugas marinas, así como con ninguna especie de vida silvestre. El proyecto propone medidas de protección y conservación asociadas a evitar daños o afectaciones al ambiente, de tal forma que dichas medidas pretenden inhibir las conductas que alteren las condiciones ambientales del lugar, así como de las áreas adyacentes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hacia el sur del estado a 63 kilometros en línea recta se localiza la **Reserva de la Biosfera la Encrucijada**. 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.

NOMBRE:
La Encrucijada
CATEGORIA:
Reserva de la Biosfera
SUP. TOTAL (ha):
144,868.16
DECRETO DE CREACIÓN:
6 de junio de 1995
PROGRAMA DE MANEJO:
13 de septiembre de 2000
REGISTRO SINAP:
7 de junio de 2000

Trazando una línea recta hacia noreste del estado sobre la región montañosa a 20 kilometros aproximadamente se encuentra la **Reserva de la Biosfera la Sepultura** se localiza en la región suroeste del estado de Chiapas, en la porción noroeste de la Sierra Madre (figura 1). Limita al norte y noreste con la Depresión Central de Chiapas, al este con cumbres de la Sierra Madre en su continuación hacia el Soconusco, al sur con la Planicie Costera del Pacífico de Chiapas y al oeste con las estribaciones de la misma Sierra Madre en su continuación hacia el estado de Oaxaca. Comprende parte de los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villacorzo y Villaflores, Chiapas; tiene una superficie total de 167,309-86-25 hectáreas, de las cuales 13,759-21-25 corresponden a cinco zonas núcleo discontinuas (Cuenca del Arenal, San Cristóbal, La Palmita, Tres Picos y La Bola.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

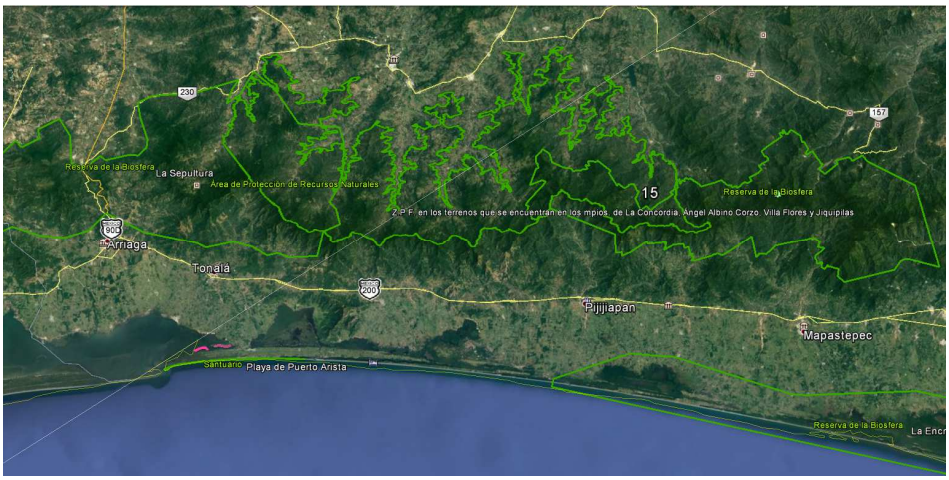
En esta reserva existen ecosistemas con altos índices de diversidad como las selvas tropicales y el bosque lluvioso de montaña y de niebla; ecosistemas con altos índices de endemismo como el mismo bosque lluvioso de montaña y de niebla y las selvas caducifolias; ecosistemas de distribución muy restringida como el chaparral de niebla, y ecosistemas que están escasamente representados en las áreas naturales protegidas de Chiapas como la selva baja caducifolia. En esta area existen numerosas especies endémicas como el gorrión azulito, la chatilla, la culebra listada, la salamandra de tres picos, la espadaña y el pinabeto, especies raras como la ardilla voladora, y especies en peligro de extinción como el jaguar, el tapir, el mono araña, el ocelote, el águila solitaria, el zopilote rey, el pajuil y el quetzal.

LA SEPULTURA
RESERVA DE LA BIOSFERA

NOMBRE:
La Sepultura
CATEGORIA:
Reserva de la Biosfera
SUP. TOTAL (ha):
167,309.86
DECRETO DE CREACIÓN:
6 de junio de 1995
PROGRAMA DE MANEJO:
15 de septiembre de 2000
REGISTRO SINAP:
7 de junio de 2000

En la siguiente imagen se muestran las áreas naturales protegidas y las plantillas de dragado de mantenimiento, mismas que están fuera de los polígonos de dichas reservas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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

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 socioambientales 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

sobre todo, a los gobiernos. Las estrategias, planes, políticas y procesos nacionales son de capital importancia para conseguir esto.

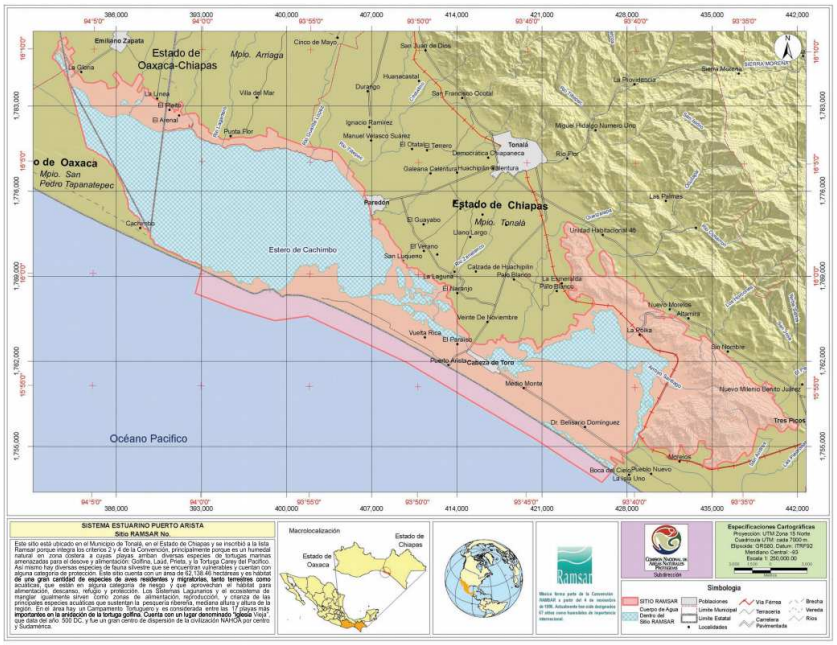
En la Sección II el capítulo 14 *Fomento de la Agricultura y del Desarrollo Rural Sostenible* expone la falta de diversificación de actividades productivas diferentes a la agricultura rural, en la misma sección en el capítulo 17 *P*rotección de los Océanos y de los Mares de todo tipo, incluidos los mares 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

El presente proyecto esta dentro del polígono del denominado Sistema Estuarino de Puerto Arista, el cual se encuentra dentro de la lista de humedales de importancia internacional de la Convención de Ramsar mismo que corresponde al 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En el año de 2008 esta zona fue designada como el sitio Ramsar 1823, con una superficie de 62,138.46 hectareas, debido a que cumple con los dos de los nueve criterios de la convención Ramsar.
criterio dos: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico o comunidades ecológicas amenazadas.
criterio cuatro: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece Refugio cuando prevalece condiciones adversas

Asimismo el proyecto comparte los objetivos asociados a la conservación, restauración y mantenimiento de los humedales como unidades funcionales del hábitat de diversas especies.

Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (CONABIO)

De conformidad con la información publicada por la CONABIO, en su página http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/sitios.html señala que:

La CONABIO organizó dos reuniones con especialistas en manglar para identificar sitios con

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica a nivel nacional, la primera el 3 y 4 de septiembre de 2007 y la segunda el 11 y 12 de septiembre de 2008. Estas reuniones son un esfuerzo de la comunidad científica, gubernamental y no gubernamental para proporcionar información a la sociedad, con el fin de planear acciones de protección y rehabilitación de sitios de manglar. En ambas reuniones los especialistas identificaron sitios prioritarios con base en criterios cualitativos jerarquizados de aspectos biológicos, ecológicos y socioeconómicos. Esta información fue compilada para cada sitio en fichas de criterios.

El resultado de ambas reuniones fue la identificación de 81 sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. En la región del Pacífico norte se identificaron 10 sitios, en el Pacífico centro seis, en el Pacífico sur 13, en el Golfo de México 27 y en la región de Península de Yucatán 25.

Para cada sitio se tiene la ficha de criterios y se está elaborando la ficha de caracterización, con información de ubicación del sitio, características físicas, socioeconómicas, usos del manglar, descripción e importancia biológica, características de la estructura, impactos, amenazas y procesos de transformación, conservación y manejo de los manglares de cada sitio. En cada ficha se presentan cuatro anexos: mapa de ubicación del sitio, catálogo fotográfico, lista de especies de plantas y animales.

El presente proyecto comparte el ánimo y los objetivos de conservación y restauración del sistema hidrológico

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana.	El presente proyecto no considera la descarga de aguas residuales el cuerpo de las lagunas y sus canales en ninguna de sus etapas. En las etapas de preparación de sitio así como en la operación y mantenimiento que corresponde al Dragado se proponen medidas de protección.	Se integrara al primer informe de cumplimiento ambiental copia del contrato celebrado con la empresa responsable del manejo de las aguas residuales en las atapas de preparación de sitio y operación.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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	Se realizó un exhaustivo análisis y caracterización faunística el cual se integra en el capítulo IV. A fin de conocer su	En el capítulo V se integran las medidas de protección para evitar al mínimo su perturbación, asimismo en el primer informe de cumplimiento ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

integración de las listas correspondientes	estatus al interior de la NOM.	se deberán adjuntar las evidencias del cumplimiento de las medidas adoptadas.

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
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:	Como se ha mencionado anteriormente el presente estudio se realiza para mejoramiento de las condiciones hidrológicas de los canales de Lagartero, 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	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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- La integridad del flujo hidrológico del 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), 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	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 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 las medidas correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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).	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 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, para mejoramiento de los flujos hidrológicos del canal de lagartero 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 operación y mantenimiento (Dragado) de tal forma que no se pretende vulnerar la quietud del	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	lugar o bien incidir en las interrelaciones funcionales entre el humedal costeros, ríos, dunas o bien cualquier otro elemento natural circundante al 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 así promover la egeneración del humedal costero.	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 entorno de las lagunas 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance Hidrológico.	El presente proyecto fue diseñado para la restauración del flujo hidrológico a partir de los canales naturales existentes y que actualmente se encuentran azolvados de tal forma que con esto se induce el mejoramiento a través del diseño natural y se evita el fraccionar al ecosistema y la modificación del balance hidrológico.	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El presente proyecto no considera la construcción de marinas o infraestructura marina fija. Para el Dragado de mantenimiento 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.
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	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	Se aplicaran las medidas de protección y mitigación propuestas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

contaminación y azolvamiento.	condiciones naturales del ecosistema y mantener su funcionabilidad integral.	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 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.	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 operación y mantenimiento serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.	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 operación 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.
4.9 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 operación 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 correspondientes.	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.
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	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.	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	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.	
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 operativo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.	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.
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 bordear la comunidad de manglar, o en el caso de	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 permitirá actividades productivas o de apoyo.	El presente 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.	
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. Solo se colocara material de protección prefabricado para evitar derrames y fugas de sedimentos dentro del área de depositación, misma que considera una franja de amortiguamiento de la vegetación circundante al área.	En los informes semestrales por elaborar y por presentar ante SEMARNAT se acompañarán de los documentos de compra de materiales de sitios autorizados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.18 Queda prohibido el relleno, 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.	Entre las medidas de protección propuestas a través del reglamento ambiental de la obra destaca la prohibición de realizar quemas, o actividades de alteren o deterioren la función habilidad del humedal.	Ver Programa de Manejo del proyecto, el cual integra las medidas de protección y mitigación correspondientes.
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	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, de tal forma que para su disposición y concentración se consideran estas zonas en las que su interacción no será negativa	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

hidrológicos de escurrimiento y mareas.	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.	
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 prohibida la instalación de granjas camaronícola 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	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de carga de la unidad hidrológica.		
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 con Autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	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.
4.23 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	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

o de cualquier 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.
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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	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.
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	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

requiere de zonificación, monitoreo y el informe 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 especies en riesgo.	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.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución,	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	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	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.	realice las verificaciones correspondientes.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través 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.	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.
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 deberá ser ubicado en su	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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El presente proyecto considera el Dragado de mantenimiento de los flujos hidrológicos naturales, por lo cual no se considera la construcción de canales ni su fragmentación.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas,	El presente proyecto no considera la penetración de personas al interior del humedal fuera de los caminos actuales existentes, sin embargo, se colocará material alusivo a la restricción de la circulación de personas y ganado al interior del	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

vehículos y otros factores antropogénicos.	humedal para evitar la compactación de suelos.	
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a 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 libre tránsito de la fauna silvestre.	El presente proyecto considera como una de sus principales atributos el Dragado de mantenimiento a fin de restaurar y mejorar, proteger y conservar los canales del 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 pesquera.	Ver medidas de protección y mitigación.
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 libre tránsito de la fauna silvestre, de	El presente proyecto considera como 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	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 restaurar y mejorar las condiciones del manglar y sus componentes funcionales de manera natural.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y	El presente pretende ofrecer mantenimiento a los problemas de azolvamiento que enfrentan los	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	principales canales de las lagunas costeras. Se propone dar mantenimiento al los canales del 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 manglar y en su conjunto.	realice las verificaciones correspondientes.
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 encuentre.	El presente proyecto corresponde a un proyecto de dragado de mantenimiento asociado a los problemas de azolvamiento para mejorar el flujo hidrológico del 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 óptimo.	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.
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	Sobre el particular y como se ha mencionado anteriormente el	Para poder ofrecer una adecuada protección y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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."	presente proyecto no pretende la construcción de canales (apartado 4.2) solamente se propone el Dragado de mantenimiento del canal denominado lagartero. Tampoco está asociado con actividades acuícolas (apartado 4.22) Asimismo no se considera construir vías de comunicación. 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)	conservación de los ambientes naturales acorde a al aprovechamiento sustentable de sus recursos es se ha elaborado un Plan de manejo Ambiental, mismo que forma parte de los anexos del presente estudio, sin embargo es pertinente integrar políticas más específicas asociadas a programas teles como: ⌖ Programa sistemático de Dragado de mantenimiento de cauces y arroyos que de las principales lagunas y escurrimientos que llegan al sistema lagunar. ⌖ Programa permanente de Monitoreo ⌖ Programa de conservación de suelos en la cuenca directa. Estas acciones sin duda podrán fortalecer la protección y conservación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		de este importante sistema lagunar.

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 proyecto	Mecanismo de verificación del 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 del proyecto 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.	de los equipos extintores de incendios.
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 especies de flora y fauna asociadas.	Se propone la conservación de la unidad estructural vegetal del sistema lagunar, sin alterar la vegetación.	
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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

El presente proyecto aportara 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 ecorregiones 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.

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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 desaliente y los de mitigación que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.

El presente proyecto no está vinculado con fuentes fijas permanentes de emisiones contaminantes a la atmosfera, solamente se considera la generación de emisiones a través de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 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.

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 medio ambiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

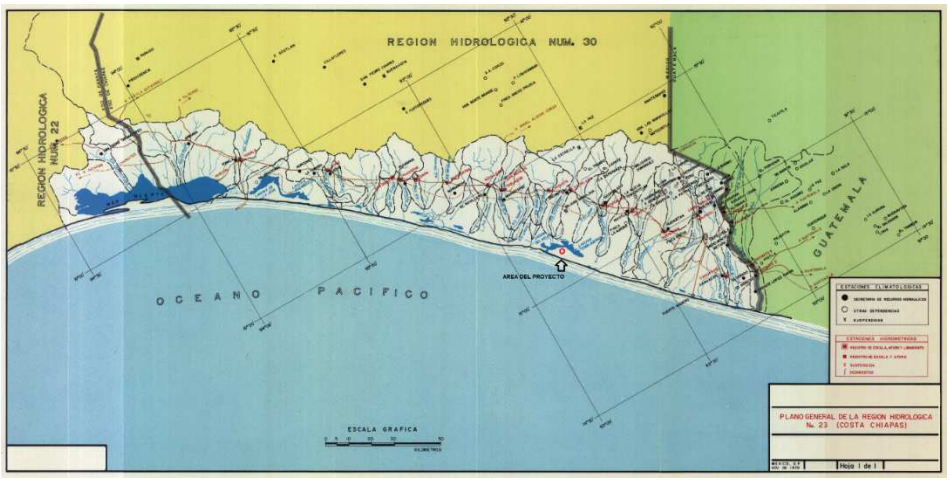
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario ambiental

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 de la región hidrológica número 30, en las microcuencas Cintalapa, y Maria – Sampapalo dentro del área que cubre la Unidad de Gestión Ambiental 110.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Considerando las características del Proyecto, el Sistema Ambiental (SA) fue delimitado considerando la amplitud de los componentes ambientales y sociales asociados al entorno del mismo, así como a los elementos de planeación territorial que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, el cual 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 protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elemento naturales con el desarrollo urbano y rural.

De tal forma que el área que comprende el proyecto 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, en el cual el presente proyecto se localiza en la UGA 110, dentro del sistema lagunar denominado Mar Muerto- lagartero la cual abarca las lagunas La Joya-Buenavista-Los Patos y Pereyra-Carretas (Las Cuaches), con una Política de Protección.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

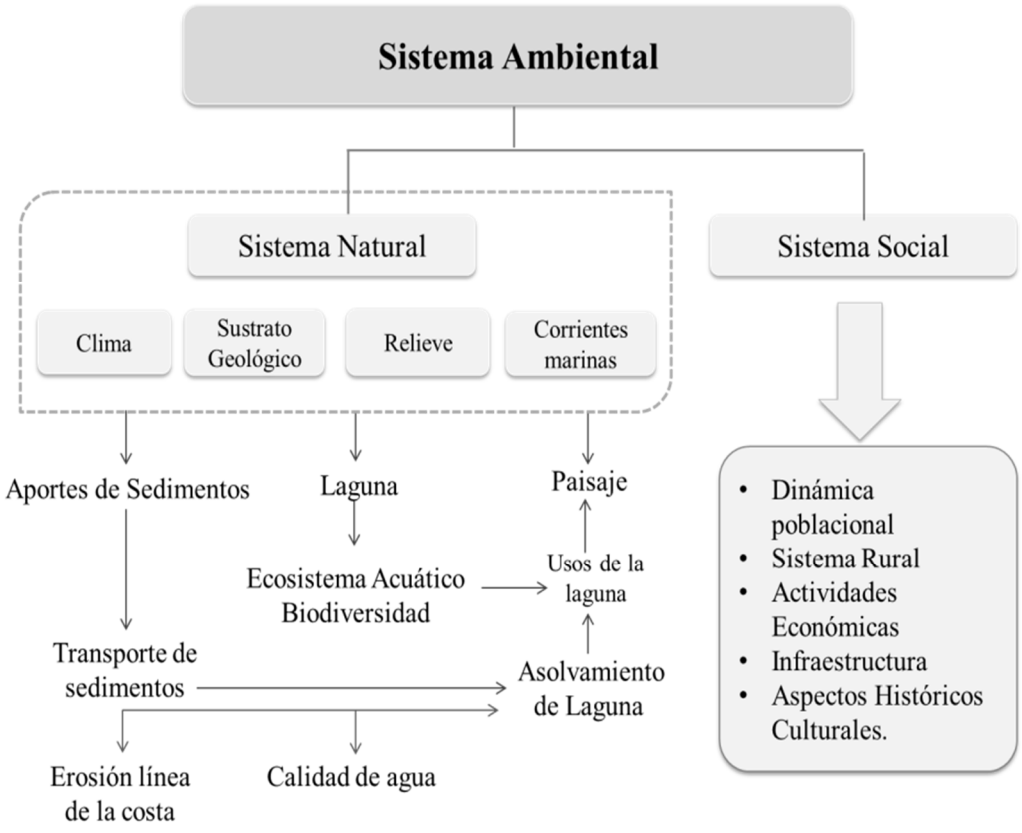


Figura. 44 Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto

El sistema ambiental forma parte de la costa de Chiapas, la cual comprende un amplio litoral de aproximadamente 270 kilómetros sobre el Océano Pacífico, cuenta con 87,954 kilómetros cuadrados de zona económica exclusiva, 11,734 kilómetros cuadrados de plataforma continental y 75,828 hectáreas de esteros y lagunas costeras. Entre estos últimos sobresalen tres grandes sistemas estuarinos-lagunares: Mar Muerto-La Joya-Buenavista, Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola. Destacan estos dos últimos por sus grandes y complejos macizos forestales de manglar y amplias zonas pantanosas de tulares y popales, así como relictos importantes de selvas medianas y bajas.

Una vez definido el sistema ambiental (UGA 110) identificamos que el área de estudio comprende una superficie de 32,934.75 hectareas, compuesto en su mayor proporcion por lagunas costeras con vegetacion dominante de manglar, cuyo objetivo esta asociado a proteger la integridad biotica de humedal por su alto valor ecologico y su funcion de corredor biologico entre las areas naturales protegidas de Playa Puerto Arista y la Encrucijada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La superficie operativa del proyecto corresponde a 62391.77 metros cuadrados, lo que equivale a 6.23 hectáreas, sobre la cual se ha proyectado una a una plantilla de dragado de 6,227.20 metros lineales con un ancho promedio de 10 metros (Eje 1 y Eje 2) al interior del cuerpo de agua denominado canal lagartero la cual corresponde a los canales a dar mantenimiento de dragado. (Cabe mencionar que debido a la presencia de algunos ejemplares de manglar dentro de la plantilla, se realizaron los ajustes a la plantilla con la finalidad de evitar cualquier remocion de manglar, evitando afectaciones). Asi como 13.29 hectáreas de tierra distribuidas en 10 zonas desprovistas de vegetación relevante, donde se propone la colocación de los sedimentos producto del dragado (zonas de Tiro, mismas que equivalen al 0.045 % de la superficie total que ocupa el Sistema Ambiental

Es importante aclarar que esta zona y particularmente las areas de depósito de sedimentos, se caracteriza por contar con los antecedentes de zonas de tiro de sedimentos, por lo que solamente se han establecido ejemplares herbaceos, con dominancia de pastos, estando en su mayoria libre de vegetación arborea, y no se encuentran ejemplares bajo algún estatus de protección legal, por lo que no se considera la remocion de ejemplares, ni la afectación de la estructura de la vegetación en el sitio.

Para la delimitación y análisis del Sistema Ambiental se utilizaron los siguientes insumos cartográficos digitales:

- Las Subcuencas RH23Db "Mar Muerto y Subcuenca RH23Da "Rio Zanatenco", obtenidas del portal de INEGI.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas
- La delimitación geográfica de la Unidad de Gestión Ambiental 110 en formato shape y kmz.
- El modelo digital del terreno a 15 metros de pixel de INEGI para la identificación de los parteaguas en la parte alta de las subcuencas anteriormente citadas
- Uso del suelo obtenida mediante interpretación visual y digital usando insumos propios (ortofoto digital con fecha de junio de 2018, pixel 05 cm). Cabe señalar que se validó en campo para verificar la integración de las interpretaciones
- Núcleos Agrarios del Registro Agrario Nacional (2017).
- Ortofoto digital de elaboración propia
- Para el caso de los Núcleos Agrarios se consultó las capas disponibles para el Registro Agrario Nacional que forman parte del Sistema Ambiental

Subcuencas:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

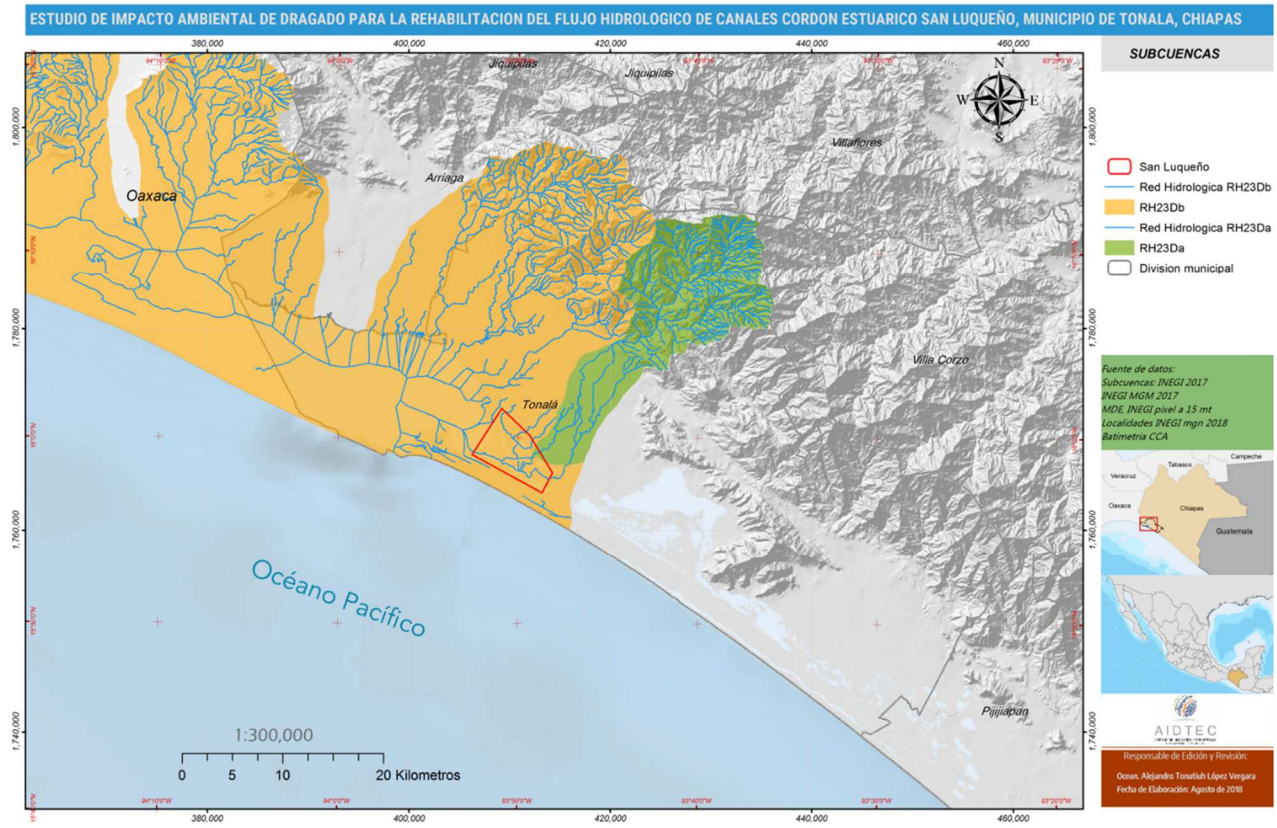


Figura. 45 Mapa Subcuencas

Son las subcuencas identificadas que intersectan en el área de estudio del proyecto y se desglosan de la siguiente manera en términos de superficie:

RH23Db ”Mar Muerto”: 211,035.15 ha

RH23Da “Rio Zanateco”: 23,067.53 ha

Microcuencas:

Microcuenca Tonala: 33,851 ha

A continuación se muestra la Unidad de Gestión Ambiental 110 con los diferentes tipos de vegetación y ocupación del uso de suelo, con lo que nos permite tener una mejor interpretación de los componentes ambientales del área a estudiar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

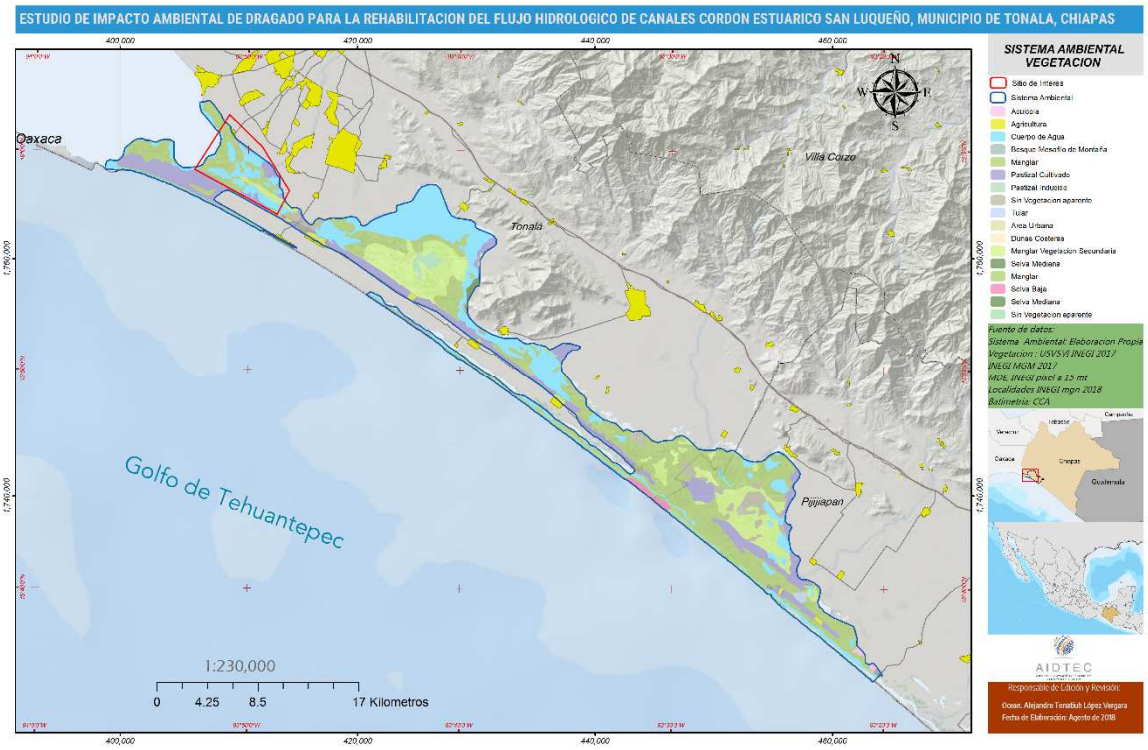


Figura. 46 Tipos de vegetación dentro del sistema Ambiental

Tabla 33. Superficies del proyecto dentro del sistema ambiental

	Superficie ha	Superficie de dragado y de depositación ha	% de ocupación del Proyecto
SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL	**32,934.75**	**14.95**	**0.045**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 34. Ocupación de la superficie del proyecto de acuerdo a los usos de suelo

CLASIFICACION	HECTAREAS	PORCENTAJE	% DE OCUPACION DEL PROYECTO
ACUÍCOLA	97.72	0.30	-
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	9.95	0.03	-
CUERPO DE AGUA	7,673.55	23.30	0.079
ÁREA DESPROVISTA DE VEGETACIÓN	1,292.76	3.93	0.686
MANGLAR	6,728.84	20.43	-
PASTIZAL CULTIVADO	5,561.02	16.88	-
SIN VEGETACIÓN APARENTE	1,298.40	3.94	-
TULAR	82.71	0.25	-
URBANO CONSTRUIDO	229.30	0.70	-
VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	153.98	0.47	-
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE MANGLAR	4,660.59	14.15	-
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA ESPINOSA CADUCIFOLIA	189.39	0.58	-
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	99.92	0.30	-
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MANGLAR	4,843.30	14.71	-
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	13.31	0.04	-
Total general	**32,934.75**	100.00	

Asimismo, bajo los principios de la unidad de gestión ambiental delimitada, podemos referenciar la tenencia de la tierra en el Sistema ambiental, en la cual se identifican, 17 Ejidos y 4 comunidades, según la capa disponible del registro Agrario Nacional vigente.

Del Sistema Ambiental, 41,832.86 ha., son identificadas en posesión de Núcleos Agrarios, lo que representa el 29 % de la superficie total del sistema. Los cual determina una importante ocupación y dependencia de los recursos naturales de la zona.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A continuación, se muestra el nombre de los núcleos agrarios y la superficie que intersecta al interior del Sistema Ambiental.

Tabla 35. Nucleos agrarios en intersección con el proyecto

Nombre de Nucleo Agrario	Tipo	Superficie que intersecta
BENITO JUAREZ	Ejido	343.73
CABEZA DE TORO	Ejido	244.78
DR. BELISARIO DOMINGUEZ	Ejido	140.86
EL DIAMANTE	Ejido	107.42
EL FORTIN	Ejido	889.33
EL NUEVO PORVENIR	Ejido	10.75
EL PARAISO	Ejido	42.32
EL PRADO	Ejido	202.34
FRANCISCO I. MADERO	Ejido	179.62
LA CONFIANZA	Ejido	82.88
LA CONQUISTA	Ejido	136.03
NUEVO SANTA VIRGINIA	Ejido	17.78
PONTE DURO (MANUEL AVILA CAMACHO)	Ejido	765.23
RANCHERIA DE SAN CAYETANO	Ejido	46.27
SANTA VIRGINIA	Ejido	39.57
TAMAULIPAS (ANTES JOAQUIN AMARO)	Ejido	318.35
VICENTE GUERRERO	Ejido	0.17
INDIOS Y EL TULE	Comunidad	528.19
ISLA SAN JOSE	Comunidad	160.04
PIJIJIAPAN	Comunidad	88.67
SAN ANTONIO CANDELARIA	Comunidad	103.52
TOTAL		**4447.86**

Para el desarrollo del presente proyecto, la representación de las condiciones ambientales descritas en el presente estudio de impacto ambiental son las adecuadas, toda vez que la delimitación del sistema ambiental en todo momento ha obedecido a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental 110, y por consiguiente al Polígono que delimita el área. Es importante recalcar que, los mapas elaborados a través del Sistema de Información Geográfico, se han realizado a una escala más conveniente para favorecer la interpretación del componente ambiental, para detallar su descripción, de tal forma que la descripción de los atributos abióticos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

del sistema ambiental descritos no representa cambios a la calidad ambiental referida en el Estudio de Impacto Ambiental.

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 ordenamiento ecológico territorial.

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.

Asimismo para una mayor identificación del proyecto, en el sistema de información, hemos delimitado el área de estudio como sitio de interés en donde se amplifica la información respecto al proyecto dentro del sistema ambiental.

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

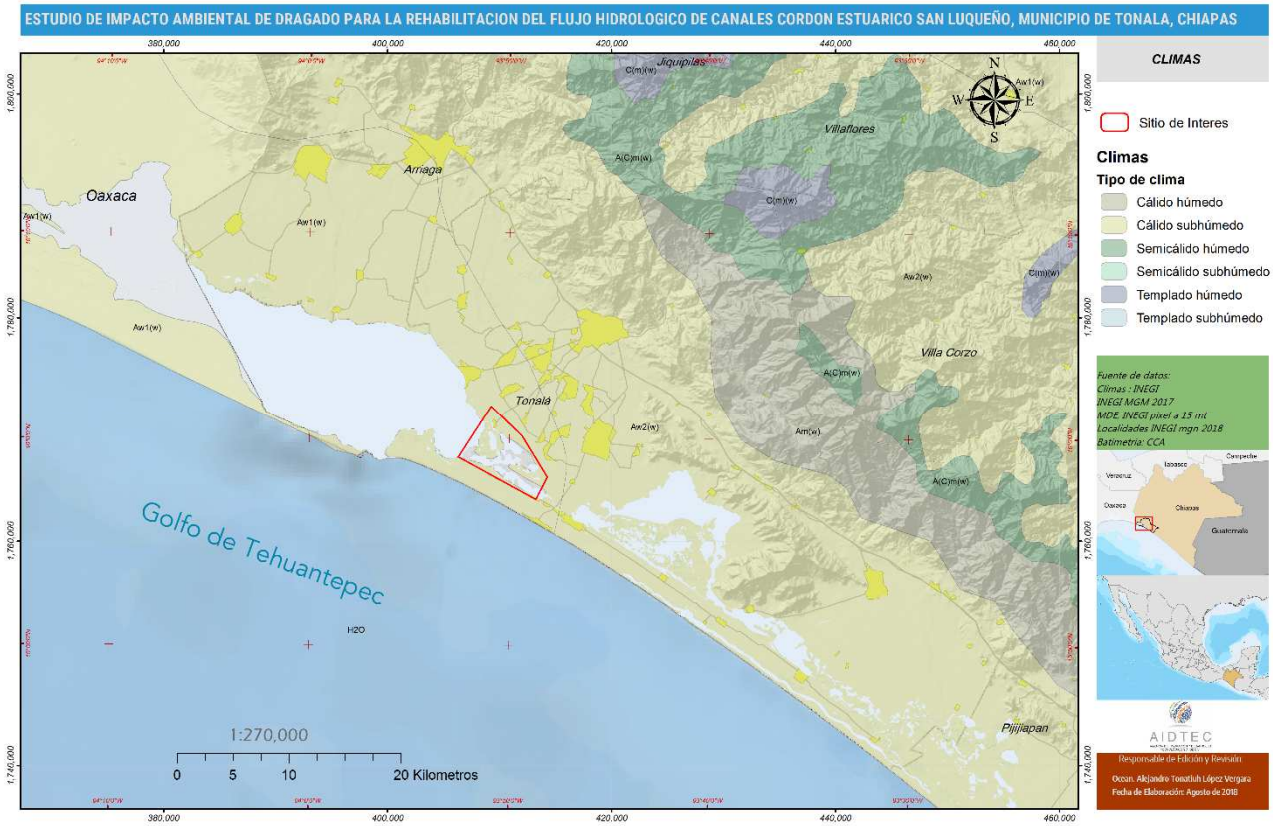


Figura. 47 Climas de la zona del Sistema Ambiental.

Temperatura y precipitaciones

Con el objeto de caracteriza el estado del clima en la zona de estudio se analizaron los datos de las estaciones climatológicas en la zona de estudio. Los datos empleados corresponden a la base de datos CLICOM2016. La base de datos consta de los registros históricos de las estaciones climatológicas operadas por la Comisión Nacional del Agua de México y otras dependencias, conteniendo registros diarios de precipitación, temperatura ambiente máxima y temperatura ambiente mínima.

Fueron seleccionados los registros de las estaciones en la zona de estudio, sometidas a un proceso de control de calidad para eliminar información incorrecta (valores fuera de rango, fechas no válidas, etc.) y se calcularon sus valores estadísticos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La información de temperatura y precipitación en la zona de estudio se complementó con los registros de dos estaciones cercanas para obtener una serie de tiempo para el período 1961 a 2009. La estación 7182 Arriaga (16.2417° N, 93.9083° W) operó durante el período 1961 a 1975 y 2000 a 2009, la estación 7318 La Gloria (16.2000° N, 93.9333° W) durante el período 1978 a 198. Los ciclos estacionales de temperatura y precipitación determinan el tipo de clima de la zona como Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano.

La temperatura registrada durante el período 1969 a 2009 se extiende en el rango entre 11 y 44.8 °C con promedios climáticos mensuales en el rango de 27.1 a 30.0 °C. La temperatura máxima promedio mensual oscila entre 33.2 y 36.9 °C minetras que la mínima promedio mensual está esntre 20.8 y 23.8 °C.

Las mayores temperaturas medias y máxima se presentan durante el mes de Abril mientras que las mayores temperaturas mínimas ocurren durante Mayo, asímismo las menores temperaturas media y máxima se presentan durante Enero y las menores temperaturas mínimas durante Noviembre.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

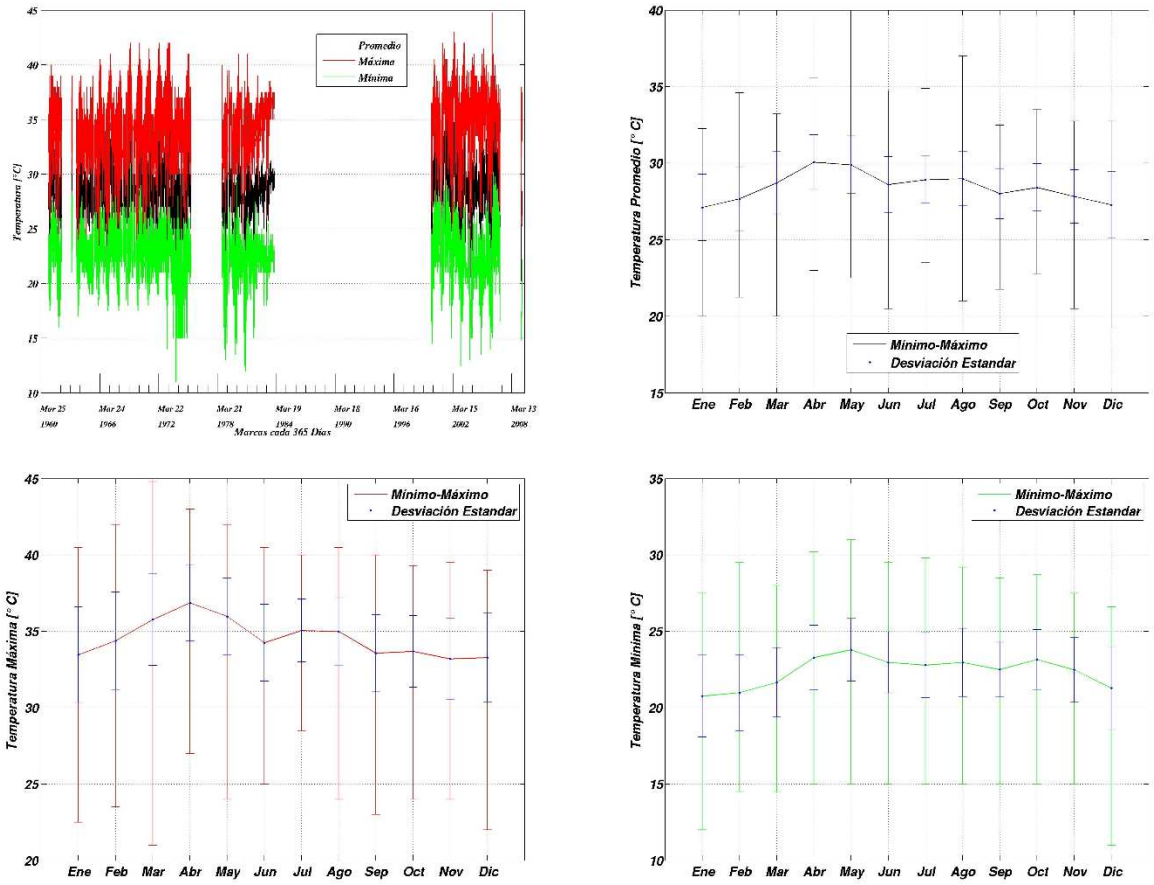


Figura . Temperatura Ambiente Estaciones 7182 Arriaga (16.2417° N, 93.9083° W) y 7318 La Gloria (16.2000° N, 93.9333° W). Arriba Izquierda***: valores diarios de temperatura máxima (*****línea roja*****), temperatura media (*****línea negra*****) y temperatura mínima (*****línea verde*****);*** Arriba Derecha***: promedios mensuales de la*** *temperatura media* ***(*****línea negra*****), valores máximo y mínimo mensuales de la temperatura media (*****barra vertical roja*****) y desviación estándar mensual de la temperatura media (*****barra vertical negra*****);*** Abajo Izquierda***: promedios mensuales de la*** *temperatura mínima* ***(*****línea negra*****), valores máximo y mínimo mensuales de la temperatura mínima (*****barra vertical roja*****) y desviación estándar mensual de la temperatura mínima (*****barra vertical negra*****);*** Abajo Derecha***: promedios mensuales de la*** *temperatura máxima* ***(*****línea negra*****), valores máximo y mínimo mensuales de la temperatura máxima (*****barra vertical roja*****) y desviación estándar mensual de la temperatura máxima (*****barra vertical negra*****). Valores diarios para el período 1961 a 2009.***

La precipitación en la zona de estudio se presenta durante el Verano y Otoño alcanzando sus valores más altos en el mes de Octubre. Durante los meses de Mayo a Octubre la precipitación acumulada promedio oscila entre 112.6 mm (Mayo) y 476.87 mm (Septiembre) con valores

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mínimos entre 45.20 mm (Octubre) y 387.9 mm (Septiembre) y valores máximos entre 347.45 mm (Mayo) y 767.5 mm (Septiembre). De Noviembre a Abril la precipitación acumulada promedio está en el rango de 0.17 mm (Enero) a 33.20 mm (Diciembre) con valores máximos de 2.00 mm (Enero) a 240.50 mm (Noviembre) y mínimos de 0 mm (Noviembre a Abril).

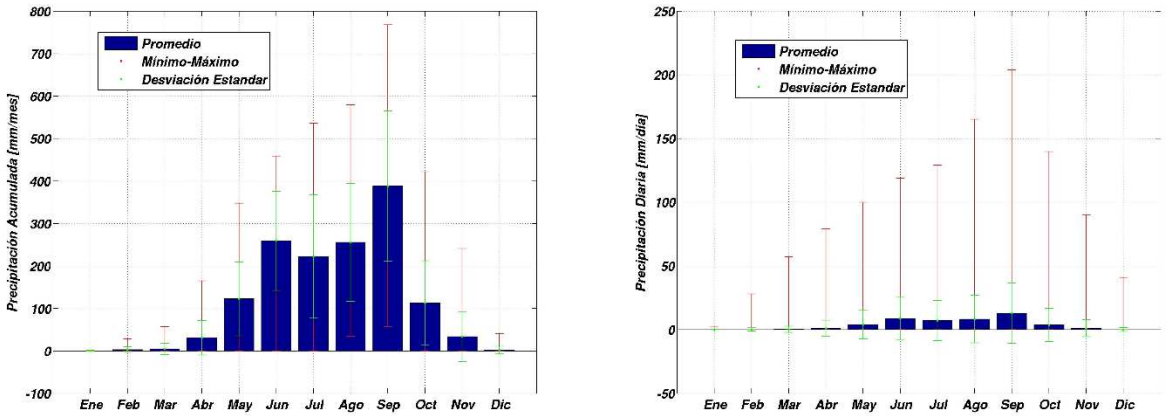


Figura . Precipitación Estaciones 7182 Arriaga (16.2417° N, 93.9083° W) y 7318 La Gloria (16.2000° N, 93.9333° W). Izquierda***: precipitación mensual acumulada (*barras azules*), precipitación mensual máxima y mínima (*barra vertical roja*) y desviación estándar mensual de la precipitación (barra vertical* **verde***);*** Derecha***: precipitación promedio mensual (*barras azules*), precipitación promedio mensual máxima y mínima (*barra vertical roja*) y desviación estándar mensual de la precipitación promedio mensual (barra vertical* **verde***). Valores diarios para el período 11961 a 2009.***

Temperatura y Salinidad

Condiciones en la zona costera

La temperatura y salindad del agua determinan su densidad, parámetro necesario para integrar las ecuaciones de movimiento. Los valores de temperatura y salinidad empleados para la parte océanica del dominio de integración corresponden a la base de datos World Ocean Atlas 2009 (WOA09), que es un conjunto de de parámetros climatológicos compilados y analizados a partir de observaciones oceanográficas mundiales disponibles mediante el portal del Centro Nacional de Datos Oceanográficos (NODC) de la Administración Nacional del Oceáno y la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos de América.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La salinidad en la zona costera frente a los sistemas costeros de Pijijiapan y El Mar Muerto aumenta desde la superficie hacia el fondo en los primeros 50 metros de profundidad (Figura 12) y varía estacionalmente presentando valores mayores durante la primavera (Marzo a Mayo). Su rango es de 33.25 a 34.95 PSU. La temperatura disminuye con la profundidad y cambia en el transcurso del año de acuerdo al ciclo de insolación, teniendo mayores valores durante el verano (Junio-Agosto).

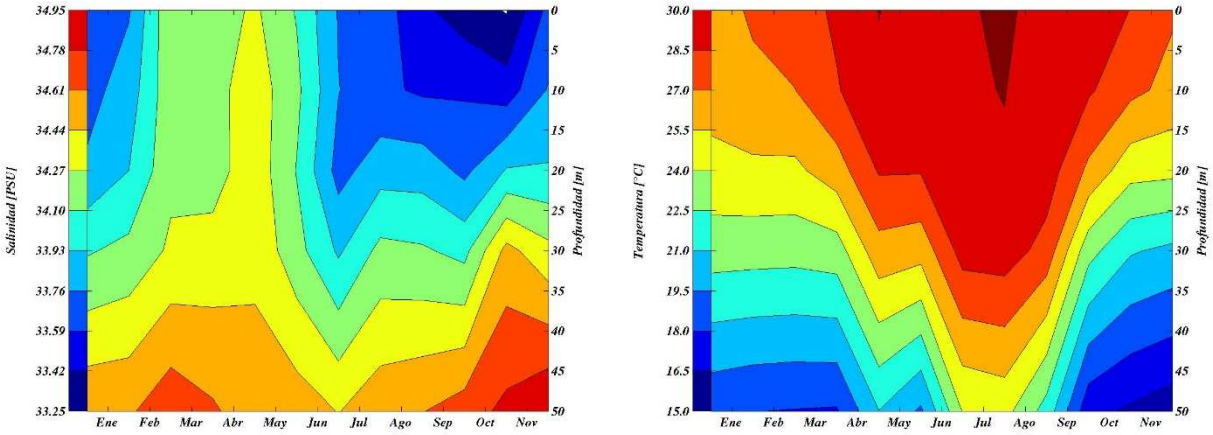


Figura 12. Salinidad y Temperatura frente a la costa noroeste de Chiapas. ***Distribución estacional de la salinidad (izquierda) y tempartatura (derecha) en los primeros 50 metros de profundidad en la región costera del dominio de integración.***

Observaciones 2018

Con el objeto de estimar los rangos y cambios temporales de la temperatura y la elevación de la superficie libe en la zona de estudio se instalaron instrumentos de registro contínuo de presión y temeratura marca ONSET moodelo Hobo U20-01 durante el período 31 de Mayo a 12 de Julio del 2018.

La siguiente figura muestra la posición del sensor instalado en la zona de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

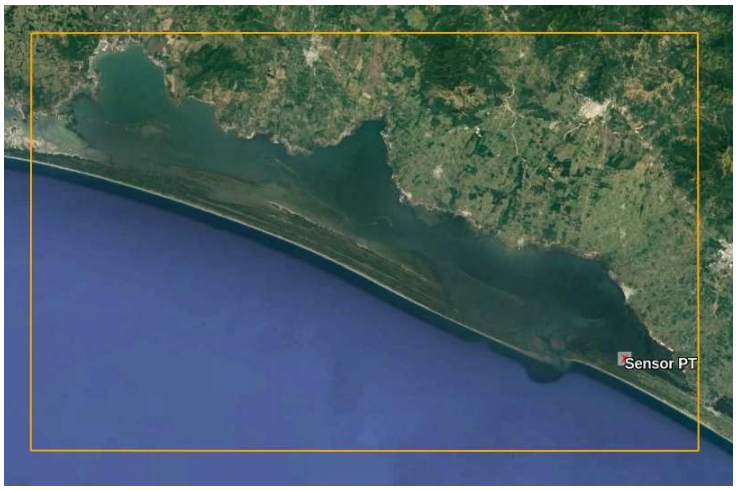


Figura . Posición Sensor Presión - Temperatura. ***Período de observaciones 31 de Mayo a 12 de Julio de 2018.***

Las observaciones de presión muestran oscilaciones principalmente en períodos correspondientes a las frecuencias diurna y quincenal de la marea. Las variaciones diurnas de nivel presentan un rango entre 10 y 30 cm mientras que las oscilaciones quincenales tienen un rango de 20 cm.

La temperatura registrada presenta periodicidades diurnas con amplitudes de 3 a 5 °C; y un descenso en ambos sitios de 5 °C durante el mes de Junio con un ascenso posterior de 4 °C durante Julio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

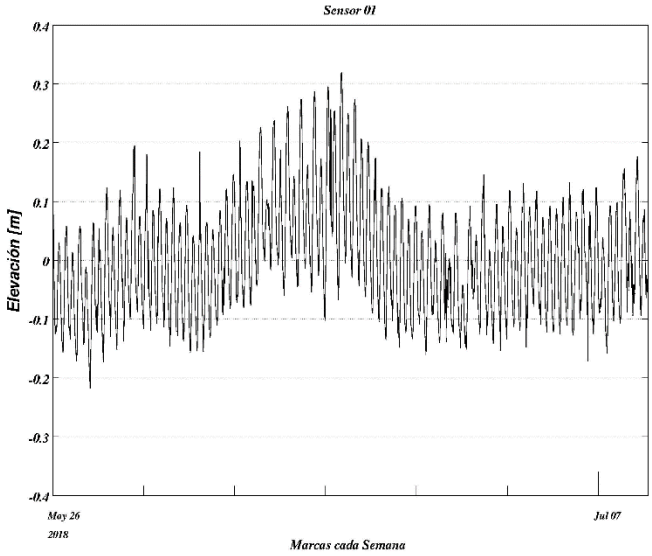


Figura 14. El Lagartero- **Registro de Nivel del Mar.**

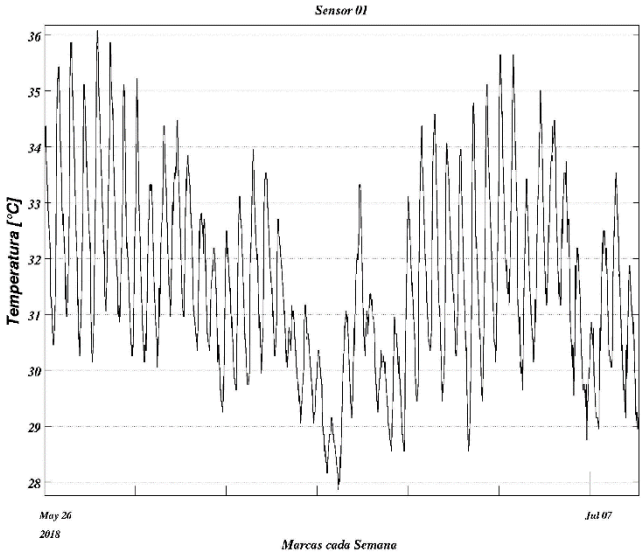


Figura 15. El Lagartero**. Registro de Temperatura.**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 de la costa de Chiapas, tomando como referencia central la Barra de Zacapulco. 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

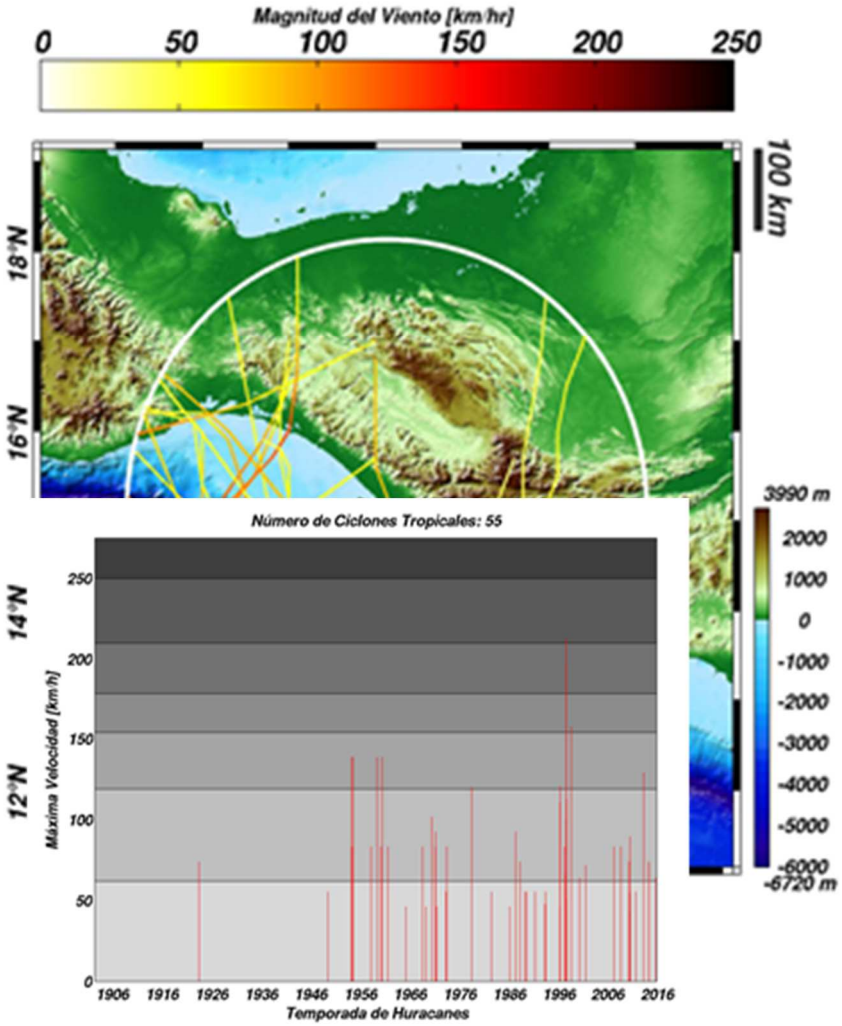
Los registros muestran la ocurrencia de 55 ciclones tropicales durante el período 1925 a 2016 en la región de estudio, cruzando el área de 300 km de radio. De éstos, 18 tocan tierra en la costa de Chiapas y Oaxaca y solo 3 de ellos tocan tierra sobre la costa de chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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; 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.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

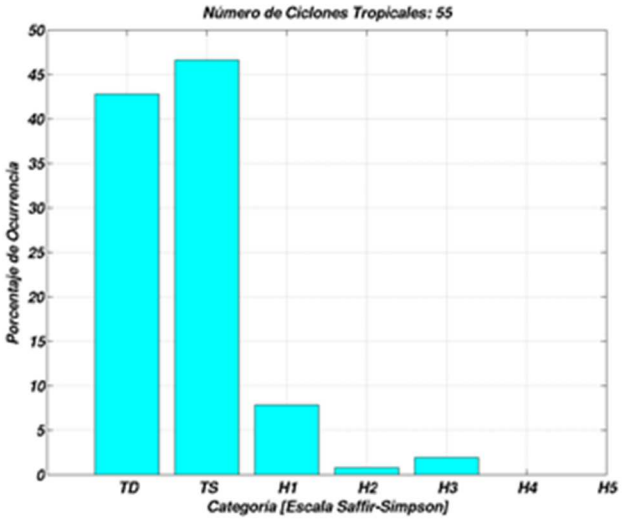


Figura. 48 Cuadros de Ciclones tropicales en la Zona de estudio

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; 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 Sistema Ambiental 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).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 Sistema Ambiental 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.

Fisiografía

El Sistema Ambiental ocurre 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/SEMARNAPEI).

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

noreste a suroeste, desembocando en el mar o en las lagunas costeras y esteros que tienen comunicación con el océano (Müllerried, 1957).

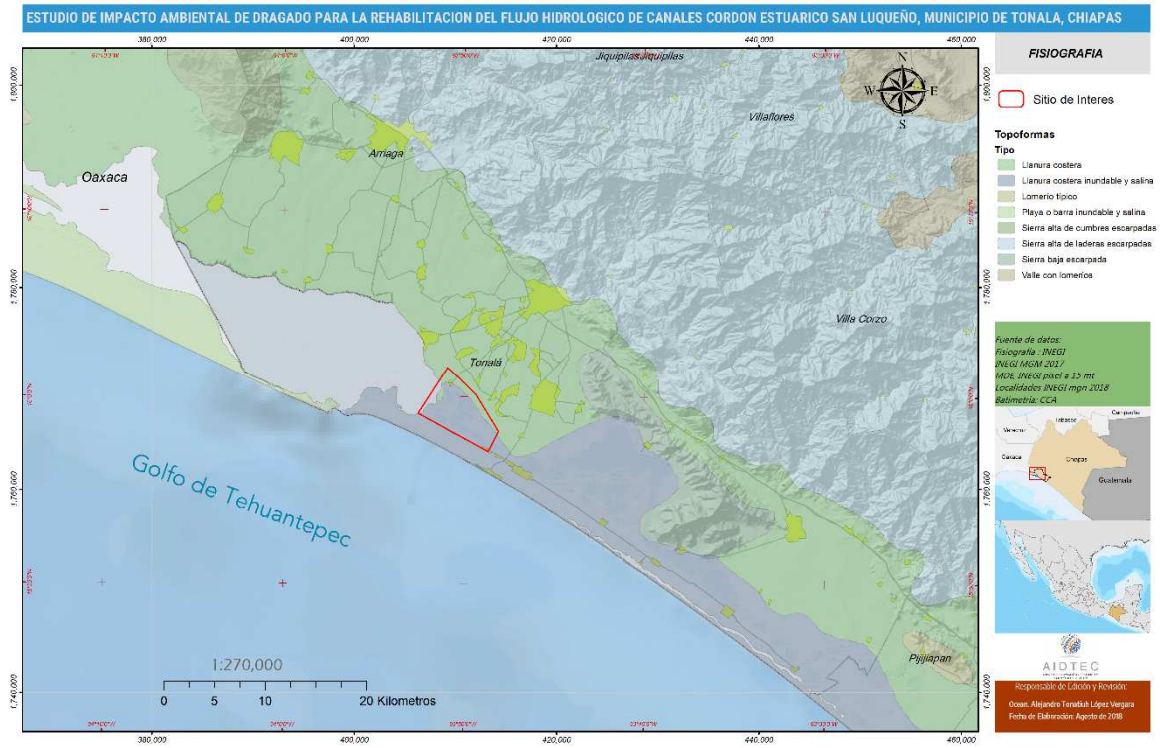


Figura. 49 Fisiografía del Sistema Ambiental.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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:

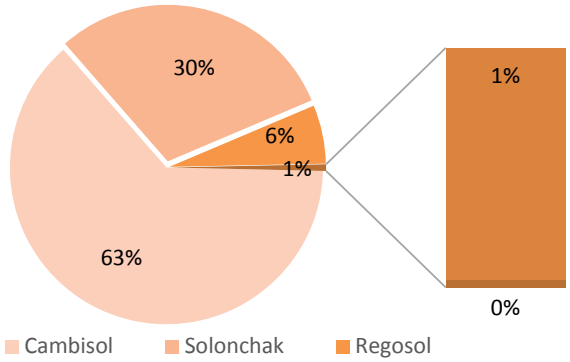


Figura. 50 Tipos y predominancias de suelo presente en el sistema ambiental.

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

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

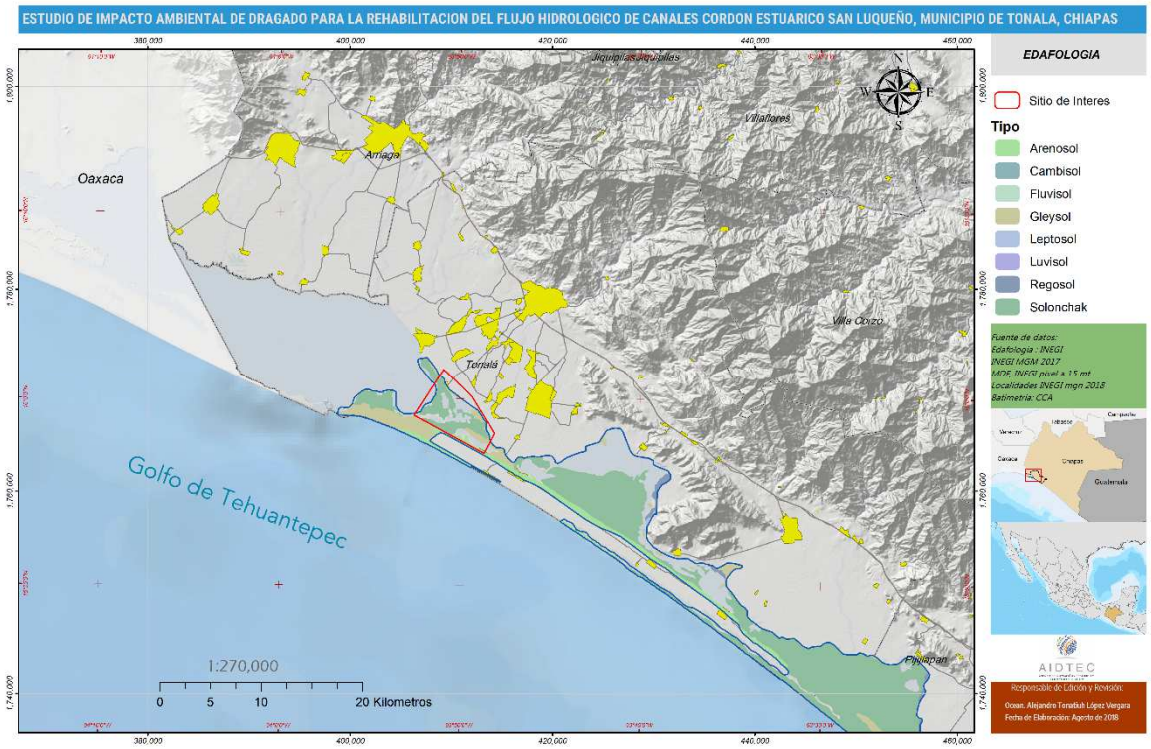


Figura. 51 Edafologia

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A continuación se presentan los rasgos y aspectos más relevantes de los estratos identificados en la zona de estudio durante la realización del sondeo de penetración a través de pozos de caracterización.

Tabla 36. Ubicación de los sondeos en coordenadas geográficas UTM datum WGS 84.

POZO	X	Y
1	406796.45	1767664.00
2	411397.04	1766059.73
3	413541.20	1764730.58



Del resultado de las perforaciones, en términos generales se identificaron dos estratos. El estrato superficial se compone de limo arenoso y arcilloso de grano fino, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Para el pozo 1.

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 28.5% 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier 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.

Para el Pozo 2

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.

Para el Pozo 3

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Hidrología

El sistema ambiental 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

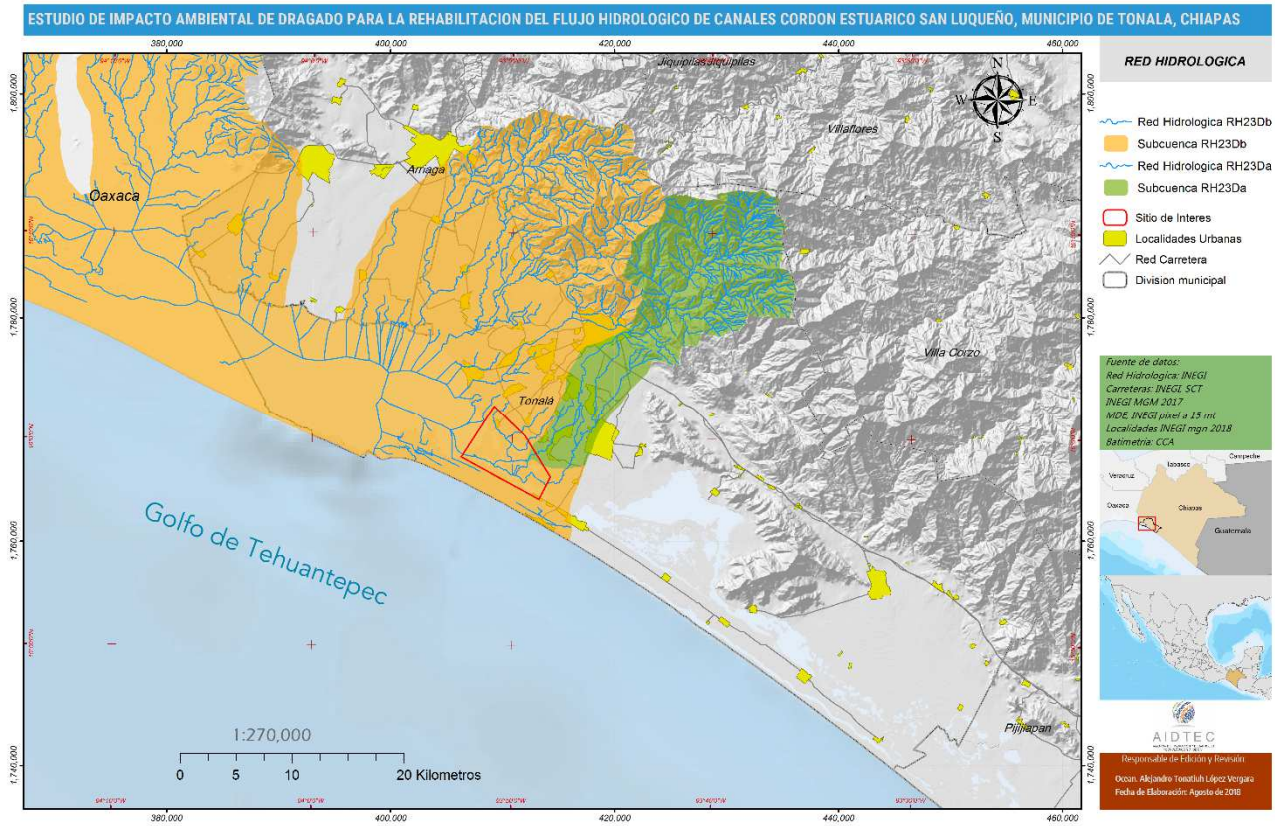


Figura. 52 Red hidrográfica donde se ubica el Sistema Ambiental.

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.

El sistema hidrológico de la región, descarga a la vertiente del Océano Pacífico, a través de los ríos que descienden de la Sierra Madre de Chiapas, con un recorrido más o menos directo hacia el Pacifico. Así el conjunto queda formado a manera de un peine y las subcuencas quedan limitadas lateralmente por las ramificaciones transversales de la propia

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Sierra. En Tonalá las principales corrientes del municipio son: los ríos perennes Arroyo de Jesús, Los Horcones, San Isidro, Tiltepec y Zanatenco, y los ríos intermitentes Los Patos, Las Hermanas y Quetzalapa, entre otros; también se encuentran las lagunas perennes La Joya, Las Conchas y los Esteros Tortuga, Pampa El Capulín y La Torera. En el caso de Arriaga el Río Lagartero, Arenas y Rosario: Son los ríos más importantes del municipio, pero existen otros con arroyos como La punta, poza galana, la albufera, los esteros San Pedro y Cham perico, y la laguna mar muerto que en su conjunto le dan vida al humedal

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra uno de los tres grandes sistemas lagunares costeros del estado: "Carretas- Pereyra", éste sistema representa 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 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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:

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 Tonala es la que se considera óptima para determinar los gastos de la cuenca ya que cuenta con registros históricos desde 1965 hasta el 2011.

En la zona de estudio confluye el río Zanatengo, monitoreado en la Estación Tonalá.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

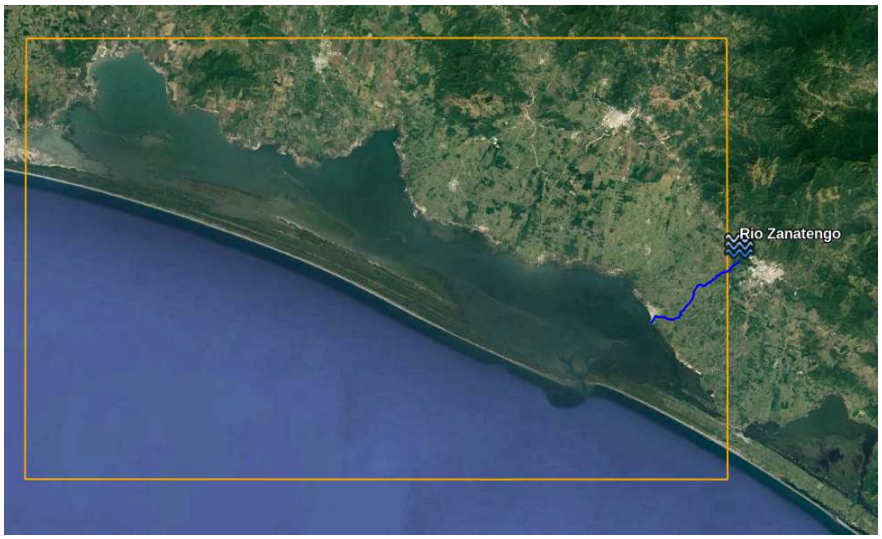


Figura. 53 Posición del cauce del río en la región de estudio (símbolo de agua)**.**

El gasto medido en las estación de monitoreo tiene un comportamiento estacional siguiendo el comportamiento de la precipitación en la región. Los mayores gastos ocurren durante el Verano y Otoño y los mínimos en Invierno y Primavera. Los valores medidos en la zona de estudio presentan valores mínimos de 0.0 m^3/s durante los meses de Febrero a Junio y máximos alrededor de 76.40 m^3/s en el mes de Septiembre.

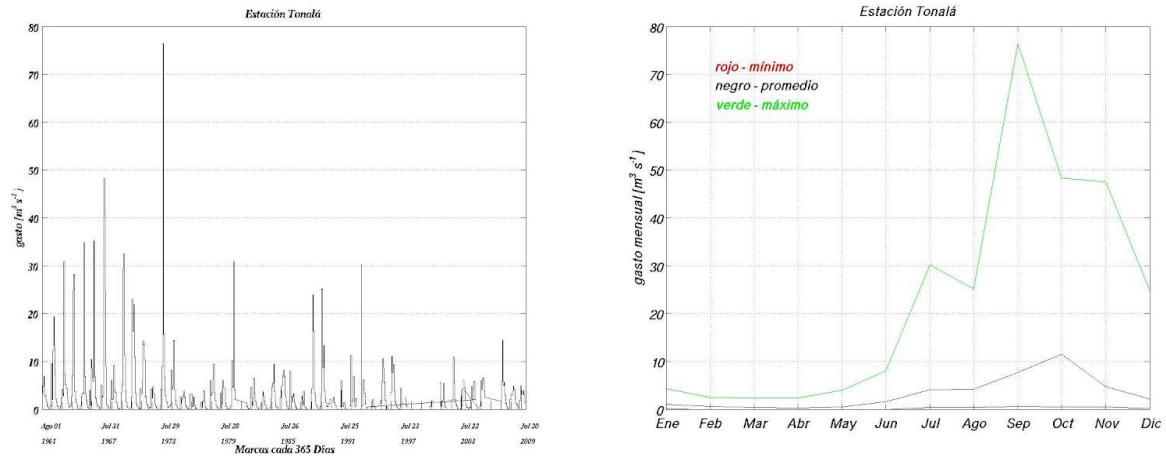


Figura. 54 Gastos del río Zanatengo. **I***zquierda*: **Gasto diario en la Estación Tonalá; D***erecha*: **Valores mensuales del gasto en el río (promedio – línea negra, mínimo – línea azul, máximo – línea roja).**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En las mediciones de la Estación Tonalá que comprenden el período 1961 a 2009 el gasto medio mensual se incrementa a partir del mes de Mayo desde su mínimo valor de 0.30 *m³/s* en el mes de Abril, llegando a su máximo valor (11.51 *m³/s*) en el mes de Octubre para disminuir rápidamente a sus valores mínimos entre el mes de Noviembre y Marzo.

Los valores máximos indican que los gastos cambian mucho en períodos cortos de tiempo, especialmente durante la época de mayor aporte entre los meses de Junio y Noviembre, creando condiciones que cambian de forma intermitente. Los gastos disminuyen drásticamente a partir del año 1975 aproximadamente. Los gastos promedio mensual para el período 1975 a 2009 son similares a los del período 1961 a 2999 en todos los meses con excepción de Septiembre y Octubre, en que son aproximadamente del 50%; los valores máximos mensuales disminuyen un 50% o más en todos los meses.

Estadísticas de los gastos medidos en las Estaciones de Monitoreo de CONAGUA en la zona de estudio.

Tabla 37 Estadísticas de los gastos medidos en las estaciones de monitoreo de CONAGUA en la zona de estudio

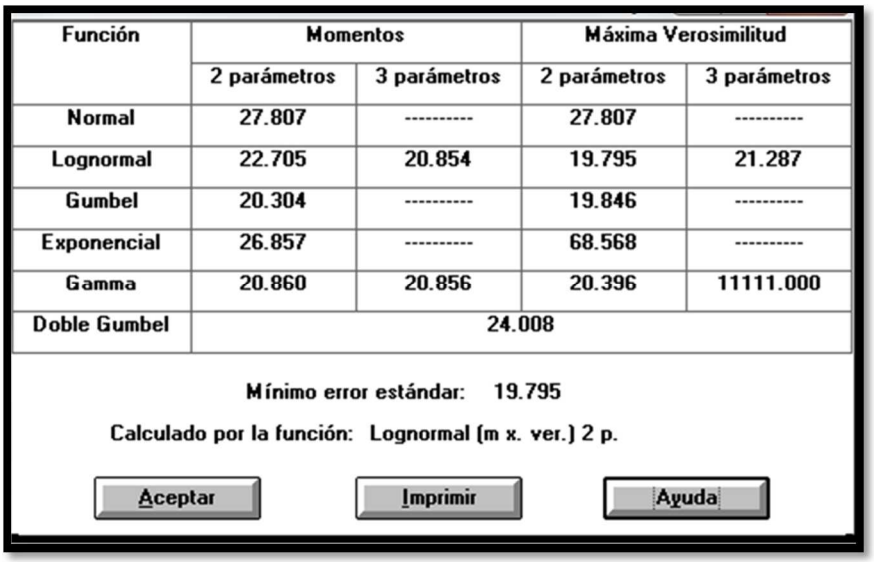
Río **Zanatengo**									
Período 1961 - 2009					Período 1975 - 2009				
Mes	***Mínimo m³/s***	***Promedio m³/s***	***Máximo m³/s***	***Desviación Estándar m³/s***	***Mes***	***Mínimo m³/s***	***Promedio m³/s***	***Máximo m³/s***	***Desviación Estándar m³/s***
Ene	0.01	1.07	4.29	0.77	***Ene***	0.01	1.06	2.43	0.64
Feb	0.00	0.64	2.40	0.57	***Feb***	0.35	0.87	2.39	0.64
Mar	0.00	0.41	2.35	0.53	***Mar***	0.05	0.66	2.35	0.78
Abr	0.00	0.30	2.30	0.56	***Abr***	.000	0.54	2.30	0.87
May	0.00	0.50	4.01	0.85	***May***	0.00	0.77	2.26	0.85
Jun	0.00	1.59	8.04	1.72	***Jun***	0.01	1.64	5.52	1.45
Jul	0.37	4.08	30.22	4.67	***Jul***	0.56	2.83	5.96	1.58
Ago	0.40	4.22	25.11	4.86	***Ago***	0.74	3.62	11.13	2.69
Sep	0.62	7.66	76.40	12.11	***Sep***	1.24	4.98	14.45	3.93
Oct	0.51	11.51	48.26	11.14	***Oct***	2.00	6.07	10.97	2.53
Nov	0.48	4.79	47.50	5.53	***Nov***	1.22	4.09	5.79	1.46
Dic	0.20	2.10	24.69	2.22	***Dic***	0.54	1.94	2.97	0.58

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Tabla 38. Resultado del análisis de frecuencias estación hidrométrica Tonala, mediante la utilización del software AX



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

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Tabla 39. Resultados de análisis d frecuencias estacionales hidrométricas.

Tr	Gasto máximo (m^3/s)
	Tonala
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 Zanatengo.

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 de los Estados Unidos. Dicho método requiere de poca información de entrada que es posible generar con registros de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$Tc = 0.0003245\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.77} =$$

Ecuación. USSCS.

$$Tc = \left(\frac{L^{1.15}}{3085D^{0.38}}\right) =$$

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

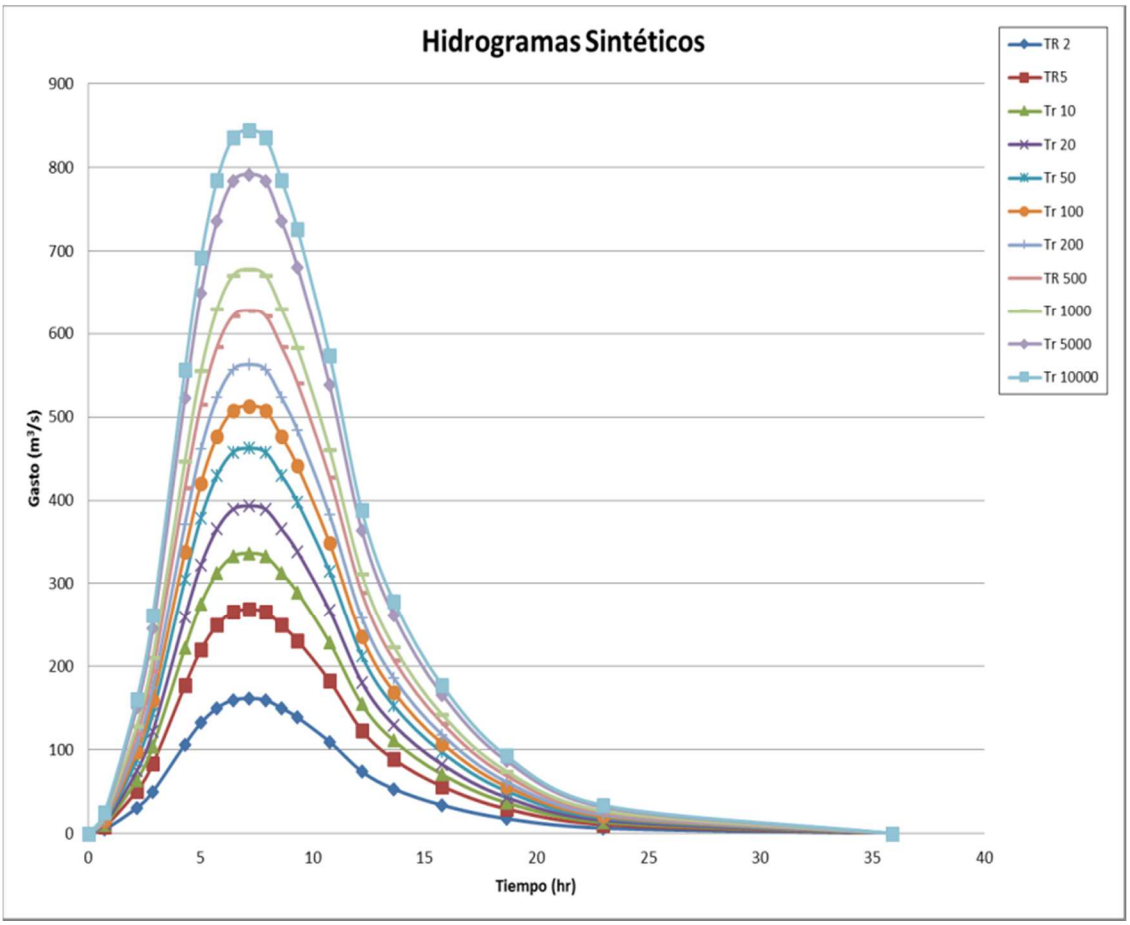


Figura. 55 Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno.

Tabla 40. 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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 mar muerto, se encuentra conectada a la zona sur del Golfo de Tehuantepec por una bocabarra y un cordón esteárico paralelo a la barrera arenosa donde se encuentra el canal conocido como lagartero. 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.

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.



Figura. 56 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.

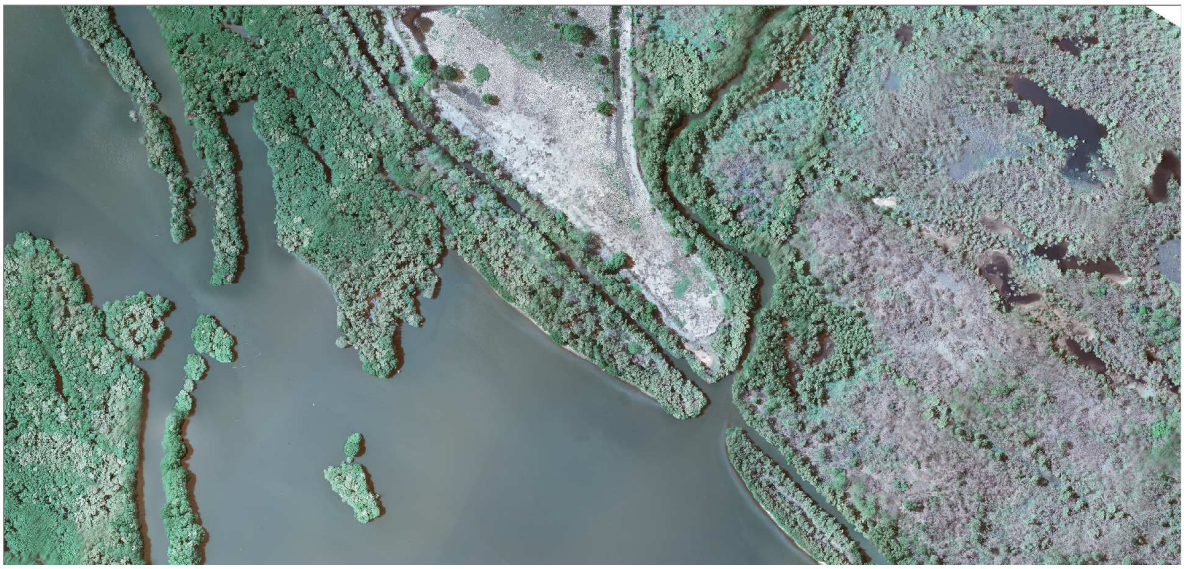
Cabe destacar que las diferentes especies arbóreas de mangles suelen agruparse formando bosques mixtos muy diferenciados en cuanto a su composición, pero mostrando generalmente una predominancia de determinada especie, la cual se manifiesta en el establecimiento de "franjas" o "zonas", nítidamente delimitadas 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

métodos tradicionales de clasificación de rodales de 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 del sistema ambiental. 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. Los factores que determinan la dinámica de la región de estudio son la marea, el forzamiento del viento sobre la superficie del agua y el gasto de los ríos. El viento soplando sobre la superficie arrastra inicialmente el agua en la dirección en que sopla, generando un flujo que es modificado en su intensidad y dirección por la configuración del fondo y las fronteras, y por el efecto de la rotación terrestre. El balance entre afluentes y efluentes producto del gasto de los ríos también genera un flujo en el interior de la cuenca,necesarios para establecer las condiciones en diferentes escalas de tiempo que van de la mensual a la estacional y a la climatológica.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Viento Superficial

Las observaciones de viento superficial empleados en las simulaciones numéricas corresponden 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 valores diarios de las componentes del viento sobre la superficie del mar en el sistema lagunar muestran magnitudes en el rango de 0.01 a 17.26 m/s con un valor promedio de 3.01 m/s. Las direcciones predominantes son del norte-noroeste, norte y norte-noreste durante todo el año representando más del 65% de las ocurrencias de Octubre a Febrero, reduciendose hasta un 25% de Marzo a Septiembre (Tabla 41).

La Figura 57 muestra la magnitud diaria del viento en la región de estudio (1987 a 2011) y Las Figuras 58 y 59 presentan las rosas de vientos mensuales durante el período Enero 1987 a Diciembre 2011.

Existe un ciclo estacional bien marcado en la magnitud del viento que consiste en viento de menor magnitud en Agosto incrementándose hasta sus mayores magnitudes en Diciembre para después disminuír nuevamente. La magnitud del viento promedio mensual tiene valores de 0.33 m/s en Junio a 3.83 m/s.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 41. Estadisticas mensuales del viento superficial. Base d Datos CCMP Winds.

	Componente Este-Oeste [*m/s*]				Componente Norte-Sur [*m/s*]			
	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.	Mínimo	Promedio	Máximo	Desv. Est.
Enero	*-5.64*	*0.16*	*9.47*	*1.22*	*-18.52*	*-3.58*	*6.44*	*3.56*
Febrero	*-6.07*	*0.31*	*8.34*	*1.22*	*-18.51*	*-2.86*	*7.31*	*3.71*
Marzo	*-5.43*	*0.46*	*7.96*	*1.13*	*-20.07*	*-1.70*	*8.27*	*3.61*
Abril	*-6.74*	*0.49*	*5.16*	*1.03*	*-14.89*	*-0.81*	*8.02*	*3.04*
Mayo	*-6.45*	*0.25*	*5.50*	*1.11*	*-13.41*	*-0.41*	*8.01*	*2.46*
Junio	*-6.19*	*-0.09*	*7.63*	*1.22*	*-10.61*	*-0.32*	*8.42*	*1.99*
Julio	*-7.82*	*-0.39*	*5.22*	*1.11*	*-9.33*	*-1.27*	*8.17*	*1.92*
Agosto	*-7.68*	*-0.26*	*5.89*	*1.11*	*-9.04*	*-1.23*	*6.55*	*1.85*
Septiembre	*-10.86*	*-0.03*	*9.50*	*1.32*	*-11.22*	*-0.92*	*10.44*	*2.00*
Octubre	*-8.71*	*0.08*	*8.32*	*1.27*	*-14.89*	*-2.75*	*7.38*	*3.03*
Noviembre	*-7.31*	*0.06*	*8.35*	*1.16*	*-20.15*	*-3.65*	*6.94*	*3.33*
Diciembre	*-6.40*	*0.04*	*5.19*	*1.20*	*-19.22*	*-3.83*	*5.82*	*3.00*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

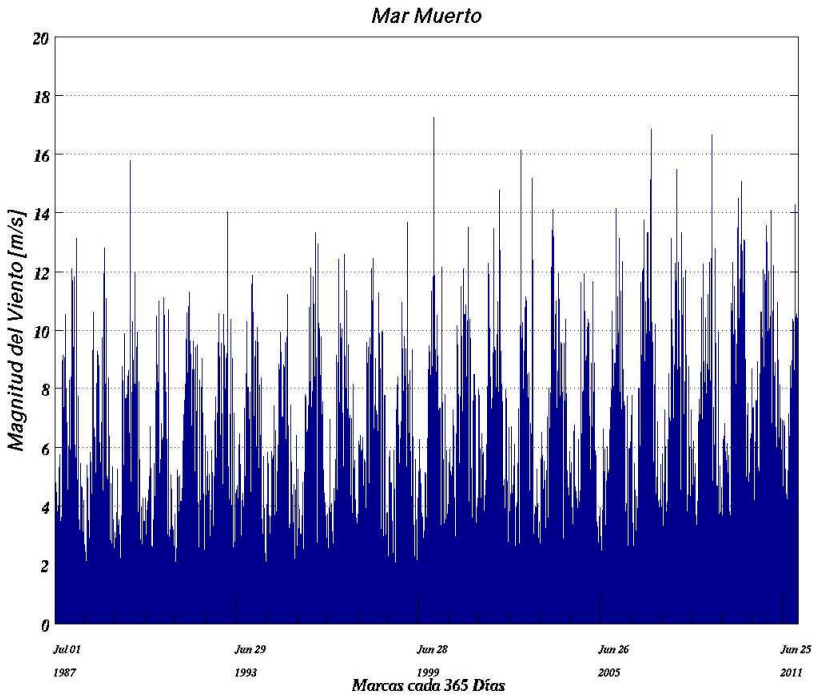


Figura. 57. *Valores diarios de la magnitud del Viento 1987 - 2011.*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

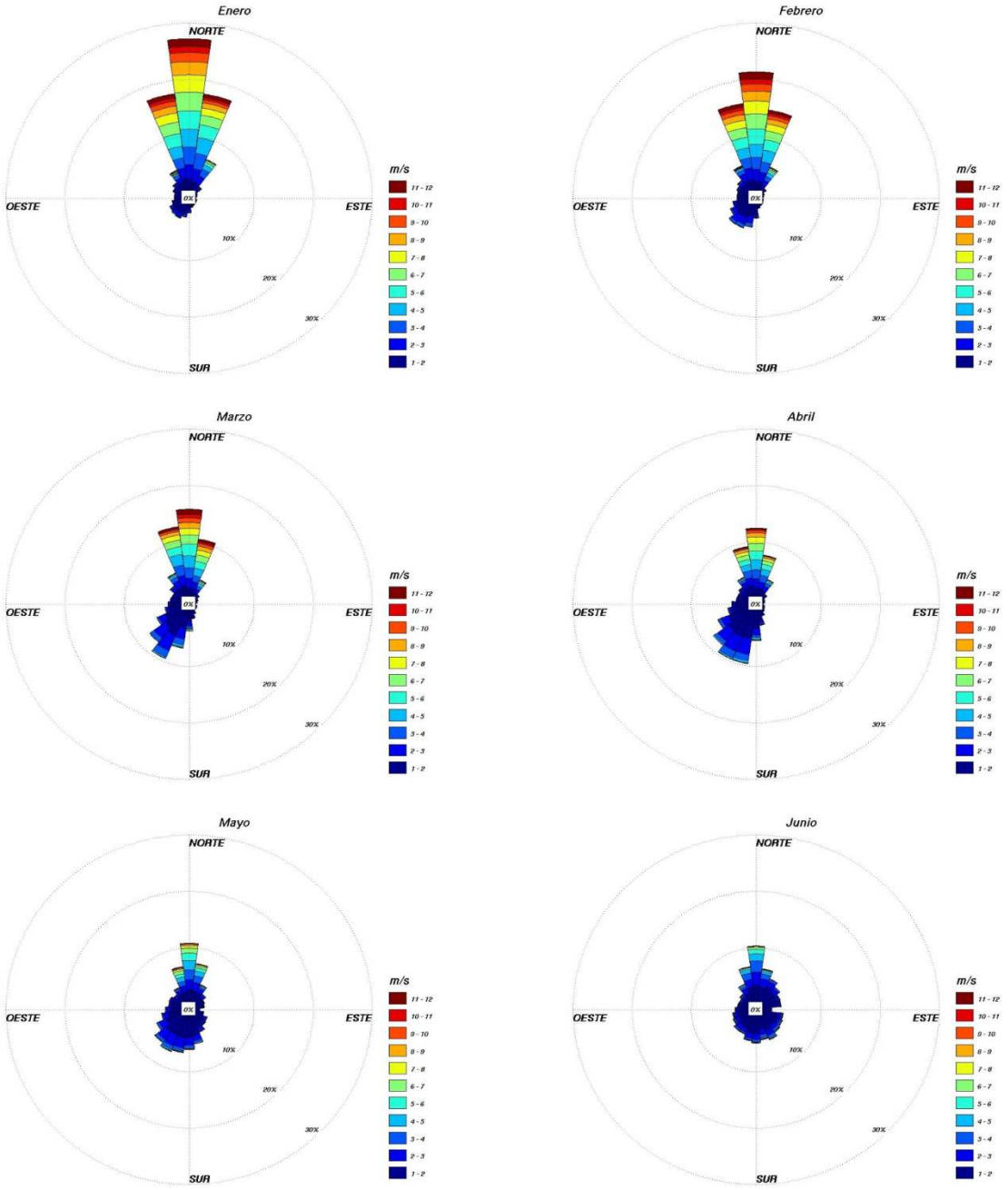


Figura. 58. ***Rosas Mensuales de Viento Enero - Junio****. Valores diarios para el período 1987 a 2011.*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

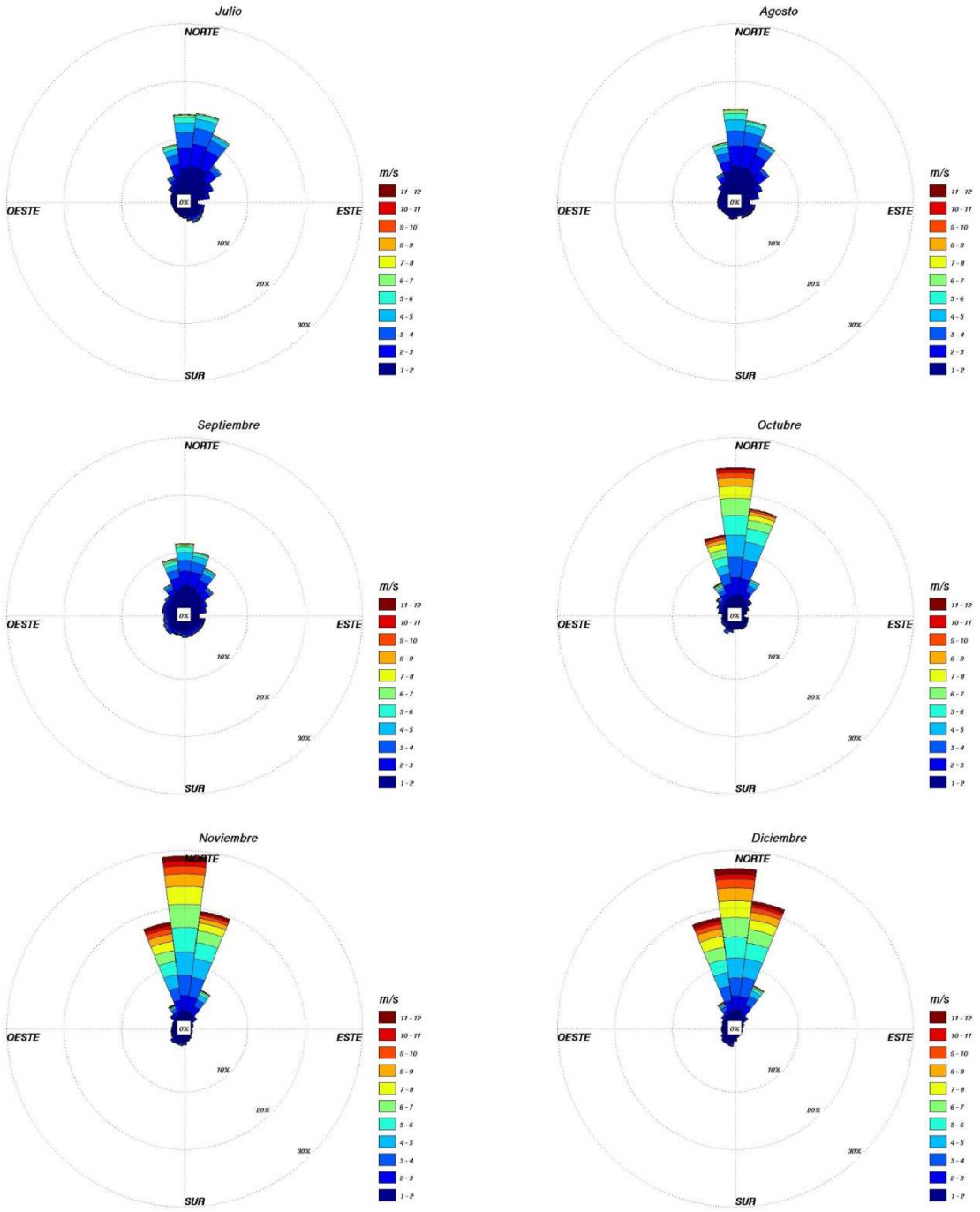


Figura. 59 ***Rosas Mensuales de Viento Julio - Diciembre****. Valores diarios para el período 1987 a 2011.*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Oleaje

La condición ideal para analizar el oleaje en la zona de 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 23 de Junio de 2018.

Se compilaron y analizaron los datos para la zona del territorio Mexicano y se extrajo de éstos los correspondientes a la zona de estudio. Los datos se encuentran en el archivo OleajeSatélite.txt y las estadísticas en el archivo OleajeSat_Estads.txt que acompañan el presente reporte. La Figura 60 presenta los promedios cilmatológicos estacionales de altura significante.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

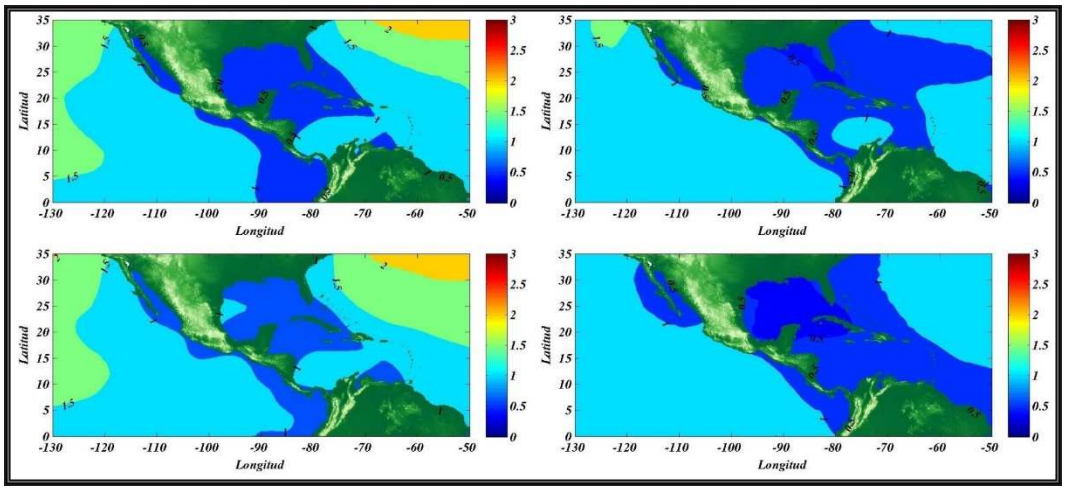


Figura. 60 **Promedios climatológicos estacionales (Invierno: superior izquierdo, Primavera: superior derecho; Verano: inferior izquierdo, Otoño: inferior derecho) de la altura significativa del oleaje en la región adyacente al territorio Mexicano. La escala de color indica altura en metros. Las observaciones corresponden a valores diarios de altura durante el período 14 de Septiembre de 2009 a 23 de Junio de 2018.**

La Figura 61 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

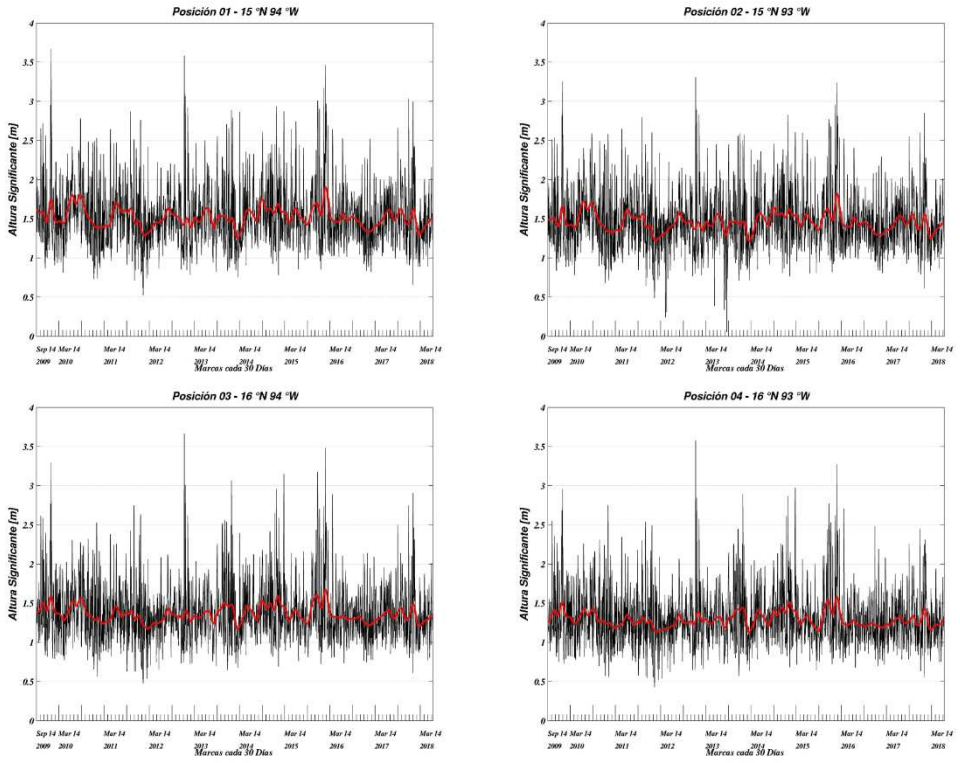


Figura. 61 **Valores diarios de la altura significativa del oleaje en la región de estudio. La línea negra corresponde a los datos diarios; el trazo rojo de mayor grosor corresponde a los valores diarios filtrados para eliminar oscilaciones menores a 30 días. Las observaciones corresponden al período 14 de Septiembre de 2009 a 23 de Junio de 2018.**

Los valores diarios de altura de ola presentan valores típicos de 1 a 2 m con eventos ocasionales de alturas superiores a 2 m que generalmente ocurren durante otoño e invierno, en la temporada de ciclones tropicales del Pacífico Este. Mensualmente, el promedio de altura de ola oscila alrededor de 1.45 m con un rango de 1.35 a 1.55 m. El ciclo estacional para los promedios mensuales tiene amplitud de de 0.2 m.

Se calculó el tiempo de retorno para las alturas significantes del oleaje 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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$F(x) = e^{e^{-y}}$$

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 retoruno para la altura significante se muestranen en la Figura 19. La mayor densidad de probabilidad corresponde a la altura significante de 1.25 a 1.50 m con un período de retorno menor a un año. Todas las alturas menores a 2 m tienen un período de retorno menor a un año. La altura significante de 3 m tiene un tiempo de retorno de 3 años y la altura significante para un tiempo de retorno de 30 años es de 3.6 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

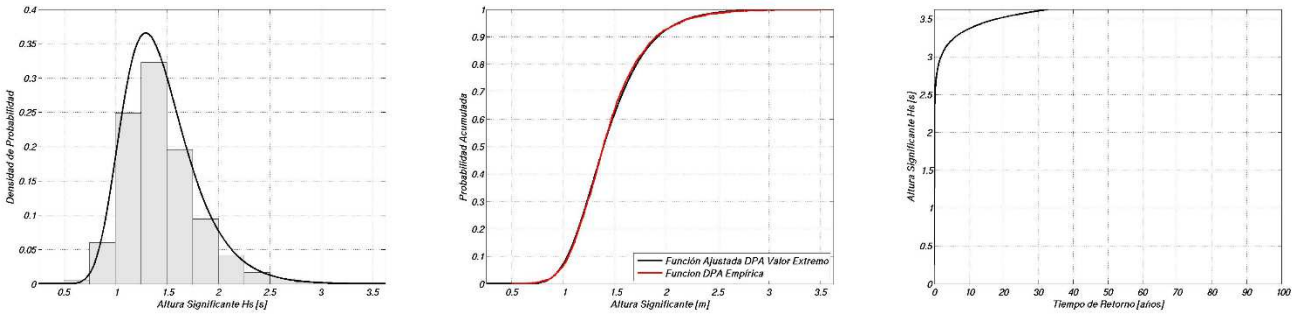


Figura. 62 *Izquierda*: **Histograma y Función de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje estimado por satélite.** *Centro:* **Densidad de Probabilidad Acumulada de los datos de oleaje por satélite (línea roja) y calculada mediante el método de eventos extremos (línea negra).** *Derecha*: **curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje.**

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 calculadas empleando las estimaciones de vientos sobre la superficie del mar 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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:

$$m_n = \int_0^{\infty} \omega^n\, S(\omega)\, d\omega$$

Empleando las relaciones siguientes se obtienen los parámetros del oleaje:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Altura Significante	$H_s = 4\sqrt{m_0}$
Altura Promedio	$\bar{H} = \sqrt{2\pi m_0}$
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 arribando a la zona de Pijijiapan.

Fueron empleadas direcciones cada 5 grados entre 135 y 260° Azimut como muestran las líneas rojas en la Figura 20. Se obtuvieron espectros de oleaje a lo largo de cada una de estas direcciónes usando fetchs de 50 a 1000 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 21, 22 y 23.

Los espectros del oleaje cambian poco de Octubre a Mayo, la densidad de energía del oleaje tiene su máximo valor para Abril en la dirección 250° Azimut y 0.75 Hz de frecuencia. A partir de Junio la dirección de máxima densidad de energía cambia hacia los 190°, se desplaza hacia 135° durante Julio y Agost para regrsar a los 189° durante Septiembre; la frecuencia de máxima densidad de energía cambia muy poco durante todo el año, permaneciendo alrededor de los 0.75 Hz.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

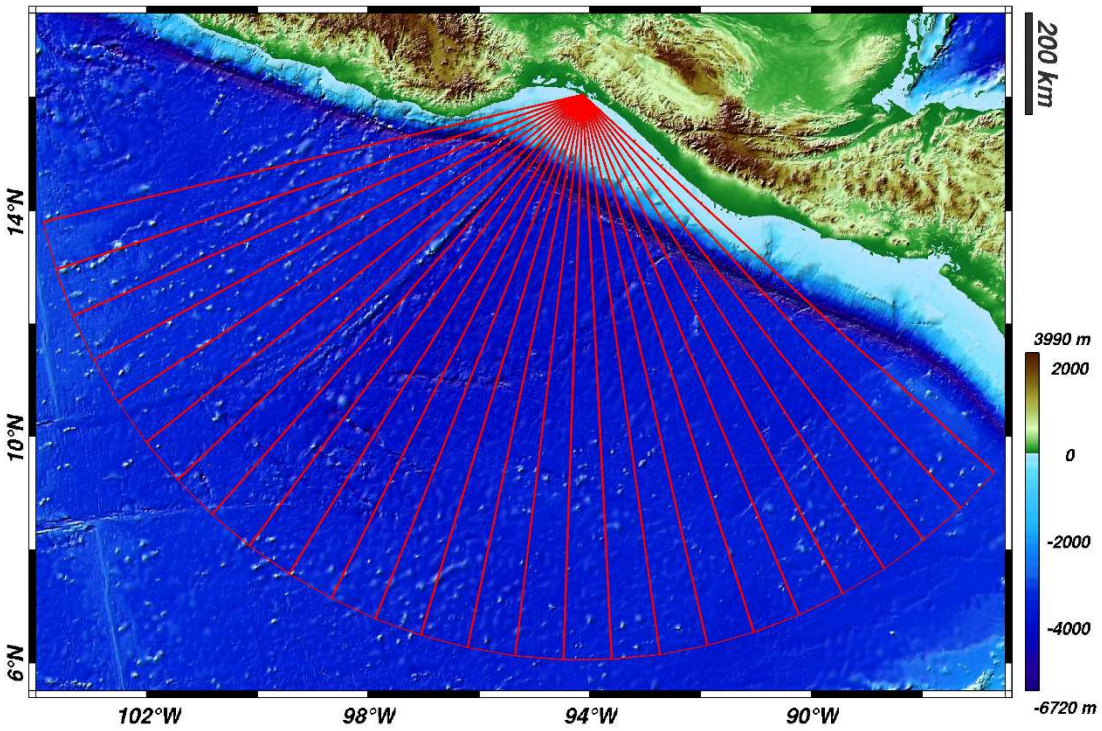


Figura. 63 Región frente a Pijijiapan para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los spectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 135 y 325 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 *km* desde la bocabarra de Pijijiapan.

La altura significante y el período promedio presentan magnitudes máximas en Septiembre de 1.45 m y 9 s respectivamente, y mínimas de 0.1 m y 2 s respectivamente en Diciembre, con dirección predominante de 190° en Junio, 135° durante Julio y Agosto y 189” en Septiembree. Las magnitudes máximas corresponden a oleaje distante con fetch mayor a 900 km.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

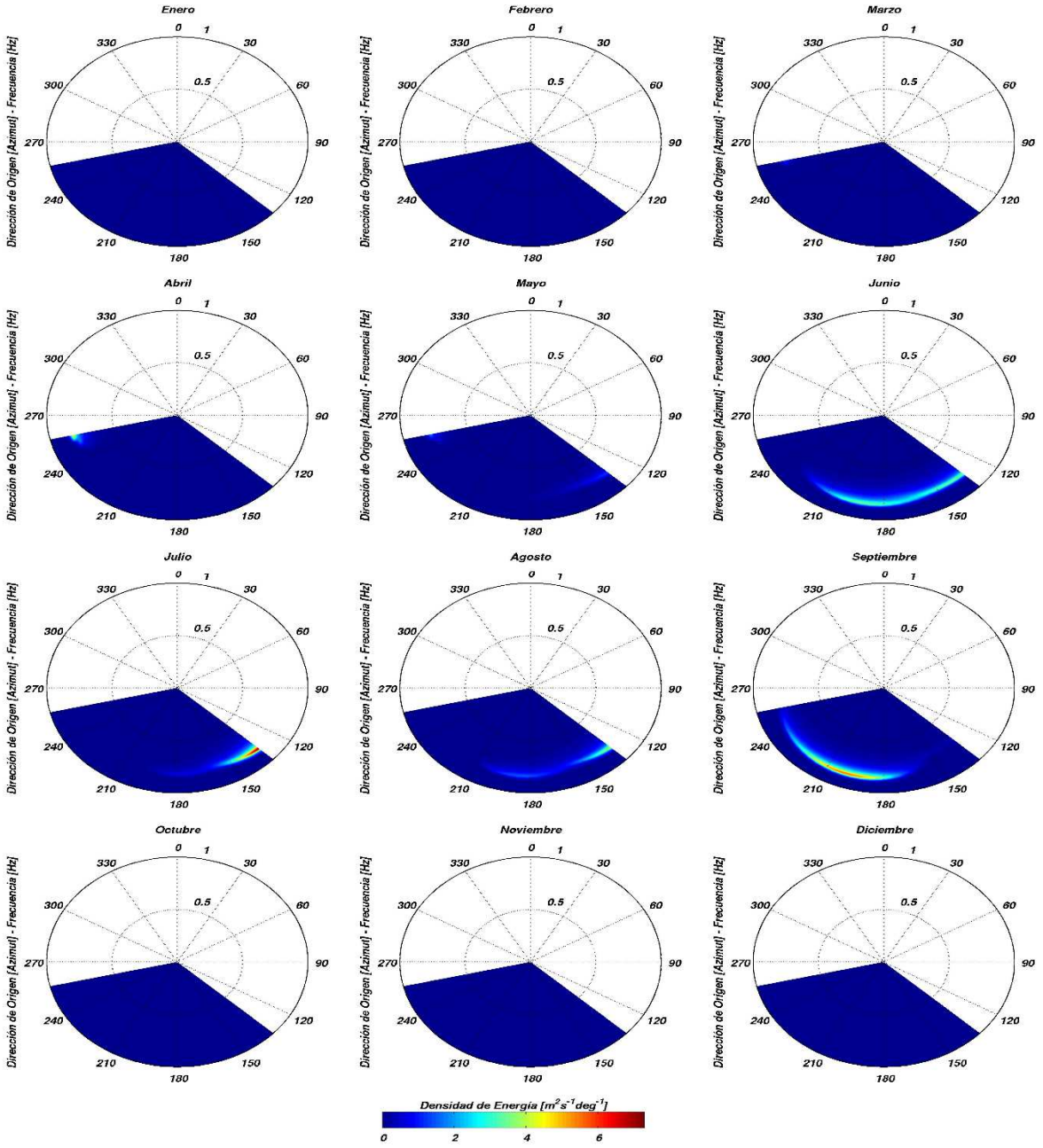


Figura. 64 Distribución Climatológica Mensual de Densidad de Energía del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (*Hz*) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en $m^2s^{-1}grados^{-1}$.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

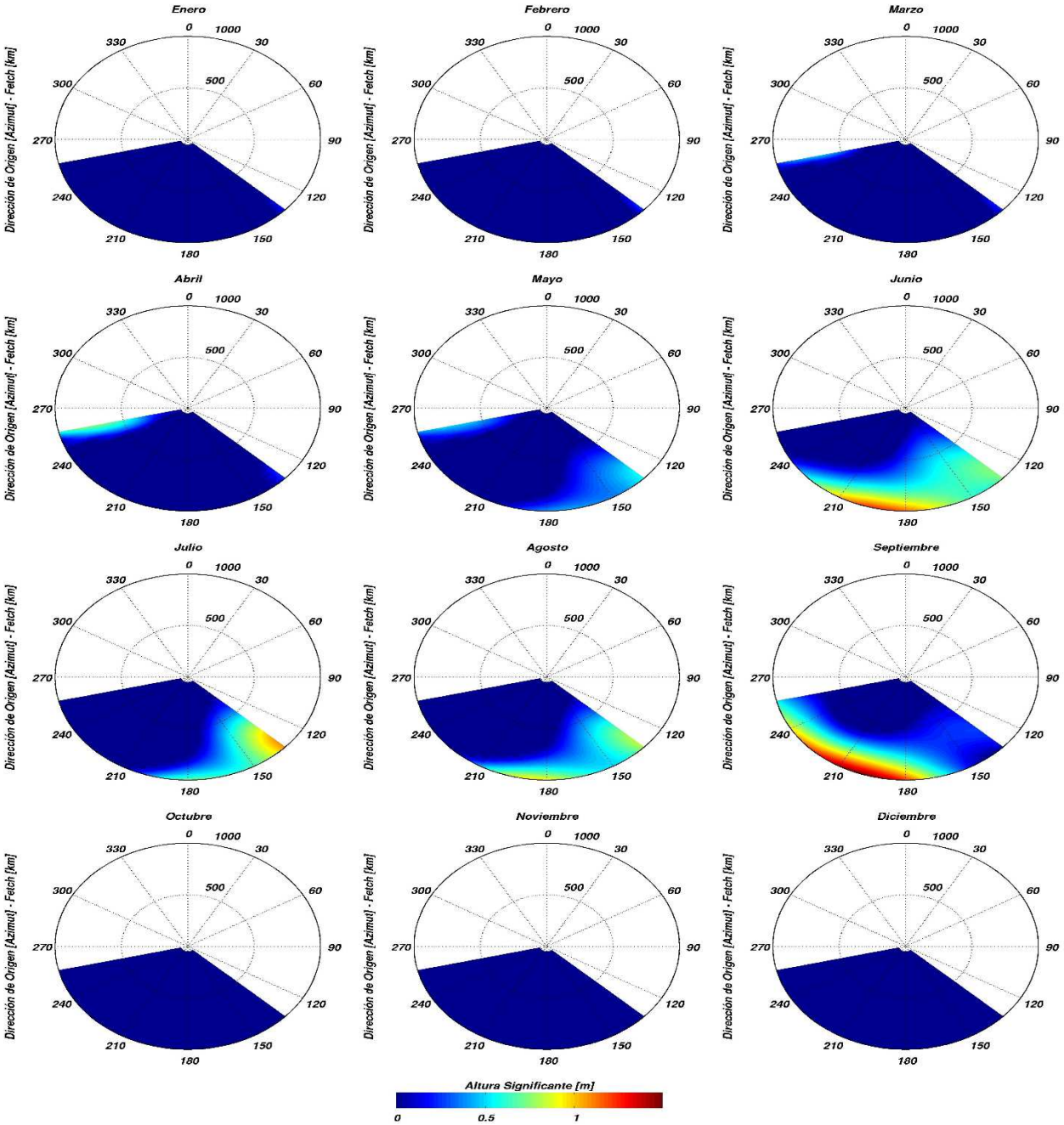


Figura. 65 Distribución Climatológica Mensual de Altura Significante del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (*m*) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan altura significante en *m*.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

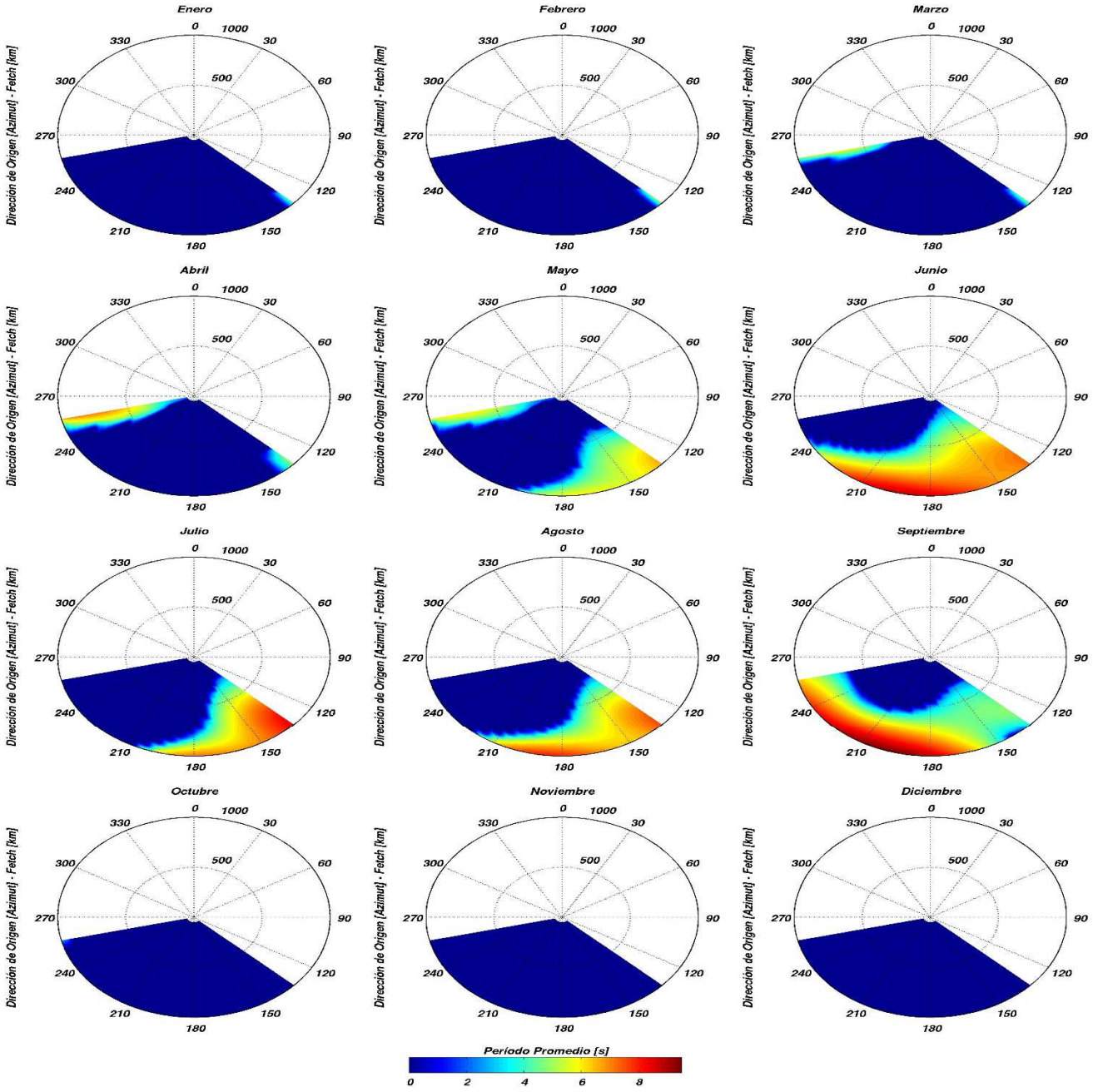


Figura. 66 Distribución Climatológica Mensual de Período Promedio del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (*m*) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan período promedio en *s*.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 zona B Nayar: altura y período de ola significante. Los resultados para la altura y período significantes se encuentran en el archivo OleajeHuracánEstandar.txt que acompaña el presente reporte.

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:

$$T_{1/3} = 8.6 \left(1 + \frac{0.076\ \alpha\ V_F}{\sqrt{U}}\right) e^{\left(\frac{R\ \Delta p}{12541}\right)}$$

$$H_{1/3} = 5.033 \left(1 + \frac{0.153\ \alpha\ V_F}{\sqrt{U}}\right) e^{\left(\frac{R\ \Delta p}{6270}\right)}$$

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 67) muestra que las mayores ocurrencias corresponden a alturas significantes de 6.0 m y períodos de 10.0 s.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

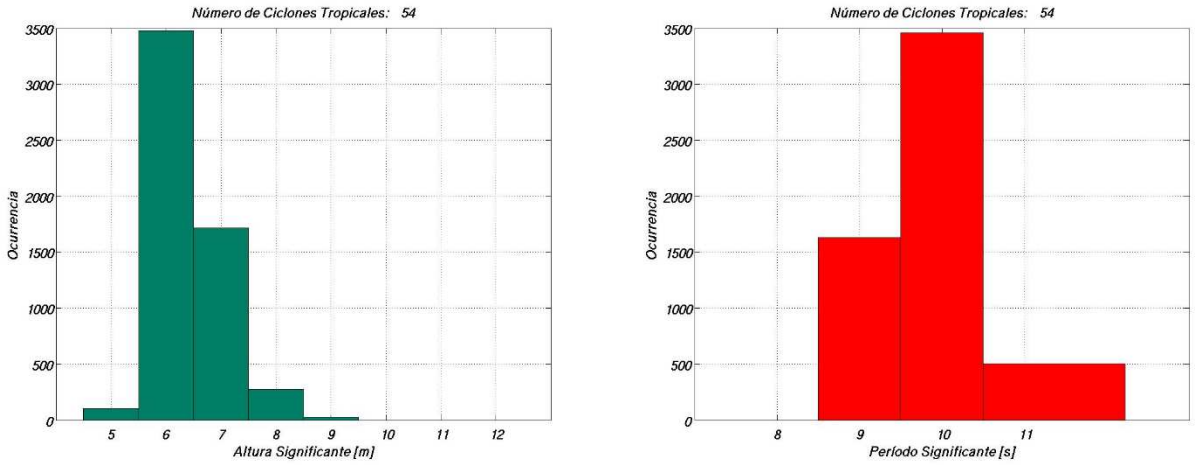


Figura. 67 Distribución de las características del oleaje obtenidas con el método del huracán estandar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 *km* de radio centrada en la zona.

Se calculó el tiempo de retorno para las alturas significativas del oleaje de huracán empleando la Teoría de Eventos Extremos descrita anteriormente.

La función de distribución de los extremos y la función de tiempo de retorno para la altura significante se muestran en en la Figura 68. La mayor densidad de probabilidad corresponde a la altura significante de 6.0 m con un período de retorno de 18 años. La menor altura significante de 5 m tiene un tiempo de retorno de 8 años y la altura significante para un tiempo de retorno de 100 años es de 7.9 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

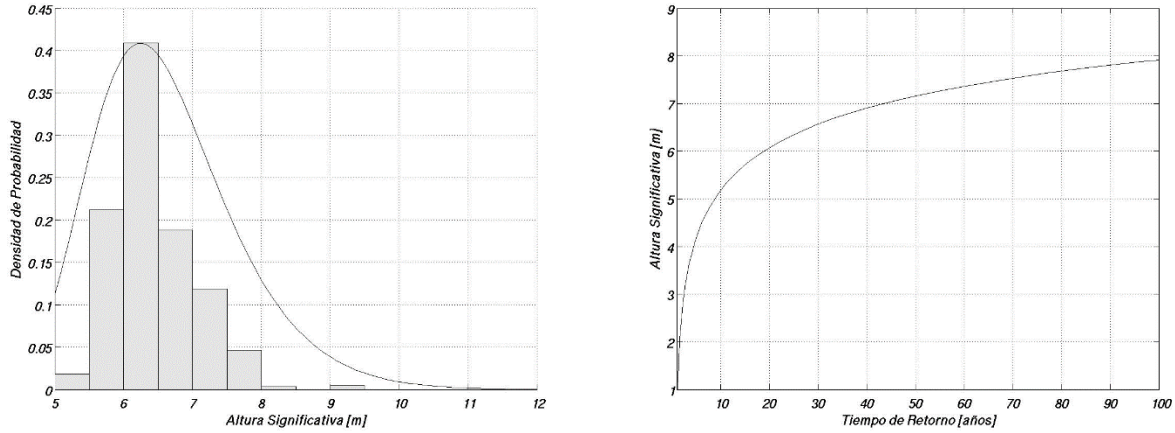


Figura. 68 *Izquierda*: **Función y Distribución de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje obtenidas con el método del huracán estandar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 *km* de radio centrada en la zona B Nayar.** *Derecha*: **curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje.**

Circulación Costera

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)

Las figuras 16 (Corriente Promedio), 17 (Promedios mensuales enero a Junio) y 18 (Promedios mensuales Julio a Diciembre) presentan las corrientes superficiales frente a las costas de Oaxaca y Chiapas; el polígono rojo en el extremo superior derecho indica las zona de estudio de Mar Muerto.

La corriente promedio en la zona consiste de un flujo ciclónico (contra el reloj) a lo largo de la costa con magnitudes de 0.2 a 0.6 m/s. El flujo se dirije del suroeste al noreste a lo largo de la costa este y hacia el sureste a lo largo de la costa oeste de la región.

El mismo patrón de flujo está presente en los promedios mensuales de la velocidad con cambios en la intensidad que reflejan los cambios en la magnitud y dirección del viento. La circulación ciclónica se intensifica durante los meses de otoño e Invierno y se debilita durante los meses

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de primavera y verano; en estas últimas estaciones del año las corrientes frente a Oaxaca y el oeste de Chiapas se debilitan y se dirigen hacia afuera de la costa.

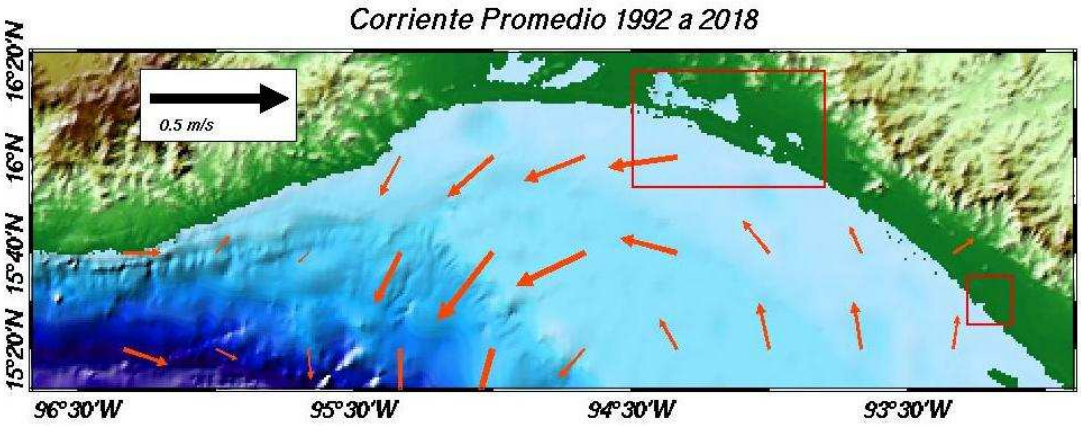


Figura. 69 ***Corrientes Superficiales Promedio frente a las costas de Oaxaca y Chiapas.*** *Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.*

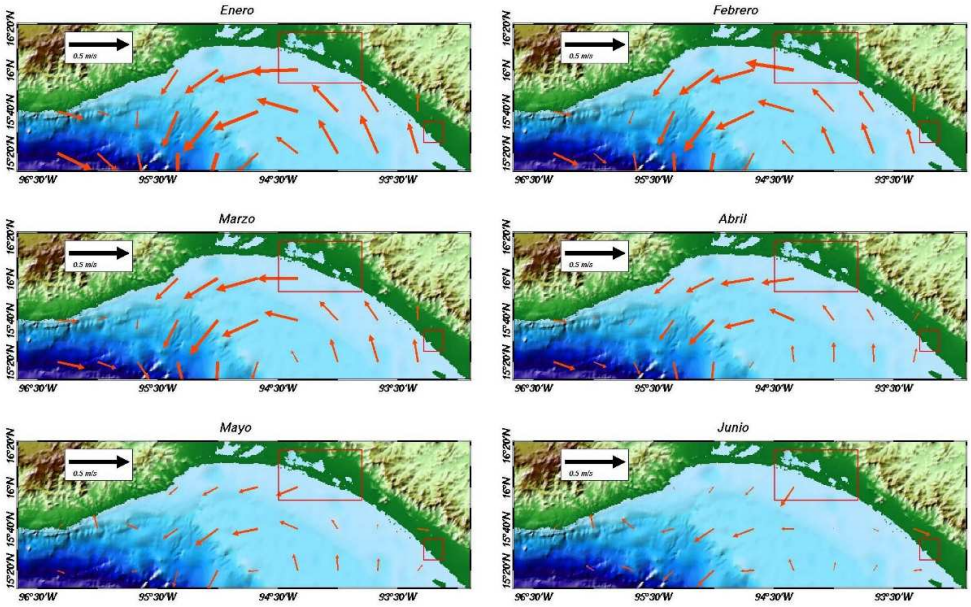


Figura. 70 ***Corrientes Superficiales Promedio Enero - Junio frente a las costas de Oaxaca y Chiapas.*** *Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

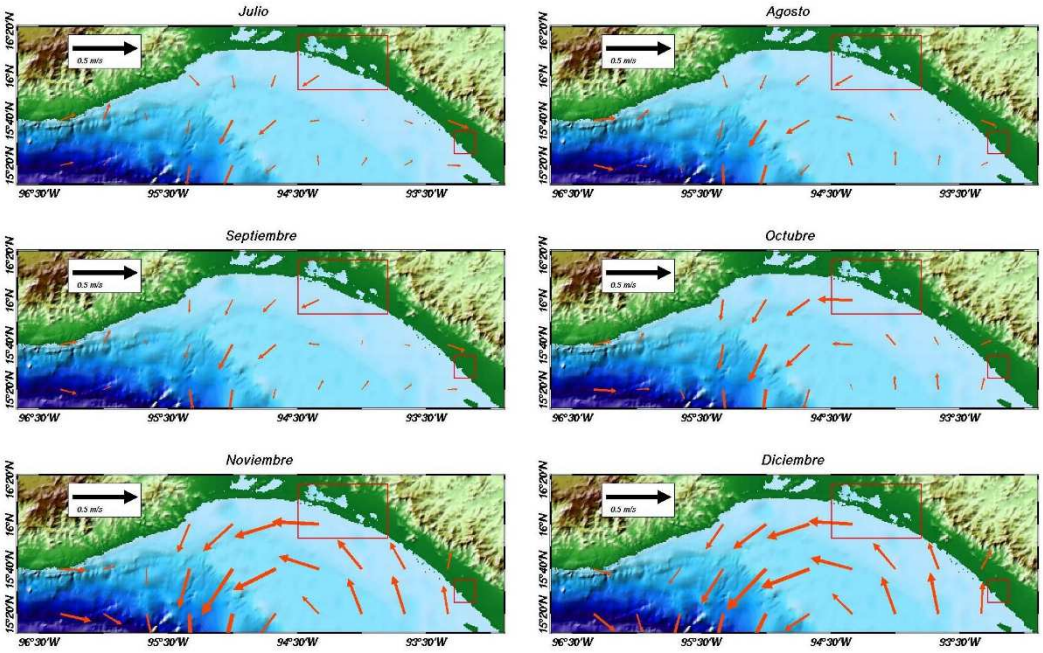


Figura. 71 ***Corrientes Superficiales Promedio Julio - Diciembre frente a las costas de Oaxaca y Chiapas.*** *Base de datos OSCAR. Período 1992 a 2018.*

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

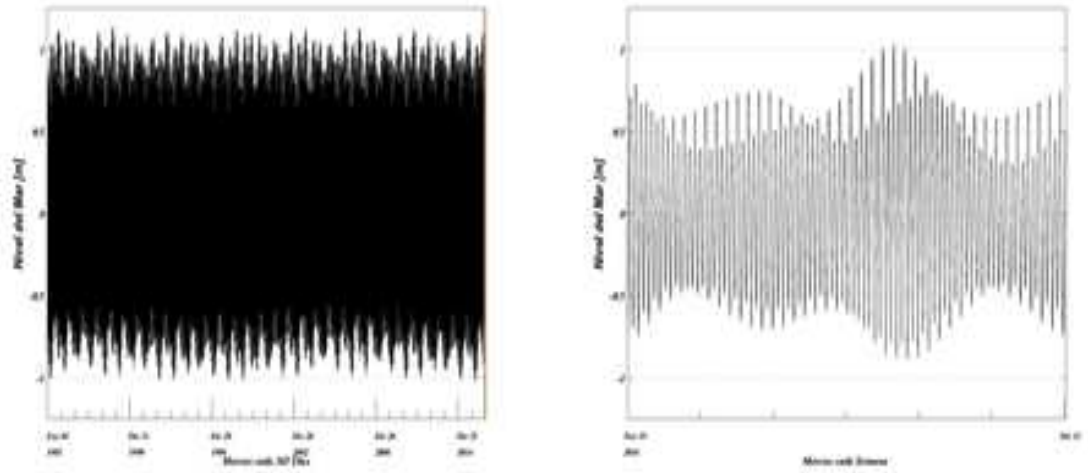
$$F = \frac{O_1 + K_1}{M_2 + S_2} = \frac{0.2137 + 0.3194}{1.9708 + 0.3521} = 0.23 \qquad \begin{cases} < 0.25 & Semidiurna \\ 0.25 \rightarrow 3.0 & Mixta \\ > 3.0 & Diurna \end{cases}$$

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). El rango (diferencia entre las pleamares y bajamares consecutivas) varía 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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 medio del mar, se muestran en la siguiente tabla y la distribución del número de horas en que el nivel del mar se encuentra entre los diferentes planos de referencia se muestra a manera de histograma.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

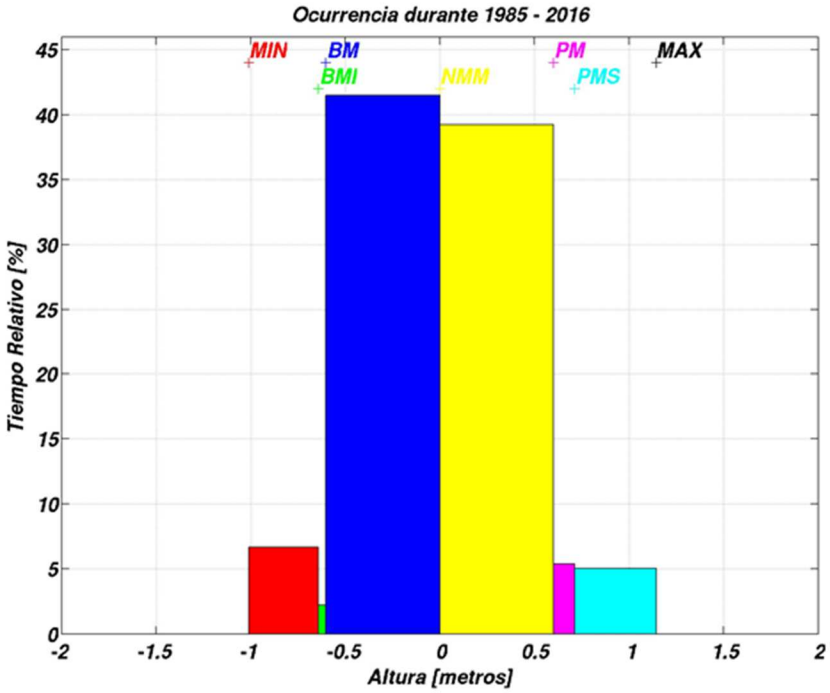


Figura. 72 Histograma de la distribución de las observaciones del nivel del mar en la estación mareográfica de Puerto Madero, Chs. Para el período 1952 a 1983.

Batimetría del sistema lagunar

La simulación de las condiciones hidrodinámicas de cualquier cuerpo de agua requiere una descripción apropiada de la configuración del fondo de la cuenca, pues de dicha configuración depende en buena medida la respuesta del cuerpo de agua a los diferentes forzamientos presentes. Para definir la configuración del fondo de la región de integración se emplearon las profundidades reportadas en la carta náutica “S.M.631.3 LAGUNA MAR MUERTO” de la Secretaría de Marina Armada de México, complementadas con las observaciones de profundidad tomadas desde una embarcaión menor (Figura 2) 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. Para la elevación del terreno sobre el nivel del mar se utilizaron los datos del modelo digital Contínuo de Elevaciones Mexicano (CEM v3.0) que representa el relieve de México a una escala 1:50,000 (INEGI, 2012).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

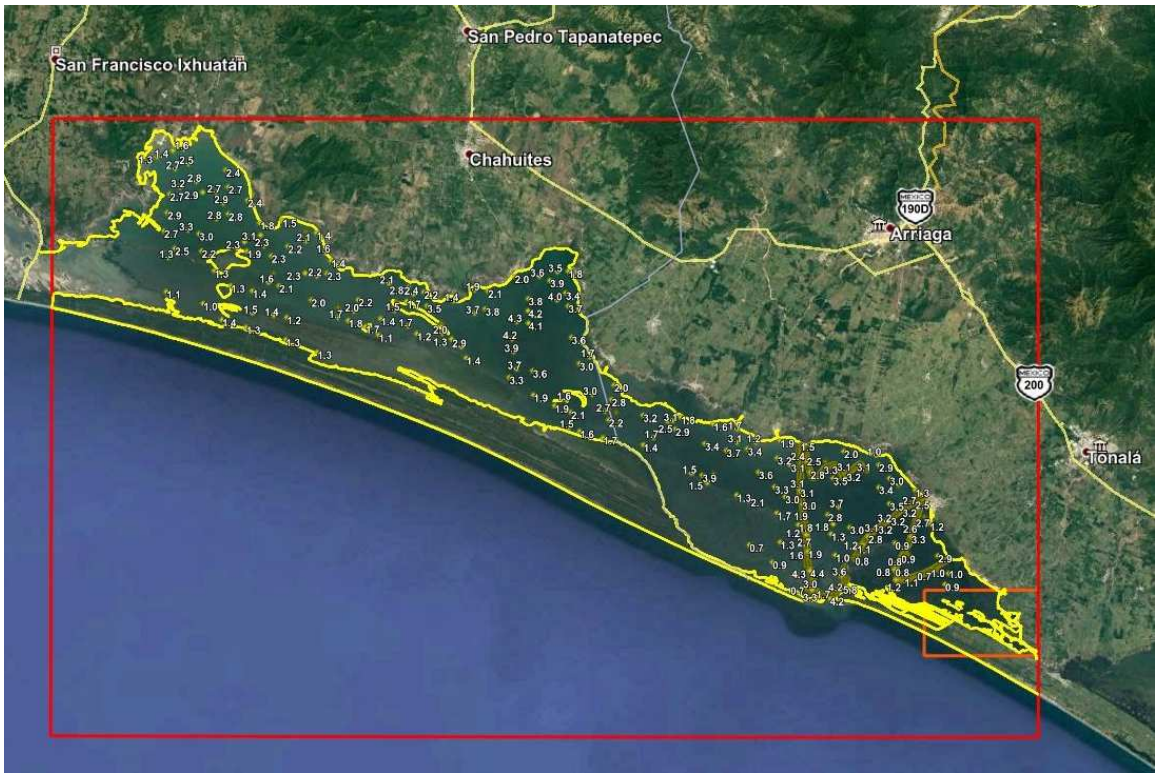


Figura. 73 ***Observaciones de Profundidad****. Muestra de los valores de profundidad (números en color blanco) medidos en las zonas navegables de la región de estudio.*

Los valores de profundidad se usaron para generar una malla regular de profundidades con resolución de 15 metros. El método empleado (DeErrico, 2010) ajusta a una superficie un conjunto de elevaciones regular o irregularmente distribuidos en una región, produciendo valores de profundidad en cada punto de una malla regular. El método produce una superficie que representa el comportamiento de las observaciones, permitiendo que éstas tengan inexactitudes (ruido) o valores repetidos.

La Figura 74 muestra, mediante el mapa de color azul, la representación de la configuración del fondo, y mediante la superficie color cobre el relieve topográfico derivado del modelo digital de elevación de INEGI.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

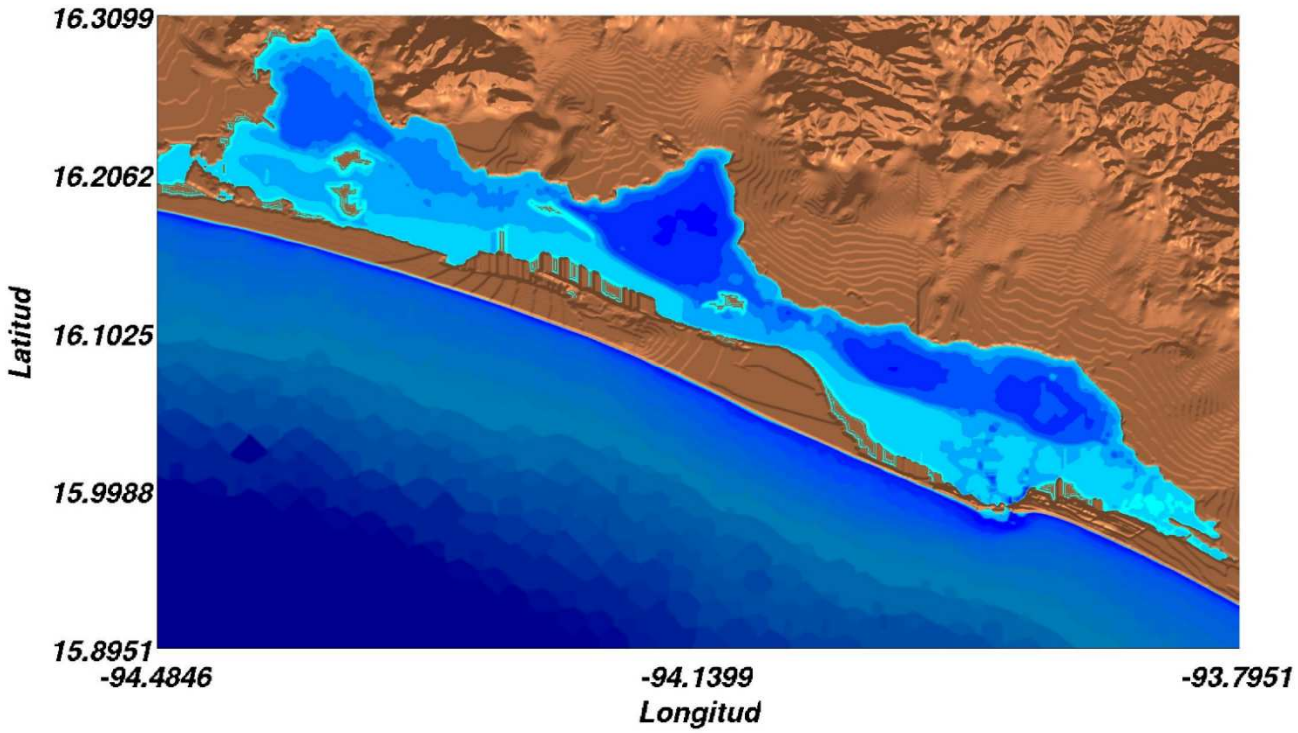


Figura. 74 ***Batimetría de la región de la modelación***. *El relieve topográfico de la zona está representado por la superficie color cobre cuyas elevaciones corresponden al modelo digital de elevación de INEGI. Las elevaciones en la cuenca de la laguna corresponden al mapa de color en tonos de azul interpoladas de los datos de profundidad.*

El relieve de la zona de estudio muestra tres cuencas en el interior de la laguna, a lo largo de su eje principal que se orienta del noroeste al sureste. Las profundidades mayores de estas cuencas son de 3 a 4 m y se localizan hacia la costa, mientras que la región cercana a la barra tiene profundiades de 1.0 a 1.5 m a todo lo largo de su extensión excepto en la zona de la bocabarra donde el canal de comunicación con el océano lacanza los 4.5 y 5.0 m de profundidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

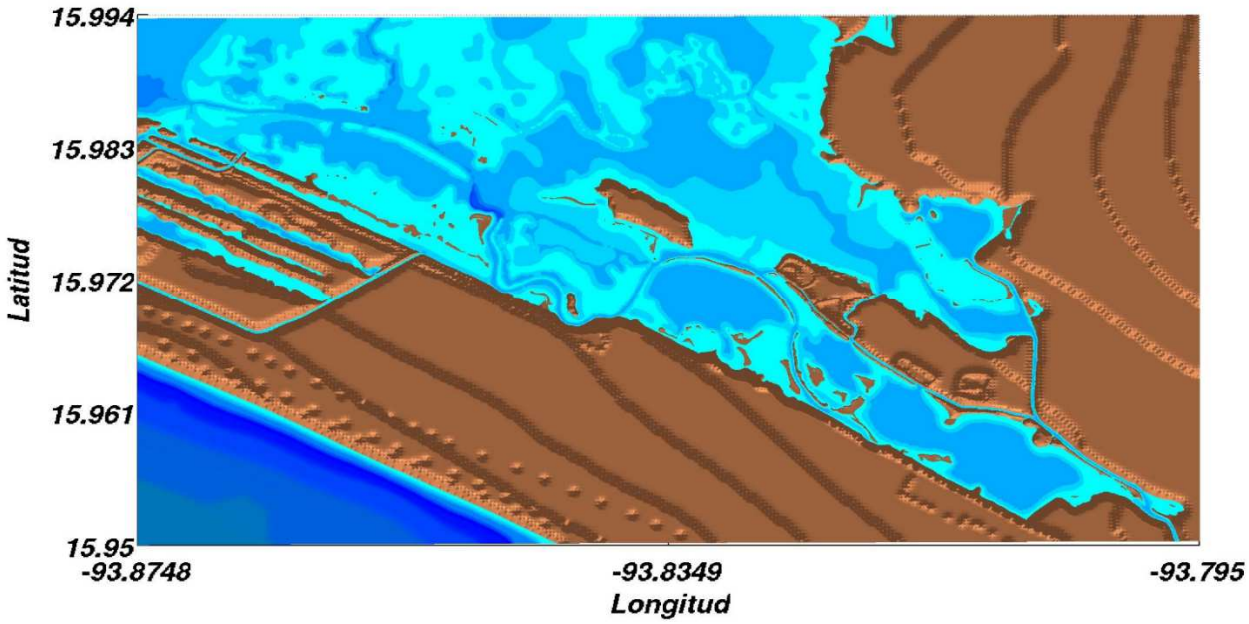
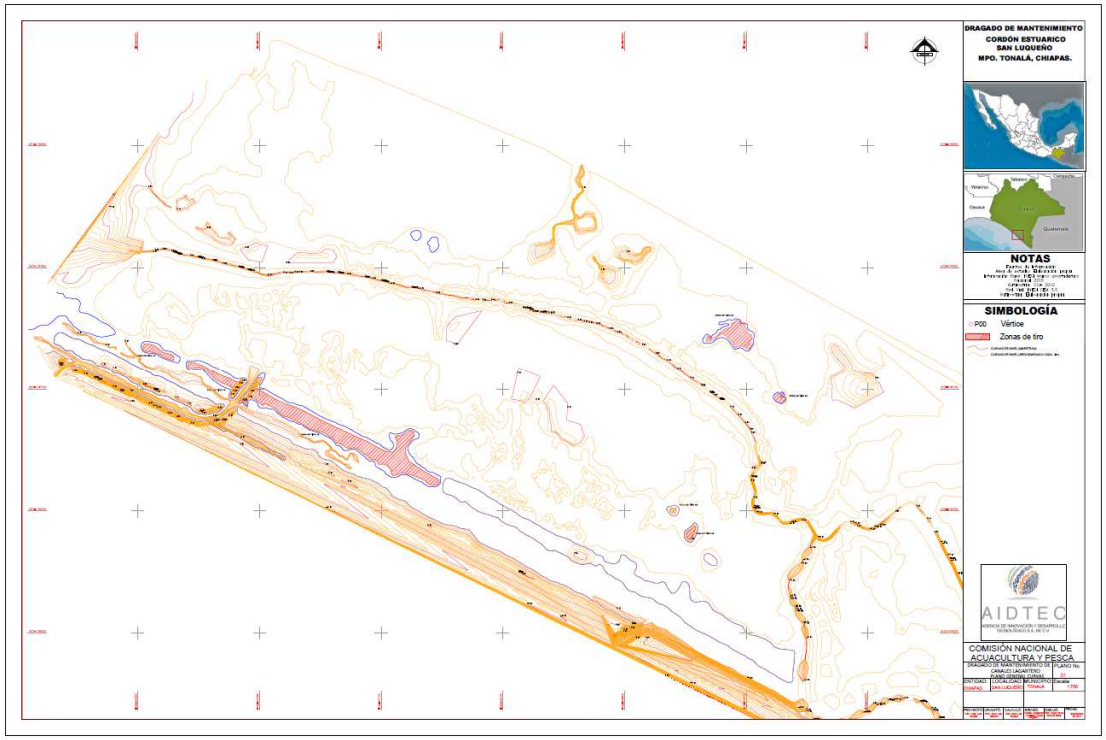
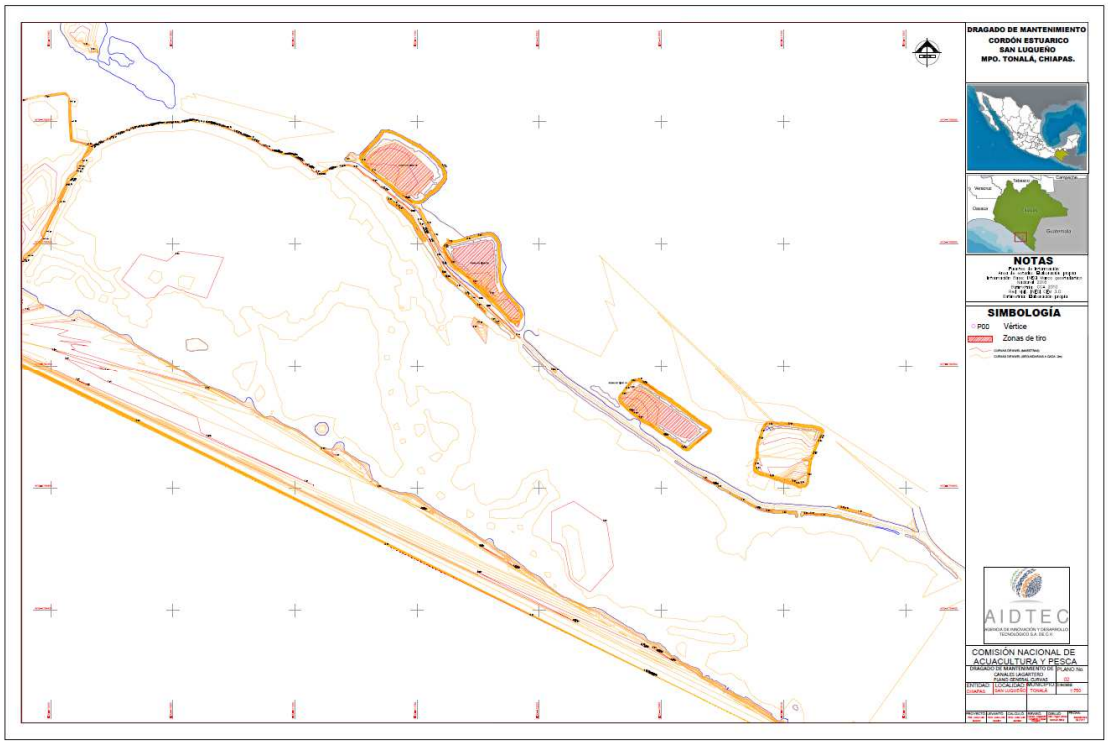


Figura. 75 ***Batimetría de la región particular de interés****. El relieve topográfico de la zona (polígono narnaja en Figura 1) está representado por la superficie color cobre cuyas elevaciones corresponden al modelo digital de elevación de INEGI. Las elevaciones en la cuenca corresponden al mapa de color en tonos de azul interpoladas de las observaciones de profundidad.*

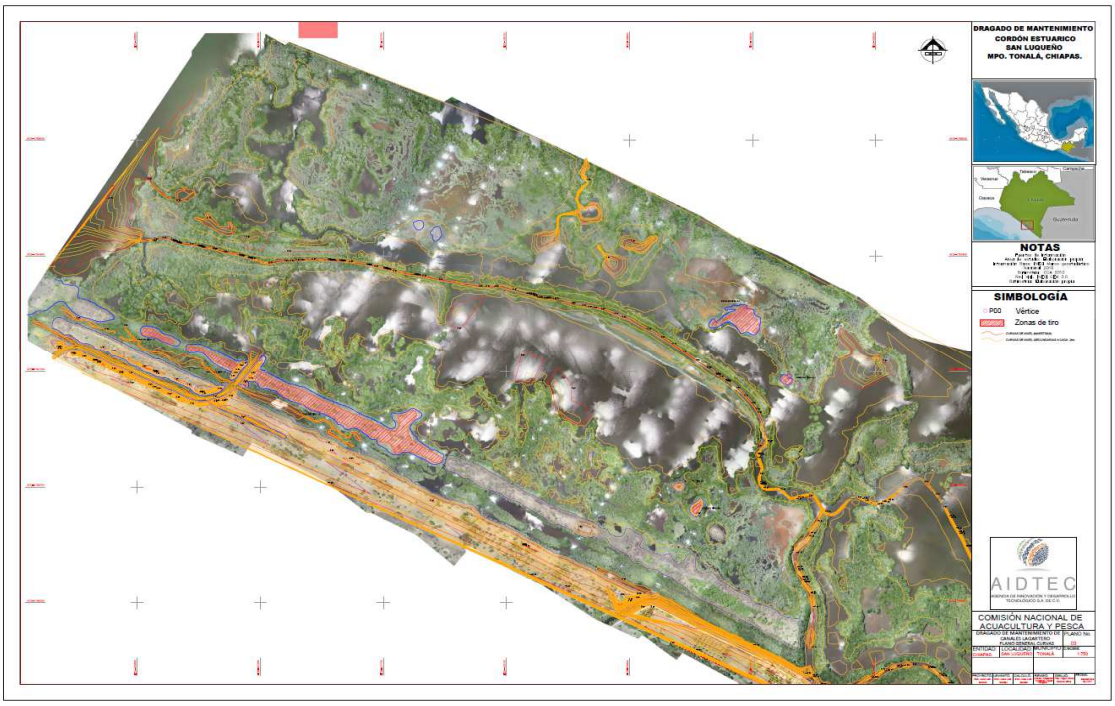
La zona particular de estudio tiene una extensión de 8,500 m en dirección Este y 4,800 m en dirección Norte (Figura 4). La mayor parte de la zona consiste de una planicie de 0.75 a 1.0 m de profundidad cubierta de mangle en aproximadamente 70% de su superficie. Las extensiones desprovistas de mangle tienen profundidades de 1.0 a 1.5 m y son comunicadas por canales sinuosos naturales y canales artificiales que convergen hacia el extremo sureste en el canal que se dirige a la laguna La Joya. Los canales tienen profundidades promedio de 1.2 a 1.5 m, con algunas secciones del canal principal que cruza la zona en que la profundidad es de 2 a 3 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



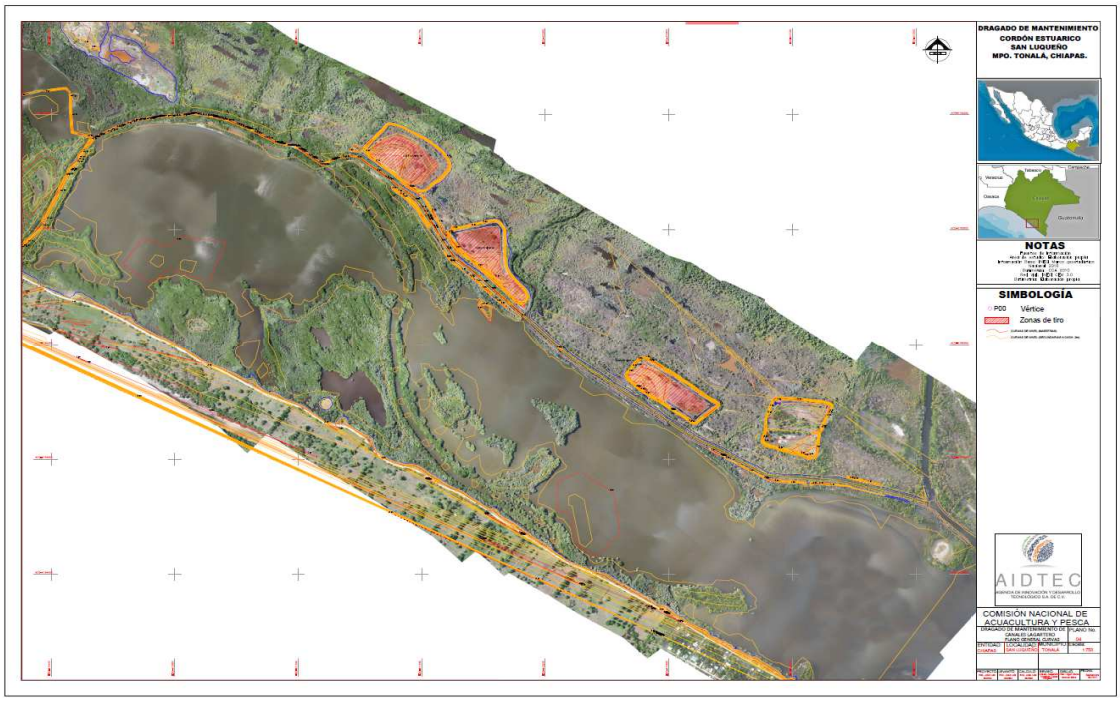


Figura. 76 Plantillas de Dragado

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las regiones consideradas para dragado fueron divididas en ejes de la siguiente forma

- Eje 1 (sección A)
- Eje 2 (Sección B)

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 del canal. 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.

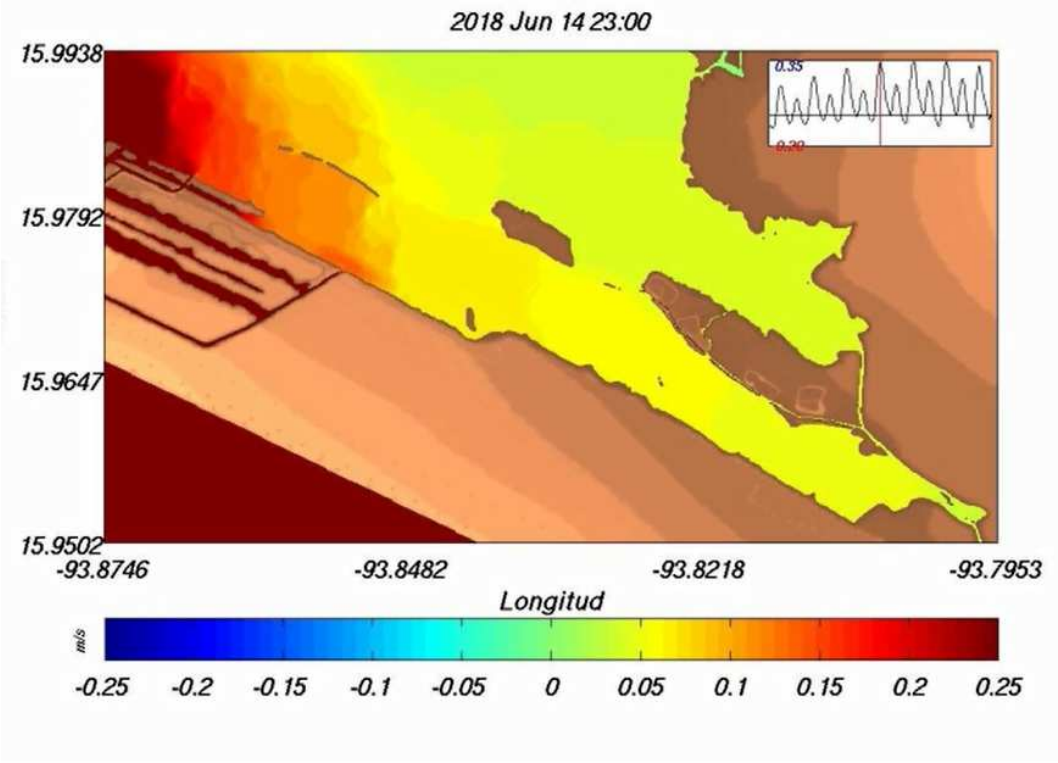
La calibración de los modelos se efectuó con base en la información recopilada, analizada y procesada del presente estudio (geometría y batimetría de la laguna y del frente marítimo, balance hidrológico, oleaje, medición de mareas y corrientes, etc.).

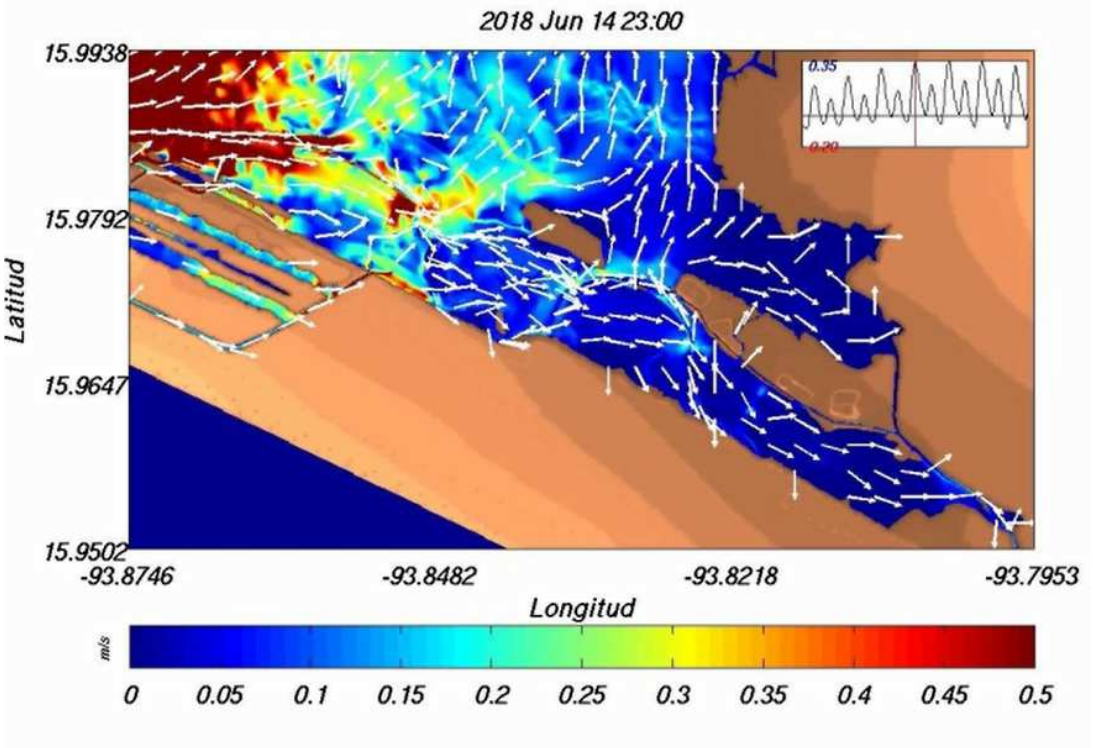
Una vez calibrados los modelos, se efectuaron las simulaciones del funcionamiento de la laguna para las siguientes condiciones:

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).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

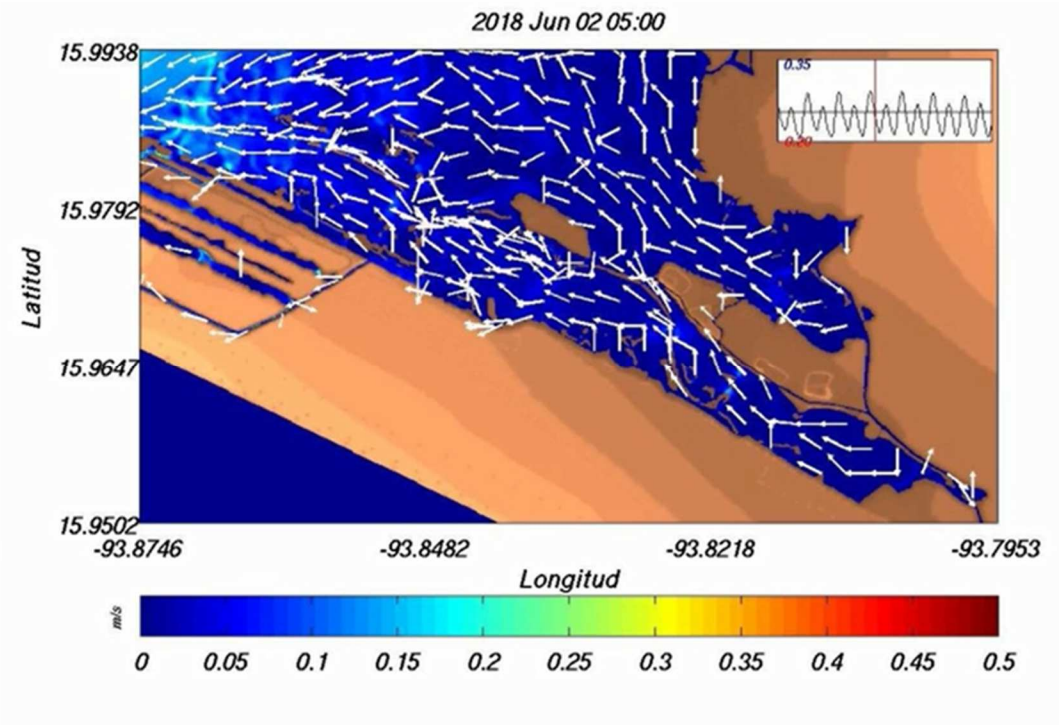


Figura. 77 Modelos de simulación de corriente al interior de las lagunas.

De forma anexa de manera digital se presentan los modelos en animaciones gráficas.

Características del transporte de sedimentos

Considerando que el litoral es la zona que se extiende entre los límites superior e inferior donde alcanza la acción del oleaje, corresponde a 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

agentes dinámicos que actúan en el litoral son principalmente el viento, el oleaje y las mareas.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Parámetros fisicoquímicos y biológicos del sistema lagunar

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. 78 Mapa de las estaciones de muestreo

Los monitoreos se realizaron durante el periodo entre los meses de abril y julio 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fisicoquímicos

- Transparencia (cm), Temperatura del agua (ºC), Salinidad (º/oo), Oxígeno disuelto (mg/l), Ph, DBO_5(mg/l), $CaCO_2$(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.

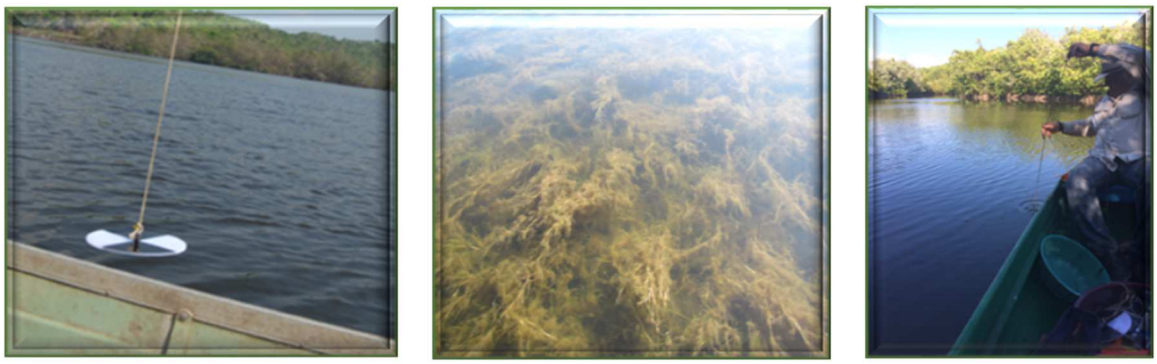
De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa a través de Mendieta *et al* (2006), en la costa del estado de Chiapas, se obtienen datos donde manifiestan que la profundidad promedio en temporada de estiaje se encuentra en los 0.63m, mientras en la 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.



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	Muestreo	Turbidez (cm)
ESTACION 1 LA	Diurno	30
ESTACION 2 LA	Diurno	35
ESTACION 3 LB	Diurno	35
ESTACION 4 LB	Diurno	35

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

movimiento del agua. La temperatura juega un papel importante en la distribución, periodicidad y reproducción de los organismos.

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.

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.



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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 se encuentra en un rango que va desde los 26.3˚C a los 27.8˚C. 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 26.2˚C hasta los 27.8 ˚C. Estos rangos de temperatura están dentro de los referenciados para este tipo de cuerpos de agua.

Lugar	Muestreo	º C
ESTACION 1 LA	Diurno	26.3
ESTACION 2 LA	Diurno	26.5
ESTACION 3 LB	Diurno	26.5
ESTACION 4 LB	Diurno	27.8

Temperatura registrada en las estaciones de muestreo

Salinidad

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para la medición de la salinidad en este estudio se utilizó un Refractómetro Manual

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
- 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:

ESTACION	Muestreo	Salinidad (˚/Oo)
1 LA	Diurno	3
2 LA	Diurno	3
3 LB	Diurno	3
4 LB	Diurno	3
1 LA	Nocturno	3
2 LA	Nocturno	3
3 LB	Nocturno	3
4 LB	Nocturno	3
Fecha de muestreo junio 2018		

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,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

La determinación del Oxígeno Disuelto es este estudio se llevó a cabo *in situ* por el método electrométrico con electrodo de membrana. El muestreo para la medición de OD requiere un cuidado particular, dado que cualquier contacto de la muestra con el aire, modificara los resultados.

Para la medición del oxígeno disuelto se utilizó un Oxímetro YSI Professional Plus así como un Oximetro YSI 550.

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:

Estaciones	Muestreo	OD (ml/l)
1 LA	Diurno	3.20
2 LA	Diurno	4.17
3 LB	Diurno	5.50
4 LB	Diurno	4.83
1 LA	Nocturno	3.42
2 LA	Nocturno	3.23
3 LB	Nocturno	3.41
4 LB	Nocturno	3.90

Oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 $\Delta pH = 0,05$ 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.

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:

Estaciones	Muestreo	pH

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1 LA	Diurno	7.6
2 LA	Diurno	7.7
3 LB	Diurno	8.2
4 LB	Diurno	7.6
1 LA	Nocturno	7.8
2 LA	Nocturno	7.6
3 LB	Nocturno	8.3
4 LB	Nocturno	7.7
Fecha de muestreo junio 2018		

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.

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.

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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estaciones	Muestreo	DBO (mg/l)
1 LA	Diurno	1.200
2 LA	Diurno	0.825
3 LB	Diurno	1.450
4 LB	Diurno	0.770
1 LA	Nocturno	1.170
2 LA	Nocturno	0.731
3 LB	Nocturno	1.320
4 LB	Nocturno	0.684
Fecha De Muestreo junio 2018		

DBO registrada en las estaciones de muestreo

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.

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 preparó la muestra y se tomó lectura en espectofotometro

Ahora bien, para efectos del presente estudio, se realizaron muestreos que arrojaron lo siguientes resultados:

Estaciones	Muestreo	Ortofosfatos µg-at/l

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1 LA	Diurno	28.5
2 LA	Diurno	26
3 LB	Diurno	31
4 LB	Diurno	29
1 LA	Nocturno	28
2 LA	Nocturno	25.2
3 LB	Nocturno	28
4 LB	Nocturno	27
Fecha de muestreo junio 2018		

Niveles de ortofosfatos presentes en las estaciones de muestreo

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.



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 preparación y toma de lectura en espectofotometro
-

Resultados obtenidos de los muestreos realizados en este estudio:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estaciones	Muestreo	NH_3 (mg/l)
1 LA	Diurno	0.87
2 LA	Diurno	0.78
3 LB	Diurno	0.65
4 LB	Diurno	1.11
1 LA	Nocturno	0.82
2 LA	Nocturno	0.78
3 LA	Nocturno	0.75
4 LA	Nocturno	0.98
Fecha de muestreo junio 2018		

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 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.

Metodología de muestreo

- Se tomó un mínimo de 300 ml de muestra en envases de plástico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**
- Se realizó su preparación y lectura en espectofotometro.

Resultados obtenidos en el presente estudio:

Estaciones	Muestreo	NO2 (mg/l)
1 LA	Diurno	0.011
2 LA	Diurno	0.018
3 LB	Diurno	0.010
4 LB	Diurno	0.010
1 LA	Nocturno	0.025
2 LA	Nocturno	0.030
3 LB	Nocturno	0.029
4 LB	Nocturno	0.017
Fecha de muestreo junio 2018		

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.

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 preparación y lectura en espectofotometro**.**

Resultados obtenidos en el presente estudio:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Estaciones	Muestreo	NO3 mg/l
1 LA	Diurno	0.07
2 LA	Diurno	0.07
3 LB	Diurno	0.08
4 LB	Diurno	0.05
1 LA	Nocturno	0.08
2 LA	Nocturno	0.09
3 LB	Nocturno	0.08
4 LB	Nocturno	0.08
Fecha de muestreo junio 2018		

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Muestreo para determinar sólidos en suspensión

Metodología de muestreo

- Se tomó mediciones in situ a través de medidor manual hanna
- No se requirió de ningún tratamiento específico en campo.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Estaciones	Muestreo	Sólidos suspendidos (mg/l)
1 LA	Diurno	41
2 LA	Diurno	38
3 LB	Diurno	25
4 LB	Diurno	35
1 LA	Nocturno	45
2 LA	Nocturno	41
3 LB	Nocturno	25
4 LB	Nocturno	35
Fecha de muestreo junio 2018		

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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:

Estaciones	Muestreo	Coliformes totales (Nmp/100 ml)	Coliformes fecales (Nmp/100ml)
1 LA	Diurno	750	48
2 LA	Diurno	580	35
3 LB	Diurno	680	52
4 LB	Diurno	780	65
1 LA	Nocturno	710	58
2 LA	Nocturno	550	35
3 LB	Nocturno	752	65
4 LB	Nocturno	785	68
Fecha de muestreo junio 2018			

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,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

donde se refiere a los coliformes como contaminantes patógenos y parasitarios considerando 1000 y 2000 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 área de interes, se realizó un vuelo fotogramétrico digital en color, con una resolución de 5 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 área de interés dentro del sistema ambiental. La descripción faunística partió de la identificación cualitativa de las especies avistadas en la zona, para ello se seleccionaron varios transectos y sitios de observación.

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 febrero y junio de 2018.

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 Sistema Ambiental se caracteriza por presentar los siguientes usos de suelo y vegetación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

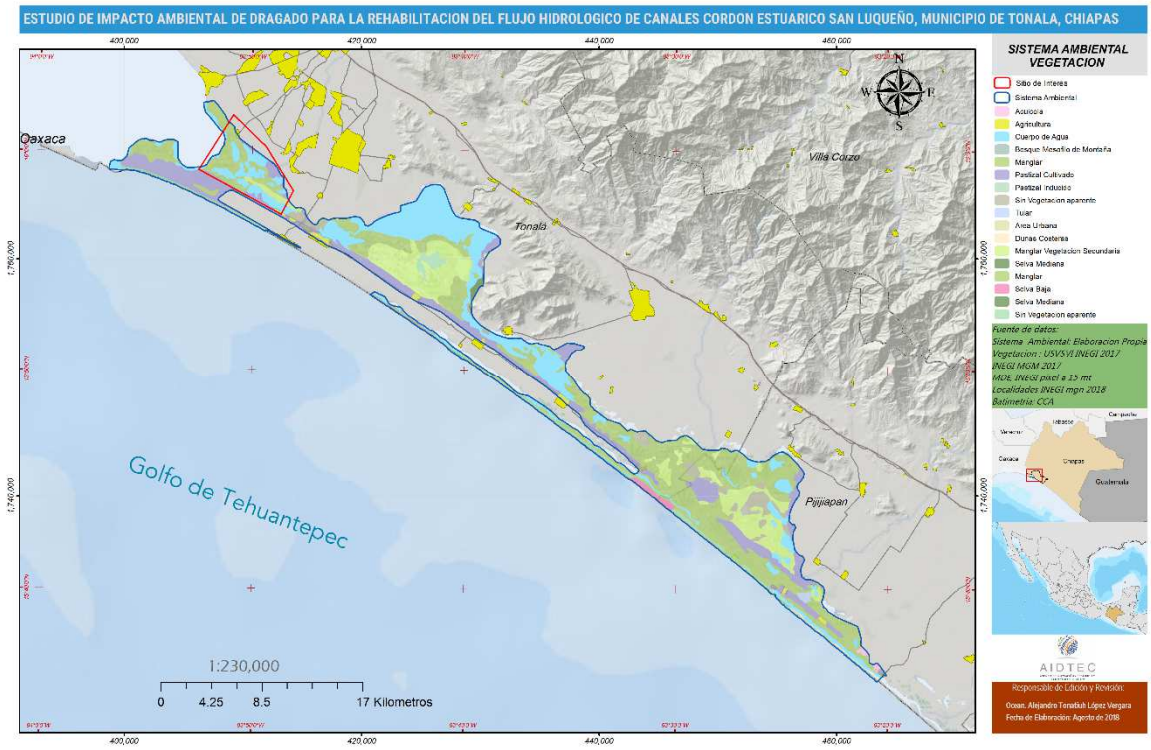


Figura. 79 Vegetación presente en el Sistema Ambiental

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.

Las principales comunidades vegetales presente en el Sistema Ambiental 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De la revisión bibliográfica en CONABIO encontramos las siguientes especies en la zona de estudio.

	Hypnea spinella								
Algas. Florideophyceae	*Polysiphonia sonorensis*								
	Dictyota dichotoma								
	Dictyota flabellata								
	Hincksia mitchelliae	Angiospermas	*Commelina erecta*	Angiospermas	*Agonandra obtusifolia*	*Cordia curassavica*	*Funastrum bilobum*	*Mikania amblyolepis*	*Securidaca sylvestris*
Algas. Phaeophyceae	*Gracilariopsis lemaneiformis*	monocotiledóneas	*Cyperus compressus*	dicotiledóneas	*Albizia niopoides*	*Cordia dentata*	*Funastrum clausum*	*Momordica charantia*	*Rhizophora mangle*
			Cyperus esculentus		*Albizia saman*	*Cordia follosa*	*Funastrum lindenianum*	*Mansoa macrocarpum*	*Rhynchosia minima*
	Acetabularia calyculus		*Cyperus ligularis*		*Alibertia edulis*	*Cordia globosa*	*Erythrina lanata*	*Melanthera aspera*	*Rivina humilis*
	Chaetomorpha brachygona		*Cyperus oxylepis*		*Amaranthus hybridus*	*Coutarea hexandra*	*Espejoa mexicana*	*Poeppigia procera*	*Rotala catholica*
	Enteromorpha clathrata		*Cyperus surinamensis*		*Amaranthus spinosus*	*Crateva tapia*	*Ludwigia erecta*	*Pothomorphe umbellata*	*Rotala ramosior*
	Enteromorpha flexuosa		*Distichlis spicata*		*Ammannia auriculata*	*Cucurbita argyrosperma*	*Ludwigia octovalvis*	*Prosopis articulata*	*Ruellia megasphaera*
	Enteromorpha intestinalis		*Fimbristylis spathacea*		*Asclepias oenotheroides*	*Cuphea carthagenensis*	*Maclura tinctoria*	*Prosopis juliflora*	*Randia cinerea*
Algas. Ulvophyceae	*Enteromorpha lingulata*		*Jouvea pilosa*		*Avicennia germinans*	*Diospyros verae-crucis*	*Malachra fasciata*	*Quassia amara*	*Verbesina sousae*
	Ulva acanthophora		*Lemna aequinoctialis*		*Baccharis trinervis*	*Ehretia tinifolia*	*Philoxerus vermicularis*	*Trianthema portulacastru*	*Verbesina trilobata*
			Lemna minuta		*Bidens squarrosa*	*Justicia caudata*	*Pilosocereus quadricentra*	*Tribulus cistoides*	*Waltheria glomerata*
			Leptochloa fusca		*Blepharodon mucronatu*	*Justicia comata*	*Pithecellobium dulce*	*Trichilia trifolia*	*Waltheria indica*
			Maxillaria cucullata		*Bunchosia biocellata*	*Karwinskia calderoni*	*Pityopsis graminifolia*	*Tridax procumbens*	*Wissadula periplocifolia*
			Monanthochloe littoralis		*Bursera excelsa*	*Kosteletzkya depressa*	*Pluchea odorata*	*Triplaris tomentosa*	
			Oerstedella macdougallii		*Cabomba palaeformis*	*Laguncularia racemosa*	*Podopterus mexicanus*	*Stegnosperma cubense*	
			Oryza latifolia		*Calea urticifolia*	*Lasianthaea fruticosa*	*Opuntia decumbens*	*Stevia ovata*	
			Pistia stratiotes		*Canavalia rosea*	*Heliotropium curassavicu*	*Passiflora jorullensis*	*Stylosanthes viscosa*	
			Platystele halbingeriana		*Capparis cynophallophor*	*Herissantia crispa*	*Pectis multiflosculosa*	*Tamarindus indica*	
			Pleurothallis grobyi		*Casearia corymbosa*	*Hibiscus sabdariffa*	*Pectis uniaristata*	*Tibouchina longifolia*	
			Prescottia stachyodes		*Cayaponia attenuata*	*Hyptis mutabilis*	*Perityle microglossa*	*Trema micrantha*	
			Thalia geniculata		*Chamaecrista diphylla*	*Ipomoea batatas*	*Philactis nelsonii*	*Senna pendula*	
			Tillandsia concolor		*Chamaecrista nictitans*	*Ipomoea pes-caprae*	*Muntingia calabura*	*Sesbania herbacea*	
			Tillandsia dasyliriifolia		*Chamissoa maximilliani*	*Galeana pratensis*	*Neptunia natans*	*Sesuvium portulacastrum*	
			Tillandsia variabilis		*Chrysobalanus icaco*	*Goldmania foetida*	*Neptunia plena*	*Sesuvium sessile*	
			Uniola pittieri		*Cleome hemsleyana*	*Guazuma ulmifolia*	*Nymphaea amazonum*	*Sida rhombifolia*	
					Clerodendrum ligustrinur	*Helicteres baruensis*	*Nymphoides indica*	*Simsia sanguinea*	
					Coccoloba barbadensis	*Helicteres guazumaefolia*	*Okenia hypogaea*	*Ruellia paniculata*	

A continuación, se realiza una descripción de los tipos de especies dominantes en la zona de estudio.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las especies que se encuentran en el Sistema Ambiental asi como en la zona de estudio 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*).



Comunidad de manglar de borde representada por *Rizophora mangle.*



Especies de manglar presentes en el Sistema Ambiental: a) Avicenia 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 Sistema Ambiental 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 zona de canales de forma estacional se observaron algunos ejemplares de las especies de lirio acuático (*Eichornea crassipes*), la ninfa o balona (*Nymphaea amplea*),



Vegetación flotante. a) *Eichornea crassipes*,
b) *Nymphaea amplea*,

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cubren grandes extensiones de agua, se desarrollan tanto en sitios de agua dulce como salobre.

Popal

Dentro del Sistema Ambiental, 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.

De las especies dominantes del sistema lagunar encontramos 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.*

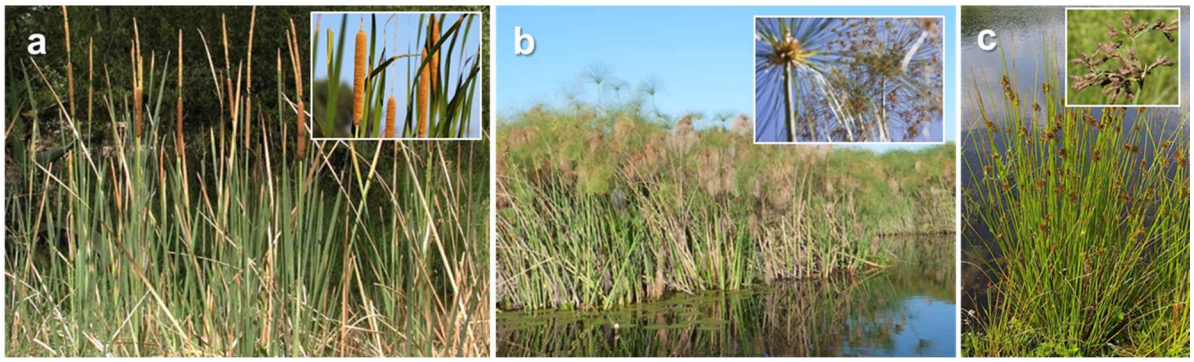
Tular



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 representativas en el sistema lagunar del Sistema Ambiental:
a) *Typha dominguens*; b) *Cyperus sp*, y c) *Scirpus validus*.

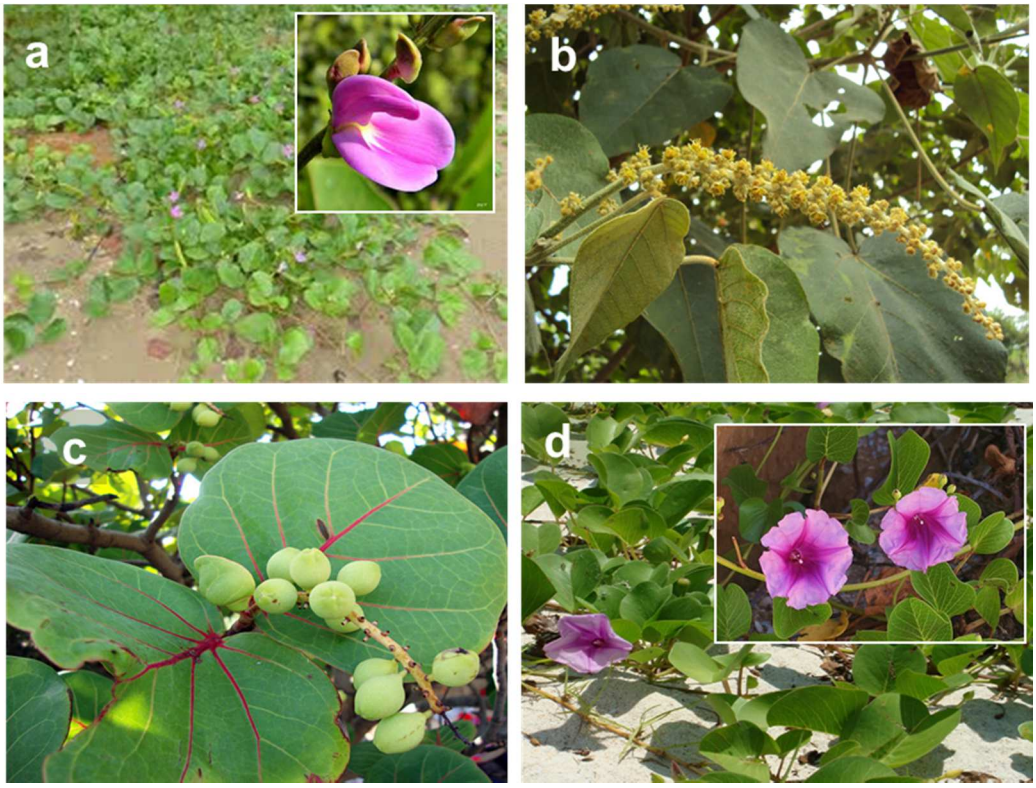
Este tipo de ecosistema desempeña un importante papel en los procesos ecológicos y biológicos, toda vez que brinda refugio y son zona de reproducción para una gran diversidad de especies animales, además contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos y sirven como banco de germoplasma, colaboran 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 representativa en el sistema ambviental analizado, no se encuentra dentro de las áreas a dar mantenimiento de dragado. Es considerada una vegetación invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares de arenas móviles sin embarco consideramos importante su descripción como parte del sistema ambiental.

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Especies representativas en un ambiente de duna en el Sistema Ambiental:
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.

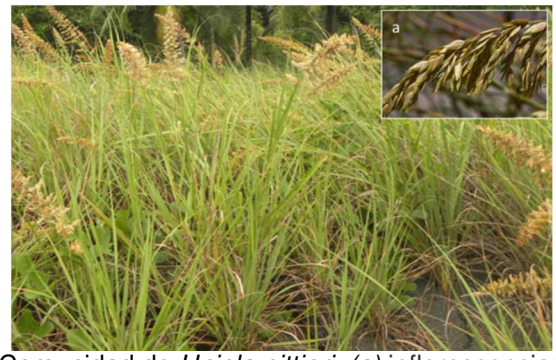
Pastizales y herbazales (pastizal de duna)

Esta comunidad vegetal se compone principalmente de gramíneas, cuya altura media es de 20 a 70 cm.

Esta comunidades vegetales se encuentran distribuidas por sobre la zona de suelos que se usaron como tarquinas de depositacion de sedimntos asi como áreas que han sido dispuestas como potreros, *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,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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.

Vegetación que actualmente se encuentra en las márgenes de las lagunas así como en la zona de depositación (flora terrestre y acuática)

Metodologia.

La identificación de las especies vegetales se realizó a través de observaciones directas realizadas durante las diferentes jornadas de campo, con el apoyo de guías de identificación de especies vegetales (Antonio Lot, Ecosur, CONABIO, Plan de Manejo), realizando recorridos al interior y sobre las áreas marginales de cada uno de los canales de lagartero.El muestreo realizado fue aleatorio estratificado[1] (Cochran, 1977[2];

[1] McRoberts, R., E. Tomppo y R. Czaplewski. 1992. Diseños de muestreo de las Evaluaciones Forestales Nacionales. Antología de conocimiento para la evaluación de los Recursos Forestales, Pp. 1-21. Revisado en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/national_forest_assessment/images/PDFs/Spanish/KR2_ES_4_.pdf

[2] Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques. (3rded.). New York: Wiley.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Schreuder y otros, 1993[3]) dado que es uno de los métodos que aumentan la precisión de las estimaciones poblacionales. El muestreo se realizó mediante el uso de parcelas de área fija (Péllico Netto y Brena, 1997[4]), instalándose 7. Estas parcelas fueron visitadas en las mismas fechas que se realizó el monitoreo de fauna silvestre para la toma y verificación de datos de los 3 estratos definidos.



La siguiente tabla muestra las coordenadas de los sitios de muestreo UTM Datum WGS 84.

SITIO	X	Y
SITIO 1	406867.56	1767681.46
SITIO 2	407183.27	1767165.55
SITIO 3	409018.48	1767303.55
SITIO 4	409330.16	1766597.56
SITIO 5	410841.81	1766311.95
SITIO 6	412111.55	1765481.72
SITIO 7	413551.11	1764741.26

[3] Schreuder, H. T., Gregoire, T. G., Wood, G. B. 1993. Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory. John Wiley & Sons, Inc, New York. 446 p.Scott, C.T. 1993. Optimal design of a plot cluster for monitoring. In: K. Rennolls, and G. Gertner (Eds.). Proceedings of the IUFRO S.4.11 Conference. The optimal design of forest experiments and forest surveys. pp. 233-242. Available by request from the author: ctscott@fs.fed.us.

[4] Péllico Netto, S.; Brena, D. A. 1997. Inventário florestal. Curitiba: UFP – UFSM, 316 p.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Asimismo, mediante el uso de sensores remotos (Lara y Chamorro, 2018[5]) con apoyo de un vuelo aerofotogrametrico el cual a través de una técnica de aerotriangulacion y restitución vertical digital (Wolf y Brinker, 1997[6]; Jarandilla, 2014[7]) de fotografías aéreas para la interpretación del hábitat (Alcaraz, 2011[8]), adquiridas mediante el uso de vehículos aéreos tripulados y no tripulados (Arriola-Valverde *et al.*, 2016[9]). se desarrolló

[5] Lara, N. y H. Chamorro. 2018. Uso de los Sensores Remotos en Mediciones Forestales. European Scientific Journal May 2018 edition Vol.14, No.15 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. Revisado en : http://eujournal.org/index.php/esj/article/view/10859/10393

[6] Wolf, P.R. y R. C. Brinker. 1997. Topografía. Traducido por José De La Cera Alonso. México: Alfaomega, 1997. 834p. ISBN 970-15-0221-3.

[7] Jarandilla, V. 2014. Restitución fotogramétrica digital para la generación de un mapa fisiográfico y uso actual de la tierra. Proyecto de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Tecnología, Carrera Topografía y Geodesia. La Paz, Bolivia, 2014. 74p.

[8] Alcaraz, FJ. 2011. Interpretación hábitats en fotografías aéreas. Hábitats, Práctica 4. Universidad de Mauricia, España. Copyright: © 2011 Francisco José Alcaraz Ariza. Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

[9] Arriola-Valverde, S; Barahona-Contreras, A; Miller-Granados, C; Rimolo-Donadio, R. 2016. Diseño de un sistema de adquisición de datos para fotogrametría con vehículos aéreos no tripulados (UAV). Tecnología en Marcha. Vol. 29-4. Octubre-Diciembre 2016. Pág 92-101.

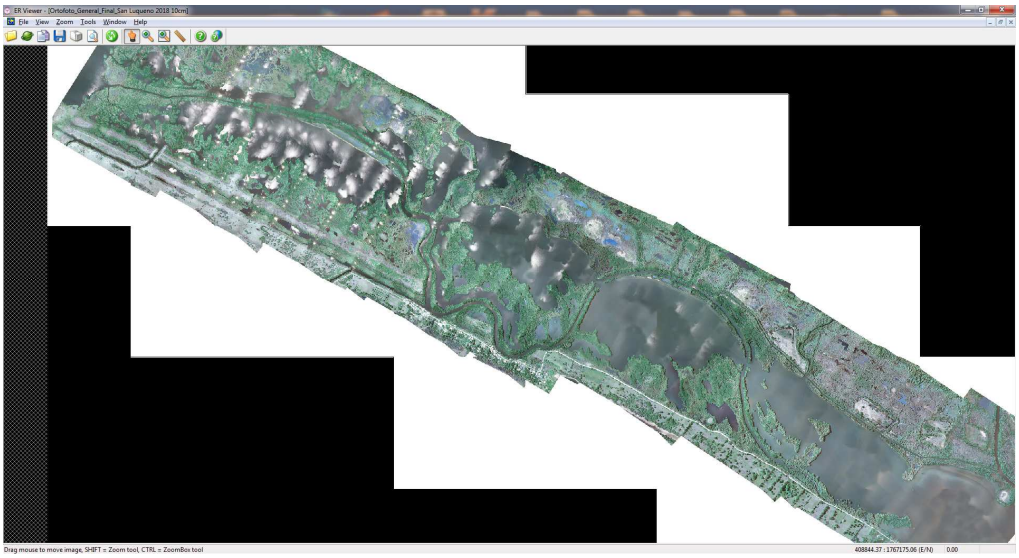
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

un proceso de extracción métrica y registro de la información del modelo mediante la marca flotante el cual se reconoce como restitución.

El estudio y muestreo de los sistemas estuarinos con mangle mediante estas metodologías está ampliamente aceptado en México, al formar parte de los métodos usados por el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM) de la CONABIO[10] en la actualidad.

La compilación de los elementos en este caso fotografías aéreas, se realizó 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.

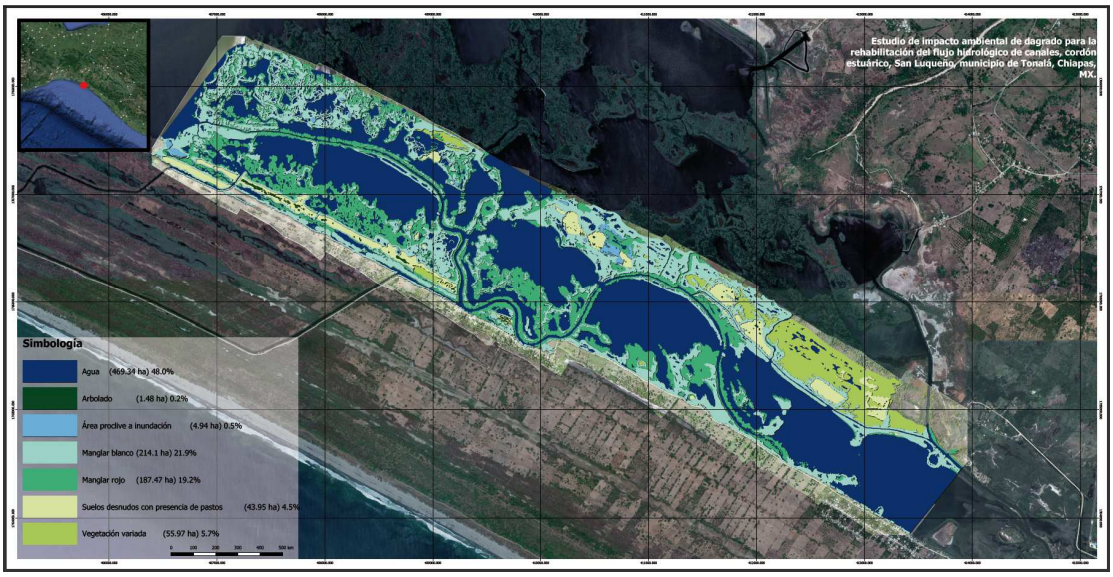


[10] Valderrama-Landeros L. H., Rodríguez-Zúñiga M.T., Troche-Souza C., Velázquez-Salazar, S., Villeda-Chávez, E., Alcántara-Maya, J.A., Vázquez-Balderas B., Cruz-López M. I., Ressl R., 2017. Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980–2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, 128 pp.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.
A continuación, se presenta la clasificación de la vegetación a partir del análisis de una estación fotogramétrica 3D.



El cálculo del Modelo Digital de Superficie (MDS) se realizó considerando los puntos del primer pulso. En el proceso, se seleccionaron los puntos de cota máxima en un radio de búsqueda de 1 m y luego se realizó una interpolación por el método IDW. Posteriormente, se calculó un mapa de las alturas restando al MDS el MDE. Este fichero se clasificó en 3 niveles. Sus límites se definieron a partir de la siguiente información: observación en campo, análisis visual de las coordenadas z de los puntos lidar y de la vegetación observada en la imagen aérea y, finalmente, a partir de los valores hallados en el cálculo de la clasificación de las elevaciones por el método de agrupación natural. La primera clase se fijó hasta un valor máximo de 2.5 m, la segunda entre 2.5 y 5.0 m y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

la tercera entre 5.0 m y la altura máxima que en estos casos se encuentran ejemplares de mas de 30 metros. Este fichero se cruzó con el mapa de vegetación obtenido en la clasificación no supervisada de la imagen aérea. Del resultado, se extrajeron las tres clases relativas a la altura de la vegetación: clase 1 vegetación herbácea con altura entre 0 y 2.5 m, clase 2 vegetación arbustiva entre 2.5 y 5.0 m y clase 3 correspondiente a la vegetación arbórea con altura entre 5.0 y 35 m.

A continuación, se muestran las principales especies vegetales presentes en en el area del proyecto por estrato arboreo.

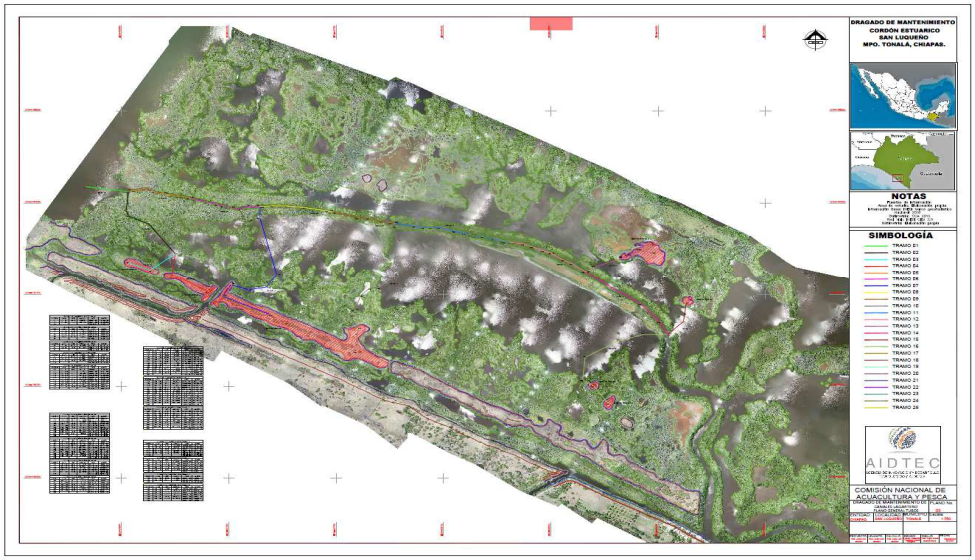
Nombre científico	Nombre común	Tipo de Estrato	NOM-059-2010
Avicennia germinans	Madre sal	Árbol	A
Bravaisia integerrima	Canacoite	Árbol	
Spondias mombin	Jobo	Árbol	
Prosopis laevigata	Mezquite	Árbol	
Pachira aquatica	zapoton	Árbol	
Conocarpus erectus	botoncillo	Árbol	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árbol	A
Rizophora mangle	Mangle colorado	Árbol	A
Chamaedorea sp.		Arbusto	
Sabal mexicana	Palma real	Arbusto	
Attalea presussii	Palma de manaca	Arbusto	
Bromelia plumieri	Piñuela	Herbacea	
Struthanthus orbicularis		Herbacea	
Sagittaria lancifolia	Lirio	Herbácea	
Monstera sp.		Herbácea	
Cyperus sp	Pastos de litoral	Herbácea	
Chlorys sp	Pasto	Herbácea	
Cynodon dactylon	Pasto	Herbácea	
Cynodon plectostachyus	Pasto	Herbácea	
Eragrostis spp	Pasto mechudo	Herbácea	
Hymenachne amplexicaulis	Pasto de rio	Herbácea	
Lasiacis sp	Pasto	Herbácea	
Crinum erubescens	Azucena	Herbácea	
Pappophorum sp	Pasto	Herbácea	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

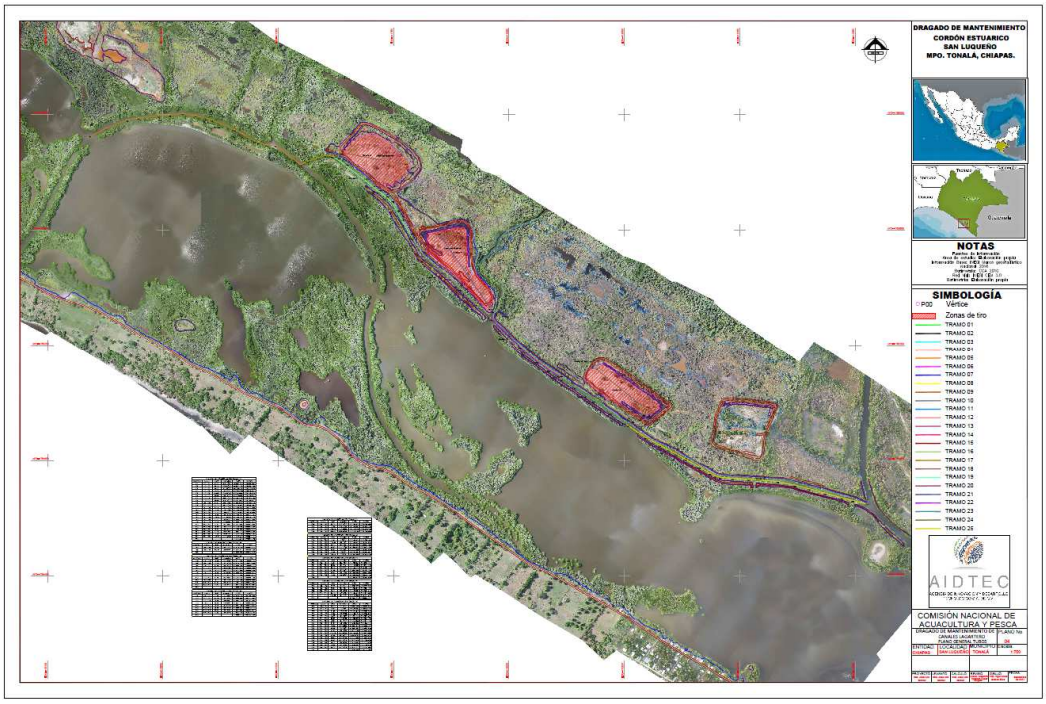
Oryza latifolia	Pasto	Herbácea	
Heliconia sp		Herbácea	
Typha domingensis	Tule	Herbácea	
Leersia sp	Pasto	Herbácea	
Amaranthus spinosus		Herbácea	
Conyza canadensis		Herbácea	
Thalia genniculata		Herbácea	
Merremia sp		Herbácea	
Tragia sp		Herbácea	
Chamaecrista diphylla		Herbácea	
Mimosa sp		Herbácea	
Paspalum sp	Pasto	Herbácea	
Eichornea crassipes	Jacinto de agua	Planta acuática	
Ceratophyllum demersum		Planta acuática	

Trazo de la tubería para la conducción de sedimentos.

A continuación, se muestran los planos que contienen los trazos de la tubería y las coordenadas geográficas UTM datum WGS84 para la zona 15 con la localización de cada tramo. (la coordenada geográfica del trazo de la tubería se acompaña en formato digital .xls y se encuentra enlistada en el apartado de descripcion de actividades de dragado)



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

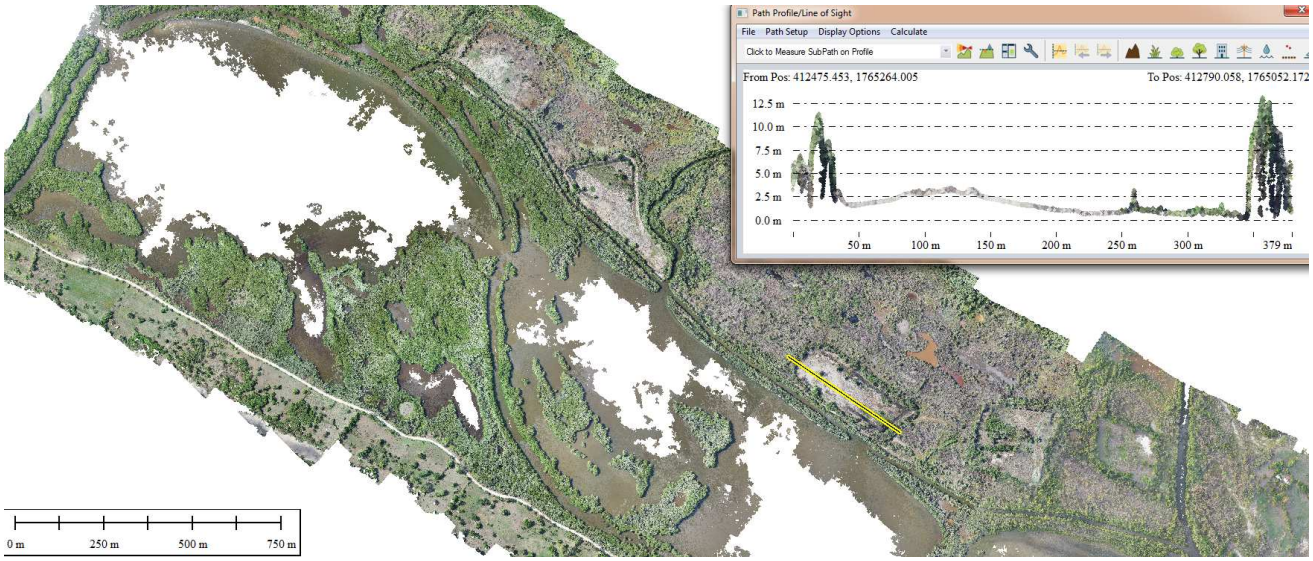


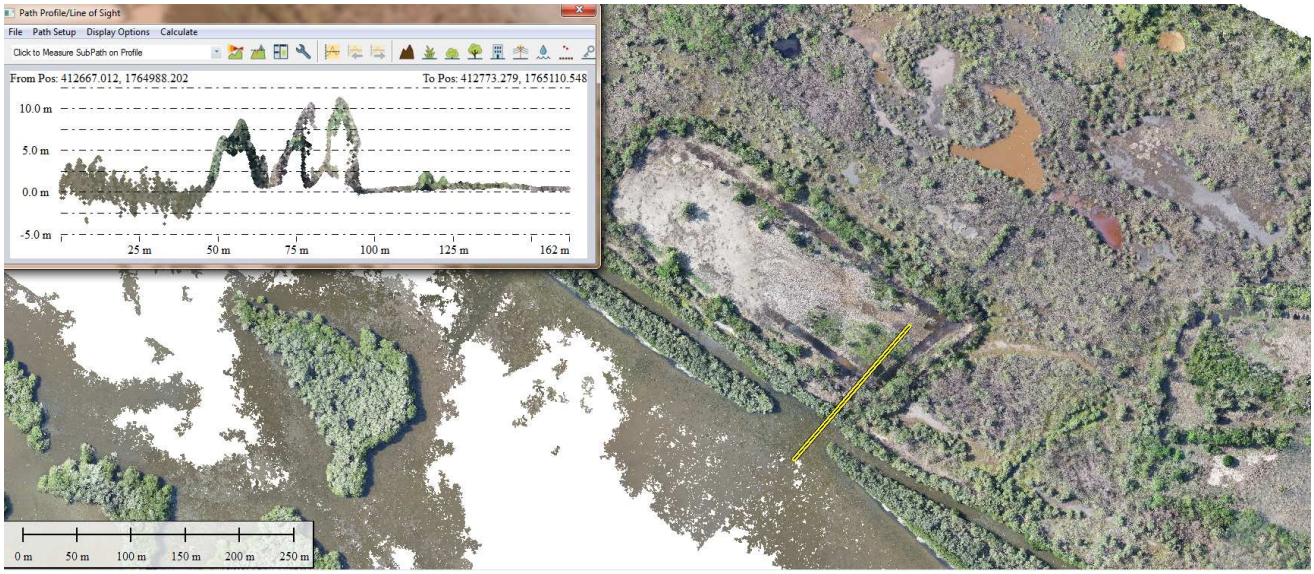
Se adjunta archivo digital con imágenes y coordenadas geográficas en Microsoft Excel.

Para realizar a una adecuada interpretación de los diferentes estratos arbóreos identificados en las áreas por donde se instalará la tubería que conducirá los sedimentos, con el apoyo de las observaciones de campo así como con una nube de puntos obtenidos del proceso de restitución, se obtiene los perfiles de los estratos arbóreos por área a intervenir los cuales nos indican claramente las alturas de la vegetación, esto es el resultado del procesamiento de la imagen aérea y la generación de la nube de puntos para la clasificación e identificación de especies por estrato arbóreo.

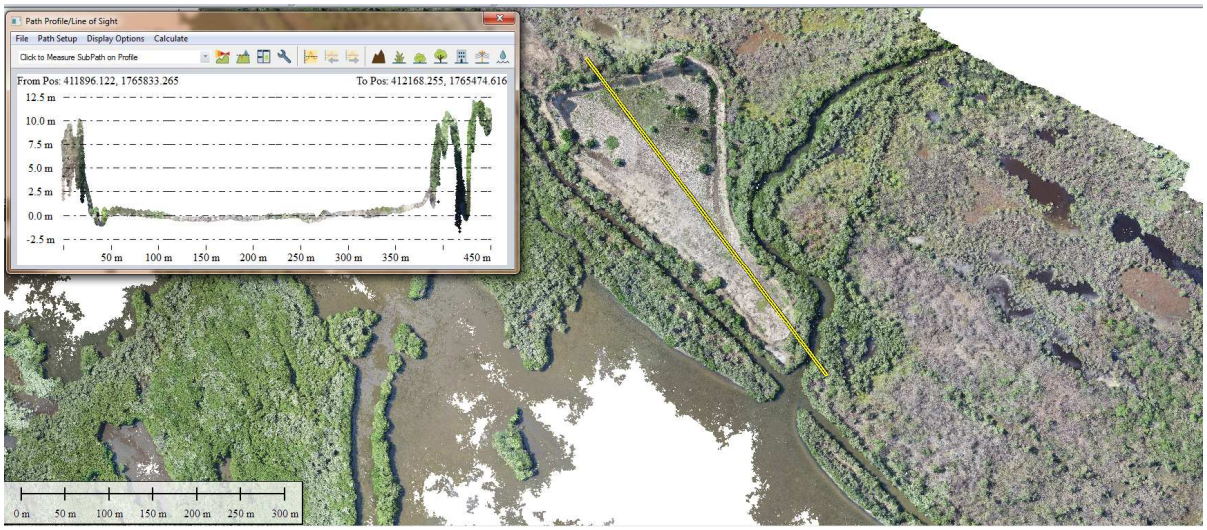
Las siguientes imágenes muestran la imagen tridimensional, con la sobre posición de una línea amarilla, la cual corresponde al trazo del perfil, en donde se obtiene como respuesta, una imagen en la que se pueden identificar las alturas de la vegetación por segmento.

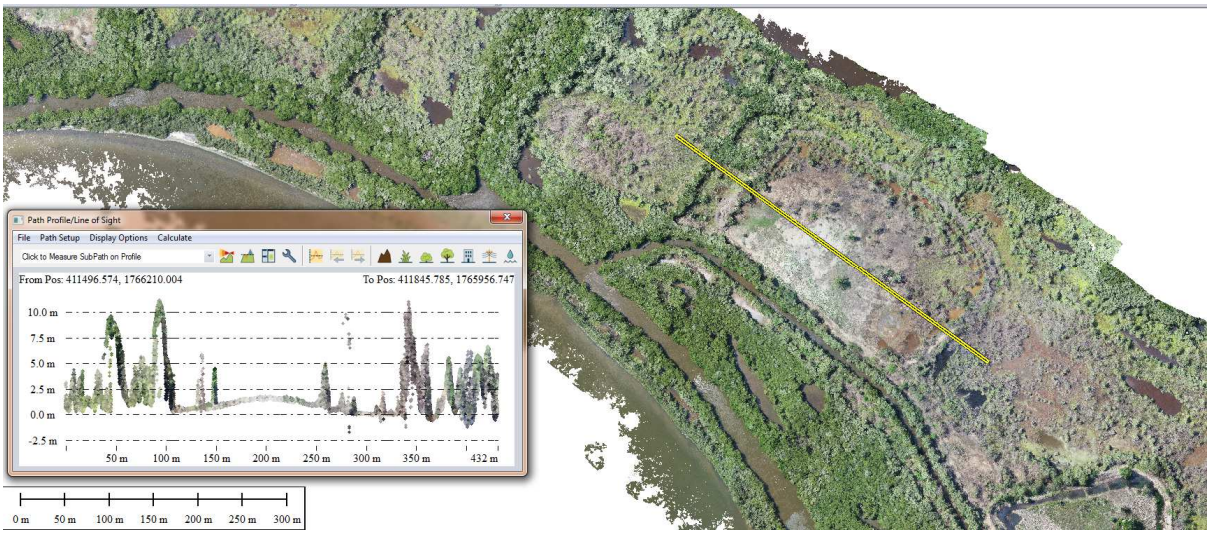
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



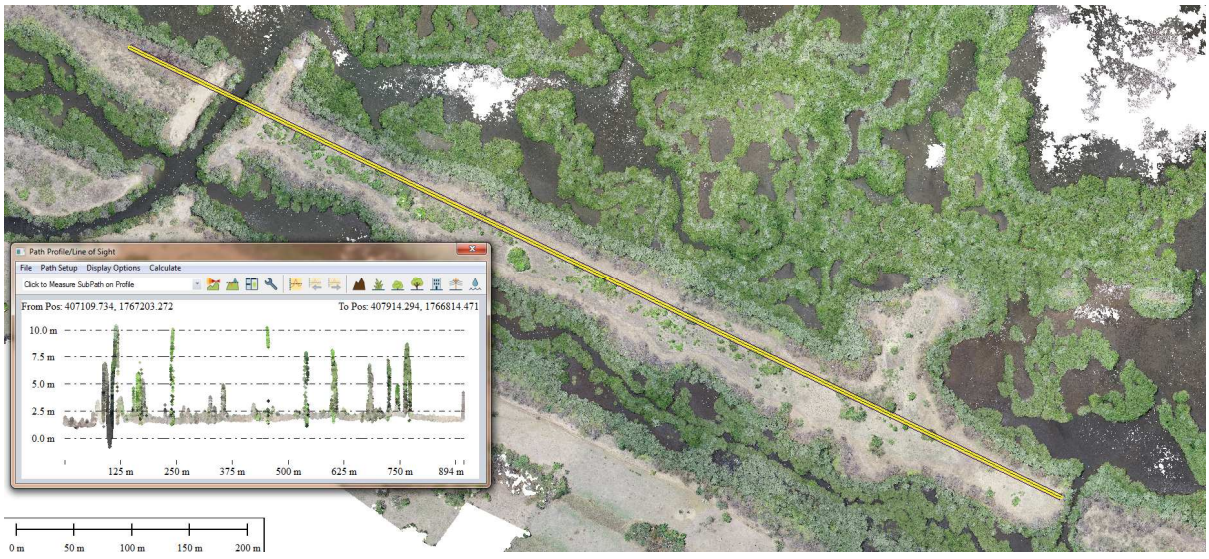


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Especies vegetales identificadas catalogadas bajo algún estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conocarpus erectus	botoncillo	Árbol	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árbol	A
Rizophora mangle	Mangle colorado	Árbol	A
Avicennia germinans	Madre sal	Arbol	A

Es importante recalcar que por efecto de las maniobras del dragado de mantenimiento así como las alturas del sedimento a depositar no se ha considerado la remoción o derribo de ejemplares ni afectar la estructura de la vegetación.

Si bien es cierto no se ha considerado la utilización de ningún tipo de madera, en ninguna de las etapas del proyecto, también es cierto que por las condiciones de maleabilidad, dureza, resistencia y disponibilidad la madera es un material un comúnmente utilizado para resolver algunas complicaciones técnicas, es importante resaltar que en todo caso las maderas deberán de adquirirse en por un distribuidor y centros autorizados.

4.4. Fauna

La diversidad faunística del Sistema Ambiental está interrelacionada estrictamente con la comunidad vegetal y los sistemas lagunares, y determinada por la variedad de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

microambientes conformados por la combinación de factores bióticos, abióticos y sociales principalmente en este caso.

Asimismo por su privilegiada situación geográfica, el Sistema Ambiental 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 Chiapas.

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)*.

El sistema ambiental es representativo de las tres especies de tortugas marinas que arriban a estas playas para el desove (golfina, laúd y prieta), las cuales habitan en la playa o áreas aledañas (fuera del área de dragado de mantenimiento). Tambien se reportan especies de fauna silvestre, como por ejemplo: armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), caimán (*Crocodylus fuscus*) cocodrilo (*Crocodylus acutus*), iguanas verde y negra (*Iguana iguana y Ctenosaura pectinata*, respectivamente).

Por diversas razones, pero principalmente por la cacería furtiva y por ser fuente de alimentación, la mayoría de estas especies son cada día menos frecuentes en el área.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El sistema ambiental proporciona hábitat a una gran cantidad de especies de aves residentes y migratorias, tanto terrestres como acuáticas, que están en peligro de extinción o en riesgo, tales como cigüeña americana, (*Mycteria americana*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), garza morena (*Ardea herodias*), garza-tigre Mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), paíno mínimo (*Oceanodroma microsoma*), garza agami (*Agamia agami*) gavilán cabeza gris (*Leptodon cayanensis*), aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*), halcón fajado (*Falco femoralis*), así como algunos anfibios y reptiles. Un buen número de estas especies son indicadoras de la calidad del sitio, otras son migratorias, residentes, y algunas más se encuentran en algún estado de riesgo en términos de la NOM-059 (2010) y la CITES (1992). Lamentablemente para ninguna de estas especies, salvo las tortugas marinas, se cuenta con censos sistemáticos actualizados.

Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Imagen
Lepidochelys olivácea	Tortuga golfina	P	
Dermochelys coriácea	Tortuga laúd	P	
Chelonia agassizi	Tortuga prieta	P	
Eretmochelys imbricata bissa	Tortuga carey del pacifico	P	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Procyon lotor	Mapaches		
Tamandua mexicana	Oso hormiguero	P	
Crocodylus fuscus	Caimán		
Iguana iguana	Iguana verde	Pr	
Ctenosaura pectinata	Iguana negra	A	

Especies relevantes del Sistema Ambiental

METODOLOGIA

Para realizar un adecuado análisis de la fauna presente en el área de estudio, es importante destacar que las comunidades vecinas a las lagunas costeras dependen en buena medida de los recursos pesqueros presentes en las mismas, así como de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

interacción con las actividades agrícolas, por lo que la presencia antropogénica es sistemática y permanente en las áreas de estudio, esta condición evidentemente ha provocado que la presencia de especies de fauna silvestre se vea reducida por la dinámica natural de la ocupación de la zona.

Para llevar a cabo el estudio correspondiente, se integró 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 febrero y junio de 2018 para reconocer y determinar cuáles son las especies de animales que se encuentran en las zonas del proyecto.

Para obtener un listado potencial de la fauna reportada se realizó una revisión bibliográfica de acuerdo con las metodologías propuestas por Goméz-Luna, 2014[11] y Guirao-Goris, 2008[12]. Se inicio con una selección de registros de la base de datos proporcionada por la CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad). Se realizó la consulta 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.

Además, para la revisión taxonómica, tipo de distribución y estado de conservación de todas las especies enlistadas se hiso uso de las herramientas digitales más acostumbradas en investigación de fauna silvestre en México, principalmente las páginas web: EnciclovVida[13] de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); ITIS[14] Integrated Taxonomic Information System del gobierno Norteamericano; la Lista Roja de Especies Amenazadas[15] de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN por sus siglas en inglés); el Catálogo de la Vida[16]; y para las aves en específico la base de datos Avibase[17].

[11] Gómez-Luna, Eduardo, Fernando-Navas, Diego, Aponte-Mayor, Guillermo, Betancourt-Buitrago, Luis Andrés, Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Dyna [en línea] 2014, 81 (Abril): [Fecha de consulta: 19 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405022> ISSN 0012-7353

[12] Guirao-Goris,J.A; Olmedo Salas,A; Ferrer Ferrandis, E.(2008) El artículo de revisión. Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria, 1, 1, 6. Disponible en http://revista.enfermeriacomunitaria.org/articuloCompleto.php?ID=7. Consultado el 23/07/2008.

[13] http://www.enciclovida.mx/

[14] https://www.itis.gov/

[15] http://www.iucnredlist.org/

[16] http://www.catalogueoflife.org/col/

[17] https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para los trabajos de campo se utilizaron dos de las metodologías más ampliamente aceptadas para el monitoreo y evaluación de la fauna silvestre, se implementó en cada una de las visitas hechas en 2016 y 2017 la metodología de la Evaluación Ecológica Rápida[18] (EER) bajo los lineamientos descritos por Sobrevila y Bath (1992); las EER están diseñadas para que, en un periodo corto de tiempo (2-4 semanas), un grupo interdisciplinario pueda obtener la suficiente información biológica de un área o sitio dado, con la finalidad de que las personas, grupos o instituciones encargadas de su manejo, aprovechamiento y conservación puedan acceder a información confiable para la toma de decisiones en un corto tiempo.

La EER se realizó mediante transectos lineales diurnos y nocturnos, los cuales parten de la teoría de muestreo a distancia que establece al azar una serie de líneas de muestreo y se mide la distancia a los ejemplares observados al recorrer la línea (Buckland *et al.* 1993[19]). Los transectos lineales han sido ampliamente utilizados para estimar la densidad de animales silvestres en muchas partes del mundo, desde aves (Gale *et al.* 2009[20]), primates (Burgoa & Pacheco 2009[21]) y varios ungulados, tanto en ambientes mediterráneos (Focardi *et al.* 2002[22]), como tropicales (Hill *et al.* 1997[23], Wegge y Storaas 2009[24]) y desérticos (Seddon *et al.* 2003[25]).

Se realizaron 38 cuadrantes donde se ubicaron transectos de 50 metros en banda a 2 metros de ancho a cada lado. Con horarios de 8:00 a 10:00 horas para los diurnos y para los nocturnos de las 21:00 a 23:00 horas. Se realizaron visitas durante los meses febrero y julio 2018, es decir en las temporadas de templada seca, estiaje y lluvias

[18] Sobrevila, C., Bath, P., & Cristofani, A. (1992). *Evaluación ecológica rápida: Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe*. Arlington, VA: Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy.
[19] Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers & L. Thomas. 2001. Introduction to Distance Sampling Estimating abundance of biological populations. OXFORD Nombre de editorial o institución o ciudad? Debe indicar editorial o institución, luego ciudad. 432 p.
[20] Gale, G.A., P.D. Round, A. J. Pierce, S. Nimnuan, A. Pattanavibool & W.Y. Brockelman.2009. A field test of distance sampling methods for a tropical Forest bird community. The Auk 126: 439- 448.
[21] Burgoa, N. & L.F. Pacheco. 2008. Densidad y uso de hábitat de Cebus apella en un bosque yungueño de Bolivia. Mastozoología Neotropical 15: 273-283.
[22] Focardi, S., R. Isotti & A. Tinelli. 2002. Line transect estimates of ungulate populations in a Mediterranean forest. The Journal of Wildlife Management 66: 48-58.
[23] Hill, D., D. Hockin, D. Price, P. Tucker, R. Morris & J. Treweek. 1997. Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research. Journal of Applied Ecology 34: 275–288.
[24] Wegge, P. & T. Storaas. 2009. Sampling tiger ungulate prey by the distance method: lessons learned in Bardia National Park, Nepal. Animal Conservation 12: 78–84.
[25] Seddon, P.J., K. Ismail, M. Shobrak, S. Ostrowski & C. Magin. 2003. A comparison of derived population estimate, markresighting and distance sampling methods to determine the population size of a desert ungulate, the Arabian oryx. Oryx 37: 286- 294.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

respectivamente, por lo que se abarcó prácticamente la totalidad de la estacionalidad esperada para el sitio, con lo que se asegura la representatividad del muestreo realizado.

En el caso específico de anfibios y reptiles se usa además una de las metodologías más utilizadas para su estudio, los transectos en banda o franja, ya que está técnica supone que todos los organismos dentro de la franja pueden verse (Aguirre-León, 2011[26]). El ancho de banda ha dependido según la especie de interés a monitorear, el hábitat, el clima local, entre otros varios factores, e este caso y por cuestiones del ambiente de mangle se definió en 4 metros, 2 m a cada lado del transecto. Para la estimación de la abundancia el proceso se basó en los siguientes supuestos: **a)** los individuos que sean fácilmente asignados como dentro o fuera de la banda; **b)** todos los individuos dentro de la banda se han contado; **c)** los registros son por eventos independientes; y **d)** los individuos no están siendo contados más de una vez (Heyer et al., 1994[27]).

Los procedimientos básicos de captura o registro de anfibios y reptiles se realizaron de manera directa e indirecta. La manera directa consistió en la captura del animal, actividad que se realizó durante los recorridos diurnos y nocturnos removiendo la hojarasca, piedras, troncos y ramas, con el uso de guantes de cuero y ganchos o pinzas herpetológicas para evitar lesiones por mordida o picadura de especies venenosas como serpientes o alacranes, cuidando además de no maltratar a los organismos durante su manejo (Aguirre–León, 2011).

Para localizar los organismos se utilizaron dos metodologías adicionales:

a) *Búsqueda en recorridos*, la cual consistió en caminar a lo largo de los transectos designados y en la que se han registrado todos los reptiles y anfibios observados; ésta es una de las maneras más prácticas de verificar la ocurrencia de especies de un área determinada.

b) *Microhábitat*, la cual consistió en buscar en el hábitat conocido de algunos de los anfibios o reptiles para realizar su captura manual de los organismos, ya que, al buscarlas en su ambiente o microhábitat, por ejemplo, debajo de rocas y troncos, hojarasca u otros elementos del manglar, nos ha permitido verificar y colectar datos sobre dichas especies.

[26] Aguirre-León, G. 2011. Métodos de estimación captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 61-83. En: Gallina-Tessaro S. y Carlos L. G. Manual de técnicas para el estudio de fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, México. 377p.

[27] Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Mcdiarmid, R.W., Hayek, L.C. & Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 364 pp.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para la identificación de los ejemplares de anfibios y reptiles capturados y observados se utilizaron guías de campo y la consulta bibliográfica especializada como: Flores-Villela y García Vázquez, 2014[28] y Parra-Olea et al., 2014[29].



SITIOS DE MUESTREO DE MAMIFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS

(Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 15)

SITIO	X	Y
FA 1	406561.46	1767467.85
FA 2	409195.78	1766147.10
FA 3	410829.23	1766305.46
FA 4	411162.43	1765179.62
FA 5	411678.90	1765998.58

[28] Flores-Villela, O. y Garcia-Vazquez, U.O. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 9 p.
[29] Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 7 p.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

FA 6	411915.10	1765692.61
FA 7	413182.87	1764911.91



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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

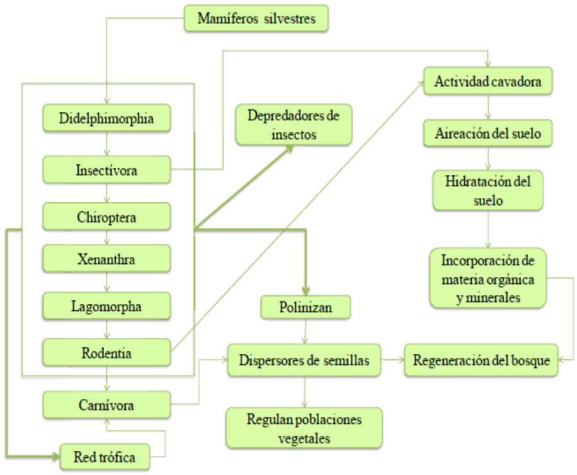
Desde una perspectiva ecológica, los mamíferos son muy importantes en las comunidades donde habitan; ejemplo de ellos son los roedores, que presentan una destacada actividad dentro de los ecosistemas, ya que pueden dispersar esporas de hongos micorrícios (Brewer y Rejmanek, 1999), también dispersan semillas 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 ratones y conejos, sería casi imposible que existieran los carnívoros como el lince y el coyote.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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.

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.

Para la identificación de los mamíferos se tomaron registros de los ejemplares observados directamente cuando fue posible, sin embargo, en su mayoría la identificación fue a través de los rastros (huellas, excretas, pelos, rascaderos, restos de ejemplares muertos y madrigueras) como indicios de la presencia en los sitios de muestreo.

Para la identificación de especies de mamíferos en campo, se utilizó el Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México de Jaime Marcelo Aranda Sánchez, 2012. Además, para la identificación de las especies observadas se utilizó la guía Los Mamíferos Silvestres de México de Gerardo Ceballos y Gisselle Oliva, 2005.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mamíferos

Composición de las comunidades de mamíferos observados en el área de estudio

Especies de mamíferos registradas en campo				
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**NOM-059**
	Procyon lotor	Mapache	Observación, huellas	---
Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Observación	---
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo	Madriguera	---
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache	Observación	---
Phyllosomidae	Artibeus sp.	Murciélago	Observación	---

La especie con mayor abundancia relativa es el mapache (*Procyon lotor)* seguida por el armadillo (Dasypus novemcinctus*).*

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo

Especie	Nombre común	Abundancia relativa
Procyon lotor	Mapache	42.1
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	12.2
Dasypus novemcinctus	Armadillo	22.3
Didelphis virginiana	Tlacuache	11.2
Artibeus sp.	Murciélago	12.2

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo, en donde ninguna especie registrada en campo se incluye en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Reptiles y Anfibios

A través de los trabajos realizados en los sitios de muestreo fue posible registrar 11 especies pertenecientes a las clases Amphibia y Reptilia. 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Listado de reptiles y anfibios registrados en campo.

Especies de reptiles y anfibios registradas en campo			
Especie	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**NOM-059**
Bufo marinus	Sapo	Observación	---
Conophis pulcher	Culebra sabanera	Observación	---
Crocodylus acutus	Caimán	Observación	Pr
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Observación	A
Hemidactylus frenatus	Besucona	Observación	---
Iguana iguana	Iguana de ribera	Observación	Pr
Kinosternon scorpioides cruentatum	Casquito amarillo	Observación	Pr
Sceloporus siniferus	Escamoso costeño	Observación	---
Smilisca baudini	Rana trepadora	Observación	---

De las especies encontradas, 6 (seis) se encuentran enlistadas de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 se encuentran enlistados bajo la categoría de protección especial y una como amenazada.

Especie	Nombre Común	Abundancia Relativa	NOM-059
Bufo marinus	Sapo	25	----
Conophis pulcher	Culebra sabanera	6	----
Crocodylus acutus	Caimán	2	Pr
Ctenosaura similis	Iguana rayada	15	A
Hemidactylus frenatus	Besucona	20	-----

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Iguana iguana	Iguana de ribera	18	Pr
Kinosternon scorpioides cruentatum	Casquito amarillo	3	Pr
Sceloporus siniferus	Escamoso costeño	9	-----
Smilisca baudini	Rana trepadora	2	-----

--- = No reportada. A= Amenazada Pr= Sujetas a protección de especial

Puede observarse que el organismo con mayor abundancia relativa dentro de estos grupos es *Bufo marinus,* especie comúnmente conocida como Sapo.

Aves

Metodología

Para el conteo de aves acuáticas en este caso en particular, y considerando que el área de trabajo corresponde a un circuito de canales, se empleó el método descrito por Tasker et al. (1984) y adaptado a la zona de estudio a partir de transectos sobre una trayectoria de 3 km de longitud a una velocidad promedio de 1 nudo.

Los transectos iniciaron a las 7:00 a.m. La observación e identificación de las aves se realizó con ayuda de binoculares marca Vortex de 10X50 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) “A Field Guide to Mexican Birds” (Peterson, 1973) y “A guide to the birds of México and northern Central América” (Howell, 1995).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En la siguiente tabla se muestran los puntos geográficos de inicio de cada transecto de observación.

TRANSECTO	X	Y
TRANSECTO 1 ROJO	409598.01	1770128.83
TRANSECTO 2 AZUL	406778.01	1767661.89
TRANSECTO 3 AMARILLO	410628.07	1766216.15
TRANSECTO 4 MORADO	413608.22	1765507.76

Durante los trabajos de campo se observaron y registraron 17 especies de aves.

Para los listados de aves se aplicaron las metodologías de puntos de conteo y de conteos en trayectos siendo dos de las tres técnicas más utilizadas por los ornitólogos, junto con las redes ornitológicas, este último método no incluye el uso de sonidos, siendo las dos primeras técnicas las más eficientes al hacer uso de las vocalizaciones dando

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

óptimos resultados (Parker 1991[30], Angehr *et al*. 2002[31]) sobre todo en los trópicos (Parker 1991, Riede 1993[32], Kroodsma *et al*. 1996[33]).

En el caso de las aves además de la guía de Howwell y Webb (1995) ya mencionada, se utilizaron la "Guía de Campo Aves de México" de Peterson, 1989 y la "Guía para la Identificación de Anátidos en México: Conozca los Patos y Ganzos" de DUMAC, 2004.

Derivado a las observaciones durante los muestreos se registraron los siguientes organismos a los alrededores de los canales y las pampas, muestra las especies de aves en campo y el estatus de vulnerabilidad, el cual se categorizo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre común	NOM 059
Ciconiidae	*Mycteria americana*	*Cigüeña americana*	A
Anatidae	*Anas Clypeata*	*Pato Cucharon*	---
	Butorides Virescens	*Garcita Verde*	---
Troglodytidae	*Ceryle alcyon*	*Martín pescador*	---
Cathartidae	*Coragyps atratus*	*Zopilote negro / común*	---
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	*Águila cangrejera / aguililla negra*	A
	Buteogallus subtilis	*Águila Manglera*	A
	Pandion haliaetus	*Águila pescadora*	---
Ardeidae	*Egretta Alba*	*Garzon Blanco*	Pr
	Egretta Caerulea	*Garza Azul/ Garcita Morena*	---
	Egretta Thula	*Garza pie Dorado*	---
	Tigrisoma Mexicanum	*Garza Tigre*	---

[30] Parker, T.A., III 1991. On tje use of tape recorders in avifaunal surverys. The Auk 108:443-444.
[31] Angehr, G.R., J. Siegel, C. Acca, D.G. Christian y T. Pequeno. 2002. An assessment and monitoring program for birds in the Lower Urubamba Region, Peru. Enviromental Monitoring Assessment 76:69-87.
[32] Riede, K. (1993): Monitoring biodiversity: Analysis of Amazonian rainforest sounds. Ambio 22, 546-548.
[33] Kroodsma, D.E., J.M.E. Vielliard y F.G. Stiles. 1996. Study of bird sounds in the Neotropics: urgency an opportunity. Pp. 269-281. In: Kroodsma, D.E. y E.H. Miller (Eds.). Ecology and evolution of acoustic communication in birds. Cornell University Press, Ithaca, New York.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Anhingidae	*Anhinga anhinga*	*Pato aguja / anhinga americana*	---
Corvidae	*Urraca copetona*	*Calocitta formosa*	---
Fregatidae	Fregata Magnificens	*Fragata*	---
Galliforme	*Ortalis poliocephala*	*Chachalaca pálida*	---
Celiridae	*Chloroceryle aenea*	Martin pescador enano	---

Listado de aves registradas en campo. Nota: --- = No Reportada, A= amenazada y Pr= sujeta a protección especial.

Mediante las observaciones realizadas en campo se registraron 24 especies de aves, las cuales se encuentran en 11 familias distintas, siendo Ardeidae la familia mayor representada con cuatro especies distintas. Así mismo se revisó el estatus de vulnerabilidad y se categorizó de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose a 03 especies en estatus Amenazada y una especie en estatus de Protección especial.

En lo que respecta a los índices de abundancia relativa de aves se obtuvieron al dividir el número de individuos de cada especie por el número total conteo. De esa manera este índice se expresa como, número de individuos dividido entre los puntos de conteo. Como se puede mostrar en la siguiente tabla y gráfica de abundancia relativa

Abundancia relativa de aves registradas en campo.

Nombre común	**Especie**	**Abundancia Relativa de aves (%)**
Calocitta formosa	*Urraca copetona*	2.5
Garza tigre	*Tigrisoma mexicanum*	4.2
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	4.4
Chachalaca	*Ortalis policephala*	1.6
Cigüeña americana	*Mycteria americana*	3.9

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fragata	*Fregata Magnificens*	11.4
Garza pie dorado	*Egretta thula*	6.6
Garza Azul/ Garcita morena	*Egretta caerulea*	12.3
Garzon blanco	*Egretta alba*	15.9
Zopilote negro / común	*Coragyps atratus*	8.7
Martin pescador enano	*Chloroceryle aenea*	4.4
Martín pescador	Ceryle alcyon	5.6
Garcita verde	Butorides virescens	5.2
Águila manglera	Buteogallus subtilis	4.3
Águila cangrejera / aguililla negra	Buteogallus anthracinus	3.4
Pato aguja / Anhinga americana	Anhinga anhinga	2.5
Pato cucharon	Anas clypeata	3.1

Las siguientes imágenes corresponden a las aves avistadas en campo



A continuación se enlistan las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Especie	Nombre común	NOM 059
Mycteria americana	*Cigüeña americana*	A
Buteogallus anthracinus	*Águila cangrejera / aguililla negra*	A
Buteogallus subtilis	*Águila Manglera*	A
Egretta Alba	*Garzon Blanco*	Pr

A= amenazada y Pr= sujeta a protección especial.

Necton.

Para este caso aplicaremos el nombre colectivo **necton** al conjunto de los organismos que nadan activamente en las áreas acuáticas (peces y crustáceos). El concepto se aplica por igual tanto a los sistemas de agua dulce como a los oceánicos, de tal forma que en este grupo integraremos a la **Ictiofauna** como parte del conjunto de peces de la zona.

Comunidad nectonica reportada en el Sistema Ambiental (CONABIO)

Bagre o Juiles	* Rhamdia guatemalensis	
Robalo prieto	*Centropomus nigrescens*	
Robalo aleta amarilla	*Centropomus robalito*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mojarra blanca	*Diapterus peruvianus*	
Jurel	*Caranx caballus*	
Huachinango	*Lutjanus peru*	
Cabrilla	*Paralabrax loro*	
Bacoco	*Anisotremus interruptus*	
Rasposa	*Haemulon maculicauda*	

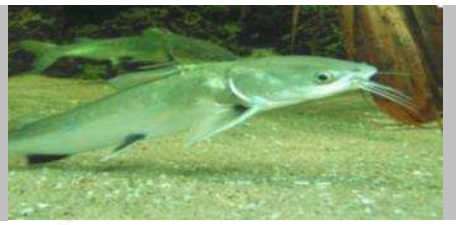
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Sarangola	*Microlepidotus brevipinnis*	
Chivo	*Mulloidichthys dentatus*	
Sierra	*Scomberomorus sierra*	
Lunajero	*Lutjanus guttatus*	
Cabezuda	*Mugil cephalus*	
Sulema	*Sectator ocyurus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Zapatero	*oligoplites saurus*	
Sabalete	*Chanos chanos*	
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventis*	
Mojarra malacapa	*Diapterus peruvianus*	
Mojarra blanca	*Eucinostomus currani*	
Tilapia	*Oreochromis niloticus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cuatete, bagre	*Ariopsis seemanii*	
Burrito	*Pomadasys leuciscus*	
Lisa blanca	*Mugil curema*	
Barracudas	*Sphyraena ensis*	
Camarón blanco	*Penaeus vannamei*	
Chacal	*Macrobrachium sp.*	
Jaiba	*Callinectes sapidus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De los ejemplares de peces reportados para la costa de Chiapas, solo el Bagre o Juiles (*Rhamdia guatemalensis*) se encuentra bajo la categoría de protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A fin de conocer la estructura del necton y por tanto de la ictiofauna presente en la zona de estudio, se realizaron 4 colectas directas mediante el uso de "red agallera" de 10 m x 2 y luz de maya de 2 pulgadas (Correa & Palacio, 2008[34]; González-Sansón *et al.* 2012[35]; Wakida-Kusunoki *et al.* 2012[36]), así como el uso de red atarraya de 2 pulgadas, mediante un muestreo aleatorio simple a bordo de una lancha en compañía de pescadores locales (Bravo & Villón, 2007[37]). los muestreos se realizaron durante la mañana en un horario de las 05:00 am, a fin de apoyar la captura y complementar la información de captura de las especies presentes en la zona de estudio.

[34] Correa, J. y Palacio, J. 2008. Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá, (Caribe Colombiano). Revista Gestión y Ambiente, Volumen 11, No. 3 diciembre 2008. Pp. 43-54. Revisado en: http://bdigital.unal.edu.co/18245/1/14019-41514-1-PB.pdf

[35] González-Sansón, G., C. Aguilar-Betancourt, D. Kosonoy-Aceves, G. Lucano-Ramírez, S. Ruiz-Ramírez, J. Flores-Ortega, A. Hinojosa-Larios y F. Silva-Bátiz. 2012. Ictiofauna de la laguna « Barra de Navidad », Jalisco. Pp. 131-132. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). Memorias del Segundo Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.

[36] Wakida-Kusunoki, A., L. Amador y P. Carrillo-Alejandro. 2012. Peces del complejo lagunar Carmen, Pajonal y Machona, TRabasco, México. Pp. 135-136. En: Amador-del Ángel, L.E., Zaldívar-Jiménez, A., GuevaraCarrió, E.C., Endañú-Huerta, E., Pérez-Ceballos, R. y Brito-Pérez R. (Editores). Memorias del Segundo Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar. 22-26 de octubre de 2012. ISBN En Trámite. Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Investigación de Ciencias Ambientales. Ciudad del Carmen, Campeche, México. 220 p.

[37] Bravo. M, C. Villón y R. Escobar. 2007. Inventario de los peces, moluscos y crustáceos más importantes de "La Sagua". Programa "Conservación de Ciénegas y hábitat del Chame" PCC-R16-P1. Asociación OIKOS-ICA-PROJETEC. Ecuador. Revisado en: http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/889476/INVENTARIO+DE+LOS+PECES%2C%20MOLUSCOS+Y.pdf/faffe57e-86cf-4eb4-ab56-1364e8673bf0

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



SITIO	X	Y
ICH1	409087.38	1766685.89
ICH2	412035.93	1766363.40
ICH3	413612.36	1764706.37

De los muestreos realizados, se colectaron 7 especies, tal como se muestra en la siguiente tabla de abundancia relativa por especie, además se realizó una revisión en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ninguna de las especies nectónicas tienen algún estatus especial.

Abundancia relativa por especies nectónicas en las estaciones de muestreo.

(---=no aplica).

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa por *sp.* (%)	NOM-059
Anableps dowi	Cuatro ojos	5.26	---
Centropomus robalito	Robalo aleta amarilla	7.02	---
Mugil cephalus	Lisa	3.51	---
Litopenaeus vannamei	Camarón	14.25	---
Lutjanus novemfasciatus	Pargo	5.26	---

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cichlasoma macracanthum	Mojarra	10.53	---
Diapterus peruvianus	Mojarra	14.04	---
Callinetes sapidus	Jaiba	10.53	---

Composición de las Comunidades Bentónicas

La estructura de las comunidades bentónicas está compuesta por poliquetos, destacado el grupo de los nematodos, bivalvos compuestos por especies de mejillón de manglar, *Choromytilus Palliopunctatus*, *Chamelea sp* y *Anadara grandis*, esta ultima de importancia comercial entre los pescadores denominada casco de mula y los gasterópodos caracterizados por el caracol de manglar en su mayoría compuesto por especies de *Littorina sp*.

- **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 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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Metodología de muestreo

Para el monitoreo del fitoplancton y zooplancton se usó la metodología adaptada de Torres & Andrade (2007[38]) mediante 4 estaciones de muestreo. Los muestreos de se llevaron a cabo de manera diurna y nocturna.

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. Los arrastres fueron superficiales, de forma horizontal, con una duración de 3 minutos a una velocidad de dos nudos por hora.



Coordenadas geográficas UTM de las estaciones de muestreo, datum WGS84.

[38] Torres, G. y C. Andrade. 2007. Diagnóstico del plancton en el estuario de San Lorenzo en agosto 2006 (Esmeralda-Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 14, No. 1, 2007. Pp. 69-79. Revisado en: https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_10.pdf

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ESTACIONES	X	Y
ES FITO 01	406544.56	1767768.49
ES FITO 02	413619.83	1764683.21

El material recolectado se colocó en frascos de color ámbar de 250 ml de capacidad, fijándose con formol al 10% para su conservación final.



Malla de arrastre



Arrastre



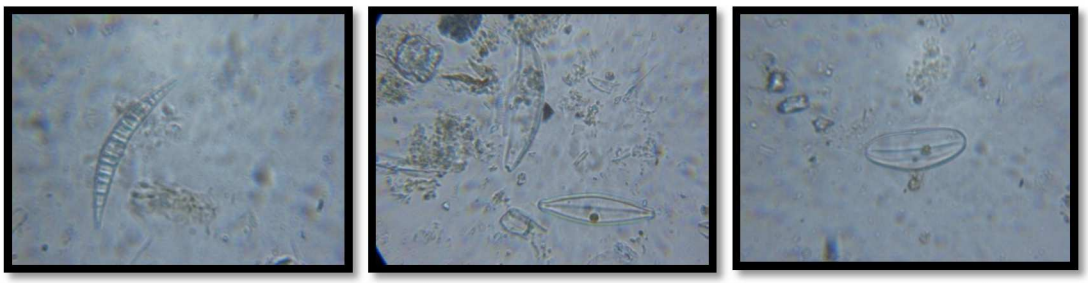
Colecta de



Análisis de plancton

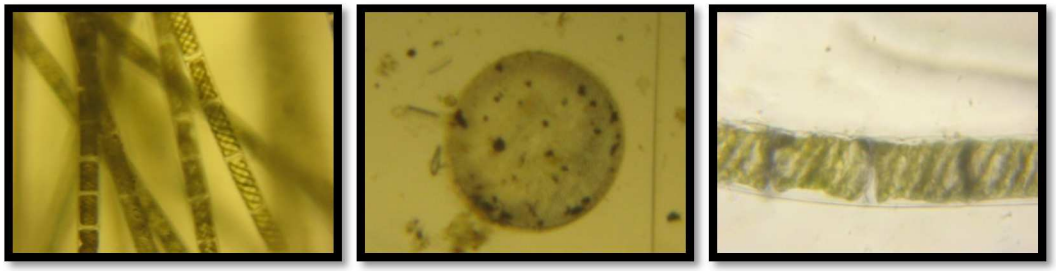
El análisis de las muestras para la identificación taxonómica se realizó con Microscopio binocular XSZ 107 BN y una cámara Neubauer, así como material de laboratorio (caja de petri, pipeta graduada de 10 ml, vaso de precipitado de 25 ml).

Diatomeas

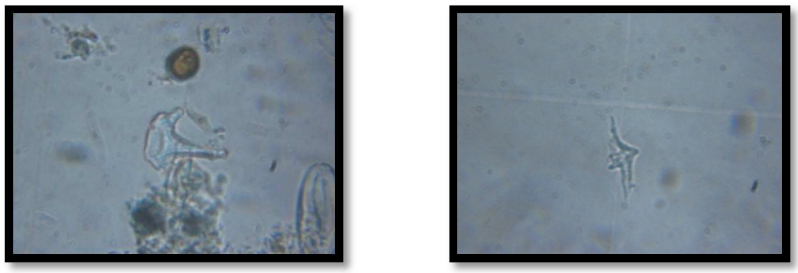


La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Microalgas



Dinoflagelados



Composición de las Comunidades de fitoplancton

Se identificaron 50 especies dentro del sistema lagunar, de los cuales 38 corresponden a diatomeas, ocho dinoflagelados y cuatro cianofitas. 16 especies dominantes, una de las cuales fue el dinoflagelado *Ceratium falcatum* y el resto fueron diatomeas. De éstas *Gyrosigma balticum* fue la más frecuente seguida por *Chaetoceros brevis*, *Cyclotella sp*. y *Lyrella lyra* que presentaron una frecuencia del 70%. Las más abundantes fueron *Navicula sp*., *Odontella mobiliensis*, *Coscinodiscus radiatus* y *Pleurosigma formosum*, con una frecuencia del 50%. Se registran cuatro especies constantes de las que *Anabaena sp*. destaca por su alta frecuencia (70%). Se registraron sólo cuatro especies ocasionales, dos diatomeas, un dinoflagelado y una cianofita. Las especies raras fueron 23, en su mayoría diatomeas.

- **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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

(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).

Zooplancton	Abundancia Relativa (%org/m^3)
Decápoda	35.2
Larvas de Peces	25.8
Cirripedia	12
Copépodos	14
Huevos De Peces	7.9

Abundancia de zooplancton

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.

Las comunidades bentónicas son muy diversas según la naturaleza del sustrato (roca, arena, limo) y la profundidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, se realizó el muestreo por medio de draga tipo Petersen de capacidad de 2 kilogramos.

Los muestreos en los mismos lugares de muestreo de la ictiofauna. Una vez obtenida la muestra se tamizó para eliminar los sedimientos, colectando todos los organismos presentes en cada muestreo 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 %.

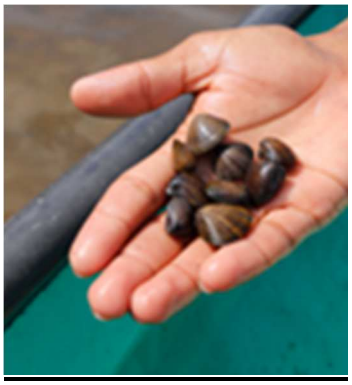


Muestreo de comunidades bentónicas dentro el sistema lagunar.

Composición de las Comunidades Bentónicas

La estructura de las comunidades bentónicas fue caracterizada de manera exhaustiva, donde se identificaron tres grupos representando la siguiente estructura de abundancia: poliquetos 38%, bivalvos 45% y gasterópoda 17% del total de la muestra.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Colecta de muestreo dentro el sistema lagunar.



Especies de poliquetos presentes en la zona de estudio.



Familia Buccinidae



Oliva sp





Caracol de manglar, *Littorina sp*

Especies de gasterópodos presentes en la zona de estudio

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Mejillón de manglar,
Choromytilus palliopunctatus



Pata de mula o casco del mula, *Anadara grandis*

Especies de bivalvos presentes en la zona de estudio

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.





Escenarios naturales al interior de los canales del lagunar

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El entorno natural presenta características paisajísticas y ecológicas representativas de la zona neártica y la neotropical de inobjetable valor escénico.

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**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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**
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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A continuación se presentan los valores de la C.A.V.

Tabla 42. 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
	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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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
V = actuación humana

Escala de la CAV:

BAJA = < 15
MODERADA = 15-30
ALTA = >30

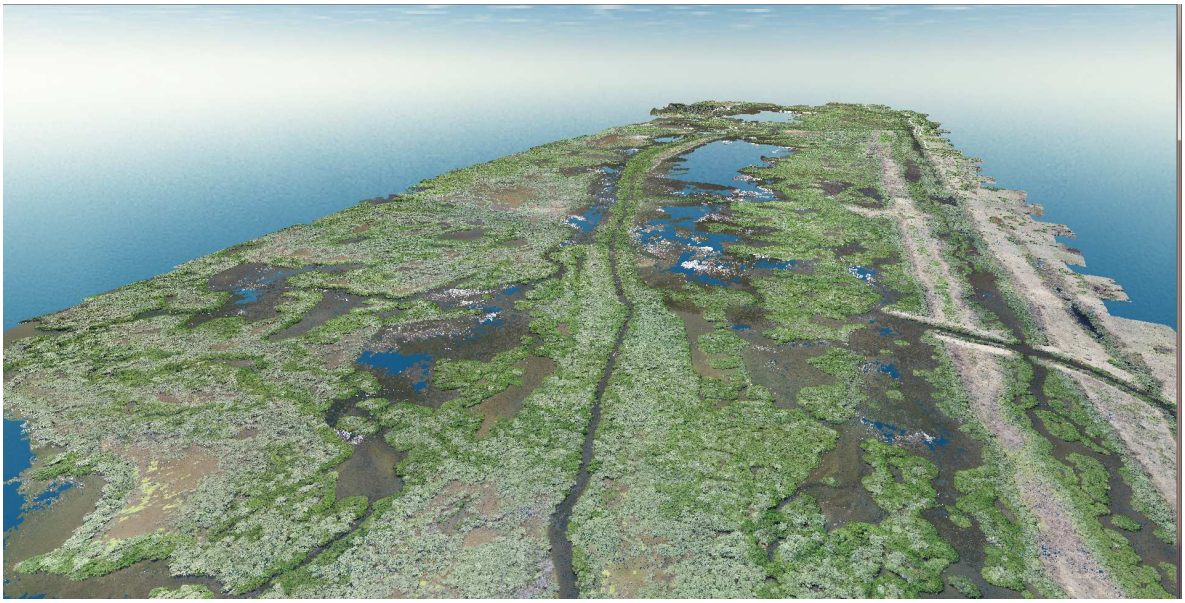
Resultados de la CAV.

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 siguiente imagen.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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 escénico. Asimismo, las áreas de tiro seleccionadas fueron utilizadas anteriormente, por lo que sus características 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 horizontal 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 del proyecto.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Análisis de la Accesibilidad Visual

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.

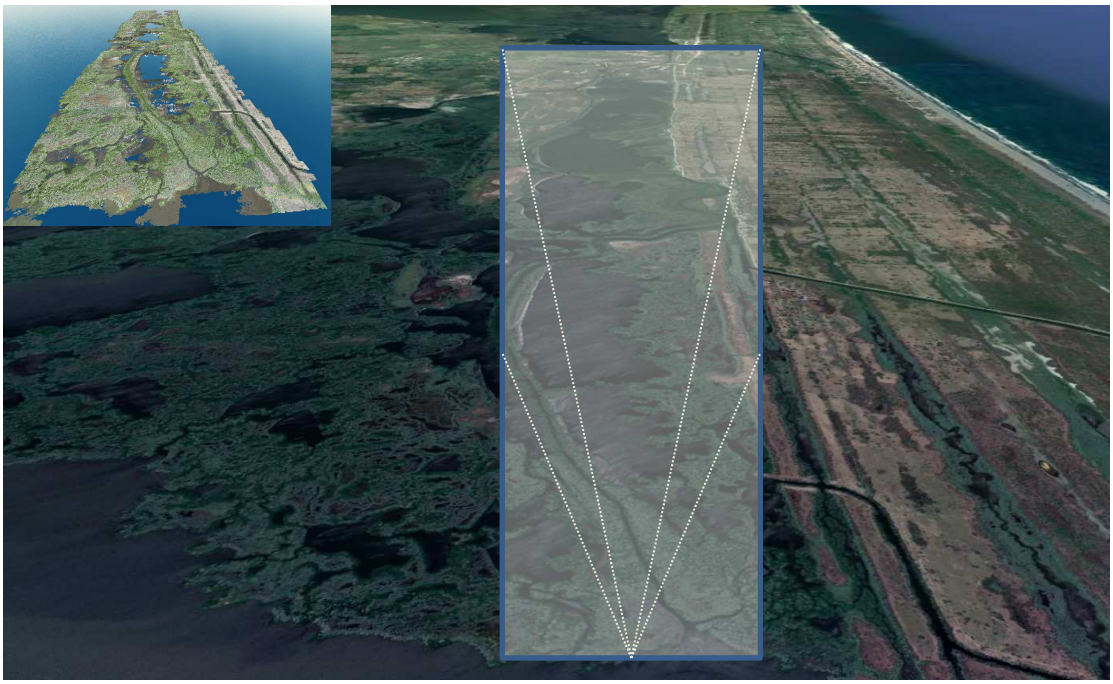
Asimismo se tuvo como criterio la distancia; ya que a medida que esta aumenta la calidad de la percepción visual disminuye: Para esto se capturaron imágenes donde se identifica parte del paisaje en el cual se muestra una zonificación del área de influencia del Proyecto según el método STEINITZ.

Basados en este criterio se establecieron cinco cuencas visuales correspondientes a las áreas de intervención del Proyecto, cuyos resultados son los siguientes:

Cuenca Visual Canal Lagartero: Este punto corresponde a la entrada del canal desde la perspectiva del mar muerto, la zona tiene aproximadamente una extensión de 10 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 20 metros de altura. Desde esta cuenca visual las líneas o rayos dirigidos al suresete tienen acceso visual hacia toda la extensión del canal y las áreas de depósito de sedimentos, donde se observa a simple vista dos estratos paisajísticos: a) el primero lo conforma el medio acuático conformado por canales y lagunas y b) el segundo por el estrato arbóreo en diferentes tonalidades.

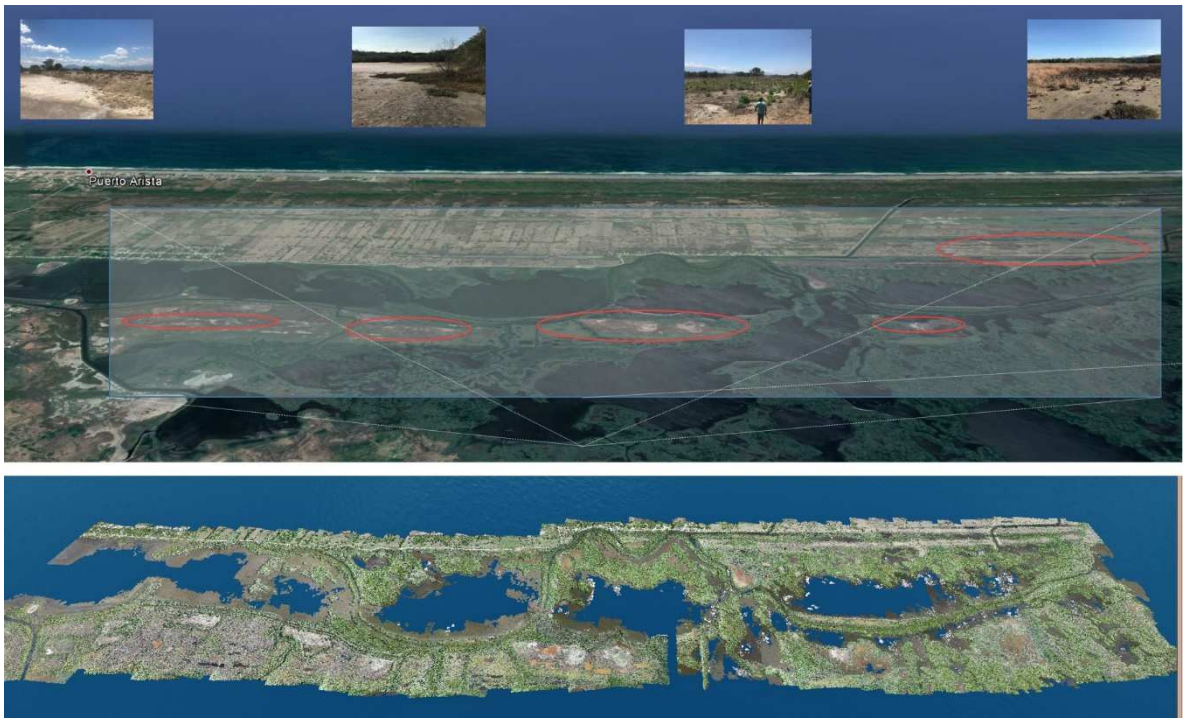
Por el relieve del escenario y moderada concentración de elementos naturales, la zona mantiene un acceso visual directo y extenso lo que permite que el paisaje tenga una capacidad de respuesta para absorber las actividades del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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.

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 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

La historia del Municipio de Tonala se remonta a los tiempos prehispánicos, ya que existió una antigua Tonalá a pocos kilómetros de la actual y aún persisten las ruinas de "Iglesia Vieja" que data, según la tradición, de hace 1,500 años. Los nahoas fueron quienes impusieron el nombre de Tonalá al pueblo y la comarca que tuvieron bajo su dominio. En el período de la conquista, los tonaltecos o turulos hicieron frente a los soldados de Pedro de Alvarado en su paso hacia Guatemala. En la época de la Colonia

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

se erigió el Cabildo y el templo principal del pueblo. Tonalá fue el único escenario chiapaneco en que se combatió por la Independencia de México; la célebre batalla tuvo lugar en Chincúa y en ella participó el gran insurgente don Mariano Matamoros.La Laguna Mar Muerto y su sistema de canales se encuentra ubicada dentro de la región Istmo de Tehuantepec en los municipios de Tonalá, en donde a su vez se encuentran las comunidades de: Paredón Viejo, Emiliano Zapata, Ignacio Allende, El Arenal, Punta Flor, San Luqueño, entre otras.

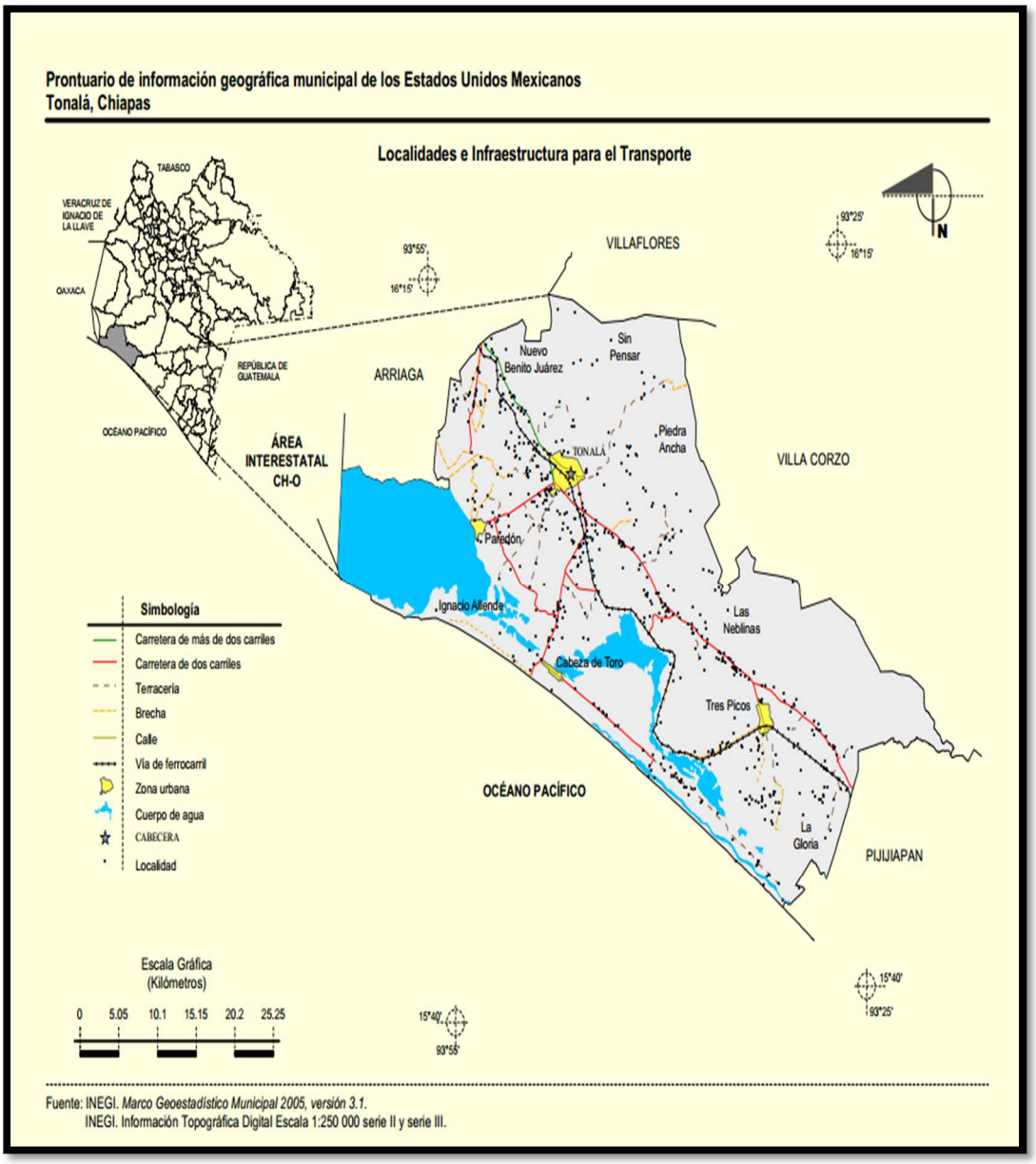


Pobladores de Paredón Viejo, Tonalá , Chiapas



De acuerdo con los datos publicados en el censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el INEGI 2005 (Arriaga / Tonalá)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

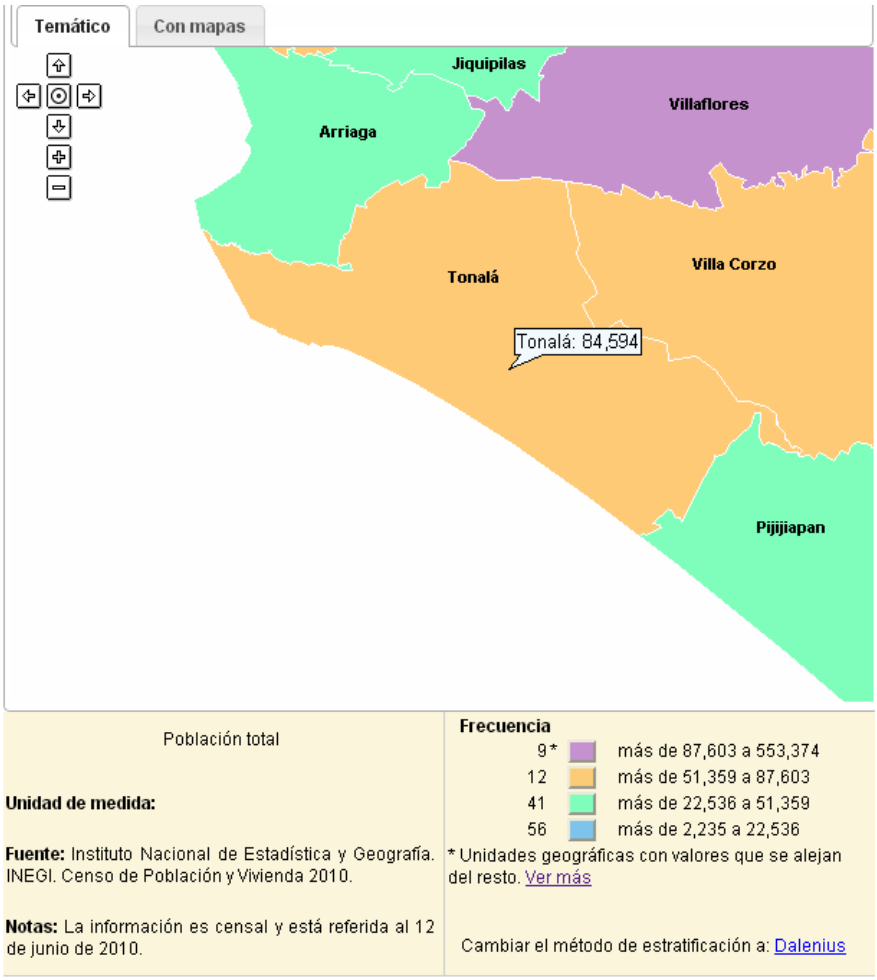


Municipio de Tonalá

Localidades e infraestructura de los municipios de Tonalá Estado de Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Con el fin de desarrollar una panorámica del entorno social se llevó a cabo la revisión de los principales parámetros sociales del municipio de Tonalá con el fin de caracterizar el medio social de la zona de estudio. A continuación, se muestran los datos de población, Escolaridad, servicios de salud, servicios de transporte entre otros.



Municipio de Tonalá (Población total)

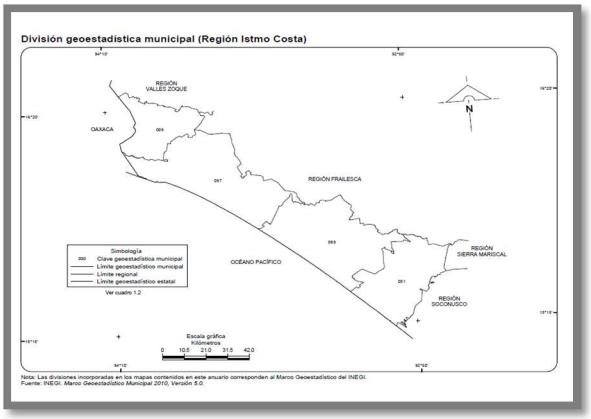
Número de Habitantes por municipio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo al número de habitantes podemos observar que el municipio de Tonalá registra 84,594 habitantes.

Es importante mencionar que en la localidad San Luqueño se encuentra la Sociedad Cooperativa de Bienes y Servicios San Luqueño S. de R.L. de C.V. la cual está ubicada en el municipio de Tonalá.

Los habitantes del municipio cuentan en su mayoría con servicios de drenaje, servicios sanitarios y de electricidad y con agua entubada dentro de la vivienda. Contar con los servicios básicos eleva el bienestar de las personas y su calidad de vida, por lo que en una vivienda digna se tienen mejores condiciones de higiene, físicas y sociales para llevar a cabo las diferentes actividades de los integrantes del hogar.



Como se ha mencionado anteriormente, la laguna Mar Muerto y el cordon estuarico, pertenece a la región Hidrológica RH23 Costa Chiapas. Fuente, INEGI. Continúa Nacional del Conjunto de datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 250,000.

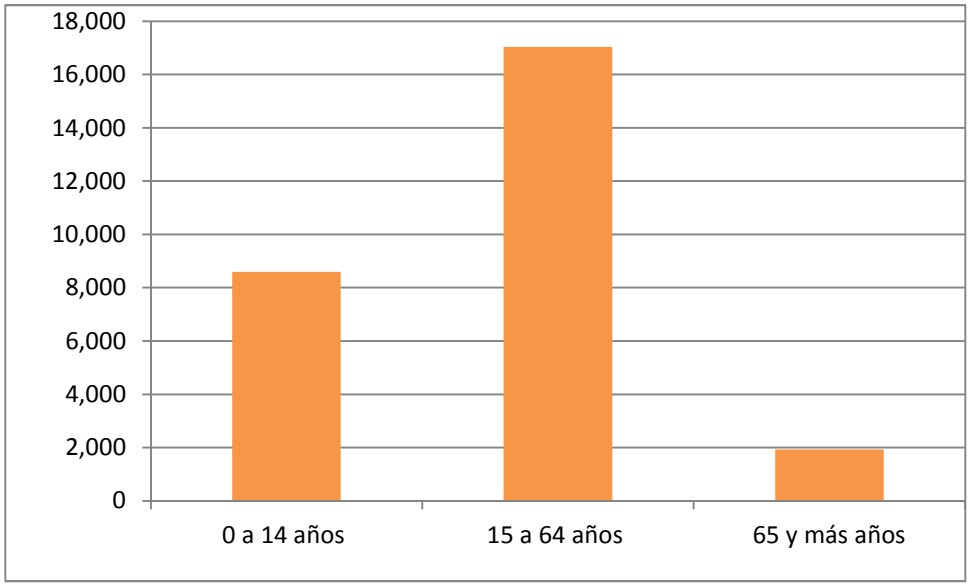


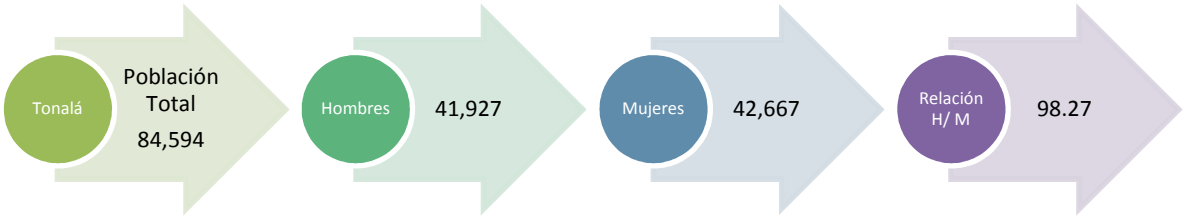
Tonalá

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tonalá es una pequeña ciudad al sudoeste de Chiapas y, a su vez, sirve como cabecera para uno de los 121 municipios que conforman dicho estado mexicano. Funge también como cabecera de la región IX Istmo-Costa, siendo la urbe más poblada e importante de esa región, y es considerada la tercera ciudad en importancia económica de Chiapas. Se encuentra asentada en la transición de la Llanura Costera del Pacífico y la Sierra Madre de Chiapas.
Personajes Ilustres Hermilio Marín Hernández. Músico, autor de conciertos y valses, interprete de folklore. Felipe Peña Palacios (1900-1967). Músico, compositor y promotor de la música folklórica. Fundador de la marimba orquesta “Hnos. Peña Ríos”. Entre sus composiciones encontramos: Zanatenco, Tres Preguntas, La Tonalteca, Héroe de Nacozari. Alberto Peña Ríos (1938-2011). Director de la Internacional Marimba Peña Ríos. Entre sus composiciones destacan: Chiapas, Ecos de marimba, Sonata, Ejecución, Corazón abierto, Corazón de niño, Parque jardín de la marimba y otras. A su esposa, Olga Ramos, le compuso Cómo podré pagarte”. Braulio José Zorrilla Vera (1840-1920). Político y primer poeta tonalteco, autor de "Una mañana en Paredón" escritor y primer cronista de la ciudad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Fuente: INEGI. Población total y relación Hombres/ Mujeres por municipio 2010.

De acuerdo con los datos publicados en el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, la población para el municipio de Tonalá cuenta con un total de 84,594 de los cuales 41,927 son hombres y 42,667 son mujeres lo que hace que se tenga una relación de H/M de 98.27.

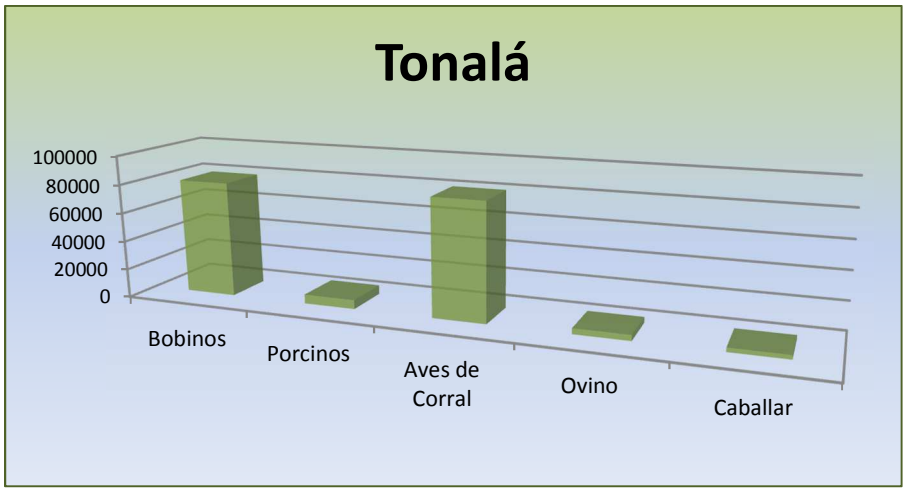
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Establecimiento de servicios de hospedaje.

Dentro del municipio de Tonalá se encuentran establecimientos de hospedaje, siendo escasos y de forma estacional algunos lugares que ofrecen este servicio en la zona de la costa.

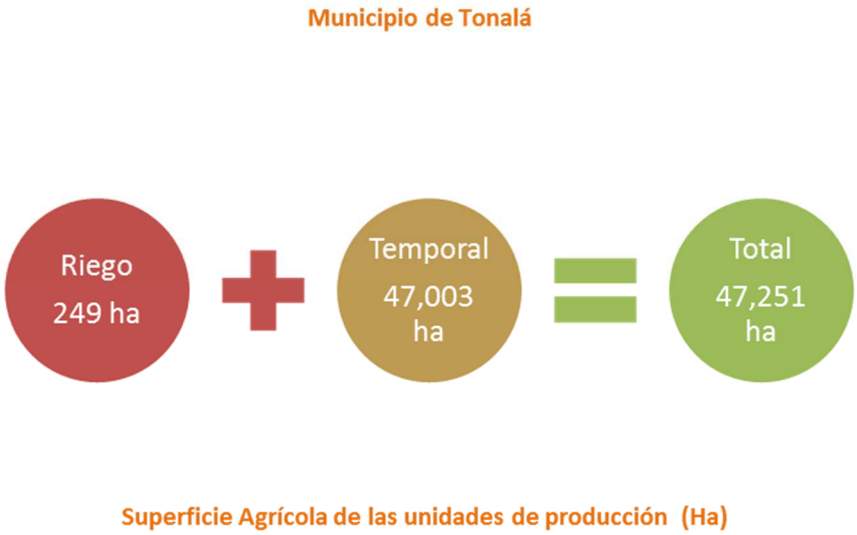
Dentro de las actividades pecuarias del municipio se practica principalmente la crianza de aves de corral y Bobinos teniendo estas dos actividades mayor impacto en el municipio de Tonalá.



Actividades pecuarias que se practican en el Municipio de Tonala.

Dentro de las actividades agrícolas en los siguientes gráficos se muestra la cantidad en hectáreas destinada para la agricultura en unidades de producción en hectáreas para el municipio de Tonala.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



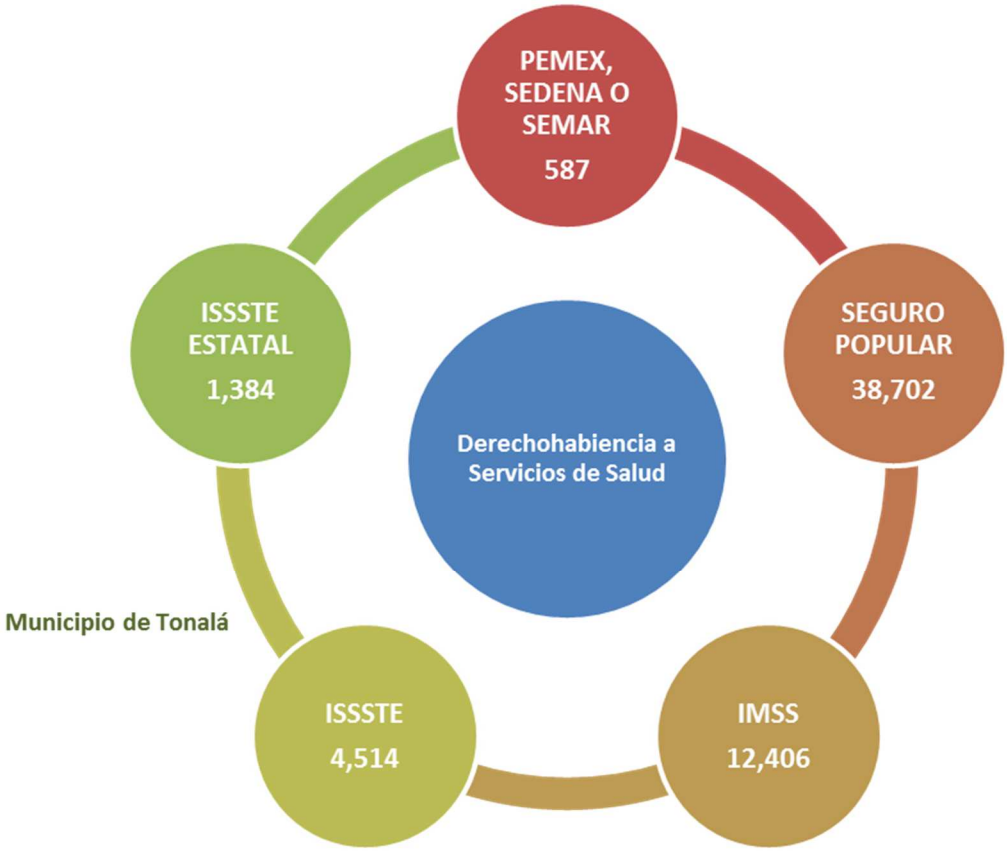
Fuente: INEGI Unidades de producción con superficie agrícola 2010.

Es importante hacer mención que dentro de la localidad de San Luqueño las principales actividades agrícolas están encaminadas a la siembra de sandía y maíz. Algunos pescadores manifestaron realizar trabajos de agricultura en temporadas de veda.

Servicios municipales

La Salud en México se encuentra a cargo de diversas instituciones como la Secretaría de Salud que atiene al sector público, a su vez que el Instituto Mexicano del Seguro Social provee servicios de salud a empleados en el sector privado, mientras que el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado atiende las necesidades sociales y de cuidado a la salud de aquellos empleados por el estado, así como también Secretaría de la Defensa Nacional cuenta con su propio sistema de atención a su personal, como a su vez Pemex cuenta también con su propio sistema de salud, mientras tanto a la población que no cuenta afiliación a los anteriores puede contar con el Seguro Popular.

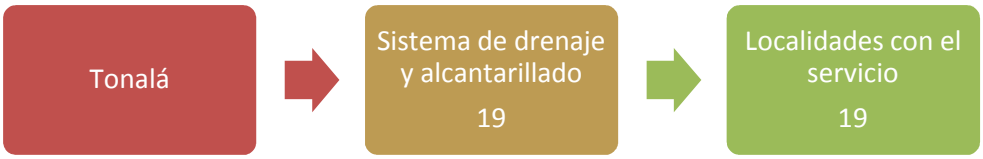
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Fuente: INEGI: población total por municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud 2010

Instituciones que brindan los servicios de salud dentro del municipio de Tonalá.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Fuente INEGI: Sistemas y localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado en el Municipio de Tonala 2010.

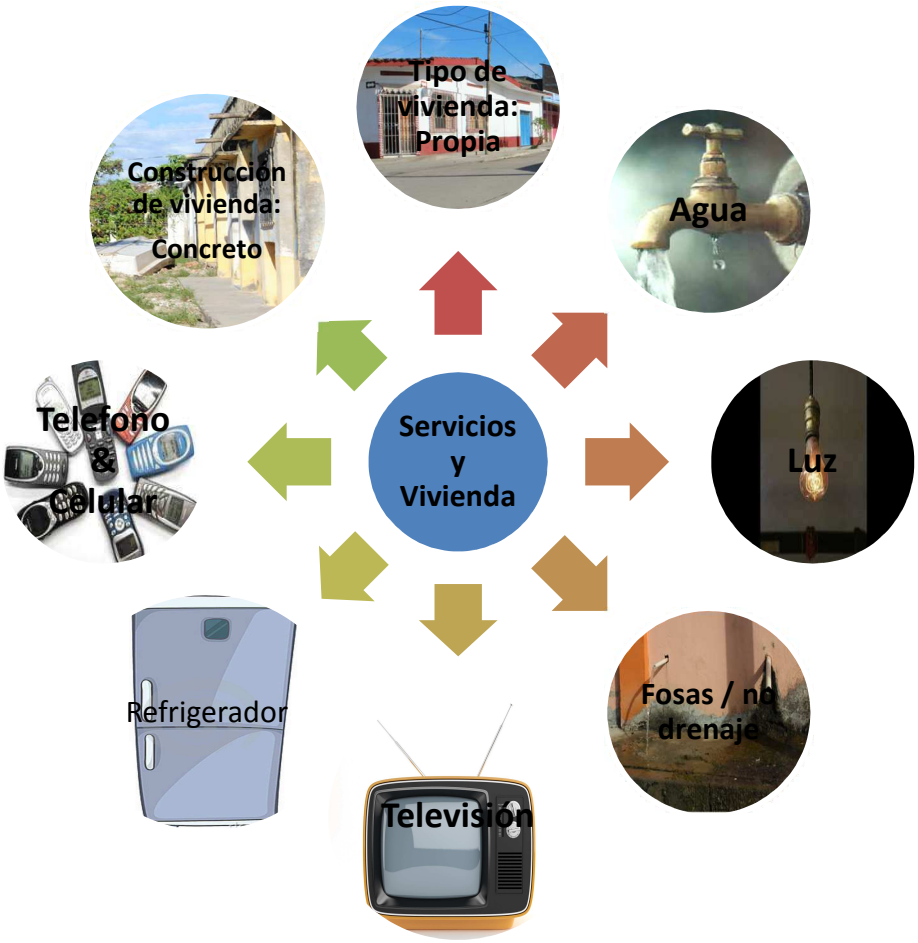
Los habitantes del municipio de Tonalá cuentan en su mayoría con servicios de drenaje, servicios sanitarios y de electricidad y en mejor grado con agua entubada dentro de la vivienda. Contar con los servicios básicos eleva el bienestar de las personas y su calidad de vida, por lo que en una vivienda digna se tienen mejores condiciones de higiene, físicas y sociales para llevar a cabo las diferentes actividades de los integrantes del hogar. Sin embargo, en el caso de las localidades más pequeñas como San Luqueño, estos servicios presentan deficiencias principalmente en términos de drenaje en donde la mayor parte de la población utiliza letrinas.

Las tecnologías de información y comunicación juegan un papel importante en el desarrollo de las actividades diarias de las personas y es por eso hacer mención de ellas, en los municipios de Tonalá y Arriaga se cuenta con los servicios de telefonía celular y fija y es posible encontrar algunos lugares con el servicio de computadoras e internet.

La Cooperatiav de San luqueño, forma parte de la federación regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera del Estado de Chiapas S.C de R.L de C.V. la cual cuenta con los permisos de pesca vigentes.

A continuación se hace un mapeo de los servicios y vivienda con los que cuentan los pescadores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Si bien se cuenta con la mayoría de los servicios como lo son vivienda propia, televisión, refrigerador, plancha, luz, agua y teléfono. Es importante mencionar que en la localidad de San luqueño no se cuenta con Drenaje como tal, a su vez existe un sistema de fosas para los baños y descargas de agua.

Medios de transporte.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El tipo de transporte predominante en la zona es el uso particular, entre los que se incluyen los vehículos que son utilizados para las faenas agrícolas y para el transporte de mercancías en bajo volumen.

Aéreos. En el municipio de Tonalá no hay servicios aereopuertarios. Existen dos pequeños aeródromos con pistas de hasta 800 metros en el vecino municipio de Acapetahua y uno en el municipio de Tonalá. Al suroeste la ciudad de Tapachula cuenta con un aeropuerto nacional.

Marítimos. En la zona no existen puertos para embarcaciones de altura. Los más cercanos se encuentran en salina cruz Oaxaca.**Otros.** El ferrocarril panamericano corre paralelo a la costa, aunque actualmente no presta servicio a las poblaciones del municipio.





Diferentes tipos de medios de transporte dentro de la localidad de San Luqueño.

Gastronomía

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El poblado de San Luqueño es un alto consumidor de los productos del mar, y de ello se derivan platillos típicos como las salchichas de macabil o tortitas de macabil o taquitos de macabíl.



Platillos típicos. Tonalá, Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Con relación a la economía regional aproximadamente el 40 % de la población se dedica fundamentalmente a las actividades primarias, concentrándose principalmente a la ganadería (Producción de Maíz, sorgo, sandia y en algunos casos a la ganadería), y la pesca (principalmente captura de camarón) el resto de la población labora en la industria de la transformación (actividades secundarias) y otro porcentaje aproximado al 40 % se dedica a las actividades terciarias relacionadas al comercio o la oferta de servicios a la comunidad.

Telecomunicaciones.

El Municipio cuenta con una oficina de correo, una de telégrafos, una radiodifusora frecuencia modulada propiedad del gobierno del estado y una amplitud modulada privada, existen con cuatro periódicos locales (Record, Expresión, Express, Diario de Tonalá y el Siete), se cuenta con tres periódicos estatales (Diario de Chiapas, Cuarto Poder, República en Chiapas), y periódicos Nacionales (Ovaciones, y Excélsior), en Televisión con los canales 2, 5, 7,10, 13,).

Servicio telefónico

El municipio cuenta con líneas telefónicas fijas y móviles, así como estaciones terrenas receptoras de señal vía satélite y repetidoras de televisión abierta, asi como servicio de televisión por cable e internet, en seis centros digitales otorgado de manera gratuito en cinco en comunidades rurales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En el siguiente diagrama se muestran datos crudos sobre el estado civil de los pescadores que pertenecen a la sociedad cooperativa en el cual su mayoría es Casados, y cuentan con un promedio de dependientes económicos de 3 hijos y esposa. El grado máximo de estudios es nivel es 3- 4 de primaria.

Presencia de grupos étnicos y religiosos

En cuanto a la religión de los pobladores de Paredón en su mayoría pertenecen a la religión católica y un porcentaje menor a la religión el adventista del 7mo día. Un 80 por ciento de los pescadores pertenecen a esta religión la cual estipula que el día sábado se dedique completamente a la oración dentro de su templo, por lo que los pescadores en este día no realizan actividad alguna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Imágenes representativas de las religiones que se practican en la zona.

En la zona no existen grupos étnicos como indicador se utiliza la condición de habla indígena y para el municipio de Tonalá únicamente 284 habitantes dominaban alguna lengua indígena.

La religión principal es la católica, le sigue personas que profesan la religión protestante o evangélica o alguna otra no católica y muy pocas personas no se identifican con ninguna religión.
La pesca de camarón es la actividad que sustenta a las familias y pescadores que se encuentran al interior de la laguna Mar Muerto y el cordón estuarino y cuando la temporada de camarón termina, la actividad decae afectando la economía local.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Los pescadores reportan que llevan a cabo la actividad pesquera durante todo el año, sin embargo cuentan con tiempos de veda para las especies de liseta y lisa la cual se lleva a cabo del 01 de Noviembre al 31 de Diciembre, en el caso del camarón la captura de este se realiza entre los meses de Noviembre a Enero y el resto de los meses se encuentra en veda.



Figura. 80 Imágenes de lisetas capturadas por los pescadores de San Luqueño.

La cooperativa manifiesta que participan junto con la federación en los programas de vigilancia entre ellos mismos, uno de los problemas más evidentes es la falta de compromiso por parte de algunos pescadores que no respetan las temporadas, de veda de las especies y la gran cantidad de pescadores furtivos que operan al interior de los canales y de la laguna Mar Muerto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura. 81 Pescadores de la zona de estudio, después de un día laboral.

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.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	**Valor**
Índice de marginación	0.02780
Grado de marginación(*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	27.99
Lugar a nivel estatal	105
Lugar a nivel nacional	1171

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	**%**
Población analfabeta de 15 años ó más	12.55
Población sin primaria completa de 15 años ó más	33.25
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	51.00
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	69.12

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 Tonalá el índice en 0.73 con un grado medio que resulta inferior al índice estatal de 0.667, lo que lo coloca a este municipio en el lugar 988 de los municipios del país.[39]

Población económicamente activa

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) en del municipio de Tonalá es de 11,053 habitantes.

Pesca

La pesca artesanal constituye una actividad socioeconómica importante para las comunidades rivereñas.

[39] 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Actualmente al interior del sistema lagunar operan 9 organizaciones pesqueras cuyas actividades datan desde hace 60 años y que agrupan oficialmente a 1353 pescadores aunque la cifra real pudiera fluctuar entre 1800 y 1250 pescadores incluyendo a los libres

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 autorizadas dentro del interior del sistema lagunar

Nombre o razón social	Comunidad	Especie
S.C.P.P. DE B. Y S. Union el Congreso S de R.L. DE C.V.	Paredon	Camarón y escamas
S.C.P.P. Pescadores del Huizachal	Ojo de Agua	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. El Tule S de R.L. DE C.V.	Miguel Hidalgo	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. Tigres del Mar S de R.L. DE C.V.	Ojo de Agua	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. Nuevo Milenio S.C. de R.L. DE C.V.	Ojo de Agua	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. Pescadores de Capulin S de R.L. DE C.V.	El Zapotal	Camarón y escamas
S.C.P.P. DE B. Y S. San Luqueño S de R.L. DE C.V.	Ojo de Agua	Camarón y escamas

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

salinidad normalmente baja tienen fuertes efectos tanto en tanto en la composición como en la dinámica de la biota.

Actualmente el Sistema Lagunar del mar muerto y el cordón estuarino, 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 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El estado ambiental de la zona de estudio antes de la implementación del Proyecto muestra un de deterioro constante 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.

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 opta
r 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.

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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 de los canales 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 consecuencia directa de la erosión del suelo, de las planicies costeras y de la cuenca media y alta.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 hidrófila
- Vegetación halófila
- Alteraciones y fragmentación de hábitat
- 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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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:

Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PREPARACIÓN DEL SITIO	➢ Traslado del personal a la zona de trabajo ➢ Instalación de letreros informativos y acordonamiento de área de trabajo ➢ Movimiento de maquinaria (fletes). ➢ Transporte de materiales ➢ Verificación de zonas a intervenir (dragado, conducción y depósito), trazos y nivelación, levantamiento inicial ➢ Consumo de insumos (combustibles y comida).
CONSTRUCCION	➢ Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de maniobras (campamento temporal). ➢ Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo. ➢ Instalaciones sanitarias provisionales ➢ Termo fusión de tubería, colocación de tubería y material de apoyo ➢ Acondicionamiento de tarquina (zonas de tiro)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	➢ Transporte de personal y herramientas a la zona de trabajo ➢ Verificación topo batimétrica ➢ Desplazamiento de la draga sobre las zonas de trabajo. ➢ Dragado ➢ Depósito de material de desazolve en zonas de tiro. ➢ Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). ➢ Generación de residuos sólidos y líquidos
RETIRO DEL SITIO	➢ Validación topo batimétrica de zonas de canales y de tiro (tarquina). ➢ Desarmado de tubería y material de apoyo ➢ Retiro de equipo de dragado ➢ Desmantelamiento de centro de operaciones, almacén y retiro de letreros ➢ Transporte de personal, materiales y equipo ➢ Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentación) ➢ 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.

Factores y atributos del medio ambiente presentes en la zona del Proyecto.

MEDIO	**FACTORES / ATRIBUTOS AMBIENTALES**
FÍSICOS	**Atmosfera** • Humos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Polvo • Ruido **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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• 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

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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-Vítora (1997), que propone y desarrolla un modelo de evaluación de impacto ambiental basado en el método de las matrices causa - 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

MATRIZ DE LEOPOLD	
	ETAPAS DEL PROYECTO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Actividad	Factores y atributos Ambientales			PREPARACIÓN DE SITIO						CONSTRUCCION					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)						
				Traslado de personal a la zona	Instalacion de letreros	Movimiento de maquinaria	Transporte de materiales	**Verificación y preparación de zonas a**	Consumo de insumos	**Acondicionamiento del centro de**	**Almacen temporal de materiales,**	Instalaciones sanitarias	Termofusión, colocación de	Acondicionamiento de tarquinas	Transporte de personal y	Verificación topobatimetrica	Desplazamiento de la draga	Dragado	Depósito de maerial de	Consumo de insumos	Generación de residuos solidos y	Validación topobatimetrica de	Desarmado de la tuberia y	Retiro de Equipo de Dragado	**Desmantelamiento de centro de**	Transporte de personal.	**Consumo de insumos (materiales,**	Maneio y disposición de
ACTIVIDAD: OBRAS DE DESAZOLVE DE MANTENIMIENTO	Físicos	Atmosfera	Humos	A		A	A	A	A				A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	
			Polvo	A			A						A		A		A						A	A	A		
			Ruido	A		A	A			A			A	A	A		A	A	A			A		A	A		
		Agua	Calidad									A	A				A	A		A	A			A			
			Hidrología																A									
			Acumulación de sedimentos																									
			Parámetro Fisicoquímicos																									
			Nutrientes																									
			Eutrofización																									
			Corrientes										A						A									
		Suelo	Calidad		A	A	A	A	A	A	A	A		A				A	A	A	A				A	A	A	B
			Geomorfología																									
			Batimetría															A										
			Compactación	A		A	A	A		A	A	A	A	A	A	A			A						A			
			Topografía																A									
		Flora	Abundancia y diversidad		A																							B

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			Alteraciones y fragmentación de hábitat										A				A		A											
			Alteraciones-fitoplancton																											
			Alteraciones de hábitat										A					A						A					B
			Especies protegidas o endémicas afectadas																											
		Fauna	Abundancia y diversidad	**A**			**A**			**A**	**A**			**A**	**A**															**B**
			Alteraciones y fracmentaciones del habitat		**A**								**A**					**A**												
			Especies protegidas o endémicas afectadas																											
			Recursos pesqueros																											
		Paisaje	Paisaje natural	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**		**A**		**A**	**A**	**A**	**A**	**A**		**A**	**A**		**A**			**A**	**A**	**A**		**B**
			Valores estéticos			**A**							**A**	**A**					**A**										
			Elementos singulares										**A**	**A**				**A**											
			Intervisibilidad					**A**		**A**				**A**																
	SOCIAL	**Desarrollo**	Calidad de vida									**B**																	**B**
			Salud																										**B**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		Humano	Seguridad																											
			Población																											
			Migración																											
		Sociocultural	Patrimonio histórico, artístico y cultural																											**B**
			Modificación de valores culturales																											**B**
		Sector primario	Productividad pesquera															**A**												
			Valor de los recursos																											
			Empleo temporal	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**		**B**	**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**	**B**		**B**		**B**			**B**	**B**	**B**					**B**	**B**	**B**	
			Economía local	**B**	**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	**B**		**B**	**B**			**B**	**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	
			A	6	4	6	7	5	2	6	3	4	12	9	6	3	5	10	9	3	3	1	2	5	6	5	2	0
			B	4	3	3	2	4	3	4	4	3	2	2	4	1	1	3	3	4	0	2	2	2	3	3	3	10

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La técnica Matriz de Leopold, es una herramienta adecuada para obtener la identificación y evaluación del impacto, distinguiendo así mismo las medidas pertinentes para cada impacto identificado.

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.

5.3 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.

Se estima que con las obras de mantenimiento de dragado se podrían provocar 131 impactos, de los cuales 62% son impactos adversos y el 38% corresponden a impactos benéficos.

Durante la etapa de preparación del sitio presentará 34 impactos, 65% adversos y 35% benéficos; en la etapa de construcción se estiman 30 impactos de los cuales el 63% son adversos y el 37% son benéficos, en la etapa de Operación y Mantenimiento se estiman 33 impactos de los cuales el 70% son adversos y el 30% son benéficos y para la etapa de retiro del sitio (abandono), los impactos identificados son 34 de los cual el 50% son adversos y el 50% son benéficos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Resumen de impactos ambientales identificados durante las fases operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar.

Actividad	Preparación del sitio			Construcción			Operacion y Mantenimiento			Retiro del sitio			Total de Impactos
OBRAS DE DRAGADO	Total	34	100%	Total	30	100%	Total	33	100%	Total	34	100%	131
	Adverso	22	65%	Adverso	19	63%	Adverso	23	70%	Adverso	17	50%	
	Benéfico	12	35%	Benéfico	11	37%	Benéfico	10	30%	Benéfico	17	50%	

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:

ACTIVIDADES GENERALES	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	Traslado de personal a la zona de trabajo	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		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**
		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**
	Instalacion de letreros informativos	SUELO	-	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	**17**
		FLORA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FAUNA	-											

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

y acordonamaiento de areas de trabajo	PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**17**
Movimiento de maquinaria (FLETE)	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	SUELO	-	2	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**21**
	FAUNA	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
	PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
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**
	FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
Verificaciónde zonas a intervenir (Dragado, conduccion y deposito) Trazo y nivelacion, levantamiento inicial.	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
	SUELO	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	**21**
	PAISAJE	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	**21**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**17**
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**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
CONSTRUCCION	Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SUELO	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
		FAUNA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		PAISAJE	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
	Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo	SUELO	-	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**21**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**17**
	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**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	Termofusión de tuberia y colocacion de tuberia y material de apoyo	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		AGUA	-	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	**20**
		SUELO	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		FLORA	-	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	**19**
		FAUNA	-	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	**19**
		PAISAJE	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	**22**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	Acondicionamiento de tarquinas (Zonas de Tiro)	ATMOSFERA	-	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**20**
		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**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	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**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transporte de personal y herramientas a las zonas de trabajo	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**
	Verificación topobatimetrica	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		SUELO	-	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**4**	**2**	**1**	**21**
		PAISAJE	-	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	24
	Desplazamiento de draga sobre las zonas de dragado	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		AGUA	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		FLORA	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	Dragado	ATMOSFERA	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**19**
		AGUA	-	3	1	4	1	2	2	1	4	2	1	**28**
		SUELO	-	3	1	4	2	2	2	2	4	2	2	**31**
		FLORA	-	1	2	4	2	2	2	4	1	2	1	**25**
		FAUNA	-	3	2	2	2	2	2	1	4	2	1	**29**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	ATMOSFERA	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**19**
		AGUA	-	3	1	4	1	2	2	1	4	2	2	**29**
		SUELO	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	2	**32**
		FLORA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	**20**
		PAISAJE	-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	**27**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	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**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)	Validación topobatimetrica de zona de canales y zonas de tiro	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Desarmado de la tuberia y material de apoyo	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	**16**
	Retiro del equipo de dragado	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**
		PAISAJE	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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**
	Desmantelamiento del centro de operaciones y almacenes temporales	ATMOSFERA	-	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	**16**
		SUELO	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	**18**
		PAISAJE	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**17**
		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**
	Transporte de personal, material y equipo	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		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**
	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**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	Manejo y disposición de residuos	SUELO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		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**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		DESARROLLO HUMANO	+	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SOCIO CULTURAL	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**

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: OBRAS DE DESAZOLVE DE MANTENIMIENTO

IMPACTOS AMBIENTALES 131

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	**SUBTOTAL**	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**SUBTOTAL**
PREPARACION DEL SITIO	**34**	9	3	12	21	1	22
CONSTRUCCION	**30**	8	3	11	14	5	19
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**33**	5	5	10	16	7	23
RETIRO DEL SITIO	**34**	11	6	17	17	0	17
TOTAL	**131**	**33**	**17**	**50**	**68**	**13**	**81**

ATRIBUTOS	Nº DE IMPACTOS	PREPARACION DEL SITIO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ATMOSFERA	**5**	0	0	0	5	0	5
SUELO	**6**	0	0	0	6	**0**	6
FLORA	**2**	0	0	0	2	0	2
FAUNA	**4**	0	0	0	3	**1**	4
PAISAJE	**5**	0	0	0	5	**0**	5
DESARROLLO HUMANO	**0**	0	0	0	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**6**	3	3	6	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**6**	6	0	6	0	0	0
TOTAL	**34**	**9**	**3**	**12**	**21**	**1**	**22**
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**CONSTRUCCION**					
ATMOSFERA	**4**	0	0	0	4	0	4
AGUA	**2**	0	0	0	2	0	2
SUELO	**5**	0	0	0	3	2	5
FLORA	**1**	0	0	0	1	0	1
DESARROLLO HUMANO	**1**	1	0	1	0	0	0
FAUNA	**3**	0	0	0	2	1	3
PAISAJE	**4**	0	0	0	2	2	4
SECTOR PRIMARIO	**5**	2	3	5	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**5**	5	0	5	0	0	0
TOTAL	**30**	**8**	**3**	**11**	**14**	**5**	19
ATRIBUTOS	**6**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**					
ATMOSFERA	**6**	0	0	0	6	0	6
AGUA	**3**	0	0	0	1	2	3
SUELO	**5**	0	0	0	3	2	5
FLORA	**3**	0	0	0	2	1	3
FAUNA	**2**	0	0	0	1	1	2
PAISAJE	**4**	0	0	0	3	1	4
SECTOR PRIMARIO	**6**	3	3	6	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**4**	2	2	4	0	0	0
TOTAL	**33**	**5**	**5**	**10**	**16**	**7**	23
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)**					
ATMOSFERA	**6**	0	0	0	6	0	6
#¡REF!	**1**	0	0	0	1	0	1
SUELO	**4**	0	0	0	4	0	4
FLORA	**2**	1	0	1	1	0	1

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

FAUNA	**2**	1	0	1	1	0	1
PAISAJE	**5**	1	0	1	4	0	4
SOCIOCULTURAL	**1**	1	0	1	0	0	0
DESARROLLO HUMANO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**7**	3	4	7	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**5**	3	2	5	0	**0**	0
TOTAL	**34**	**11**	**6**	**17**	**17**	**0**	**17**

CUADRO RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA)

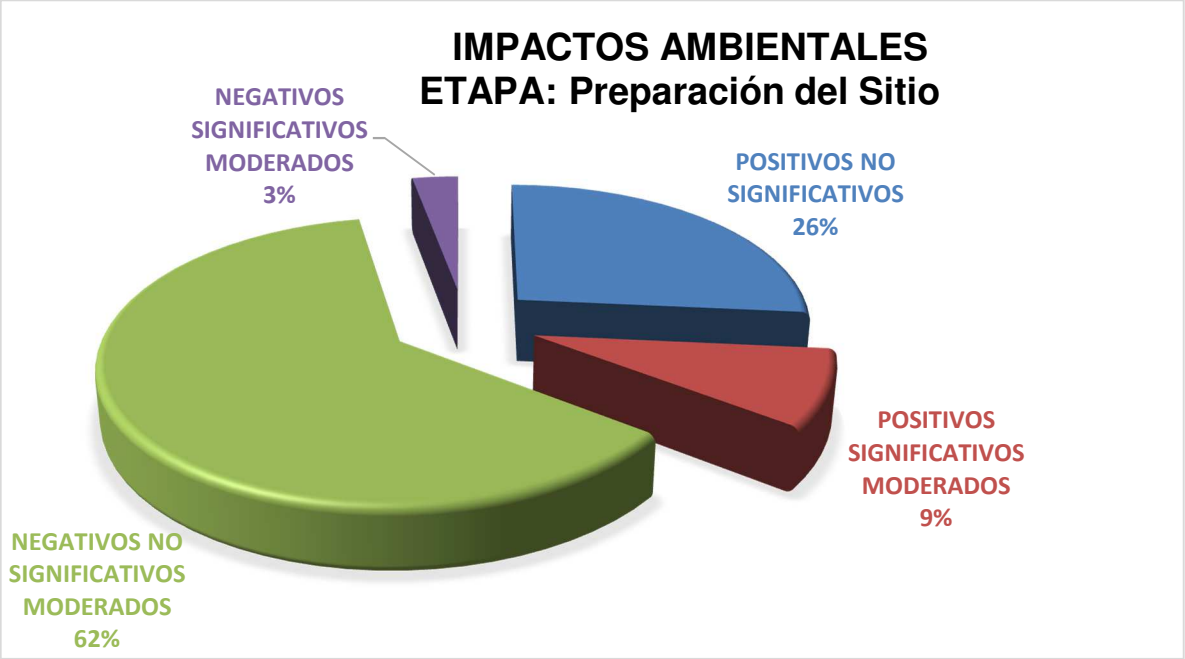
IMPACTOS POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS	**33**
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	**17**
IMPACTOS NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS	**68**
IMPACTOS NEG. SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**13**
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	**131**

Tabla 43. Resumen de impactos ambientales

Se estima que de los 131 impactos adversos y benéficos; el 25.3 % son de tipo positivo no significativos; el 12.9% tendrán impactos positivos significativos; el 51.9 % son negativos no significativos y el 9.9% 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 34 impactos, de los cuales 9 son de tipo positivos no significativos, 3 son de tipo positivos significativos 21 son impactos negativos no significativos y 1 son de tipo negativo significativo moderado.

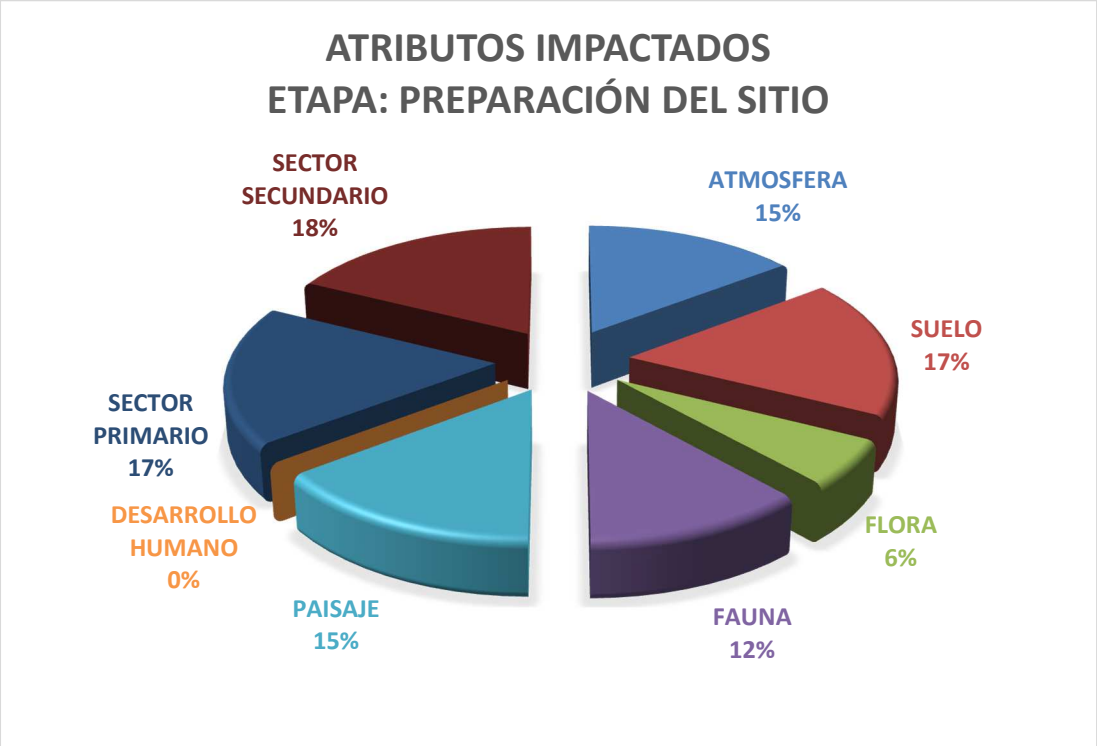
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



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 15% la calidad atmosférica, un 17% la calidad del suelo, un 6% afectará a la flora, un 12% impactara la abundancia y distribución de la fauna y un 15% impactará la calidad paisajística, un .01% el desarrollo humano, un 17% el sector primario y un 18% el sector secundario, tal como se presenta a continuación:

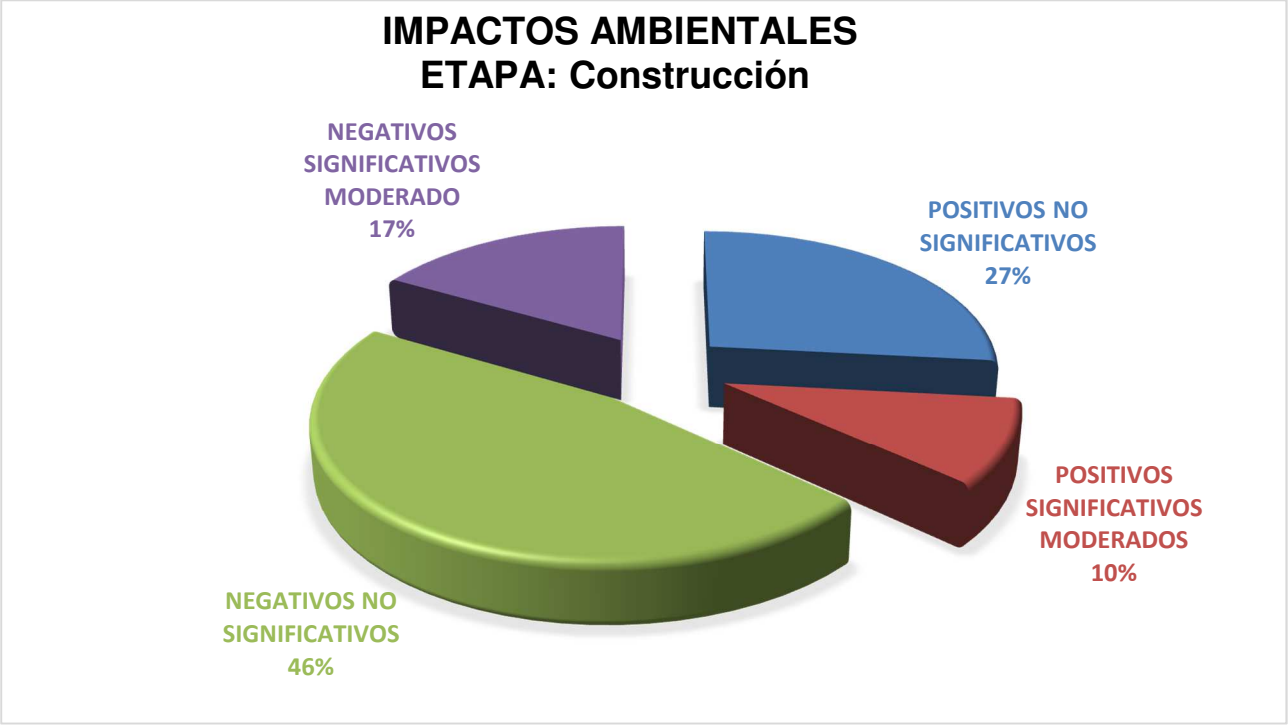
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Atributos ambientales impactados durante la etapa de preparación de sito.

En la fase de construcción, se identificaron 30 impactos, de los cuales 8 son de tipo positivos no significativos, 3 son de tipo positivos significativos 14 son negativos no significativos y 5 son de tipo negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

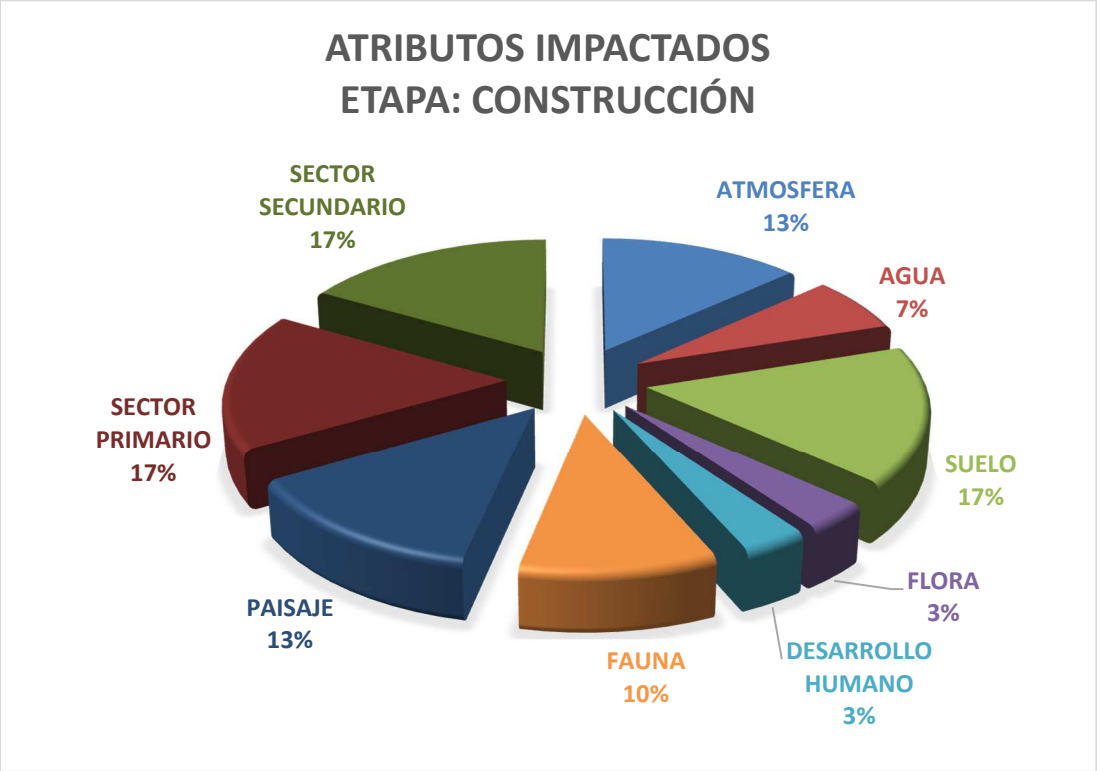


Impactos ambientales durante la etapa de construcción y mantenimiento.

En esta etapa los impactos tienen una mayor influencia negativa derivado de las acciones constructivas, en este sentido se han identificado 30 impactos de los cuales: el 16 % afectará la calidad atmosférica, el 7% tendrá un efecto sobre la calidad del agua, el 17% al suelo, 3% a la flora, un 10% a la fauna, 3% desarrollo humano, y el 13% corresponde a una afectación sobre el paisaje. El 17 % a los sectores primario y secundario. En la siguiente gráfica se detalla tales impactos.

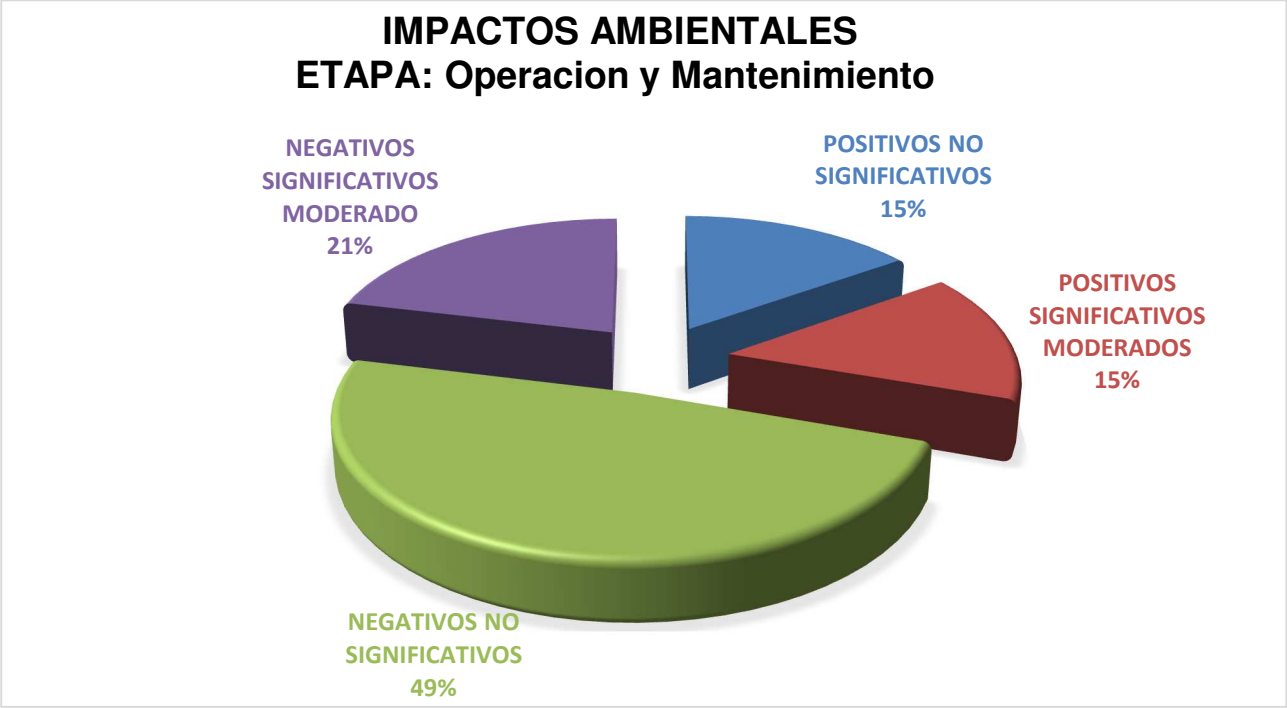
Atributos ambientales impactados durante la etapa de construcción

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



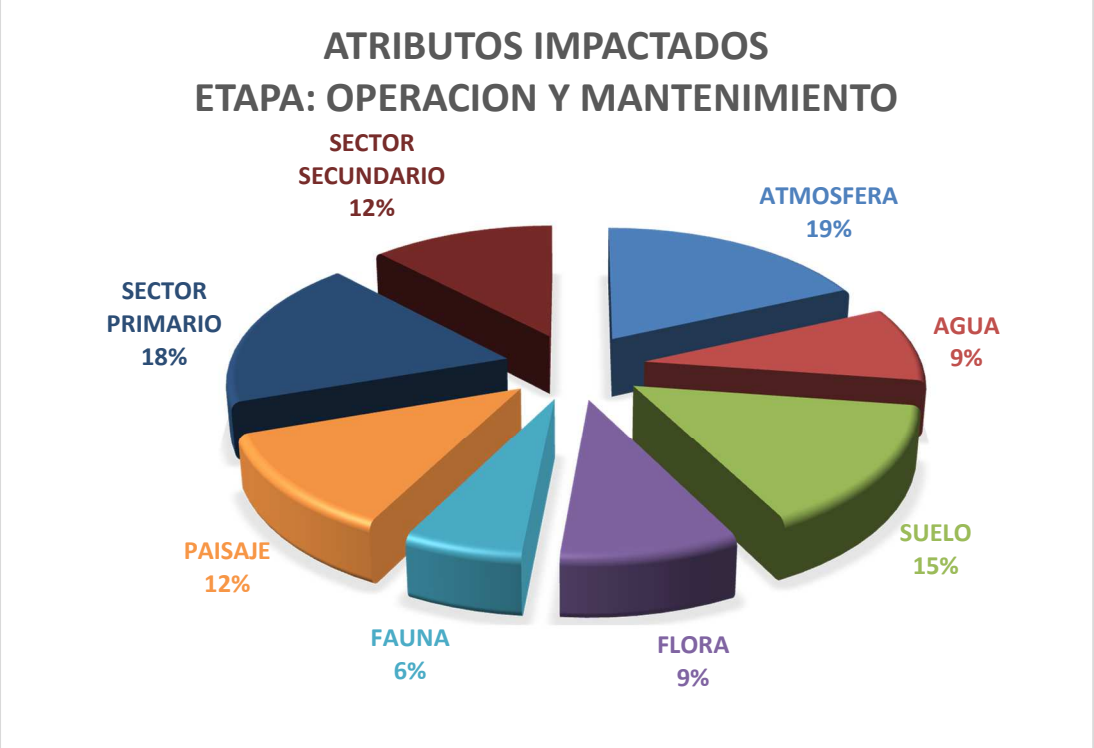
En la fase Operación y mantenimiento, se identificaron 33 impactos, de los cuales 5 son de tipo positivos no significativos, 5 son de tipo positivos significativos 16 son negativos no significativos y 7 son de tipo negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



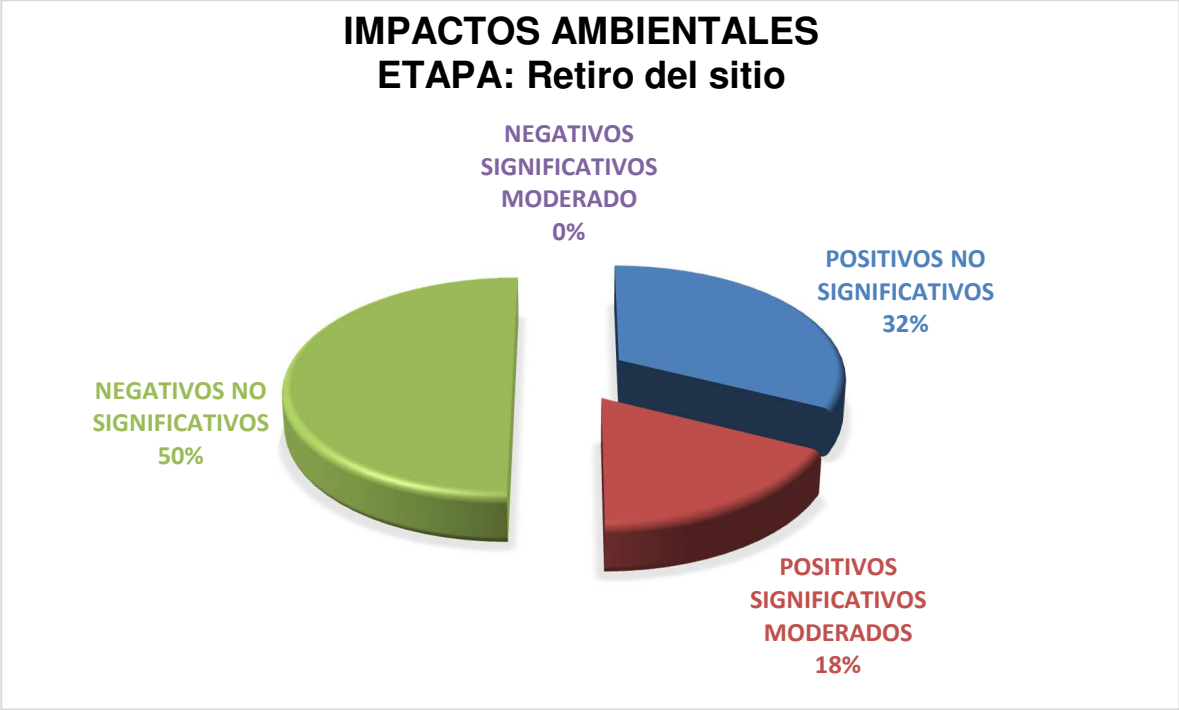
En este sentido durante esta etapa los impactos negativos no significativos son los que tendrán una mayor dominancia, los cuales estarán afectando principalmente en un 19% la calidad atmosférica, el 9% sobre la calidad del agua, un 15% la calidad del suelo, un 9% afectará a la flora, un 6% impactará la abundancia y distribución de la fauna y un 12% impactará la calidad paisajística, tal como se presenta a continuación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Para la etapa de retiro del sitio (abandono) correspondientes a los resultados de la rehabilitación de lagunas los canales de navegación, se identifican impactos ambientales, los cuales 11 son positivos no significativos, 6 positivos significativos moderado, 17 negativos no significativos y 0 negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

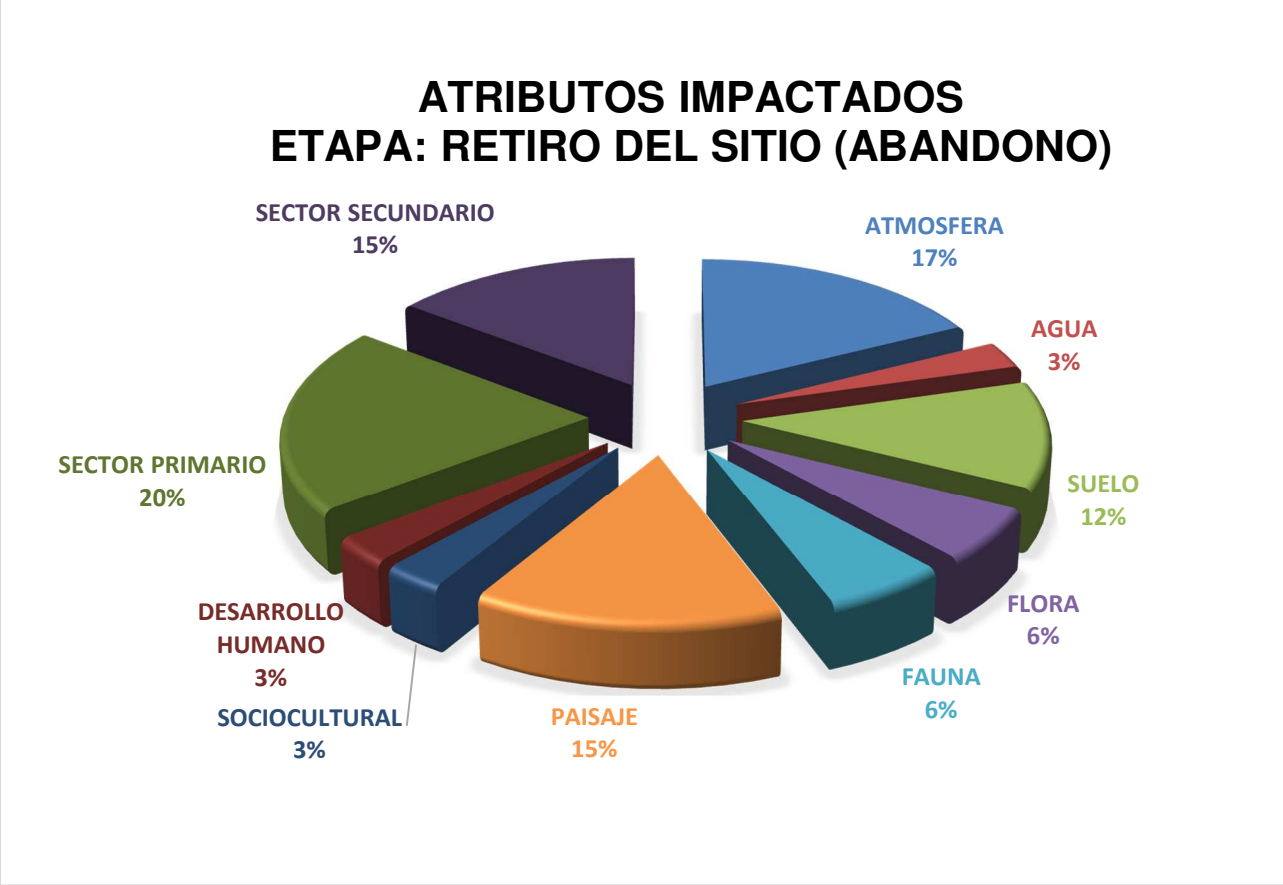
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Grafica 1. Impactos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

Durante el retiro, los impactos positivos más destacados se enfocan en un 17% a la atmosfera, el 3% al agua, 12 % suelo, 6% respectivamente a la flora y fauna con mismos porcentajes 15 % paisaje. Se estará impactando positivamente al sector primario con un 20% y 3% al desarrollo humano y sociocultural respectivamente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Grafica 2. Impactos generados sobre los atributos ambientales durante la etapa retiro del sitio

5.4 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.

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 eco sistémico 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.

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.

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	SUELO	-	1	1	4	2	1	2	1	4	2	1	22
	AGUA	-	1	2	1	2	2	2	4	1	2	1	22

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de residuos de las comunidades rivereñas y turísticas.													
Tránsito de embarcaciones hacia las zonas del proyecto y tránsito de embarcaciones de transporte de personal, turísticas y pesquera.	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 lagunar 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:

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	(MC) RECUPERABILID	**IMPORTANCIA**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 los usos de equipos motorizados solo se harán en un corto periodo y se realizarán los mantenimientos periódicos para lograr unas mayores eficiencias 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.

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.

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.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

En estas actividades preparatorias no se practicarán podas, derribo o trasplante de especies vegetales y los accesos para trasladar la maquinaria y equipo se realizará por las rutas de accesos terrestre y de navegación que actualmente usan las comunidades rivereñas. Sin embargo el movimiento de maquinaria, causa inquietudes y alteraciones a la fauna silvestre.

PREPARACIÓN DEL SITIO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Movimiento de maquinaria (FLETE)	Fauna	Negativo significativo moderado	**-24**	Si

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

La infraestructura que se instalará durante esta etapa corresponde al campamento y almacén, los cuales será instalado de forma provisional al interior de la comunidad del Embarcadero Las Lauras, Rio Arriba. Su impacto es considerado Negativo Significativo. Para esta etapa el acondicionamiento de tarquinas generara algunos impactos por la adecuación de la infraestructura de protección, y la rehabilitación de trincheras, afectando al suelo, a la fauna y al paisaje.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CONSTRUCCION				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de maniobras (campamento temporal)	Suelo	Negativo significativo moderado	**-24**	Si
	Paisaje		**-24**	

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Acondicionamiento de Tarquinas	Suelo	Negativo significativo moderado	**-32**	Si
	Fauna		**-25**	
	Paisaje		**-27**	

ETAPA: OPERACION Y MANTENIMIENTO

Para la rehabilitación de las lagunas y el canal de intercomunicación, se realizarán el dragado de los sedimentos depositados por efecto de la perdida de suelo de la cuenca alta a través de la succión del mismo, lo que provocará una afectación sobre la calidad del agua, el suelo de las lagunas por la pérdida del mismo y en tanto las comunidades de flora y fauna acuática, ya que se estaría generando turbidez y los sedimentos suspendidos afectando la calidad del agua.

Asimismo, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

OPERACION Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Dragado de canales	Agua	Negativo significativo moderado	**-28**	Si
	Suelo		**-31**	
	Flora		**-25**	
	Fauna		**-29**	

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Depósito de materiales de desazolve en las zonas de tiro	Agua	Negativo significativo moderado	**-29**	Si
	Suelo		**-32**	
	Paisaje		**-27**	

Por su parte los sedimentos depositados en las tarquinas soportaran un mayor volumen, mientras que las comunidades herbáceas (pastos) podrán verse afectada

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

temporalmente por el depósito de sedimentos, mientras que la fauna del lugar podra vesre afectada por el movimiento de personas y el trabajo de la maquinaria.

El material de dragado será trasladado a las zonas de tiro, las cuales la implica combustión diésel 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.

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 afectando la calidad del agua y el suelo del sitio. Esos impactos generan cambios temporales en las características físicas, químicas y biológicas de los ecosistemas.

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.

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, operación y mantenimiento Y retiro del sitio del Proyecto sobre los atributos ambientales.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

FAUNA

Se estima una afectación en la abundancia faunística por el incremento en la presencia y tránsito de visitantes (trabajadores) provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de ocurrencia de las especies de fauna silvestre promoviendo la generación de impactos.

CONSTRUCCION

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SUELO

Las obras realizadas en esta etapa afectarán la calidad de la capa edáfica por efecto del traslado del personal y la remoción de los suelos para la instalación de los postes que soportarán las mallas de protección y de seguridad para la delimitación y el resguardo del equipo y maquinaria. En este caso casos los suelos de las zonas de campamento y almacenamiento requerirían protección y cuidados con materiales impermeables principalmente en la zona de almacén de materiales para evitar la percolación de sustancias que pudieran contaminar el suelo. Asimismo, el nivel de impactos dependerá del tipo y cantidad de material a remover.

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.

PAISAJE

La calidad visual del paisaje natural se verá afectada por la introducción de elementos ajenos como almacenes, maquinaria para la preparación y construcción del sitio, afectando la intervisibilidad natural del sito, sin embargo, este efecto será temporal.

FAUNA

Se estima una afectación en la abundancia faunística por la presencia y tránsito de trabajadores al interior del sistema lagunar**,** provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de espaciamiento, promoviendo la generación de impactos **negativos**.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

AGUA

La remoción de sedimentos generará turbidez en diferentes áreas de las lagunas y el canal de intercomunicación, por lo que se verá afectada

Se generarán residuos sólidos y líquidos (lixiviados, bolsas de alimento, envolturas, embaces) provenientes de los insumos consumidos por los trabajadores. Si los residuos son desechados directamente al medio acuático, lo que se promoverá es impactos **Negativos** sobre la calidad del agua.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SUELO
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
Los trabajos de dragado no están exentos de afectar negativamente a algunas comunidades de flora del estrato herbáceo fundamentalmente por la colocación de los equipos de succión y el desplazamiento de los trabajares, asimismo la succión y depositación de sedimentos vera afectados algunos pastos en las zonas de tiro por lo que e considera un afectación al hábitat de estas especies, mismas que con el paso de un periodo corto de tiempo tendrán una satisfactoria recuperación debido a su amplia distribución e la zona, además de haber dispuesto una zona libre de depósito de material a efecto de favorecer la colonización de estas especies en la zona..

FAUNA

Se estima una afectación en la abundancia faunística por la presencia y tránsito de trabajadores al interior del sistema lagunar**,** provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de espaciamiento, promoviendo la generación de impactos **negativos**.

PAISAJE
La presencia de maquinaria, trabajadores y un mayor flujo de embarcaciones, en un ambiente natural sin duda provoca afectaciones a la calidad del paisaje, así como a lintervisibilidad del sitio, asimismo se ha cuidado que el depósito de sedimentos se realice en áreas que anteriormente se habían utilizado para tal fin.

RETIRO DEL SITIO

SOCIOECONOMICOS

Para todas las etapas (preparación de sitio, construcción y retiro), se generarán impactos **Positivos**, toda vez que favorecerá la contratación del personal de la localidad generando empleo e incrementando la actividad comercial y la economía local, por su parte se reactivará los servicios ambientales del sistema lagunar, provocará un incremento en la productividad pesquera, favoreciendo la economía local y la calidad de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

vida de las personas al contribuir con los ingresos en el hogar. Con la generación de empleos se evitará la migración de los jóvenes al extranjero.

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.

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 44. Identificación de Efectos Visuales.

Escenario	Aspecto ambiental	Presencia en el paisaje	Efectos en el paisaje

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.
			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 Conesa- Vítora 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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).

Tabla 45. 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	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 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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".

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 – Vítora 1997), los cuales se orientan en:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 – Vítora 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).

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

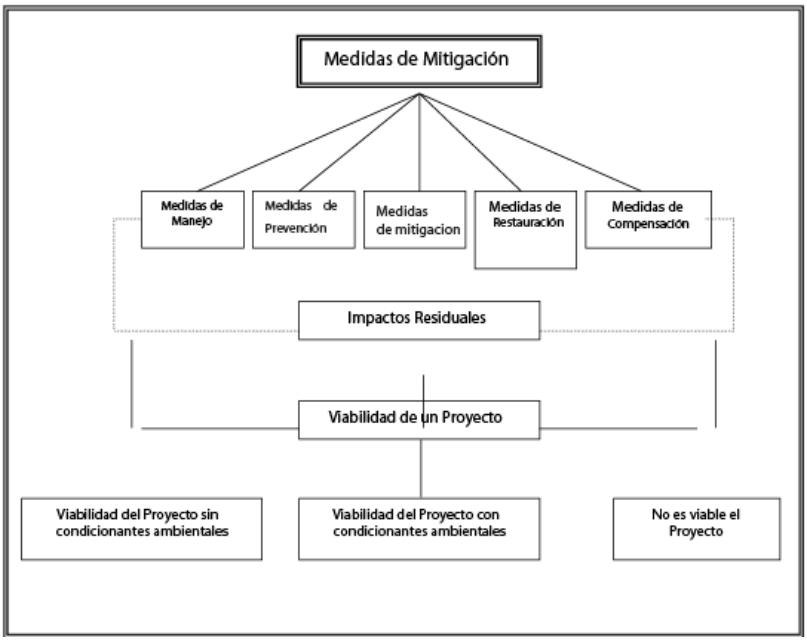


Figura 1. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- **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.
- **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, así como el Abandono) así como de los aspectos ambientales de mayor control a fin de lograr una correcta gestión ambiental vinculada a las actividades del Proyecto.

Tal como se enlista a continuación:

- CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO
- CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
- PROTECCIÓN DE FAUNA
- CONTROL DE TRINCHERAS DE CONDUCCION DE ESCURRIMIENTOS E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTENSION DE SEDIMENTOS EN TARQUINAS
- PROTECCIÓN DE FAUNA
- CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
- CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES
- PROTECCIÓN DE FLORA
- PROTECCIÓN DE FAUNA ACUATICA
- CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA
- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
- CALIDAD DE SUELO
- MANEJO VISUAL DEL PAISAJE
- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA
- GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las Medidas de Mitigación citadas establecen los efectos ambientales que se desea prevenir, se describe la medida, ámbito de aplicación, momento y frecuencia, recursos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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. Es importante destacar que para el cumplimiento de las medidas propuestas en fundamental involucrar prioritariamente al personal de las localidades vecinas y a las comunidades de pescadores involucrados.

Descripción de medidas de mitigación por etapas y factores ambientales

Medidas de mitigación

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROTECCIÓN DE FAUNA Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Movimiento de Maquinaria (Fleteo)	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -24*
Efectos que previene	- Abundancia y diversidad - Alteraciones y fraccionamiento del hábitat - Afectación en la calidad hábitat.
Objetivo	- Minimizar la afectación del hábitat de la fauna por el movimiento de maquinaria (fleteo).
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Solamente se realizará el movimiento de la maquinaria sobre caminos preestablecidos, los cuales son por donde existe circulación entre las poblaciones y comunidades. • Se prohíbe la apertura de caminos y daño a la flora y fauna. • Verificar visualmente que el área donde transitara la maquinaria no se encuentren nidos o rastros de especies de fauna que transiten o crucen por la zona. • De encontrarse a especies pernoctando o transitando, se le ahuyentara, 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 Implementarán de los siguientes lineamientos técnico de protección para la empresa contratista:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	✓ 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. ✓ SE PROHIBEN ACTIVIDADES NOCTURNAS. ✓ 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 DENTRO DEL MISMO HUMEDAL O BIEN REPORTAR Y ENTREGAR DICHAS ESPECIES AL PERSONAL TÉCNICO DE LA 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.

ETAPA: CONSTRUCCION

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Control de la Calidad del Suelo Etapa: CONSTRUCCION Actividad generadora: Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -24*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad de Suelo - Compactación
Objetivo	- Minimizar la afectación en la instalación de un campamento temporal por la limpieza y adecuación de la superficie de suelo desnudo sobre la calidad y compactación por la instalación de postes de acero inoxidable así como en las maniobras del personal para el manejo del equipo, almacenamiento y maniobras de la maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Controlar que las excavaciones para la instalación de los postes del cercado solo se realicen en las áreas perimetrales a la zona destinada para el campamento temporal, así como al almacén. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas de polvo suspendidas. • Se evitarán 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. • Para evitar la dispersión de polvos, será necesario realizar riegos frecuentes con el agua que se dispone en la localidad. • Se colocará la señalética alusiva al objetivo del proyecto así como a las medidas de protección, conservación y mitigación necesarias. • No se permiten excavaciones innecesarias para la formación de cárcavas o trincheras para la disposición de materiales o cualquier otro elemento dentro o fuera de las instalaciones proyectadas. • No se permiten realizar trabajos con materiales o sustancias que afecten la calidad del suelo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Queda prohibido el vertido de líquidos, o solventes sobre el suelo desnudo. • En caso de derrame involuntario, proceder de inmediato a su limpieza con el equipo anti derrame correspondiente, así como su adecuada disposición final. • Para el traslado del equipo y maquinaria al sitio del proyecto, deberá evitar la rehabilitación de caminos de acceso, o cuál es quiera acciones que generen un impacto, modificación o la apertura de nuevas rutas de acceso a la zona, toda vez, que estos terrenos son principalmente de la nación. • Colocar una superficie de material impermeable en las áreas destinadas al resguardo de vehículos, maquinaria y equipo. • Disponer del equipo anti derrames al interior del área de campamento. • Bajo ninguna circunstancia se cambiara el uso de suelo
Entidad responsable	- Promovente, Contratistas y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio 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.

CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE Etapa: CONSTRUCCION Actividad generadora: Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -24*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Efectos que previene	- Afectación en la calidad visual del paisaje natural. - Intervisibilidad del paisaje
Objetivo	- Minimizar la afectación de la calidad del paisaje por la instalación del campamento temporal.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se colocará malla sombra con una altura superior a los 2:40 mts, color verde sobre el enmallado de la cerca perimetral que delimita el campamento temporal • Colocar elementos naturales (plantas obtenidas de una UMA autorizada) sobre el cercado perimetral para favorecer la armonía visual del entorno. • Evitar confinar, agrupar, arrinconar, sobreponer o concentrar, materiales, residuos, escombros o cualquier otro elemento dentro o fuera del campamento. • Dentro del área de campamento temporal se destinará un área para la ubicación de contenedores con tapa de diferentes colores para la adecuada disposición de materiales y residuos. • En todo momento 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 de limpieza domésticos, pinturas y lubricantes. • De forma periódica y sistemática durante el desarrollo del proyecto se retirarán del área de campamento 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 los contenedores, de acuerdo a lo se estipula en el Plan de Manejo Ambienta a fin de canalizarlos al relleno sanitario municipal. • Queda prohibido realizar quemas o fogatas dentro y fuera del campamento temporal.
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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

CONTROL DE TARQUINAS

Medidas de mitigación

PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE TRINCHERAS DE CONDUCCION DE ESCURRIMIENTOS E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTENSION DE SEDIMENTOS EN TARQUINAS Etapa: CONSTRUCCION Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad de Suelo - Compactación - desbordamientos de sedimentos
Objetivo	- Desbordamientos de sedimentos -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	• Verificar que las trincheras de escurrimiento se encuentren en condiciones de favorecer el escurrimiento del sedimento, y que se encuentren libres de obstáculos que impidan el libre tránsito del agua a los canales. • 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• El depósito de sedimentos deberá ser gradual, procurando formar taludes que eviten el desbordamiento de sedimentos y favorezcan la compactación de sedimentos, evitando derrames, depósitos o escurrimientos innecesarios en las trincheras de escurrimiento y en las zonas de amortiguamiento de la zona de depósito. • Se evitarán remociones de suelo innecesarias a fin de evitar procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. • Esta actividad se evitará realizar en días u horarios con mucho viento o lluvia. • 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 producto 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. • Previo a las actividades de drenado, es necesario revisar la zona evitando en todo momento, azolvar o rellenar zonas aledañas a las consideradas, para lo cual se deberá delimitar con elementos naturales, (Estacas de madera) la zona de tiro. • Se evitara en todo momento la colocación de material de dragado en zonas aledañas a las destinadas, en áreas con vegetación natural. • Previo al dragado, se colocarán los elementos de contención de sedimentos. • En caso de un derrame involuntario deberá notificar al personal de la obra a fin de activar un Plan de Contención de Derrames el cual se delinea de la siguiente manera: - Formación de una brigada de contención de derrames con herramientas manuales y mecánicas de mano (fácil manejo) que permitan manejar el sedimento. - Formación de la brigada (con personal de la zona) a través de capacitación de los procesos de contención,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	el uso de herramientas y la protección y cuidado de los elementos de la flora y la fauna presentes en el lugar, así como de las conductas preventivas para evitar daños al entorno natural. - Integración de un directorio de operadores y autoridades de contacto inmediato (responsables de la obra, PROFEPA, SEMAR Y SEMARNAT, etc.) - Identificar, delimitar y señalizar con elementos naturales el área afectada. - Proceder de inmediato a la remoción del material del área afectada, de forma manual con apoyo de la brigada de contención de derrames. - Una vez contenido el derrame y removido el material, generar un informe de daños y afectaciones el cual deberá formar parte de los informes de seguimiento.
Entidad responsable	- Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y operación 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. Informes de derrames y de supervisión.

PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROTECCIÓN DE FAUNA Etapa: CONSTRUCCION Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Abundancia y diversidad - Afectación en la calidad hábitat.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Objetivo	- Minimizar la afectación del hábitat de la fauna por el movimiento de maquinaria.
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 INNECESARIA DE PERSONAL EN LA ZONA. ✓ SE PROHIBEN ACTIVIDADES NOCTURNAS. ✓ 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 DENTRO DEL MISMO HUMEDAL O BIEN REPORTAR A SEMARNAT O PROFEPA PARA QUE DICHAS

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	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.

CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE Etapa: CONSTRUCCION Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Afectación en la calidad visual del paisaje. - Valores estéticos - Elementos singulares
Objetivo	- Minimizar la afectación de la calidad del paisaje al momento de la adecuación 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 domésticos, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Los residuos y sobrantes de material que se producirán serán controlados y su disposición final en será en la contenedores ubicados en la comunidad de San Luqueño, de acuerdo a lo se estipula en el Plan de Manejo Ambienta a fin de canalizarlos al relleno sanitario municipal. • Evitar la acumulación innecesaria de materiales como postes prefabricados mallas y demás insumos en la zona de deposición. • Reforestar y restaurar con especies de selva baja y dunas costeras de sitios autorizados las zonas de depositación así como las de amortiguamiento.
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: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<u>CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA</u>

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de mantenimiento	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Agua***	*Evaluación: -28*
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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizarán muestreos para el análisis del agua y de los sólidos en suspensión. • **La extracción del material de dragado se hará <u>contra corriente</u>**, 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 calificado y experimentado. • Se verificará diariamente, previo al proceso de dragado que los tubos estén debidamente conectados con las bridas y termo fusionados, evitando la presencia de fugas o escurrimientos innecesarios.
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.

<u>CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES</u>

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de mantenimiento de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -31*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Efectos que previene	- Modificación de la batimetría y topografía de fondo lagunar
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 de las plantillas a dragar 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. • Se priorizará la minimización de la re suspensión de sólidos sedimentados en el lecho del sistema lagunar. • El sistema de dragado a emplear tendrá en cuenta la re suspensión de las partículas considerando el dragado a contra flujo. • Se llevarán 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.

PROTECCIÓN DE FLORA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PROTECCIÓN DE FLORA
Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO
Actividad generadora: Dragado de canales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 al inicio de los trabajos de dragado se colocara una señal en los sitios más convenientes, donde se indique que se está realizando el dragado en ese momento indicando los horarios de trabajo así como de las medidas para la protección de la biodiversidad. • Se identificará con cintas de color contrastante el área por donde pasa el trazo de la tubería de conducción de sedimentos sobre las áreas de vegetación, asegurando así la protección y conservación del área a trabajar. • Previo y durante las obras de dragados, se realizará un monitoreo de la presencia de vegetación acuática flotante y se hará un registro de los resultados. • Únicamente se podrá coloca la tubería sobre los sitios preseleccionados (tramos) sobre las coordenadas geográficas preestablecidas, evitando en todo momento daños a la comunidad arbórea presente en el sitio, en caso de encontrar alguna dificultad para colocar la tubería, se registrará en la bitácora de obra, así como en los informes correspondientes dicha situación, por lo que deberá colocarla tubería lo más vertical posible sin dañar a la flora del sitio. • No se permite la succión de plantas acuáticas, por lo que en caso de identificar alguna, estas deberán retirarse manualmente a sitios aledaños, evitando su afectación. • El sistema de dragado ingresara a las zonas de trabajo sin derribar, remover o comprometer la estructura de la comunidad vegetal circundante o a la biodiversidad del sitio. • El equipo de dragado será operado solo por personal que cuenta con reconocida experiencia en este tipo de trabajos y utiliza personal altamente calificado. • Queda estrictamente prohibido derribar o remover el arbolado o afectar la estructura de la vegetación presente en el lugar de dragado. • En coordinación con personal de la cooperativa se realizarán supervisiones periódicas para asegurarse que la unión entre la tubería utilizada no presente fugas o daños que permitan la fuga del material.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Durante el desarrollo de la obra de este tipo, generalmente se realiza la utilización de madera por lo que se deberá evitar la utilización de manglar u otro tipo de vegetación natural, por tal razón, la madera utilizada deberá provenir de un distribuidor autorizado
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación y supervisión 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.

PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROTECCIÓN DE FAUNA ACUATICA Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de canales		
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -29*	
Efectos que previene	- Alteración del hábitat 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 fauna presente. • En todo momento se procurara la protección de las especies silvestres que en su caso se puedan presentar en la zona de trabajo.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• En caso de identificar la presencia de algún individuo animal, se ahuyentaran a través de la presencia física del personal operador, • No se permite la captura, posesión o retención de ningún organismo de vida silvestre. • No se permite pescar o colectar especies acuáticas. • Los trabajos de la zona se programarán de acuerdo a la dinámica de salinidad que se presenta en el sistema lagunar, 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) y en la época de lluvias los trabajos se programarán en las zonas donde se encuentre la entrada más cercana la entrada de agua dulce. • El cronograma y la programación del 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 operado por personal, que cuenta con reconocida experiencia en este tipo de trabajos y seleccionar personal altamente calificado para este tipo de trabajos, con apoyo de personal de las comunidades vecinas. • Se Implementarán los siguientes lineamientos técnico de protección: ✓ Se propone prohibir a los trabajadores no molestar a la fauna silvestre, además de no introducir fauna doméstica. ✓ Se prohíbe el ingreso de armas, objetos punzo cortantes, así como de elementos o artefactos que favorezcan la colecta, retención o daños a la fauna silvestre. ✓ No colectar, maltratar, dañar, perturbar a la flora y fauna silvestre. ✓ Evitar la permanencia innecesaria 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.''. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	adyacentes al desarrollo o bien reportar y entregar dichas especies al personal técnico 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 cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA
Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO
Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro
IMPACTO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO SUJETO AL ESTRICTO CUMPLIMIENTO LEGAL

Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	*Evaluación: -19*
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 diésel como combustible.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• 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. • Para el caso del movimiento de vehículos automotores 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

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Agua***	*Evaluación: -29*
Efectos que previene	- Sedimentación. - Aumento de los sólidos suspendidos. - Contaminación de componentes orgánicos en el agua.
¤ ***Objetivo***	- Minimizar la afectación al agua provocada por el depósito del material producto dragado de canales
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizarán muestreos para el análisis del agua y de los sólidos en suspensión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• **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 calificado y experimentado. • La depositación del material se realizará de forma secuencial iniciando la colocación del material a partir de las áreas más alejadas de los canales, evitando colapsar los escurrimientos, de tal forma que se favorezca el escurrimiento natural del agua, • Se evitará colocar el material fuera de las mallas de contención, evitando su saturación y colapso por el vertido del material.
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.

CALIDAD DEL SUELO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
CALIDAD DE SUELO
Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO
Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Saturación de las áreas de tiro. - Erosión. - Acumulación innecesaria de sedimentos.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Queda prohibido depositarlo en otra zona a las proyectadas. • Esta actividad se evitará realizar en días muy ventosos. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición adecuada del material de dragado. • Evitar la sobresaturación de sedimentos, de tal forma que su colocación deberá ser uniforme en forma de capas o terraplenes uniformes, evitando la formación de cárcavas o áreas con pendientes innecesarias. • Diariamente, previo al proceso de dragado, a través de una revisión topográfica, se verificara que las áreas mantengan los volúmenes proyectados. • Previo a las actividades de drenado, es necesario revisar la zona evitando en todo momento, azolvar o rellenar zonas aledañas a las consideradas, para lo cual se deberá delimitar con elementos naturales, (Estacas de madera) la zona de tiro. • Se evitara en todo momento la colocación de material de dragado en zonas aledañas a las destinadas, en áreas con vegetación natural. • Previo al dragado, se colocarán los elementos de contención de sedimentos, (Postes y contenciones de geotextil) como se ha descrito en el capítulo 2. • En caso de un derrame involuntario deberá notificar al personal de la obra a fin de activar un Plan de Contención de Derrames el cual se delinea de la siguiente manera: - Formación de una brigada de contención de derrames con herramientas manuales y mecánicas de mano (fácil manejo) que permitan manejar el sedimento. - Formación de la brigada (con personal de la zona) a través de capacitación de los procesos de contención, el uso de herramientas y la protección y cuidado de los elementos de la flora y la fauna presentes en el lugar, así

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	como de las conductas preventivas para evitar daños al entorno natural. - Integración de un directorio de operadores y autoridades de contacto inmediato (responsables de la obra, PROFEPA, SEMAR Y SEMARNAT, etc.) - Detener de inmediato el proceso de dragado e informar a personal técnico de PROFEPA. - Identificar, delimitar y señalizar con elementos naturales el área afectada. - Informar a las autoridades el evento suscitado para la supervisión correspondiente. - Proceder de inmediato a la remoción del material del área afectada, de forma manual con apoyo de la brigada de contención de derrames. • Una vez contenido el derrame y removido el material, generar un informe de daños y afectaciones el cual deberá formar parte de los informes de seguimiento.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la operación 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. Informes y bitácoras de control volumétrico, reportes de incidentes de derrames de sedimentos
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

MANEJO VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL MANEJO VISUAL DEL PAISAJE Etapa: OPERACION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -25*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Efectos que previene	- Desarmonía visual. - Calidad del paisaje. - Perdida de la singularidad.
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 o erosión. • El material de dragado deberá ser extendido en el área a manera de capas o terraplenes 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 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.

MEDIDAS DE MITIGACION COMPLEMENTARIAS PARA UNA ADECUADA GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO.

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE
Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Actividad generadora: Navegación de embarcaciones
MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	
Efectos que previene	- Contaminación atmosférica.
Objetivo	- Minimizar la afectación de contaminación atmosférica.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los pescadores que ofrezcan sus embarcaciones para el apoyo del proyecto deberán realizar actividades de mantenimiento preventivo programado semestralmente a los motores de las embarcaciones. • Utilizar combustibles amigables con el ambiente como los bajos en plomo. • No realizar quemas, fogatas o generación de humos.
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.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROTECCIÓN DE LA FAUNA Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Transporte de personas y maquinaria **MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA**	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna acuática***	
Efectos que previene	- Pesca sin autorización. - Implementación de artes de pesca no autorizadas o no selectivas.
Objetivo	Preservar, conservar y garantizar un aprovechamiento sustentable y ordenado de los recursos pesqueros.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los organismos que sean por alguna razón sean colectados incidentalmente por la draga deberán ser liberados en adecuadas condiciones de supervivencia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Queda prohibido la extracción y/o captura colecta o especies silvestres, así como la adquisición de especies en veda o de talla inferior al mínimo permitido. • Concientizar al sector pesquero de la población de la importancia de realizar su actividad dentro del marco normativo. • Promover una cultura de respeto y protección de la vida silvestre entre el personal operativo del proyecto a través de charlas y talleres de concientización.
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.

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 GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO **MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA**	
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 de almacenamiento, adyacentes y colindantes a las zonas de operación por la generación de residuos.
Definición de la medida	Control de residuos sólidos y líquidos al durante el dragado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se prohíbe realizar maniobras en al costado de canales perimetrales • No está permitido la rehabilitación de caminos. • En el área de almacén los materiales e insumos como combustibles y lubricantes deberán colocarse en áreas cerradas con amplia ventilación y señalización sobre contendores cerrados y bajo tarimas anti derrame y disponer de trincheras de escurrimiento. • No se permiten actividades de mantenimiento ni cambios de lubricantes sobre ambientes acuáticos, ni sobre áreas desprovistas de protección de suelos. • Los residuos peligrosos generados (grasas, aceites y lubricantes usados) serán manejados y supervisados bajo responsabilidad de la empresa contratista, garantizando de forma contractual el adecuado manejo, transporte y disposición final del mismo, generando los registros e informes correspondientes de forma semestral. • Se hará la 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 no peligrosos en los sitios autorizados por la autoridad comunal, para lo cual se generará un registro mensual de disposición de residuos en 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. • No se realizara en ningún momento cambios de uso de suelo
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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Complementariamente a las medidas antes descritas, se ha formulado un Reglamento Ambiental el cual integra y engloba un conjunto de medidas adicionales que favorezcan la protección de la integridad del ecosistema y procura una conducta de protección y conservación del personal participante en el proyecto.

PROGRAMA DE RESTAURACION.

Objetivo: Favorecer el proceso de rehabilitación de las áreas adyacentes o afectadas por los procesos de desazolve a fin de recuperar el hábitat y fortalecer estructura de la vegetación y biodiversidad.

Estrategias de trabajo

→ Registro de las actividades realizadas en una bitácora de control para integrar la información sobre el número de individuos, especie, nombre común, ubicación geográfica (Coordenadas UTM WGS84).

→ Con apoyo de los sistemas de información geográfico, registrar y delimitar físicamente el área y los polígonos a reforestar.

→ Validación de las condiciones del sedimento extraído a partir del análisis de los materiales, para proponer adecuadas acciones de revegetación del sitio.

→ Reforestación de las áreas con vegetal nativo característico de la selva baja y duna costera presentes en la zona, para ello se establecerá un mecanismo de control e identificación de los individuos a manejar.

→ El material vegetar deberá proceder de una Unidad de Manejo Ambiental Autorizada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

→ En coordinación con el personal de la cooperativa se generarán procedimientos de siembra de especies vegetales, así como la periodicidad de registro en las bitácoras de control para el adecuado monitoreo del desarrollo de los individuos.

→ Monitoreo y registro en bitácoras de campo de la ubicación geográfica, identificación de individuos, parámetros biológicos tales como la supervivencia, altura de la planta, diámetro, número de ramas principales y observaciones generales. El monitoreo se deberá realizar sistemáticamente durante un periodo de tres años.

→ En caso de identificar individuos con bajos índices de desarrollo, los cuales no alcancen a determinar el 70 % de sobrevivencia, se procederá al remplazo de individuos, procurando el informe correspondiente durante el periodo de control determinado en el monitoreo a fin de asegurar los índices de supervivencia del 70% de la reforestación proyectada en el sitio.

6.3 Impactos residuales

Partiendo de las 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 aplicarán 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.

Para la favorecer la aplicación de medidas de protección, conservación y mitigación el presente proyecto se establece un reglamento ambiental de obra de mantenimiento de dragado (Capítulo VII de la Manifestación de impacto ambiental punto 7.5), cuya política ambiental establece:

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 crearán 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:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ''Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

Tabla 46. 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 sin la aplicación de las medidas de mitigación	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	El proyecto de mantenimiento de dragados favorece el libre flujo e intercambio de los componentes naturales dentro el sistema lagunar permitiendo así el óptimo desarrollo de los procesos naturales. Desazolvar favorece y propicia	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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de deterioro a causa del azolvamiento incrementando los niveles de eutrofización estacional, fragmentando el ecosistema 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	los procesos de mejoramiento del capital natural del humedal potencializado en corto plazo su recuperación. Asimismo, se crea un adecuado sistema hidrológico evitando inundaciones y afectaciones a la población. Sin la aplicación de las medidas de mitigación, el ecosistema acuático se verá afectado toda vez que no se tendrán los cuidados necesarios para evitar la dispersión de sedimentos, de la contaminación del agua, así como del humedal en su conjunto, los desechos y residuos se dispondrían sin el debido control y gestión	procesos de mejoramiento del capital natural del humedal potencializado en corto plazo su recuperación. Asimismo, se crea un adecuado sistema hidrológico evitando inundaciones y afectaciones a la población. Se atiende de forma puntual uno de los principales problemas que aquejan a la costa del estado de Chiapas. 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,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de especies acuáticas. 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.	correspondiente, dando como consecuencia la afectación del ecosistema acuático. La falta de medidas de control y protección, darán acceso al recurso natural sin el orden legal correspondiente, provocando daños y afectaciones a la comunidad vegetal, así como a la fauna silvestre presente. De no tener medidas que orienten la conducta del personal asociado al proyecto para la protección y conservación de los recursos naturales, estos se podrán afectar por la retención, colecta, caza o daños a la flora y a la fauna acuática.	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, favoreciendo una cultura de protección ambiental. 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 abrirán nuevas áreas de tiro ni afectaciones a los recursos naturales, no se considera la remoción de ningún ejemplar de mangle.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		Sin la aplicación de las medidas, se evitara complementar acciones tendientes a la concientización de las la protección y conservación de los importantes recursos naturales presentes en la costa del estado de Chiapas.	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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			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 sin la aplicación de las medidas de mitigación	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 a la degradación de diferentes factores ambientales como lo es el suelo y la vida silvestre, además de provocar estrés del ecosistema de manglar y una dinámica	Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de realizarse acciones de desazolve de mantenimiento frenando las tendencias de deterioro y favoreciendo la conservación del humedal costero y con ello aumentar la capital natura lo cual favorecerá a la fauna del lugar. Sin la aplicación de medidas, no se tendrá control en las actividades de dragado, generando en consecuencia el inadecuado manejo de residuos, con lo que se generará mayor contaminación en el sistema lagunar.	Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de realizarse acciones de desazolve de mantenimiento frenando las tendencias de deterioro y favoreciendo la conservación del humedal costero y con ello aumentar la capital natura lo cual favorecerá a la fauna del lugar, asimismo las acciones de asociadas al control y mitigación de las acciones del proyecto, favorecen el adecuado uso de los recursos naturales y 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de expansión de la frontera agropecuaria sobre las áreas azolvadas al interior de las lagunas, generando en consecuencia daños importantes y la perdida de recursos natrales afectandoa la clase trabajadora.		

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	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, como se presenta	El proyecto favorecerá el ciclo de vida de las diferentes especies acuáticas y favorecerá el flujo hidrológico, así como la navegación de los pescadores. Sin medidas de mitigación, no se tendrá control en los desechos generados, provocando la dispersión de	El proyecto favorecerá el ciclo de vida de las diferentes especies acuáticas y favorecerá el flujo hidrológico, así como la navegación de los pescadores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	actualmente en algunas áreas las cuales ya están colapsadas así como la baja productividad por incapacidad de completar los ciclos de vida de las especies eurihalinas. Daños ecológicos y economicos	contaminantes dentro del sistema lagunar.	

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	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.	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	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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Se mantendrán los bajos niveles de productividad pesquera, y en consecuencia una depresión económica importante para la región, detonando en consecuencia afectaciones a las poblaciones. 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	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. De no aplicar las medidas de mitigación, se pierde la oportunidad de fortalecer y complementar la generación de conductas tanto del personal operativo como de personas avecindadas en la zona que favorecen la protección y la conservación de los recursos naturales. Sin las medidas de protección y conservación se favorecen conductas ilícitas que dañan los recursos naturales y el ambiente y generando	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. Genera seguridad económica al mejorar las actividades productivas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de desarrollo, generando en consecuencia un mayor deterioro de las condiciones del área.	así una mayor problemática en la zona.	

En términos generales podemos mencionar que el pronóstico ambiental derivado de una ejecución hipotética del proyecto con las medidas de mitigación, protección y conservación propuestas, 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.

A fin de poder establecer con mayor claridad las conductas y actividades por realizar, así como las medidas de protección, conservación y mitigación para el desarrollo del presente proyecto se ha generado un **"Reglamento Ambiental de la Obra**".

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 47. 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
Supervisión ambiental	Evitar afectaciones innecesarias y verificar la aplicación permanente de las medidas de protección y mitigación	Diario
Supervisión coordinada	Supervisión de las medidas de mitigación y protección correspondientes, de tal forma que se pueda realizar un monitoreo continuo y sistemático para evitar fugas de material en los equipos así como en los procesos y en su caso atender oportunamente cualquier daño o afectación física del mismo	Semanal
Verificación de la integridad de la estructura del sistema de contención	Realizar el monitoreo del sistema de contancion para atender de forma oportuna cualquier alteración que comprometa su funcionabilidad.	Quincenalmente
Manejo. de residuos orgánicos	Separar y embolsar para su traslado al vertedero municipal. 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Uso de combustibles.	Verificar que el uso de combustibles 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.
Verificación de la señalización e información preventiva	Verificar que la señalética asociada al proyecto se encuentre en buenas condiciones	Semanal
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, mensual, bimestral y semestral, según corresponda.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De las acciones resultantes y los registros correspondientes al programa de vigilancia ambiental se generarán los informes que serán entregados de forma semestral a la SEMARNAT y PROFEPA respectivamente.

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.

7.3.1 Objetivo.

Generar las previsiones y control de los impactos ambientales identificados antes, durante y posteriores a la etapa de dragado de mantenimiento (construcción)

7.3.2. Reglamento Ambiental de Obra de Mantenimiento de Dragado

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

Artículo 24 BIS 2. No se permitirá o promoverá el cambio de uso de suelo, apertura de caminos o apertura de nuevas rutas de acceso a la zona.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 técnico de SEMARNAT y PROFEPA 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 supervisiones, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 100. Las actividades o situaciones no previstas en el presente reglamento se procederán de conformidad a los términos y especificaciones técnicas que dicte la residencia de supervisión ambiental.

7.3.3 Procedimientos y listas de verificación ambiental

Procedimientos internos de verificación

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 pre impresos, 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.
- 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.
  - 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.
- 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 contratista y desarrolladora con vehículos con motor	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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	□	□	
12. Se supervisa el cumplimiento de todas y cada una de las medidas	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 por la NOM-043-SEMARNAT-1993?	□	□	□	□	NOM-043-SEMARNAT-1993. Aptado. 5.2	
5. ¿Se cuenta con el certificado de	□	□	□	□	NOM-041-SEMARNAT-1996	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

verificación actualizado de cada vehículo?						

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.
- 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 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
- 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.			

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 presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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:			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Pozo	□	□			
Se cuenta con drenajes	□	□			
Existen obstrucciones al sistema lagunar	□	□			
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.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

¿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

1. El agua residual se descarga a:	**Marcar con una X.**	**Observaciones**
1.1 Áreas agrícolas.	□	
1.2 Letrinas.	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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	□	□	□	□	Art. 29 Frac. II. LAN	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección del proyecto?						
La verificación del apartado 3 y 4 se realizará de forma documental.						
5. ¿Opera y mantiene en buenas condiciones las casetas sanitarias?	□	□	□	□	Art. 135 Franc. 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.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 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 re uso 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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.
- 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE **OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA** **SUPERVISIÓN**			
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	ROYECTO:	REF. CONTRATO No.	FECHA
Tipo de servicio contratado: □ **Supervisión** □ **Verificación Ambiental** **Actividad:** **Medida de protección y /o mitigación.**		CUADERNO No. PÁGINA: 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 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			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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					
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.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.						
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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mexicanas y medidas de proyección y mitigación establecidas en la Manifestación 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 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.
- 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.
- 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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.
- 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

- 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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE

OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	Proyecto.	REF. CONTRATO	
		No.	FECHA
Tipo de actividad: □ **Supervisión** □ **Verificación** **Descripción de la actividad** **Medida propuesta:**		CUADERNO No. PÁGINA: FECHA:	
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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

INFORMACIÓN GENERAL	SÍ	NO	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
1. En su caso ¿El proyecto cuenta con autorización en materia de Impacto Ambiental?	☐	☐	
2.- Se realizó la remoción de ejemplares de mangle botoncillo en la zona de tiro a una zona aledaña. Describir.			
3.- Los trabajos se realizan de forma gradual y programada			
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			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.- Se ha colocado la señalética propuesta			
9.- Se supervisa la velocidad de los vehículos			
10.- Se registra la 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			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

actividades de coordinación con las instituciones					
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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 presencia de ejemplares previo al desarrollo de las actividades?			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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	

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 (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.).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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	Proyecto.	REF. CONTRATO No.	FECHA
Tipo de servicio contratado: □ **Auditoría Ambiental** □ **Diagnóstico Ambiental** □ **Verificación Ambiental**		CUADERNO No. PÁGINA: 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.

Instructivo:

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, 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**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 de éstos es Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico y/o Inflamable?	☐	☐	
4. ¿Están instalados, rotulados y estratégicamente colocados los contenedores de residuos?			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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	□	□	□	□	Art. 151 – Bis, LGEEPA	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

contratadas para el transporte de los residuos peligrosos cuanta con la autorización por parte de la SEMARNAT?						
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.						
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?	□	□	□	□	Artículo 12 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	□	□	□	□	Art. 153 fracc VI LEGEEPA y Art. 55 RLGEEPA MRP	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

alguno) ¿cuentan con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos y cuentan con un programa para la atención de contingencias 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 del canal el Lagartero a fin de favorecer los procesos naturales y productivos del humedal costero a favor del medioambiente y de las localidades vecinas en congruencia con las disposiciones legales, normativas y del 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 operación y mantenimiento 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 operación se llevarán a cabo el mayor número de medidas de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección y mitigación para reducir las afectaciones y mejorar las funciones ecosistemas. Sin embargo, con la aplicación de medidas de prevención, protección y mitigación, la mayoría de los impactos que se presentan pueden ser prevenidos, mitigados y compensados.

- Con referencia a los impactos positivos durante la etapa de preparación del sitio y la operación, 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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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].

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”.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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.

INEGI 2000. Carta uso del suelo y vegetación. Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

INEGI. 2000. Cuaderno estadístico municipal, Acapetahua, Chiapas.

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/.

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: http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1560. Fecha de acceso: 04 ene. 2017.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

SEMARNAT. 2000**.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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.

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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

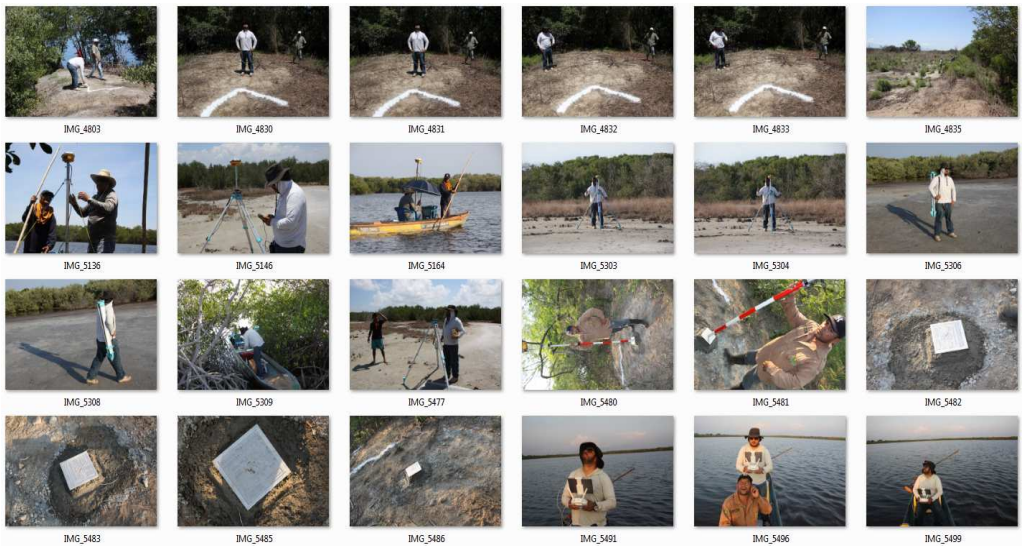
www.ramsar.org

8. 3 Mapas y planos

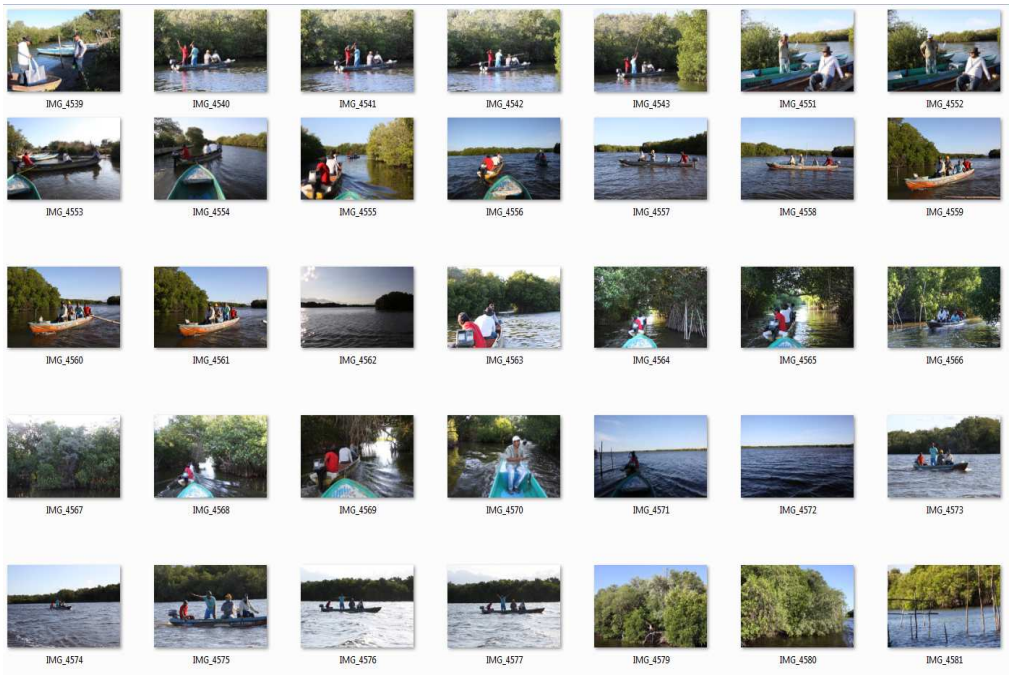
De forma anexa se presenta se presentan los planos de las plantillas de dragado, secciones, así como de las tuberías con las coordenadas correspondientes del proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.4 Álbum fotográfico.



PROCESOS TOPOGRAFICOS DE CAMPO



RECONOCIMIENTO DE CAMPO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

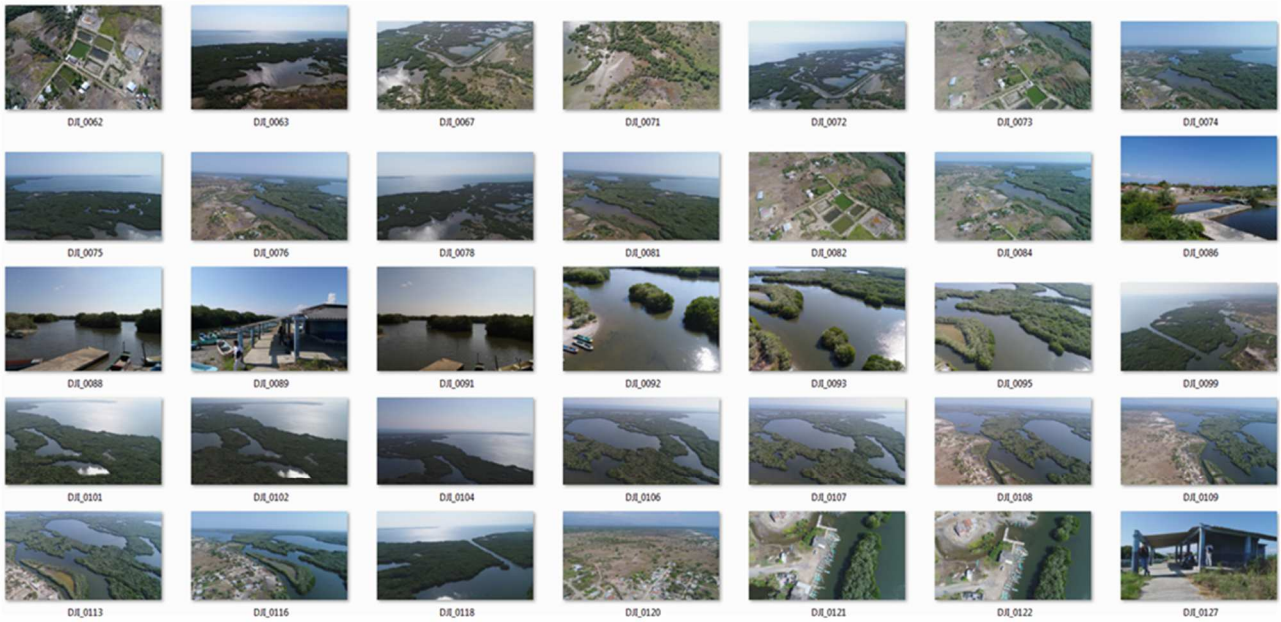


RECONOCIMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



RECORRIDOS DE CAMPO



RECONOCIMIENTO AEREO CON VEHICULOS NO TRIPULADOS

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.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 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.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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).

Conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas (LAN).

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

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)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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, 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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.’’. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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.

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 [H_3O^+] 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 objeto más *"caliente"* que otro

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto ‘‘Dragado para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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 para la rehabilitación del flujo hidrológico de canales cordon estuárico San Luqueño, Municipio de Tonala.Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.