MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....1
I.1. Proyecto.....1
I.1.1. Nombre del Proyecto.....1
I.2. Promovente.....1
I.2.1. Nombre o Razón Social.....1
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....1
I.2.3. Dirección para recibir u oír notificaciones.....1
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....1
I.3.1. Nombre o Razón Social.....1
I.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental.....1
I.3.3. Dirección y Correo electrónico.....2
I.4. Ubicación del proyecto.....2
I.4.1. Selección del sitio.....5
I.4.2. Situación legal del sitio del Proyecto.....7
I.4.3. Estado actual del área del proyecto.....7
I.5. Descripción específica de las obras y actividades.....13
I.5.1. Antecedentes del proyecto.....13
I.5.2. Preparación del sitio.....16
I.5.3. Construcción.....16
I.5.4. Operación.....18
I.5.4.1. Pre-arranque.....18
I.5.4.2. Proceso productivo.....19
I.5.4.3. Servicios auxiliares.....24
I.5.5. Mantenimiento.....27
I.5.5.1. Mantenimiento de instalaciones.....27
I.5.5.2. Mantenimiento de equipos y maquinaria.....27
I.5.6. Abandono del sitio.....28
I.5.7. Obras complementarias.....29
I.5.8. Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 de la REIA.....31
I.5.9. Actividades altamente riesgosas.....33
I.5.9.1. Características de los elementos del Sistema Frigorífico.....34
I.5.9.2. Elementos de seguridad del Sistema Frigorífico.....36
I.5.9.3. Almacenamiento de la sustancia química peligrosa.....36
I.5.10. Costo de inversión del Proyecto.....37
I.5.11. Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.....38
I.5.12. Duración estimada del Proyecto.....38
I.6. Características del proyecto.....40
I.6.1. Consumo de energía eléctrica.....40
I.6.2. Consumo de agua.....41
I.6.3. Emisiones de gases de efecto invernadero.....42
I.6.4. Aprovechamiento de otros recursos naturales.....43

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.6.5. Generación de residuos....43
I.6.5.1. Residuos peligrosos....43
I.6.5.2. Residuos de Manejo Especial....44
I.6.5.3. Residuos Sólidos Urbanos....45
I.6.5.4. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos....46
I.6.6. Descargas de agua residual y/o de proceso....46
I.6.7. Otros en su caso....47
I.6.8. Tabla resumen de características del proyecto....47
I.6.9. Superficies generales del Proyecto....48
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO....51
II.1. Programas de Ordenamiento Ecológico....51
II.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)....51
II.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)....56
II.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Coatzacoalcos....65
II.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros, Ver....76
II.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan....77
II.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano....78
II.2.1. Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2025-2030....78
II.2.2. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave....78
II.2.3. Plan Municipal de Desarrollo Coatzacoalcos 2022-2025....87
II.2.4. Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz....87
II.2.5. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Ver....91
II.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica....94
II.3.1. Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025-2030....94
II.3.2. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) 2026....95
II.4. Regiones prioritarias....96
II.4.1. Regiones Marinas Prioritarias....97
II.5. Leyes y reglamentos federales, estatales y municipales en materia ambiental....98
II.5.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente....99
II.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental....101
II.5.3. Ley de Aguas Nacionales....102
II.5.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos....103
II.5.5. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos....105
II.5.6. Ley General de Cambio Climático....106
II.5.7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones....107
II.5.8. Primer listado de actividades altamente riesgosas....107
II.5.9. Segundo listado de actividades altamente riesgosas....108
II.5.10. Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental....109
II.5.11. Ley Número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave....110

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.5.12. Ley Número 878 Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave..... 112
II.5.13. Proyecto de Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz..... 112
II.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)..... 113
II.7. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)..... 117
II.7.1. Decreto por el que se declara ANP Reserva Ecológica San Felipe II en el municipio de Uxpanapa, Ver..... 117
II.8. Otros ordenamientos aplicables..... 119
II.9. Localidad(es) con población indígena en las que incide el AP y/o AI..... 128
III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA..... 130
III.1. Delimitación de la Región o Regiones Ecológicas..... 130
III.1.1. Criterios para delimitación..... 130
III.1.2. Superficie de la Región Ecológica..... 134
III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica..... 136
III.3. Especies potenciales..... 136
III.4. Resumen y metodología de muestreos en el AP, AI y RE..... 138
III.4.1. Resultados del muestreo..... 138
III.4.1.1. Flora..... 138
III.4.1.2. Fauna..... 141
III.5. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010..... 142
III.6. Índices de diversidad biológica..... 145
III.6.1. Valores de importancia ecológica..... 145
III.6.2. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H')..... 146
III.7. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica..... 149
III.7.1. Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto..... 149
III.7.1.1. Aspectos bióticos..... 149
III.7.1.2. Aspectos abióticos..... 152
III.7.1.3. Aspectos socio-económico..... 181
III.8. Diagnóstico ambiental..... 186
III.9. Problemáticas ambientales en la Región Ecológica..... 189
III.10. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI..... 192
IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN..... 194
IV.1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica..... 198
IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración..... 201
IV.2.1. Impactos ambientales..... 217
IV.2.2. Medidas a implementar..... 245
IV.3. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales..... 256
IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto..... 257
IV.5. Medidas de compensación y/o restauración ambiental..... 276
ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS..... 280

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dirección del proyecto....2
Tabla 2. Nombre y ubicación del terreno....4
Tabla 3. Polígono 1....4
Tabla 4. Polígono 2....4
Tabla 5. Zonificación, uso de suelo y destino por predio....10
Tabla 6. Avance total de la etapa de preparación del sitio con autorización en materia de impacto ambiental 30VE2023/D0103....13
Tabla 7. Avance total de la etapa de construcción con autorización en materia de impacto ambiental 30VE2023/D0103....14
Tabla 8. Especificaciones de los tanques de mezcla y emulsión....21
Tabla 9. Especificaciones de los tanques de emulsión....21
Tabla 10. Comparación de marco legal....32
Tabla 11. Características principales del Compresor del Sistema frigorífico....34
Tabla 12. Características principales del Condensador Evaporativo (Chiller) del Sistema frigorífico....35
Tabla 13. Características principales del Tanque de amoniaco del Sistema frigorífico....35
Tabla 14. Elementos de seguridad de los equipos que integran el Sistema frigorífico....36
Tabla 15. Parámetros de almacenamiento del Amoniaco....37
Tabla 16. Costos del proyecto....38
Tabla 17. Duración del proyecto por etapas....38
Tabla 18. Cronograma de trabajo del proyecto....39
Tabla 19. Consumo de energía eléctrica por equipo....41
Tabla 20. Estimación de consumo de agua....42
Tabla 21. Equipos de etapa de construcción....42
Tabla 22. RP y cantidades registradas....43
Tabla 23. RME y cantidades registradas....45
Tabla 24. Ubicación de la Fosa séptica....47
Tabla 25. Tabla resumen....47
Tabla 26. Superficie del proyecto por sección....48
Tabla 27. Superficie de construcción....48
Tabla 28. Superficie sin construcciones....49
Tabla 29. Superficies generales del Proyecto....50
Tabla 30. Características de la UAB 134 Llanura Costera Veracruzana Sur (Parte 1)....54
Tabla 31. Características de la UAB 134 Llanura Costera Veracruzana Sur (Parte 2)....54
Tabla 32. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 134....55
Tabla 33. Unidad de Gestión Ambiental No. 58 Coatzacoalcos....58
Tabla 34. Vinculación del proyecto con las Acciones generales de la UGA 58....59
Tabla 35. Vinculación del proyecto con las acciones específicas de la UGA 58....61
Tabla 36. Vinculación del proyecto con los criterios de Regulación Ecológica de la Zona Costera Inmediata Sur del Golfo de México....64
Tabla 37. Municipios que integran la Cuenca del Río Coatzacoalcos....65
Tabla 38. Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos del POER de la UGA 7 Cuenca del Río Coatzacoalcos....68

Tabla 39. Lineamiento estratégico de la política de Mejoramiento.....82
Tabla 40. Vinculación con las acciones de la UGT 19.....90
Tabla 41. Sitios por restaurar establecidos en el PNRA 2025-2030.....94
Tabla 42. ANP consideradas en el PROREST 2026.....95
Tabla 43. Información Región Prioritaria Marina No. 52.....97
Tabla 44. Identificación y vinculación de problemáticas de RMP No. 52.....97
Tabla 45. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.....99
Tabla 46. Vinculación del proyecto con la REIA.....101
Tabla 47. Vinculación del proyecto con la LAN.....102
Tabla 48. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.....103
Tabla 49. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.....105
Tabla 50. Vinculación del proyecto con la LGCC.....106
Tabla 51. Vinculación del proyecto con la Reglamento de la LGCC.....107
Tabla 52. Vinculación del proyecto con el primer listado.....107
Tabla 53. Vinculación del proyecto con el segundo listado.....108
Tabla 54. Vinculación del proyecto con la LEPA.....109
Tabla 55. Vinculación del proyecto con la Ley número 847.....110
Tabla 56. Vinculación del proyecto con la Ley Número 878.....112
Tabla 57. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.... 112
Tabla 58. Vinculación del proyecto con NOM´s de aguas residuales.....113
Tabla 59. Vinculación del proyecto con NOM´s de atmósfera.....114
Tabla 60. Vinculación del proyecto con NOM´s de ruido.....114
Tabla 61. Vinculación del proyecto con NOM´s de RP.....114
Tabla 62. Vinculación del proyecto con NOM´s de RME.....115
Tabla 63. Vinculación del proyecto con NOM´s de flora y fauna.....115
Tabla 64. Vinculación del proyecto con NOM´s STPS.....115
Tabla 65. Vinculación del ordenamiento regulador y las acciones de mitigación ambiental.....122
Tabla 66. Poblaciones indígenas en Coatzacoalcos.....128
Tabla 67. Coordenadas limitantes del RE.....135
Tabla 68. Especies potenciales en la RE.....137
Tabla 69. Coordenadas UTM de especies avistadas.....139
Tabla 70. Metodología de muestreos.....140
Tabla 71. Fauna identificada.....142
Tabla 72. Caracterización de la fauna identificada.....143
Tabla 73. Especies con categoría de riesgo.....144
Tabla 74. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H').....146
Tabla 75. Valores resultantes para la determinación de Valor de Importancia.....147
Tabla 76. Índices de diversidad biológica.....147
Tabla 77. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos.....149
Tabla 78. Identificación de categoría de protección (flora).....150
Tabla 79. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos.....151
Tabla 80. Identificación de categoría de protección (fauna).....152
Tabla 81. Temperaturas medias, máximas y mínimas registradas entre 1997 y 2014 por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”.....157

Tabla 82. Evaporación mensual (mm) registrada por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”. 158
Tabla 83. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012..... 159
Tabla 84. Valores históricos de precipitación 1997-2026.....160
Tabla 85. Litología y porcentaje de extensión en Coatzacoalcos, Ver.....163
Tabla 86. Áreas geomorfológicas en el municipio de Coatzacoalcos.....167
Tabla 87. Sismos reportados en proximidades del municipio de Coatzacoalcos en el periodo 2020-2026.... 170
Tabla 88. Indicadores de peligro en el municipio de Coatzacoalcos..... 172
Tabla 89. Tipo de suelo y extensión en el municipio.....172
Tabla 90. Recursos hídricos en el municipio de Coatzacoalcos.....175
Tabla 91. Escala de clasificación de aguas lóticas..... 177
Tabla 92. Semáforo de colores de la calidad de aguas lóticas.....178
Tabla 93. Resultados históricos de la calidad del agua del Puente Coatzacoalcos..... 178
Tabla 94. Crecimiento de la población de Coatzacoalcos en el periodo 1995-2020..... 181
Tabla 95. Población por género y rango de edad..... 182
Tabla 96. Defunciones registradas en el periodo 2022-2001..... 183
Tabla 97. Población de 12 años y más económicamente activa por sexo en Coatzacoalcos, Veracruz en 2020.....184
Tabla 98. Distribución de la Población Ocupada por sector en Coatzacoalcos, 2020.....184
Tabla 99. PEI en Coatzacoalcos por sexo, 2020..... 185
Tabla 100. Problemáticas ambientales..... 190
Tabla 101. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.....192
Tabla 102. Criterios de evaluación.....196
Tabla 103. Magnitudes de valoración de evaluación..... 196
Tabla 104. Actividades y obras dentro de la RE relacionadas con el proyecto..... 199
Tabla 105. Actividades del proyecto que interactúan con el medio ambiente..... 202
Tabla 106. Determinación de acciones impactantes y factores ambientales impactados.....203
Tabla 107. Impactos positivos y negativos identificados para cada subcomponente..... 211
Tabla 108. Factores que resultan afectados por las acciones del proyecto..... 213
Tabla 109. Matriz de identificación de interacciones..... 214
Tabla 110. Clasificación de los impactos evaluados por las actividades del proyecto..... 215
Tabla 111. Valoración y clasificación de los impactos del proyecto por etapas..... 216
Tabla 112. Cuantificación de los impactos totales del proyecto.....216
Tabla 113. Cuantificación de los impactos positivos totales del proyecto.....216
Tabla 114. Cuantificación de los impactos negativos totales del proyecto..... 217
Tabla 115. Impactos ambientales a generar durante cada etapa..... 218
Tabla 116. Medidas de prevención aplicables al proyecto.....245
Tabla 117. Medidas de mitigación aplicables al proyecto..... 247
Tabla 118. Medidas de restauración aplicables al proyecto..... 247
Tabla 119. Medidas por implementar en el desarrollo del proyecto.....249
Tabla 120. Medidas de restauración aplicables al proyecto..... 279

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto en el recinto portuario de Coatzacoalcos....3
Figura 2. Plano de conjunto del proyecto.... 6
Figura 3. Usos, destinos y Formas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos.... 8
Figura 4. Planta de Distribución General de ASIPONA Coatzacoalcos.... 9
Figura 5. Vista externas del área del proyecto.... 10
Figura 6. Vista interna del área del proyecto.... 11
Figura 7. Vista externa del área del proyecto (2).... 11
Figura 8. Instalación al interior del área del proyecto.... 12
Figura 9. Obras presentes en el área del proyecto.... 12
Figura 10. Diagrama de bloques del proceso de producción por desarrollar.... 20
Figura 11. Diagrama de servicios auxiliares en Planta Coatzacoalcos.... 25
Figura 12. Rampa en AP.... 29
Figura 13. Rampa de acceso....29
Figura 14. Ejemplo de oficina portátil.... 30
Figura 15. Ejemplo de sanitario portátil.... 30
Figura 16. Tablero eléctrico temporal.... 30
Figura 17. Conexionado del Sistema Frigorífico....33
Figura 18. Localización del Sistema Frigorífico en el arreglo de la planta.... 34
Figura 19. Regionalización ecológica del territorio mexicano....53
Figura 20. Localización del proyecto respecto a región ecológica del POEGT....53
Figura 21. ASO del POEMyRGMyMC.... 57
Figura 22. Localización del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico (UGA) No. 58 denominada Coatzacoalcos.... 57
Figura 23. Proporciones de la superficie por Unidad de Gestión Ambiental (UGA).... 66
Figura 24. Localización del proyecto respecto al POER Cuenca del Río Coatzacoalco....67
Figura 25. Localización del proyecto respecto al POER Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros.... 76
Figura 26. Localización del proyecto respecto al POER Cuenca del Río Tuxpan....77
Figura 27. Unidades de Gestión Territorial del PEOTDU de Veracruz.... 79
Figura 28. Políticas de Ordenamiento Territorial del PEOTDU de Veracruz.... 80
Figura 29. Localización del proyecto respecto al PEOTDU de Veracruz.... 81
Figura 30. Zonificación por UGT del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz....88
Figura 31. Ficha Técnica de la UGT 19....89
Figura 32. Carta Síntesis del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Ver.... 92
Figura 33. Zonificación del área del proyecto....93
Figura 34. Vinculación del proyecto con las regiones prioritarias....96
Figura 35. Inmediaciones al ANP Reserva Ecológica San Felipe II.... 117
Figura 36. Localización del proyecto respecto al ANP Reserva Ecológica San Felipe II.... 119
Figura 37. Plano de destinos, usos y modos de operación del Puerto de Coatzacoalcos....120
Figura 38. Vinculación entre la zonificación de la Administración Portuaria de Coatzacoalcos y la localización del proyecto....121
Figura 39. Distancia de poblaciones indígenas al AP.... 128
Figura 40. Delimitación de la RE por Ordenamientos.... 132
Figura 41. Delimitación de la RE por vialidades....133

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Figura 42. Delimitación de la RE por radios potenciales de afectación identificados en el ERA..... 134
Figura 43. RE del proyecto..... 135
Figura 44. Uso de suelo y vegetación en RE..... 136
Figura 45. Especies potenciales..... 137
Figura 46. Avistamientos de flora en el AI..... 139
Figura 47. Albizia lebbeck..... 140
Figura 48. Cleome viscosa..... 140
Figura 49. Cymbopogon citratus..... 140
Figura 50. Cyperus articulatus..... 140
Figura 51. Melinis repens..... 141
Figura 52. Panicum repens..... 141
Figura 53. Sida rhombifolia..... 141
Figura 54. Terminalia catappa..... 141
Figura 55. Tridax procumbens..... 141
Figura 56. Quiscalus mexicanus..... 142
Figura 57. Columba livia..... 142
Figura 58. Columbina inca..... 142
Figura 59. Tipos de clima en el estado de Veracruz..... 153
Figura 60. Tipo de clima en la RE..... 154
Figura 61. Ubicación del AP respecto a la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”..... 155
Figura 62. Temperaturas medias mensuales registradas en la estación 30456 “La Cangrejera”..... 156
Figura 63. Temperatura media anual en la RE..... 157
Figura 64. Precipitación media mensual en la RE..... 161
Figura 65. Provincia Fisiográfica de la RE..... 162
Figura 66. Tipo de roca en la RE..... 164
Figura 67. Geomorfología de la RE..... 165
Figura 68. Relieve predominante en la RE..... 168
Figura 69. Distancia de la fractura más cercana a la RE..... 168
Figura 70. Regiones Sísmicas de México (SGM, 2017)..... 169
Figura 71. Zona Sísmica en la RE..... 170
Figura 72. Tipo de suelo en la RE..... 173
Figura 73. Tipo de degradación del suelo en la RE..... 174
Figura 74. Región Hidrológica de la RE..... 175
Figura 75. Cuerpos de agua cercanos a la RE..... 176
Figura 76. Hidrología Subterránea en la RE..... 180
Figura 77. Crecimiento de la población, Coatzacoalcos 1995-2020..... 181
Figura 78. Nacimientos registrados, Coatzacoalcos 1994-2022..... 183
Figura 79. Superposición de mapas..... 189
Figura 80. Vista de la RE (1)..... 191
Figura 81. Vista de la RE (2)..... 191
Figura 82. Vista de la RE (3)..... 191
Figura 83. AI del proyecto por emisión de ruido..... 262
Figura 84. AI del proyecto por componente atmosférico..... 263
Figura 85. Registros SNIB de flora próxima al AP..... 264

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Figura 86. Registros SNIB de fauna próxima al AP....266
Figura 87. Radios potenciales de afectación por inflamabilidad....270
Figura 88. Radios potenciales de afectación por explosividad....271
Figura 89. Radios potenciales de afectación por explosividad....272
Figura 90. Radios potenciales de afectación por radiación térmica....273
Figura 91. Radios potenciales de afectación por radiación térmica....274
Figura 92. AI del proyecto por escenarios del ERA....275
Figura 93. Superposición de AI....276
Figura 94. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R1....277
Figura 95. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R2....277
Figura 96. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R3....278

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del Proyecto

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o Razón Social

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3. Dirección para recibir u oír notificaciones

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Calle y número	[redacted]
Colonia	[redacted]
Código Postal	96400
Municipio	Coatzacoalcos
Entidad Federativa	Veracruz

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o Razón Social

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

[redacted]

I.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre: RFC: CURP:	[redacted]
Profesión:	Licenciada en Ingeniería Química con Especialidad en Ingeniería Ambiental
Cédula Profesional:	12012934

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Nombre: RFC: CURP:	[redacted]
Profesión:	Licenciado en Ingeniería Química con Especialidad en Ingeniería Ambiental
Cédula Profesional:	10681420

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

I.3.3. Dirección y Correo electrónico

Calle y número:	[redacted]
Colonia:	
Código Postal:	91699
Municipio	Veracruz
Entidad Federativa:	Veracruz
Teléfono:	229 195 1278
Correo electrónico:	contacto@siaver.com.mx

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

[redacted]	

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

I.4. Ubicación del proyecto

El proyecto que lleva por nombre **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** se desarrollará en el puerto y municipio de Coatzacoalcos. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos 2022-2025 de Coatzacoalcos, dicho municipio cuenta con una extensión territorial de 309.2 km^2 el cual representa el 0.44% de la superficie del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. El municipio se ubica en la región geográfica del Istmo de Tehuantepec, en las coordenadas 18°03’ y 18°13’ latitud norte, 94°13’ y 94°39’ longitud oeste, a una altura de entre 6 y 100 metros sobre el nivel del mar.

La dirección del proyecto se especifica en la Tabla 1.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Tabla 1. Dirección del proyecto

Concepto	Información
Calle y número	[redacted]
Colonia	Centro
Código Postal	96400
Municipio	Coatzacoalcos
Entidad Federativa	Veracruz

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Coatzacoalcos colinda hacia el norte con el Golfo de México; al oeste con el municipio de Pajapan y Cosoleacaque; al este con el municipio de Agua Dulce; y al sur con los municipios de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ixhuatlán del Sureste y Minatitlán, de acuerdo con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025. Se señala que la ciudad posee 97 localidades (91 rurales y seis urbanas), teniendo por cabecera Coatzacoalcos.

La ejecución del proyecto se llevará a cabo en las inmediaciones del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, perteneciente a la Administración del Sistema Portuario Nacional Coatzacoalcos, S.A. de C.V. (ASIPONA Coatzacoalcos), el cual es considerado como el puerto comercial, industrial, de altura, cabotaje y servicio de ferrobuques más importante del Sur del Estado de Veracruz. La selección del predio se realizó considerando los siguientes factores:

- Capacidad de producción requerida
- Superficie para la instalación de equipo y maquinaria
- Cercanía a la planta refinadora correspondiente a la misma empresa

La representación gráfica de la ubicación actual del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** se muestra en la Figura 1 y su coordenada central en la Tabla 2.

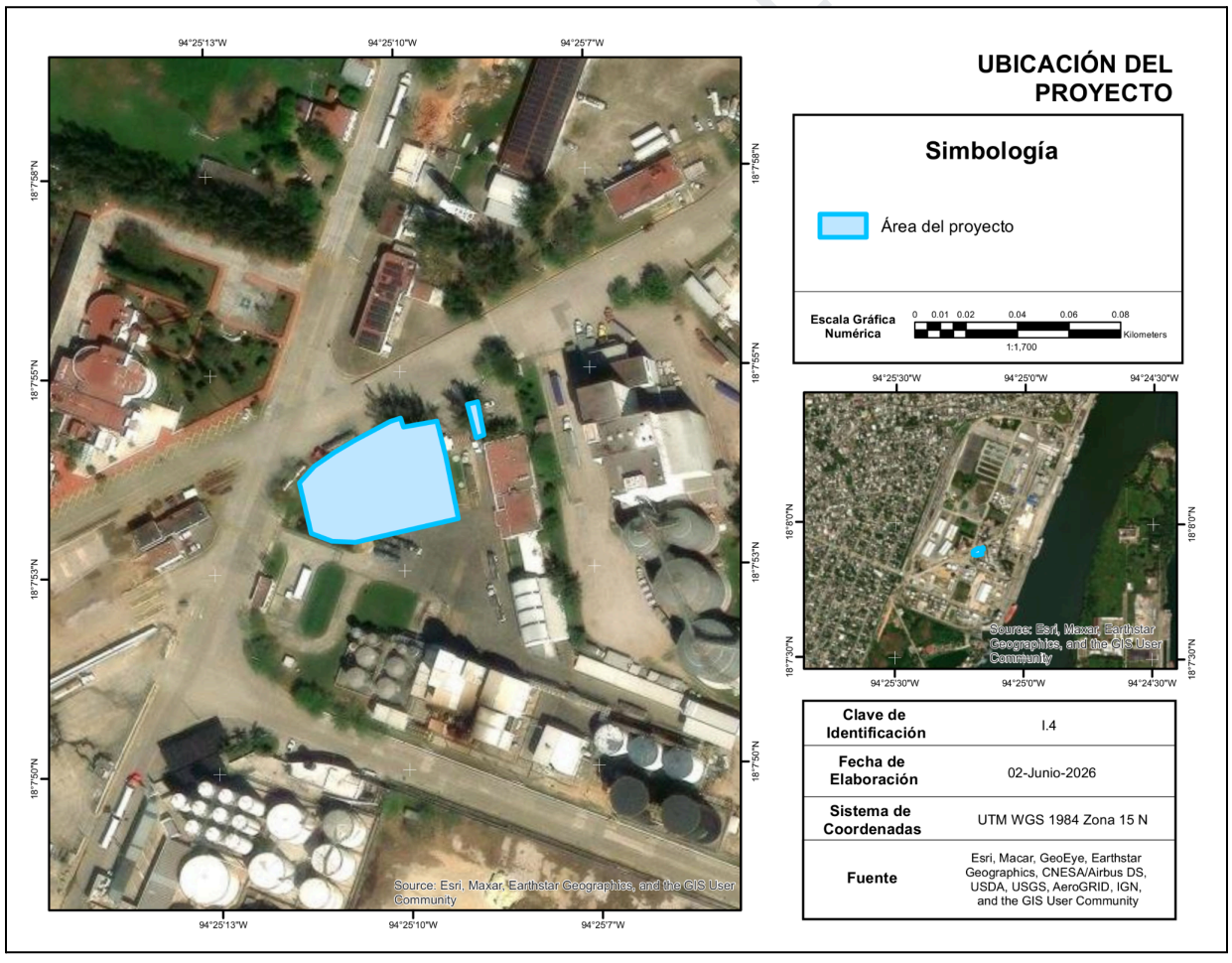


Figura 1. Ubicación del proyecto en el recinto portuario de Coatzacoalcos

Tabla 2. Nombre y ubicación del terreno

Nombre	Ubicación (Coordenadas UTM)	
	X	Y
Planta de producción	[redacted]	

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

En el Anexo I “Mapa de microlocalización”, se incluye un croquis donde se señalan las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, los rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y cercanos, las vías de comunicación y otros elementos que permiten su fácil localización.

El proyecto se compone por dos polígonos, las coordenadas UTM de los vértices que los limitan se establecen en las Tablas 3 y 4. Asimismo, se muestra la distribución de las áreas del proyecto en el plano de conjunto de la Figura 2.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Tabla 3. Polígono 1

No. de Vértice	Longitud X	Latitud Y
A	[redacted]	
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Tabla 4. Polígono 2

No. de Vértice	Longitud X	Latitud Y
A	[redacted]	
B		
C		
D		

El medio de acceso más asequible es vía terrestre, esto debido a que el Puerto de Coatzacoalcos tiene comunicación con múltiples ciudades y estados a través de la carretera federal en el tramo comprendido de Coatzacoalcos a Cárdenas, Tabasco, que se incrementa a cuatro carriles en el tramo Cárdenas-Villahermosa, Tabasco (Núm. 180). Sumado a esta, destaca igualmente la carretera federal Transístmica Núm. 185, la cual enlaza al Puerto con las ciudades de Matías Romero, Tehuantepec y Salina Cruz, Oaxaca.

Además del aspecto vehícular, el Puerto de Coatzacoalcos cuenta con vialidades férreas (26.02 km) con conexión a casi todas sus áreas operativas, enlazándose con las vías férreas del concesionario Ferromex mediante su filial Ferrosur. Por otro lado, el acceso vía marítima es posible a través de la región denominada Golfo Centro, la cual está ubicada en la porción sur del estado de Veracruz, exactamente en la desembocadura del río Coatzacoalcos.

El sitio seleccionado para el proyecto limita con empresas, tales como, Cemex México, S.A. de C.V. a 30 m al noreste; Grupo Trimex del Sureste, S.A. de C.V. a 50 m al Este, Smart Pass, S.A. de C.V. a 100 m al Sur, entre otras. Además, aunque no está en proximidad inmediata al predio, se destacan las siguientes empresas cercanas: ED&F Man Liquid Products México, S.A. de C.V. y Vopak México, S.A. de C.V.

El plano topográfico de las poligonales del proyecto y el plano de conjunto se encuentran en el Anexo II.

I.4.1. Selección del sitio

La selección del sitio se realizó con base en criterios ambientales, técnicos, socioeconómicos y de cambio climático, considerando la compatibilidad del proyecto con la vocación industrial del área, la disponibilidad de superficie para su desarrollo y las condiciones operativas requeridas para su funcionamiento.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El proyecto se desarrollará en un área disponible dentro del predio que actualmente ocupa la empresa [redacted] al interior del Recinto Portuario de Coatzacoalcos. La superficie seleccionada corresponde a un espacio sin infraestructura productiva, cuya ubicación permite la integración funcional del proyecto con las instalaciones existentes y el aprovechamiento de la infraestructura y servicios ya disponibles en el sitio.

Criterios ambientales: La superficie seleccionada forma parte de un predio previamente incorporado a actividades industriales, por lo que la ejecución del proyecto no implica nuevas áreas para uso industrial ni expansión de las operaciones hacia zonas con características ambientales distintas a las previstas para este tipo de aprovechamientos. Asimismo, la ubicación propuesta mantiene congruencia con los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial aplicables al área de estudio.

Criterios técnicos: La selección del sitio permite aprovechar la infraestructura, servicios y condiciones operativas existentes, como vías de comunicación internas, áreas operativas y demás elementos de soporte requeridos para la construcción y operación del proyecto. Asimismo, la proximidad con las instalaciones existentes contribuye a optimizar las actividades logísticas y operativas, reduciendo la necesidad de infraestructura adicional y la intervención de superficies externas al predio.

Criterios socioeconómicos: La ejecución del proyecto contribuirá a fortalecer las actividades productivas asociadas al sector industrial y portuario de la región mediante la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y empleos permanentes durante la operación, así como por el incremento de la capacidad productiva de la empresa.

Criterios de cambio climático: Como parte del proceso de selección del sitio se consideró la información contenida en los instrumentos de planeación territorial y en los atlas de riesgo disponibles para la zona. El proyecto no inducirá cambios en los patrones de uso del suelo que puedan incrementar la exposición de la población o de los ecosistemas a amenazas derivadas de fenómenos hidrometeorológicos.

Análisis de alternativas: No se consideraron sitios alternativos para la ubicación del proyecto, debido a que el uso de una superficie disponible dentro del predio actualmente ocupado por [redacted] constituye la alternativa más viable desde el punto de vista ambiental, técnico y operativo. La alternativa seleccionada minimiza la necesidad de nuevas intervenciones territoriales y reduce los requerimientos de infraestructura adicional respecto a cualquier otra ubicación potencial.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA PÚBLICO

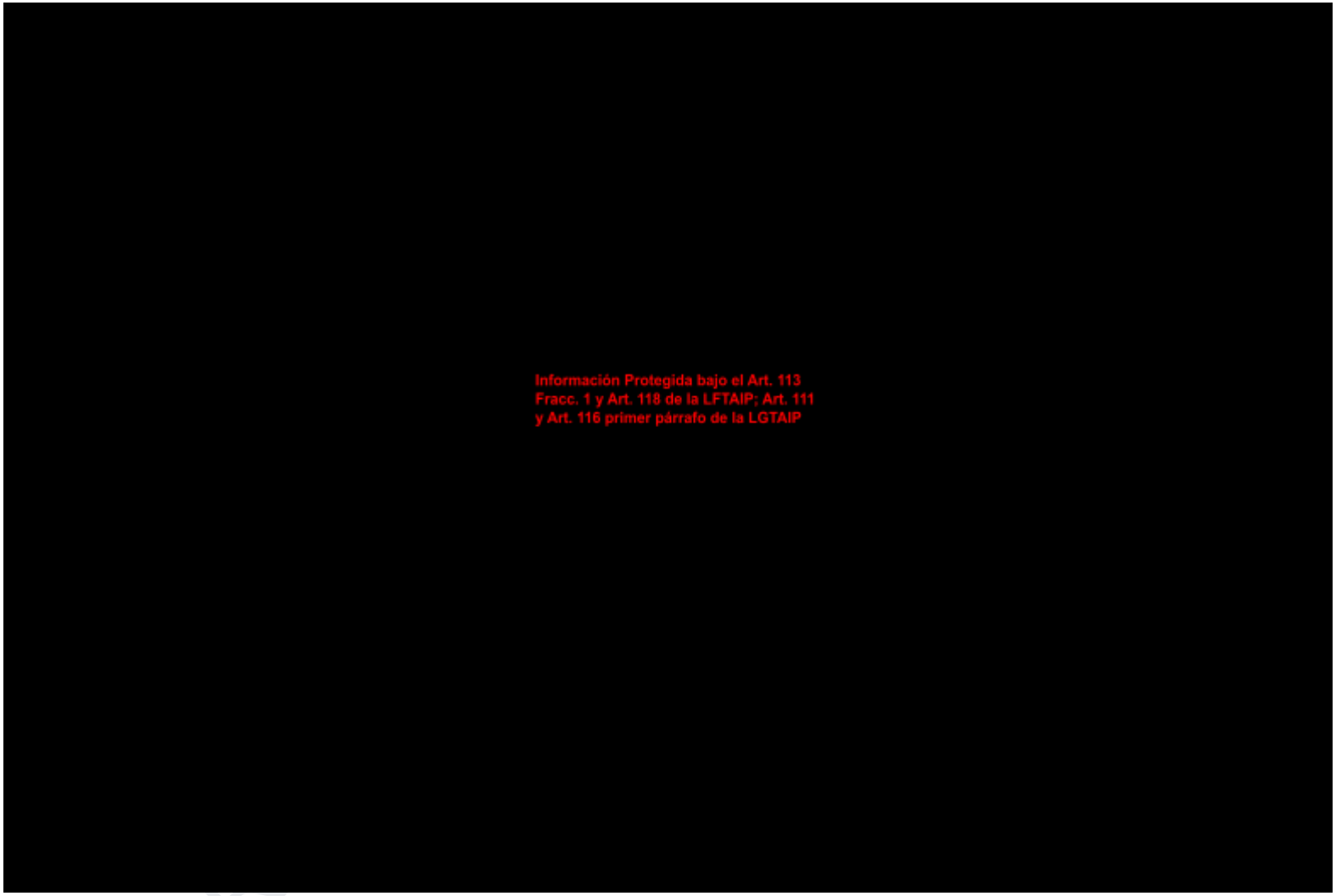


Figura 2. Plano de conjunto del proyecto

I.4.2. Situación legal del sitio del Proyecto

En fecha 25 de febrero del 2005 la empresa actualmente denominada [redacted], celebró con la ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V. (ASIPONA COATZACOALCOS) el CONTRATO DE CESIÓN PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES sobre una superficie total de 18,619.00 m^2 (Anexo III) ubicada en la parte central del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, el cual quedó registrado ante la Dirección General de Puertos bajo el número [redacted]. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El 17 de septiembre de 2012 se amplió la superficie de área cedida, quedando en un total de 21,223 m^2, de acuerdo con el Convenio Modificatorio registrado bajo el número [redacted]. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El 08 de noviembre de 2018 [redacted] solicitó a la ASIPONA COATZACOALCOS autorización para ceder totalmente los derechos del contrato [redacted] a favor de la empresa [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Posterior a la obtención de la resolución favorable emitida por la Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE), se firmó el CONVENIO DE CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONTRATO [redacted] (Anexo IV) con fecha 06 de junio de 2019, donde [redacted] cede a [redacted] todos y cada uno de los derechos y obligaciones derivados del contrato [redacted] celebrado con la [redacted]. Dicho convenio fue registrado ante la Dirección de Puertos bajo el número [redacted]. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Finalmente el 30 de mayo del 2025, se firma el CONVENIO MODIFICATORIO Y PRÓRROGA AL CONTRATO DE CESIÓN PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES [redacted], registrado bajo el número [redacted] (Anexo V). Con el objetivo de prorrogar por 19 años más la vigencia del contrato, entrando en vigor a partir del 16 de noviembre de 2025 al 15 de noviembre de 2044. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

De esta manera se comprueba la trazabilidad de la propiedad en donde se desarrollará el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** y la relación legal y vigente con la empresa [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

I.4.3. Estado actual del área del proyecto

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** se encuentra ubicado al interior del recinto portuario de Coatzacoalcos Las evidencias del estado actual del predio se pueden observar en la Memoria Fotográfica (Anexo VI).

De acuerdo con el Programa Maestro de Desarrollo Portuario (PMDP) de los puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021-2026, la zonificación maestra del puerto está integrada por dos tipos de zonas portuarias (Puerto Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos), en las cuales se han asignado espacios tanto para cesionarios como para autoridad, conforme al procedimiento y normatividad aplicable. La extensión territorial del Puerto de Coatzacoalcos se presenta en las Figuras 3 y 4.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

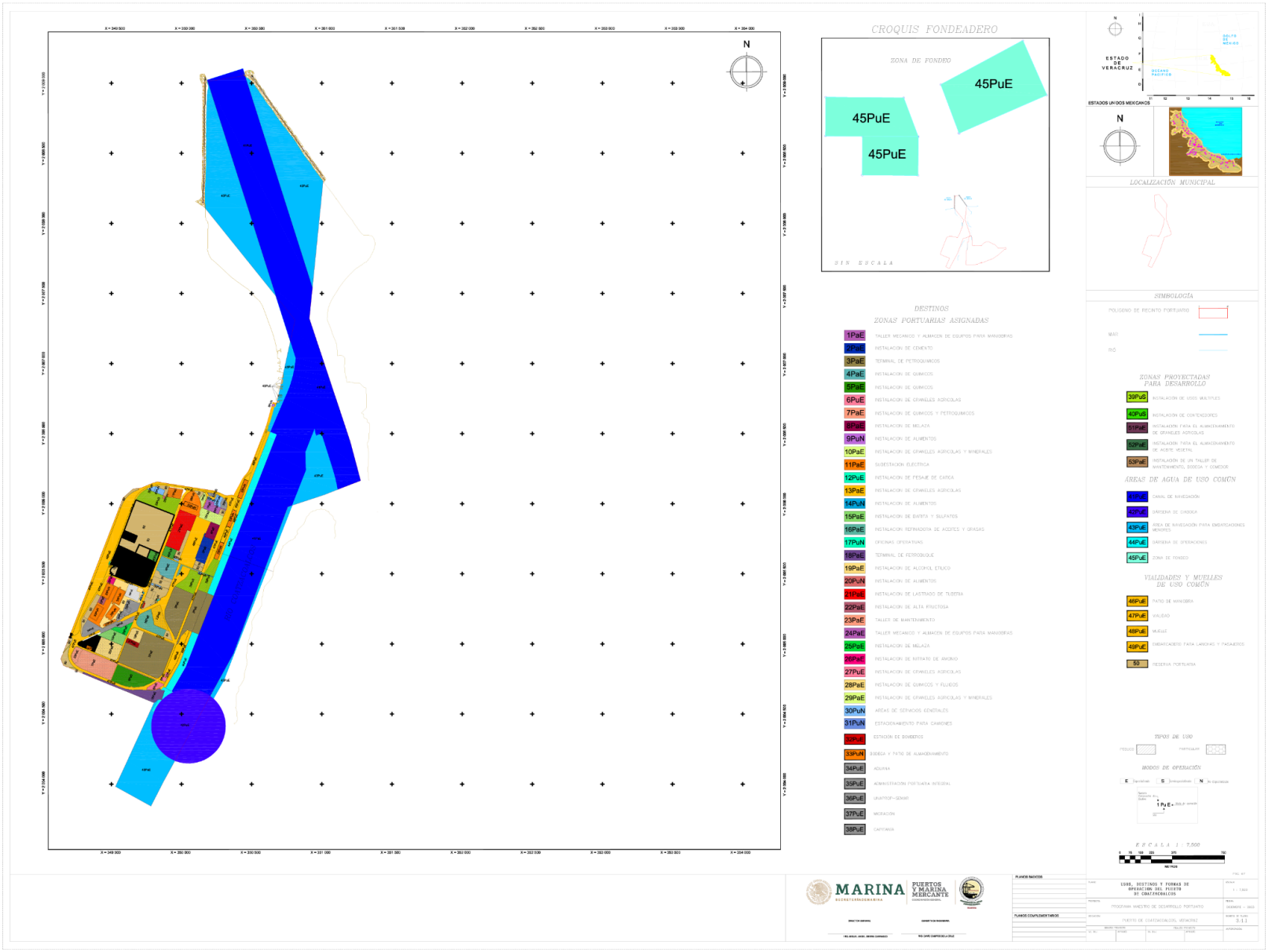


Figura 3. Usos, destinos y Formas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos

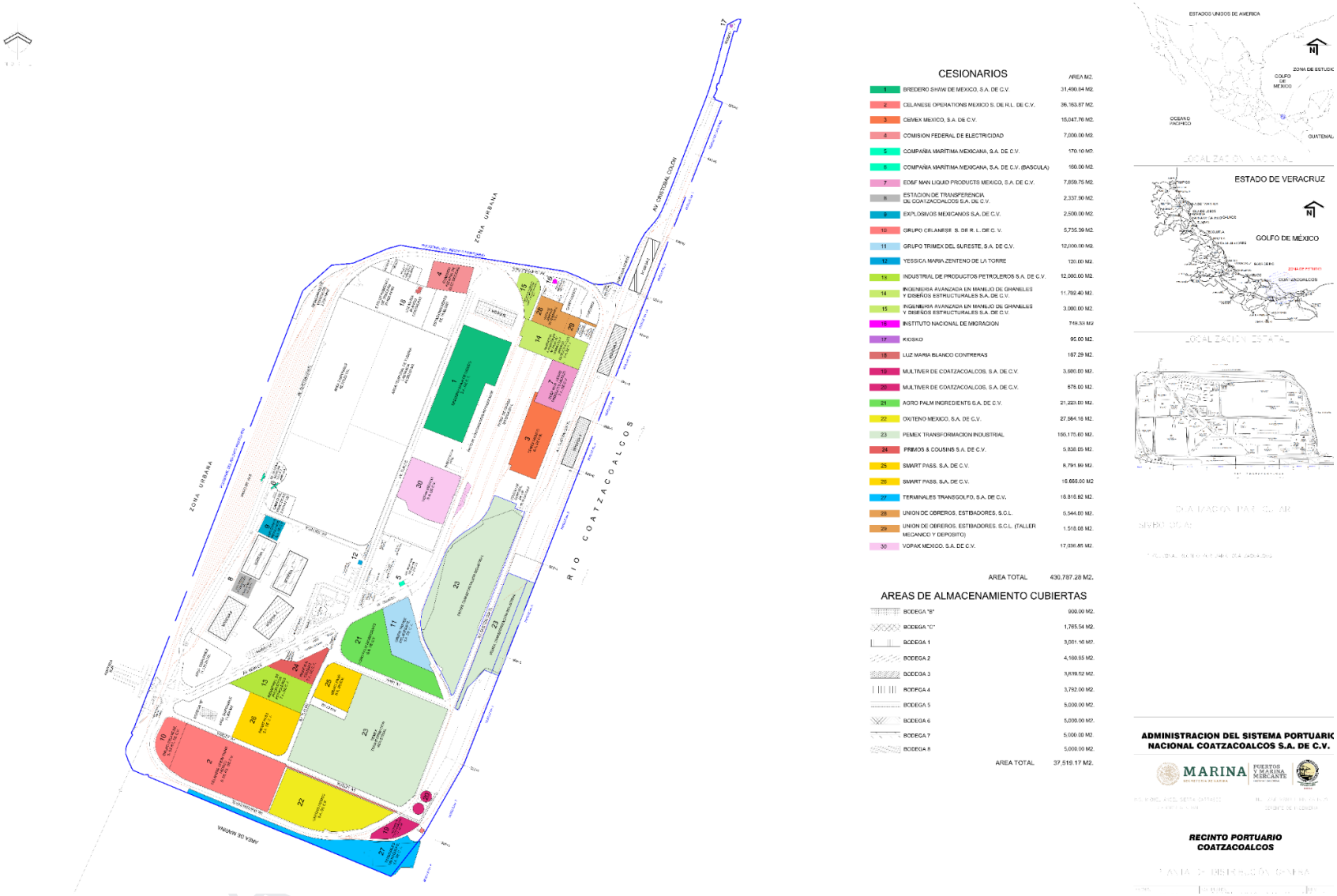


Figura 4. Planta de Distribución General de ASIPONA Coatzacoalcos

La zonificación establecida en el plano “Usos, Destinos y Formas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos” que se muestra en la Figura 3, indica que el predio seleccionado para la ejecución del proyecto tienen un uso de suelo designado como “Particular” con destino “Instalación refinadora de aceites y grasas” (Tabla 5).

Tabla 5. Zonificación, uso de suelo y destino por predio

Número de zonificación asignado por ASIPONA	Uso de Suelo	Modo de Operación	Destino
16	Pa	E	Instalación refinadora de aceites y grasas
Pa: Particular Pu: Público E: Especializado NE: No especializado S: Semiespecializado			

Según lo estipulado en el PMDP de los puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021-2026, el terreno designado para el proyecto limita con instalaciones de uso público. Entre estas se incluyen Cemex México, S.A. de C.V., Grupo Trimex del Sureste, S.A. de C.V., Smart Pass, S.A. de C.V., entre otras.

Tomando como referencia la información obtenida durante la visita técnica al sitio, el área para el desarrollo del proyecto funciona a los servicios de [redacted], lo cual coincide con el plano “Planta de Distribución General” de ASIPONA Coatzacoalcos (Figura 4), en el cual se designa el predio al cesionario “[redacted]”. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Las condiciones actuales del área en la que se desarrollará el proyecto se pueden observar en las Figuras 5 a la 9.



Figura 5. Vista externas del área del proyecto



Figura 6. Vista interna del área del proyecto



Figura 7. Vista externa del área del proyecto (2)



Figura 8. Instalación al interior del área del proyecto



Figura 9. Obras presentes en el área del proyecto

I.5. Descripción específica de las obras y actividades

I.5.1. Antecedentes del proyecto

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El sitio del proyecto cuenta con una Resolución en Materia de Impacto Ambiental con Número 30VE2023/D0103 la cual fue notificada el 16 de julio del 2024 mediante el Oficio No. [redacted] de fecha 02 de julio de 2024 (Anexo VII). Las etapas autorizadas de dicho resolutivo son: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono del Sitio y el proyecto se denominó “Planta de Producción de Shortening [redacted]”.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

En el Término Segundo de la Resolución [redacted] del Oficio No. [redacted] se establece una vigencia de 50 años para el proyecto, de los cuales 16 meses corresponden al plazo autorizado para la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción, con una fecha de vencimiento al 17 de noviembre del 2025.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El inicio de las obras se llevó a cabo el 17 de noviembre del 2024. En el Término Segundo de la Resolución [redacted] del Oficio No. [redacted] se establece la obligación de presentar durante las etapas de preparación del sitio y construcción, informes de cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el resolutivo. La empresa promovente realizó la entrega de los siguientes reportes: el primero con fecha 10 de diciembre del 2024, el segundo con fecha 8 de octubre del 2025 y el último con fecha 7 de enero del 2026. Los acuses de entrega de dichos informes se adjuntan en el Anexo VIII.

Ante la imposibilidad de concluir las actividades constructivas dentro de la vigencia establecida en la autorización ambiental las obras se suspendieron, quedando el sitio del proyecto con el avance físico registrado en la Tabla 6 y Tabla 7.

Tabla 6. Avance total de la etapa de preparación del sitio con autorización en materia de impacto ambiental 30VE2023/D0103

Etapa	Actividad	% Avance
Preparación del Sitio	Retiro de árboles	100
	Delimitación del área de trabajo a base de tapial metálico y lámina pintro	100
	Identificación de líneas e instalaciones existentes por medios manuales	100
	Demolición de concreto armado a base rompedora eléctrica	100
	Reubicación de líneas e instalaciones existentes, de manera provisional a base de tubería de PVC y cable	100
	Desmantelamiento de caseta de vigilancia	100
	Carga y acarreo de material a mano, fuera de la obra, producto de la demolición y desmantelamientos	100

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 7. Avance total de la etapa de construcción con autorización en materia de impacto ambiental 30VE2023/D0103

Etapa	Actividad	% Avance
Construcción	Cimentación de Pilas	100
	Losa de cimentación	100
	Estructura de concreto	99.15
	Armadura de refuerzo de techumbre	86
	Techumbre	0
	Instalaciones	0
	Acabados	0
	Montaje de equipos y línea de proceso	0

Por este motivo, en enero del 2026 se ingresó una solicitud para la modificación de los plazos establecidos en la resolución autorizada, con la finalidad de concluir las actividades de construcción y continuar con la etapa de operación.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

De acuerdo con lo establecido en el CONSIDERANDO VII del documento Resolución Modificación del Oficio No. [redacted] (Anexo IX), emitido el 04 de marzo del 2026 y notificado al promovente el 09 de abril del 2026, la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Veracruz determinó que la modificación del proyecto fue ingresada fuera del plazo establecido en la resolución No. [redacted] para las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que en el RESUELVE SEGUNDO del Oficio No. [redacted] se establece dicha solicitud como No Procedente.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Actualmente las actividades realizadas en el Área del Proyecto (AP) previamente autorizado se encuentran detenidas, encontrándose ejecutadas la mayor parte de las obras civiles y de infraestructura, permaneciendo pendientes principalmente actividades asociadas a la ejecución de actividades de instalación y montaje de estructuras, techumbre y sistemas, acabados y montaje de equipos y líneas de proceso.

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** tiene como objetivo dar continuidad a las actividades autorizadas mediante el Oficio No. [redacted], las cuales no se concluyeron dentro del plazo previsto para la etapa de construcción.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA PÚBLICO

Debido a lo anterior, se prevé únicamente el desarrollo de las etapas de construcción, operación y mantenimiento, así como la etapa de abandono del sitio debido a que las condiciones actuales de la infraestructura existente no requieren trabajos adicionales de preparación del sitio.

Actualmente, en el predio se cuenta con estructuras de cimentación y metálicas, así como con equipos auxiliares y una caseta, los cuales fueron instalados durante las actividades autorizadas mediante el Oficio No. [redacted]. Dicha infraestructura será incorporada y utilizada durante la etapa de operación. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

De manera general, las actividades de la planta comprenderán la recepción y procesamiento de materias primas de origen vegetal y animal para la producción de grasas sólidas de uso alimenticio, la elaboración de diferentes presentaciones comerciales, el empaque de producto terminado, así como su almacenamiento y posterior distribución.

La instalación operará con una capacidad máxima aproximada de procesamiento de 200 toneladas métricas por día (TM/día). Este proceso se realiza de forma continua, de acuerdo con los requerimientos operativos de la instalación. Dado que el proyecto tiene una duración mínima estimada de 50 años, se considera permanente.

Con base en las actividades contempladas para el desarrollo del Proyecto, el AP cuenta con las siguientes secciones:

Caseta: Se trata de una infraestructura existente en donde no se realizarán obras adicionales. Desde la etapa de construcción será utilizada para el control de accesos al AP, mediante actividades de registro, vigilancia y monitoreo del ingreso y egreso de personal, vehículos y equipos. Estas funciones se mantendrán durante las etapas de operación y mantenimiento.

La caseta cuenta con una superficie total de 47.039 m², integrada por áreas de sanitización (3.162 m²), vigilancia y monitoreo (4.451 m²), módulo de cámaras (2.991 m²), entre otras.

Planta: Corresponde al área donde se concentrarán las principales obras y actividades asociadas al proyecto. Durante la etapa de construcción se llevarán a cabo los trabajos relacionados con la conclusión de la infraestructura pendiente, la instalación de servicios, el montaje de equipos y la instalación de la línea de proceso. Posteriormente, durante las etapas de operación y mantenimiento, en esta sección se desarrollarán las actividades productivas y las acciones de conservación requeridas para garantizar el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos.

La planta contará con una superficie construida estimada de 1,650.645 m² e incluirá áreas como aduana sanitaria (11.01 m²), vestidores (6.38 m²), almacenes (559.65 m²), cuarto de máquinas (155.95 m²), entre otras. Asimismo, en esta sección se llevarán a cabo las actividades de producción (179.98 m²), envasado y empaque (328.47 m²) de grasas sólidas de origen vegetal para uso alimenticio.

Terreno natural: Contará con una superficie total de 446.523 m², destinada temporalmente al desarrollo de obras y actividades auxiliares durante la etapa de construcción. Posteriormente, esta superficie permanecerá libre de infraestructura asociada al proceso productivo y no será utilizada para actividades de operación o producción.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En caso de requerirse, podrán realizarse actividades de mantenimiento y conservación del área, incluyendo limpieza y control de vegetación, con el propósito de mantener condiciones adecuadas para la operación de la instalación y la gestión ambiental del predio.

I.5.2. Preparación del sitio

El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se encuentra actualmente en estado modificado y acondicionado para el uso previsto. Esto implica que no será necesario llevar a cabo actividades asociadas con la etapa de preparación, como desmontes, despalmes, excavaciones, compactaciones y nivelaciones del terreno.

Por lo tanto, se determina que la etapa de preparación no cuenta con un periodo definido ni contempla la realización de actividades específicas, lo que contribuye a optimizar los tiempos y recursos del proyecto, minimizando así los impactos asociados a esta fase.

I.5.3. Construcción

La etapa de construcción estará conformada por la continuación y conclusión de las obras y actividades previamente autorizadas mediante el Oficio No. [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Se estima que el personal requerido puede oscilar entre los 30 trabajadores. Sin embargo, debido a la posible participación simultánea de diversas empresas contratistas durante el desarrollo de las obras, el número de empleos temporales generados podría ascender hasta 180 trabajadores en un mismo periodo.

A continuación, se describen las obras y actividades pendientes de ejecución que serán desarrolladas durante la etapa de construcción para la conclusión de la infraestructura proyectada.

Estructura de cimentación: La actividad comprende la limpieza y acondicionamiento de las varillas que componen la estructura, así como el vaciado de concreto en la misma. Las actividades por realizar son:

- Limpieza manual con cepillo de alambre en varillas
- Suministro y aplicación de convertidor de oxido en varillas
- Lavado de varillas con hidrolavadora de alta presión
- Suministro y aplicación de producto anticorrosivo base agua en acero de refuerzo expuesto
- Suministro, habilitado y colocación de cimbra de madera acabado común, en elementos estructurales
- Suministro, vaciado, vibrado y curado de concreto f'c= 300 kg/cm2, con cemento Pórtland compuesto CPC 30 RS, tamaño máximo de agregado 3/4"" en elementos estructurales

Estructura metálica: Esta actividad comprenderá el suministro y montaje de la estructura metálica requerida para la planta, incluyendo la colocación de elementos de soporte, anclaje y refuerzo estructural. Los trabajos considerarán el posicionamiento, alineación, nivelación y fijación de los componentes metálicos conforme a las especificaciones de la Memoria descriptiva del proyecto (Anexo X), con la finalidad de proporcionar estabilidad y soporte a las instalaciones proyectadas.

Principales elementos a instalar:

- Placas base de acero estructural.
- Placas de refuerzo para columnas.
- Anclas de acero para fijación estructural.
- Columnas metálicas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Armadura de refuerzo de techumbre: Los trabajos consistirán en el suministro y montaje de los elementos estructurales que conformarán la armadura de refuerzo de la techumbre. Estas actividades permitirán integrar el sistema de soporte de la cubierta, garantizando la estabilidad estructural y la adecuada distribución de cargas.
Principales elementos a instalar:

- Vigas metálicas.
- Largueros estructurales.
- Tubos de acero estructural.
- Soleras de acero.
- Estructuras metálicas de soporte para grandes volúmenes.

Techumbre: Esta actividad comprenderá la instalación de la cubierta de la nave, incluyendo los elementos estructurales complementarios y los componentes destinados a la captación y conducción de aguas pluviales. La techumbre proporcionará protección a las áreas operativas y a los equipos instalados dentro de la planta.

Principales elementos a instalar:

- Estructura metálica de soporte.
- Perfiles PTR para armaduras.
- Lámina metálica para cubierta.
- Elementos de contraventeo.
- Canalones para captación de aguas pluviales.
- Bajadas pluviales de PVC.

Instalaciones: Se realizará la instalación de los sistemas y servicios requeridos para el funcionamiento de la planta, incluyendo redes de suministro, distribución y seguridad. Asimismo, se llevará a cabo la integración de los sistemas auxiliares necesarios para la operación de las instalaciones.

Principales elementos a instalar:

- Red hidráulica.
- Red sanitaria.
- Instalaciones eléctricas.
- Sistema de aire acondicionado.
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV).
- Servicios auxiliares asociados a la línea de producción y empaque.

Acabados: Esta actividad comprenderá la ejecución de los trabajos finales requeridos para dejar las instalaciones en condiciones adecuadas para su utilización y puesta en operación. Asimismo, incluirá acciones de acondicionamiento y limpieza de las áreas intervenidas.

Principales actividades:

- Aplicación de pintura epóxica autonivelante en pisos.
- Colocación de mobiliario y equipamiento.
- Limpieza general de las áreas de trabajo.

Montaje de equipos y línea de proceso: Los trabajos consistirán en la instalación y posicionamiento de los equipos que integrarán el proceso productivo, la línea de empaque y los sistemas auxiliares de la planta. Asimismo, se realizarán las conexiones necesarias para garantizar la operación integral de los equipos y sistemas asociados.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Principales actividades:

- Montaje de equipos de producción.
- Montaje de la línea de empaque.
- Montaje de equipos auxiliares.
- Interconexiones mecánicas.
- Interconexiones eléctricas.
- Interconexiones de instrumentación y control.

I.5.4. Operación

Durante la etapa de operación, las actividades de la planta serán desarrolladas por una plantilla permanente integrada por aproximadamente 4 trabajadores de base, quienes estarán a cargo de la ejecución de las actividades operativas, de supervisión y de apoyo requeridas para el funcionamiento cotidiano de las instalaciones.

I.5.4.1. Pre-arranque

La etapa de operación comprende una fase inicial de arranque y estabilización, durante la cual se verificará el funcionamiento integral de las instalaciones y se validarán los parámetros operativos del proceso productivo. Estas actividades permitirán confirmar el desempeño de los equipos, sistemas y procedimientos operativos antes de alcanzar las condiciones normales de producción.

Durante esta fase se llevarán a cabo las siguientes actividades:

Contratación y capacitación de personal: Selección y contratación del personal requerido para la operación de la planta, así como la capacitación en materia de producción, análisis de laboratorios, equipos de proceso, mantenimiento y ajuste de equipos, procedimientos operativos y demás actividades asociadas al funcionamiento de la instalación.

Prueba de arranque de equipos: Revisión y verificación individual de los equipos y sistemas instalados, con el propósito de confirmar sus condiciones de operación y funcionamiento previo a su integración al proceso productivo.

Curva de arranque y puesta en marcha de producción: Operación integral de los equipos y sistemas que conforman la planta, verificando la interacción entre los distintos componentes del proceso y efectuando los ajustes operativos necesarios para alcanzar las condiciones previstas de funcionamiento.

Pruebas piloto de fabricación, comercialización y venta de producto: Fabricación inicial de los productos previstos bajo condiciones controladas de operación, con la finalidad de validar los parámetros de proceso, verificar el cumplimiento de las especificaciones de calidad y realizar los ajustes requeridos para la producción regular. Asimismo, se evaluará el desempeño del producto durante las etapas de envasado, almacenamiento y comercialización.

Entrega de documentos y carpeta de producción: Integración de la documentación técnica, operativa y de calidad generada durante la fase de arranque, incluyendo procedimientos, registros operativos, parámetros de proceso y demás información requerida para el inicio de la operación regular de la planta.

Concluida la fase de arranque y validados los parámetros operativos, el funcionamiento integral de los equipos y sistemas, así como la calidad de los productos obtenidos, la planta iniciará su operación bajo

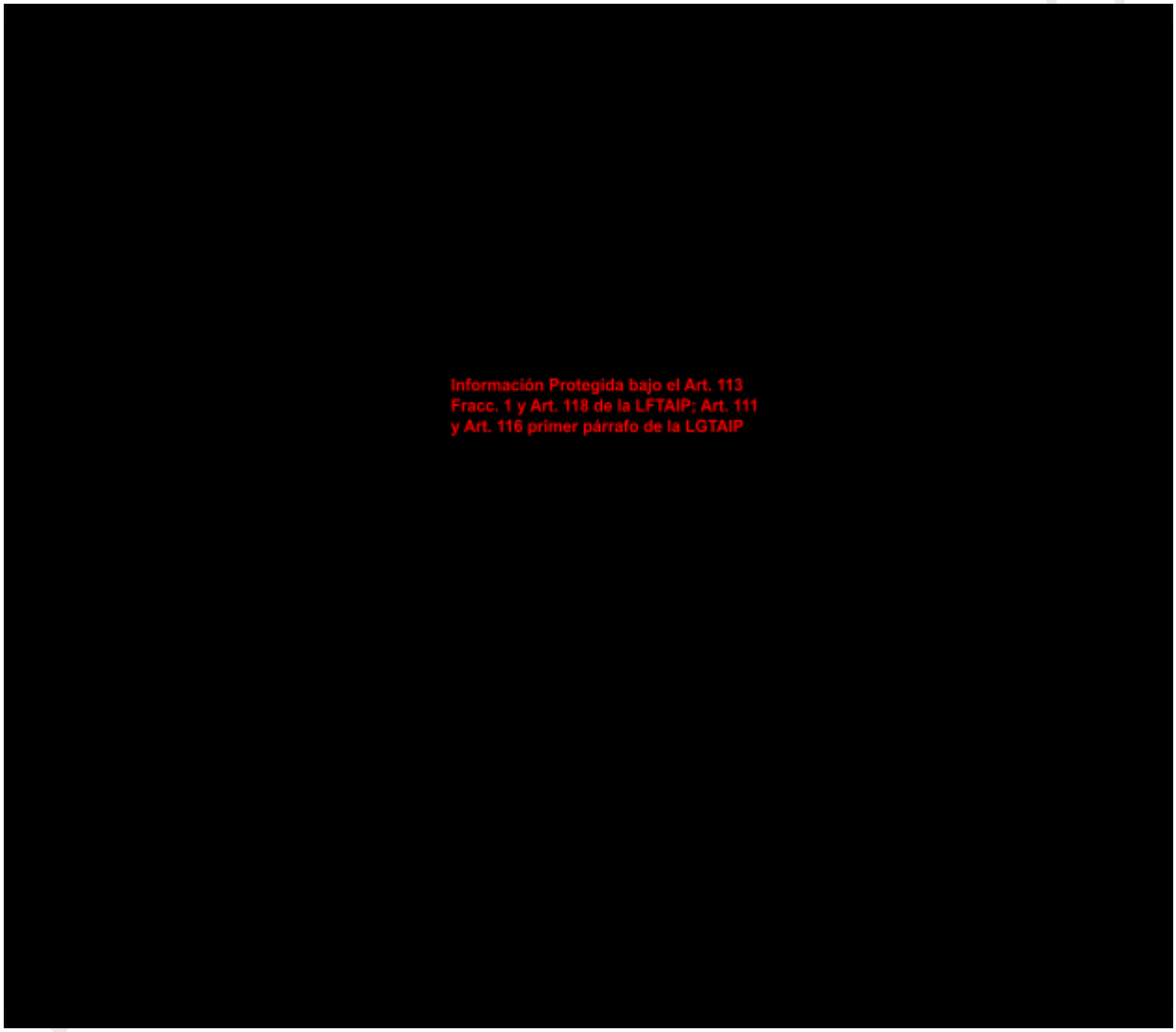
PARA CONSULTA AL PÚBLICO

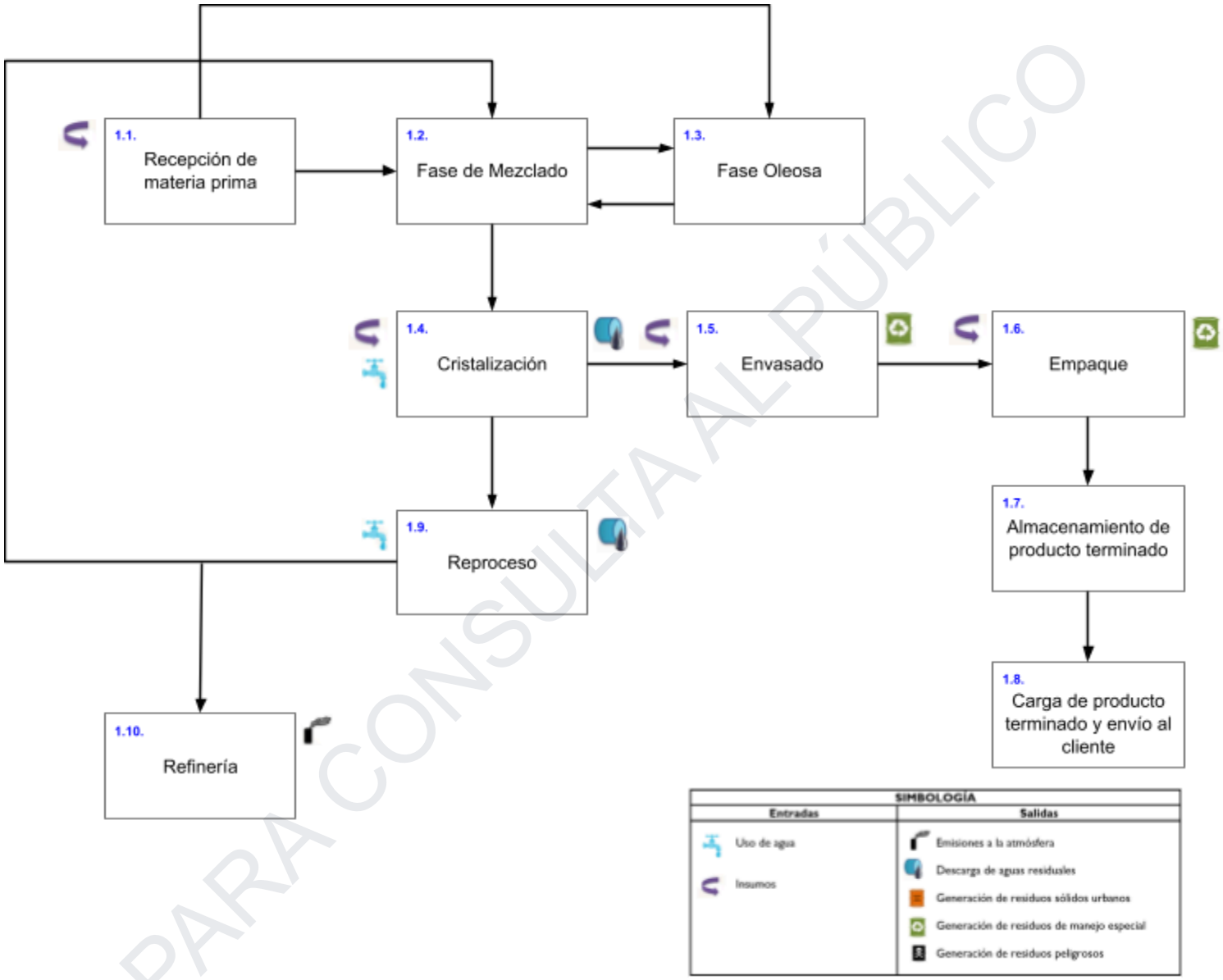
condiciones regulares de producción. La descripción detallada de las actividades asociadas al proceso productivo se presenta en el apartado I.5.4.2. Proceso productivo.

I.5.4.2. Proceso productivo

El proceso de elaboración de grasas sólidas se compone de 10 etapas secuenciales, las cuales se presentan de manera esquemática en la Figura 10. El diagrama correspondiente se incluye en el Anexo XI, denominado “Diagrama de bloques del proceso por desarrollar”.

Las etapas del proceso de producción constan de:

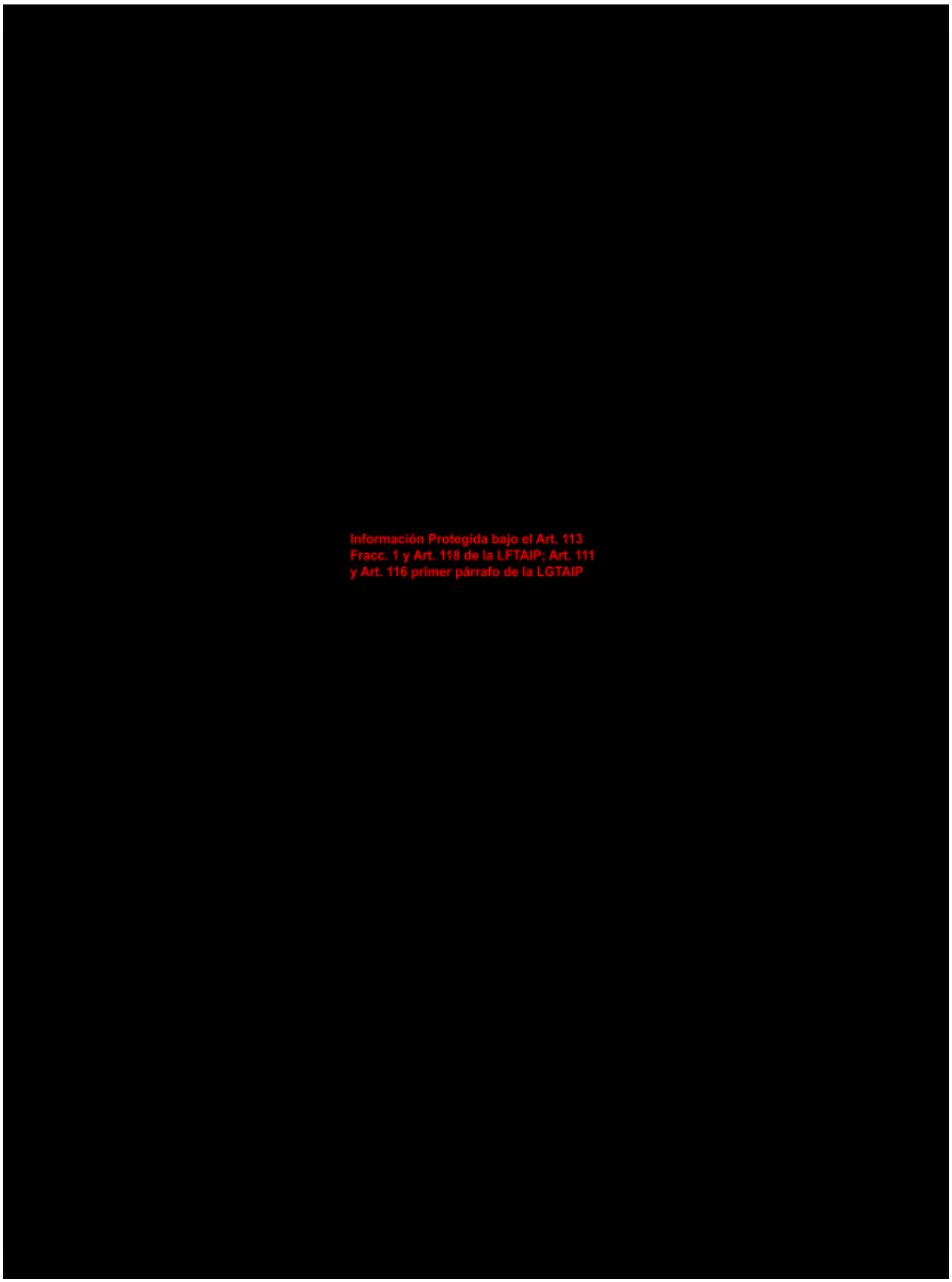


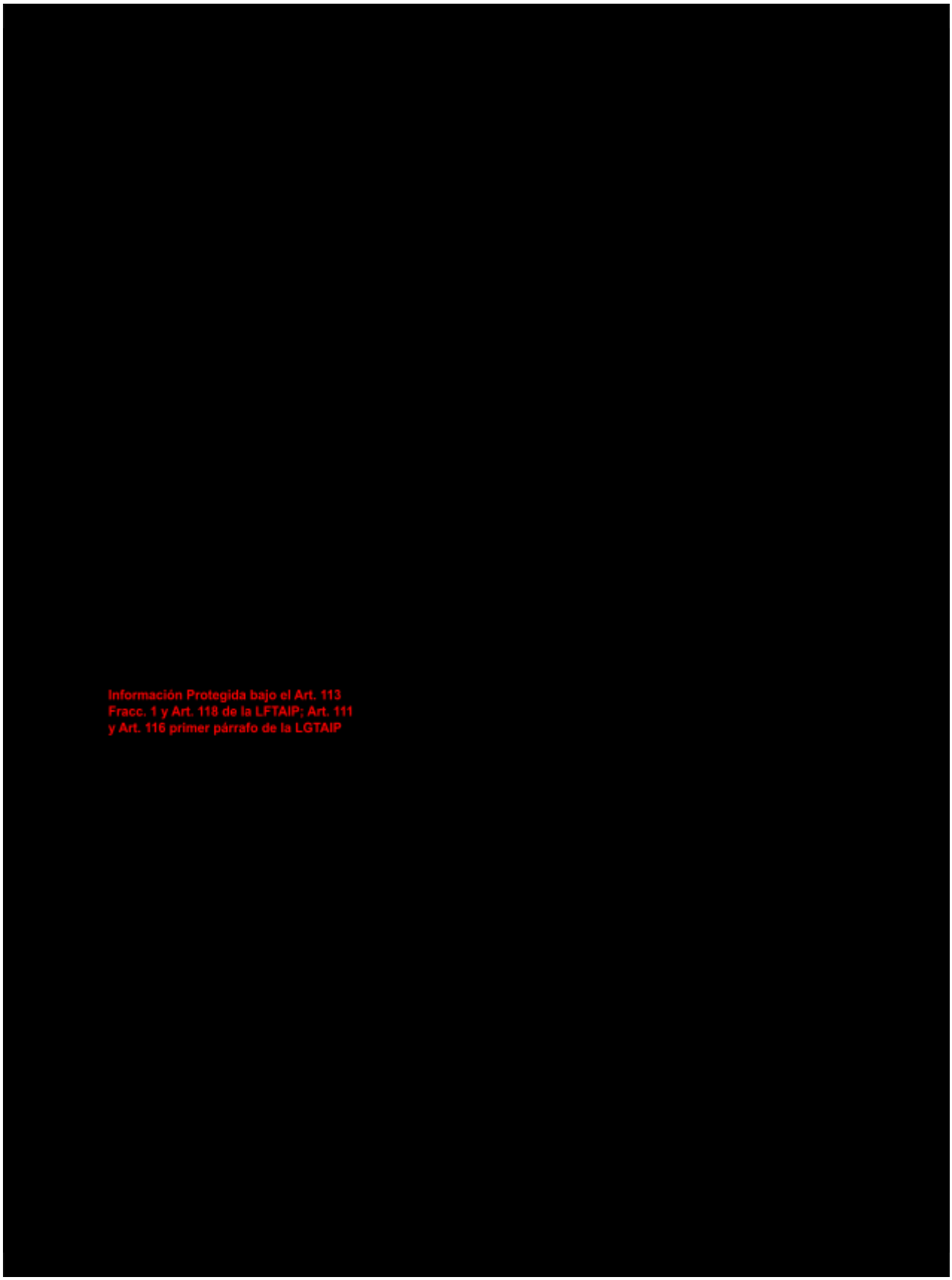


PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Figura 10. Diagrama de bloques del proceso de producción por desarrollar


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

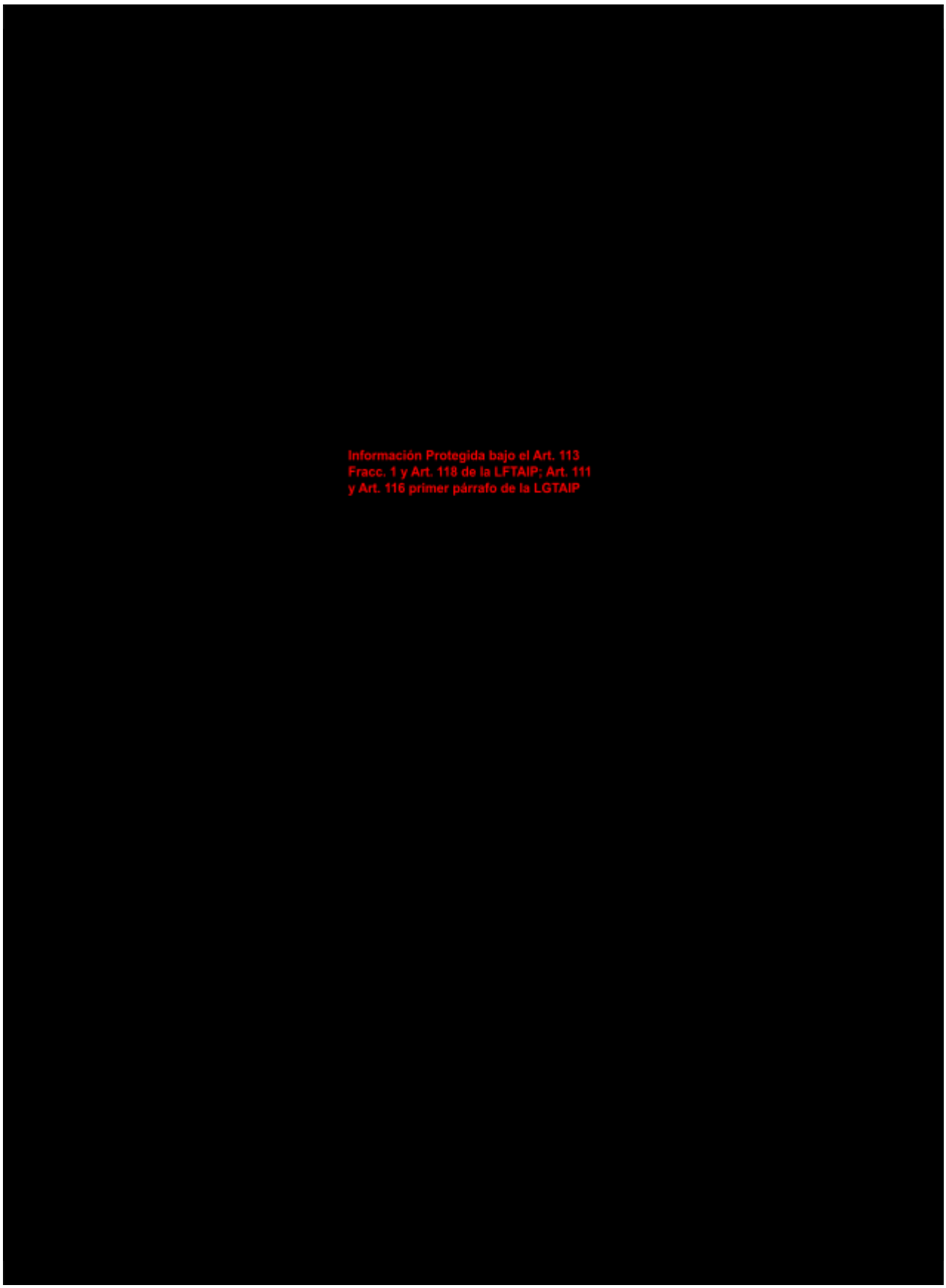

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

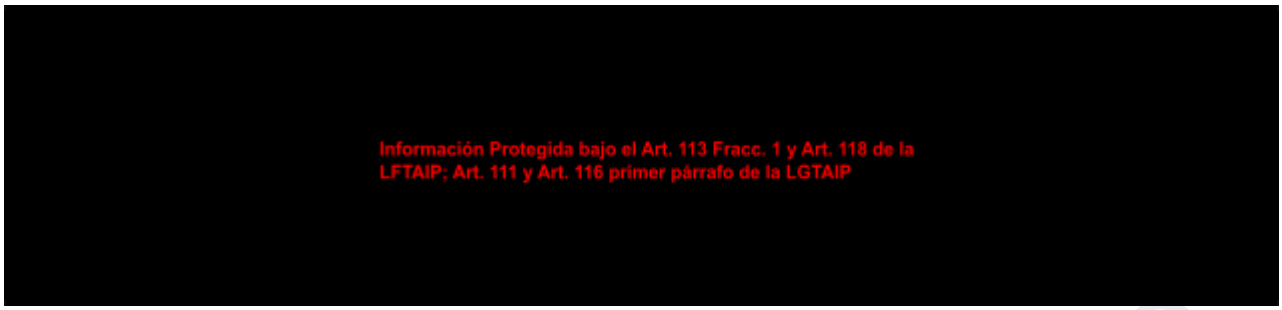


Figura 11. Diagrama de servicios auxiliares en Planta Coatzacoalcos

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

[redacted]

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP



2.6. Mantenimiento

Comprende las actividades destinadas al mantenimiento de la infraestructura, maquinaria y equipos del proyecto. La descripción de estas actividades se presenta en el apartado I.5.5. Mantenimiento.

I.5.5. Mantenimiento

La etapa de mantenimiento se desarrollará de manera simultánea a la operación de la planta y tendrá como finalidad conservar en condiciones adecuadas de funcionamiento la infraestructura, instalaciones, maquinaria y equipos asociados al proyecto.

De manera general, estas actividades podrán clasificarse en mantenimiento de instalaciones y mantenimiento de equipos y maquinaria.

I.5.5.1. Mantenimiento de instalaciones

Comprende las actividades orientadas a conservar las condiciones físicas y operativas de la planta, la caseta de acceso, las áreas verdes y demás elementos que forman parte de la infraestructura del proyecto.

Entre las principales actividades se consideran:

- Pintura y aplicación de recubrimientos.
- Reparación de acabados.
- Limpieza de instalaciones y áreas de trabajo.
- Conservación de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
- Mantenimiento de áreas verdes mediante actividades de jardinería, poda y control de maleza cuando resulte necesario.
- Limpieza y conservación de áreas libres.

Estas actividades podrán realizarse de forma preventiva o correctiva, dependiendo de las condiciones observadas durante la operación.

I.5.5.2. Mantenimiento de equipos y maquinaria

Comprende las actividades necesarias para conservar en condiciones adecuadas de operación los equipos y maquinaria utilizados en el proceso productivo y en los servicios auxiliares de la planta.

De manera enunciativa, estas actividades podrán incluir:

- Inspección periódica de equipos.
- Limpieza de componentes.
- Lubricación de partes móviles.
- Ajuste y calibración de equipos e instrumentos.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- Sustitución de piezas sujetas a desgaste.
- Reparación o reemplazo de componentes mecánicos, eléctricos o electrónicos.

Las actividades podrán ser realizadas por personal de la planta o mediante empresas especializadas, dependiendo de las características técnicas de los equipos y de los trabajos requeridos.

Para la programación y seguimiento de estas actividades se podrán implementar programas, registros y demás controles documentales que permitan mantener evidencia de su ejecución y verificar las condiciones de operación de la infraestructura, maquinaria y equipos asociados al proyecto. En el Anexo XII se establece una propuesta de un programa de mantenimiento, en el que se detallan las tareas específicas de mantenimiento por equipo y maquinaria empleada, así como una calendarización en la que se específica la frecuencia en que se ejecutarán dichas actividades.

Como resultado de las actividades de mantenimiento se generarán residuos y descarga de aguas residuales asociadas a la conservación de las instalaciones, maquinaria y equipos del proyecto. Estos aspectos se describen en los apartados correspondientes del presente estudio.

I.5.6. Abandono del sitio

Se estima que la vida útil del proyecto es de 50 años. Debido a la naturaleza de las actividades previstas y a su ubicación dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, no se prevé el abandono del sitio a corto o mediano plazo. No obstante, para efectos de la presente evaluación se considera un escenario de cierre definitivo de operaciones al término de la vida útil proyectada.

En caso de que se determine la conclusión permanente de las actividades, se elaborará un programa específico de cierre en función de las condiciones operativas, ambientales y normativas vigentes al momento de su ejecución. Dicho programa tendrá como objetivo garantizar el retiro ordenado de los elementos asociados a la operación de la planta y prevenir la generación de riesgos o afectaciones al ambiente.

De manera general, las actividades que podrán desarrollarse durante esta etapa incluyen:

- Notificación del cese definitivo de operaciones ante las autoridades e instancias competentes.
- Suspensión de los procesos productivos y de los servicios auxiliares asociados a la operación.
- Retiro de materias primas, productos terminados, insumos y demás materiales almacenados en las instalaciones.
- Limpieza de equipos, líneas de proceso, áreas de almacenamiento y demás zonas operativas.
- Desconexión de sistemas eléctricos, hidráulicos, sanitarios y demás servicios requeridos para la operación de la planta.
- Desmontaje y retiro de maquinaria, equipos de proceso y componentes auxiliares susceptibles de reutilización, aprovechamiento o disposición final.
- Recolección, manejo y disposición de los residuos generados durante las actividades de cierre, conforme a la normatividad aplicable.
- Inspección final del área intervenida para verificar las condiciones en que permanecerá el sitio al término de las actividades.

Las acciones específicas que lleguen a implementarse dependerán de las condiciones existentes al momento del cierre y de los lineamientos emitidos por las autoridades competentes y la administración portuaria correspondiente. Asimismo, considerando la vocación industrial del área donde se ubica el

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

proyecto, la infraestructura existente podrá ser objeto de conservación, adecuación, reutilización o retiro, según las necesidades y disposiciones aplicables en ese momento.

I.5.7. Obras complementarias

Como apoyo para la ejecución de los trabajos durante la etapa de construcción, el proyecto contará con obras complementarias de carácter temporal, las cuales corresponden a instalaciones y elementos de apoyo necesarios para la correcta ejecución de las actividades, sin formar parte del proceso productivo.

Estas obras tienen carácter temporal, ya que se instalan exclusivamente durante la etapa de construcción y permanecen en el sitio únicamente por el periodo requerido para su utilización.

Las obras temporales consideradas incluyen elementos para el acceso al área de trabajo, espacios para la administración y supervisión, servicios sanitarios para el personal y sistemas para el suministro de energía eléctrica. A continuación, se describen sus características principales.

Rampa de acceso: Será utilizada para facilitar el ingreso y salida de maquinaria, equipos y materiales requeridos durante la etapa de construcción. Tendrá dimensiones aproximadas de 10 m de longitud por 3.5 m de ancho.

Su conformación consistirá en la colocación de supersacos rellenos con material producto de excavación, complementados con material de relleno en la superficie para su nivelación y compactación, favoreciendo condiciones adecuadas de tránsito y estabilidad durante su utilización. Una vez concluidas las actividades de construcción, esta obra será retirada del sitio. La rampa de acceso se muestra en las Figuras 12 y 13.



Figura 12. Rampa en AP



Figura 13. Rampa de acceso

Oficina portátil: Se instalará una oficina portátil tipo camper (Figura 14) destinada al personal administrativo y de supervisión de la obra. Esta estructura contará con dimensiones aproximadas de 2.55 m de ancho por 4.88 m de largo.

La oficina servirá como espacio para la coordinación de actividades, resguardo de documentación técnica y desarrollo de tareas administrativas asociadas a la construcción. Debido a su carácter portátil, no requerirá obras permanentes para su instalación y podrá ser retirada una vez finalizadas las actividades constructivas.

Sanitarios portátiles: Durante la etapa de construcción se contará con dos sanitarios portátiles (Figura 15) para atender las necesidades del personal que participe en la ejecución de las obras. Cada unidad tendrá una base aproximada de 1.20 m × 1.20 m y una altura de 2.20 m.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Los sanitarios estarán fabricados en polietileno de alto impacto y contarán con depósito de almacenamiento con capacidad aproximada de 250 litros, sistema de ventilación mediante chimenea para control de olores y mecanismo indicador de uso. Asimismo, recibirán mantenimiento y limpieza periódica por parte de una empresa especializada, incluyendo el manejo adecuado de los residuos generados.



Figura 14. Ejemplo de oficina portátil



Figura 15. Ejemplo de sanitario portátil

Tablero eléctrico temporal: Para el suministro de la energía eléctrica requerida durante las actividades de construcción se instalará un tablero eléctrico temporal con dimensiones aproximadas de 0.50 m de ancho por 1.00 m de altura.

El tablero operará con alimentación de 110 V y 220 V, contará con interruptor de protección y cableado trifásico para la distribución de energía hacia los distintos equipos y herramientas utilizados en la obra. Su instalación será de carácter temporal y permanecerá únicamente durante el periodo de construcción. El tablero eléctrico temporal se muestra en la Figura 16.

PARA CONSULTA



Figura 16. Tablero eléctrico temporal

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.5.8. Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 de la REIA

La identificación del tipo de obra o actividad del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), permite determinar los supuestos normativos aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental.

Para el presente proyecto, dicha identificación considera dos elementos principales: la actividad que se desarrollará durante la operación de la planta y la ubicación del proyecto dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos. A partir de estos criterios, se analizan los supuestos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

- **Identificación por actividad principal**

La actividad principal del proyecto consiste en la producción, envasado y empaque de grasas sólidas de origen vegetal para uso alimenticio. Para ello, se llevarán a cabo procesos industriales relacionados con el manejo, acondicionamiento y transformación de materias primas para la obtención de productos terminados.

De acuerdo con la naturaleza de las actividades que se desarrollarán durante la operación de la planta, el proyecto forma parte del sector de la industria química.

- **Identificación por ubicación**

El proyecto se localiza al interior del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, por lo que su desarrollo deberá apegarse a las disposiciones establecidas en las Reglas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos.

En este sentido, resulta aplicable lo establecido en la Regla 11, denominada “Obras ejecutadas por los cesionarios”, que a la letra dice:

> *“Regla 11.- Obras ejecutadas por los cesionarios*
> *En las solicitudes y proyectos para ejecutar obras, deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental expida la autoridad competente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no procederá su ejecución, para esto deberán presentar a la Administración copia del manifiesto de impacto ambiental y del resolutivo donde se autoriza que se lleve a cabo la obra, así como las copias de los informes adicionales que se envían a las autoridades en la materia (SEMARNAT Y PROFEPA) para el cumplimiento de las medidas establecidas en la autorización condicionada de las obras. Cuando los trabajos se realicen dentro de las áreas comunes de los Recintos Portuarios, se deberá cumplir con los reglamentos internos en materia de protección al medio ambiente.”*

Con base en los criterios descritos anteriormente, en la Tabla 10 se presentan los supuestos normativos identificados para el proyecto en función de su ubicación y de la actividad principal que se desarrollará, así como su vinculación con los instrumentos legales aplicables en materia de evaluación del impacto ambiental.

MARCO CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 10. Comparación de marco legal

Criterio	LGEEPA	REIA
Actividad principal	ARTÍCULO 28.- (...). Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;	Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: F) INDUSTRIA QUÍMICA: Construcción de parques o plantas industriales para la fabricación de sustancias químicas básicas; de productos químicos orgánicos; de derivados del petróleo, carbón, hule y plásticos; de colorantes y pigmentos sintéticos; de gases industriales, de explosivos y fuegos artificiales; de materias primas para fabricar plaguicidas, así como de productos químicos inorgánicos que manejen materiales considerados peligrosos (...)
Ubicación	ARTÍCULO 28.- (...). Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. (...)	R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, (...)

Con base en los criterios analizados, se determina que la clasificación del proyecto conforme al artículo 5 del REIA corresponde a la actividad principal que se desarrollará durante su operación. Por lo tanto, se clasifica dentro del sector de la industria química.

Lo anterior es independiente del cumplimiento de las disposiciones aplicables derivadas de su ubicación dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.5.9. Actividades altamente riesgosas

De acuerdo con los equipos y sustancias empleadas, así como con las características operativas de cada uno de los sistemas que integran el proceso, es posible identificar como uno de los aspectos críticos y de mayor relevancia en materia de riesgos al Sistema frigorífico, el cual opera como un servicio auxiliar dentro de la etapa de cristalización.

El sistema está constituido principalmente por un condensador evaporativo (chiller), un compresor y un tanque de almacenamiento, los cuales, en conjunto, permiten generar y mantener las condiciones de baja temperatura requeridas por el proceso (Figura 17). Estos componentes se encuentran interconectados mediante una red de tuberías que posibilita la circulación de agua y amoníaco como fluido refrigerante, estimándose para este último una carga aproximada de 500 kg, donde su uso no implica un consumo continuo (sistema con recirculación), limitándose a reposiciones derivadas de actividades de mantenimiento o de condiciones operativas específicas.

No obstante, debido a sus propiedades fisicoquímicas, el amoníaco es considerado una sustancia peligrosa; adicionalmente, en función de la cantidad empleada, la actividad se clasifica como altamente riesgosa conforme al Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

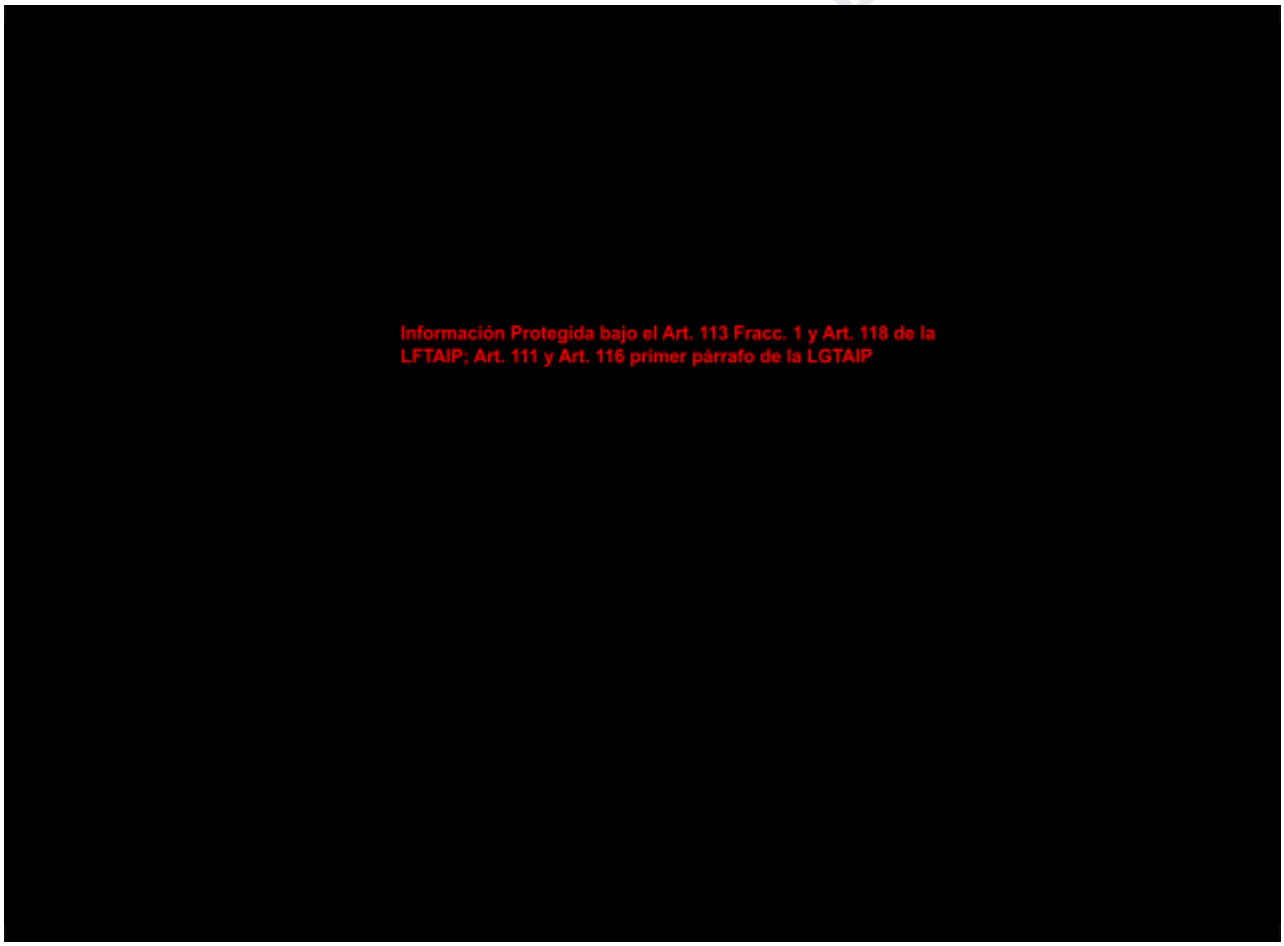


Figura 17. Conexionado del Sistema Frigorífico

PÚBLICO

Debido a que el Sistema se encuentra vinculado al proceso de cristalización, este se ubica en cercanía de los equipos pertenecientes a dicho proceso, separado por medios físicos estructurales. Dicha condición puede verse reflejada en la Figura 18.



Figura 18. Localización del Sistema Frigorífico en el arreglo de la planta

I.5.9.1. Características de los elementos del Sistema Frigorífico

Los equipos que conforman el sistema frigorífico presentan características particulares derivadas de su naturaleza y función dentro del proceso. Dichas características se encuentran detalladas de manera específica en las Tablas 11, 12 y 13, correspondientes a cada uno de los equipos.

Tabla 11. Características principales del Compresor del Sistema frigorífico

Datos Técnicos		**Datos Operativos de Entrada**	
Desplazamiento (2,900 rpm, 50 Hz)	410 m^3/h	**Temperatura de referencia**	Temperatura de punto de rocío
Desplazamiento (3,500 rpm, 60 Hz)	495 m^3/h	**Temperatura de evaporación (SST)**	-22.0 °C
Rango de velocidad permitido	1,450 - 4,000 min^{-1}	**Temperatura de condensación (SDT)**	35.0 °C
Sentido de rotación	Derecha / Sentido horario	**Modo de operación**	Estándar
Peso	350 kg	**Velocidad**	3,500 rpm
Presión máxima (baja presión)	19 bar	**Enfriamiento adicional**	Automático
Presión máxima (alta presión)	28 bar	**Temperatura máxima del gas de descarga**	80 °C
Conexión línea de succión	DN 100	**Capacidad de enfriamiento**	100 %

PARA CONSULTA

Conexión línea de descarga	DN 100	**Capacidad del evaporador**	190.1 kW
Conexión línea de descarga (NH_3)	DN 80	**Flujo másico**	633 kg/h

Tabla 12. Características principales del Condensador Evaporativo (Chiller) del Sistema frigorífico

Elemento	Característica	Valor
Ventiladores	**Modelo**	1905097
	Cantidad	3
	Tensión Nominal de Operación	380 V
	Frecuencia	50 - 60 Hz
	Potencia Nominal de Motor	2.2 kW
	Potencia Nominal de Operación	5.57 A
	Grado de Protección	IP55
	Peso	34
	Material de aspas	PPG
	Caudal total	59,400 m^3/h
Bomba de agua	**Cantidad**	1
	Caudal	100 m^3/h
	Potencia Total	2.2 kW
Dimensiones	**A**	4,632 mm
	B	5,018 mm
	C	1,232 mm
	D	1,338 mm
	E	3,936 mm
	H	2,800 mm
Conexiones	**Entrada (1)**	4 NPS
	Salida (2)	4 NPS
	Reposición (3)	2 NPS
	Drenaje (4)	2 NPS
	Rebalse (5)	2 NPS
	Entrada serpentina refrigeración (8)	2 NPS
	Salida serpentina refrigeración (9)	2 NPS
	Entrada auxiliar (6)	2 NPS
	Salida auxiliar (7)	2 NPS
Pesos	**Sección Inferior**	850 kg
	Sección Superior	3,700 kg
	Total Vacío	4,550 kg
	Total en Operación	6,500 kg
Sistema de recirculación de agua	**Cantidad**	1
	Modelo	2102235

Tabla 13. Características principales del Tanque de amoniaco del Sistema frigorífico

Datos Generales		**Detalles Constructivos**	
Volumen	464 L	**Material cuerpo cilíndrico**	ASTM A-516 G° 70
Presión de diseño	17.5 kg/cm^2	**Material casquetes**	ASTM A-516 G° 70

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Datos Generales		Detalles Constructivos	
Diámetro exterior	609 mm (24”)	**Conexiones**	Arco sumergido
Largo cuerpo cilíndrico	1,490 mm	**Terminación superficial**	Pintura poliuretánica

I.5.9.2. Elementos de seguridad del Sistema Frigorífico

La peligrosidad del amoníaco radica tanto en la necesidad de operar bajo condiciones de alta presión, como en sus elevados niveles de toxicidad, lo que implica riesgos significativos en caso de fugas o fallas en la integridad del sistema. En este sentido, resulta imprescindible que los equipos cuenten con elementos de seguridad robustos y confiables.

Para mitigar dichos riesgos, el sistema ha sido diseñado bajo un esquema cerrado, donde no existe intercambio de materia con el entorno, pero sí una transferencia de energía, reduciendo significativamente la probabilidad de liberaciones al ambiente en comparación con sistemas abiertos. Para mitigar dichos riesgos, el sistema ha sido diseñado bajo un esquema cerrado, lo que reduce significativamente la probabilidad de liberaciones al ambiente en comparación con sistemas abiertos, incorporando además dispositivos y mecanismos de seguridad que garantizan una operación controlada, estable y segura, mismos que se describen de manera detallada en la Tabla 14.

Tabla 14. Elementos de seguridad de los equipos que integran el Sistema frigorífico

Equipo	Marca	Modelo	Elementos de seguridad
Compresor	Bitzer	OSNA8571-K	● Válvula de alivio de presión ● Válvula de retención ● Control de flujo de aceite ● Válvula de cierre de aceite ● Filtro de aceite ● Monitoreo de temperatura del gas de descarga ● Sensor de temperatura del gas de descarga ● Control de capacidad operativa (100-50%) ● Protección de carga ● Paro de emergencia
Condensador Evaporativo (Chiller)	FRIORAF	FSI-W.1 750	● Válvula de reposición de agua (Control de nivel de agua) ● Válvulas de alivio de presión ● Válvulas de cierre (succión y descarga) ● Sensores de temperatura ● Sistema de monitoreo continuo ● Control de flujo de aceite ● Sistema de paro automático/emergencia
Tanque de amoniaco	FRIORAF	FRV-T 470-1,5	● Recubrimiento con pintura de poliuretano ● Válvula de alivio de presión ● Manómetro para el monitoreo de presión

Los riesgos ambientales y estructurales asociados a este sistema se encuentran analizados y detallados en el Estudio de Riesgo Ambiental correspondiente, en su modalidad de Análisis de Riesgo, el cual se ingresa en conjunto al presente estudio.

I.5.9.3. Almacenamiento de la sustancia química peligrosa

Para el manejo de la sustancia peligrosa se contempla el uso de un único tanque de almacenamiento, el cual se encuentra estratégicamente ubicado en proximidad al sistema frigorífico, con el objetivo de garantizar el suministro continuo y eficiente hacia el equipo correspondiente.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Las características principales del tanque se detallan en la Tabla 13, donde destaca que tanto el cuerpo cilíndrico como el casquete están fabricados en acero ASTM A-516 Grado 70, un material clasificado como acero al carbono-manganeso de alta calidad en forma de placa. Este tipo de acero se distingue por sus propiedades mecánicas, entre las que se incluyen adecuada maleabilidad, alta ductilidad, excelente soldabilidad, elevada resistencia a la tensión, buena tenacidad, así como un desempeño confiable a temperaturas elevadas y una notable durabilidad. Dichas características lo hacen idóneo para su aplicación en la fabricación de recipientes a presión soldados, equipos acoplados y calderas.

Asimismo, este material es ampliamente utilizado en diversos sectores industriales, abarcando desde industrias básicas hasta especializadas, tales como la azucarera, papelera, textil, láctea, de petróleo y gas, petroquímica, química, de fertilizantes, generación de energía eléctrica e incluso en la industria nuclear.

En cuanto a sus componentes de seguridad y operación, destaca que el tanque cuenta con un visor de nivel tipo reflex equipado con válvulas de cierre tipo aguja y boquilla de seguridad. Adicionalmente, dispone de una válvula de seguridad de tipo dual integrada con un dispositivo de control de transferencia, así como una válvula de paso destinada a la entrada del fluido.

El amoniaco es suministrado al tanque de almacenamiento por un proveedor externo. Una vez que se alcanza el nivel máximo de llenado permitido, el proceso de abastecimiento se detiene, dando paso a la puesta en operación del sistema.

El suministro del amoniaco se realiza en fase gaseosa; sin embargo, debido a las condiciones de presión a las que es sometido dentro del sistema, este se torna líquido, permitiendo su circulación eficiente a través de los diferentes componentes del sistema frigorífico. En este sentido, el almacenamiento del amoniaco en el tanque tiene un carácter provisional, debido a que su permanencia se limita a condiciones específicas tales como paros programados, situaciones de emergencia o durante el proceso inicial de llenado del tanque.

Las características operativas y de manejo del refrigerante dentro del proceso se describen de manera detallada en la Tabla 15.

Tabla 15. Parámetros de almacenamiento del Amoniaco

Parámetro	Valor
Tipo de Refrigerante	R717 (Amoniaco Anhidro)
Capacidad neta de refrigerante	500 kg
Volumen geométrico total	464 L
Llenado máximo de seguridad	371 L (80% del volumen líquido)

I.5.10. Costo de inversión del Proyecto

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El proyecto tiene contemplada una inversión aproximada de [redacted] como se muestra en la Tabla 16. Esta cantidad se destinará para la ejecución de las actividades de construcción e instalación de la planta.

En cuanto a los gastos durante la etapa de operación del proyecto, se han considerado diversos costos operativos, incluyendo salarios, suministros, servicios públicos, mantenimiento, entre otros gastos recurrentes.

PARA CONSULTA AL PUBLICO

Se estima que el costo anual será de $ [redacted], según se detalla en la Tabla 16. Cabe señalar que esta cifra podría variar debido a imprevistos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

El periodo de recuperación de capital es aquel tiempo que tardará el proyecto en recuperar la inversión inicial a través de los flujos netos de efectivo.

Se tiene contemplado que el período de recuperación sea de 5.8 años, aproximadamente. En el Anexo XIII se encuentra la memoria de cálculo empleada para la determinación del período.

I.5.11. Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración

En lo relacionado con el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), aguas residuales, emisiones a la atmósfera, así como demás actividades enfocadas en la implementación de medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental durante la etapa de operación, se estima un monto total de $1,234,198.83 MXN (un millón doscientos treinta y cuatro mil ciento noventa y ocho pesos mexicanos con ochenta y tres centavos), considerado un recurso económico extra en caso del surgimiento de eventualidades no previstas.

Tabla 16. Costos del proyecto

Concepto	Proyecto (MXN)	Medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración (MXN)	Total (MXN)
Construcción	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP		
Operación (Anual)			

I.5.12. Duración estimada del Proyecto

La ejecución del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** tendrá una duración total de 50 años, los cuales serán distribuidos en 4 principales etapas:

- Construcción
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono del sitio

El tiempo considerado para el desarrollo de cada etapa del proyecto se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Duración del proyecto por etapas

Etapas del proyecto	Tiempo estimado
Construcción	8 meses
Operación	580 meses
Mantenimiento	580 meses
Abandono del sitio	12 meses

En la Tabla 18 se muestra el Diagrama de Gantt en el que se puede observar el cronograma de las etapas del proyecto por actividad.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 18. Cronograma de trabajo del proyecto

Etapa	Obra/Actividad	Meses															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	(...)	587	588	(...)	600
Construcción	Estructura de cimentación																
	Estructura metálica																
	Armadura de refuerzo en techumbre																
	Techumbre																
	Instalaciones																
	Acabados																
	Montaje de equipos y línea de proceso																
Operación	Contratación y capacitación de personal																
	Prueba de arranque de equipos																
	Curva de arranque y puesta en marcha de producción																
	Pruebas piloto de fabricación, comercialización y venta de producto																
	Entrega de documentos y carpeta de producción																
	Proceso productivo: [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP																
	Servicios auxiliares																
Mantenimiento	Mantenimiento de instalaciones																
	Mantenimiento de equipos y maquinaria																
Abandono del sitio	Notificación del cese definitivo Suspensión de los procesos productivos y servicios auxiliares Trabajos de limpieza Desconexión de sistemas Desmontaje de equipos y maquinaria Inspección final																

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.6. Características del proyecto

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** se llevará a cabo en cuatro etapas principales:

Etapa 1. Construcción
Etapa 2. Operación
Etapa 3. Mantenimiento
Etapa 4. Abandono del sitio

No se llevarán a cabo acciones para preparación del sitio (apartado I.5.1) debido a las condiciones actuales del terreno. Las actividades de construcción (apartado II.5.2) tendrán como objetivo continuar con las obras pendientes en el AP. Como se mencionó anteriormente, la actividad principal de la planta industrial consiste en la producción, envasado y empaque de grasas sólidas de origen vegetal para uso alimenticio, como la soja, palma, canola, girasol, cerdo y sebo. La descripción específica de este proceso, así como las actividades de mantenimiento adicionales se encuentran detalladas en los apartados I.5.3 y I.5.4 respectivamente. Por último, en el apartado I.5.5 se presenta la propuesta del programa de abandono del sitio.

Para el desarrollo de las diversas etapas del proyecto, se utilizará maquinaria y equipos que, al emplear combustibles fósiles, generarán emisiones a la atmósfera. Durante las actividades de construcción, ejecutadas por proveedores, la maquinaria utilizada será de su propiedad y estará bajo su responsabilidad. Por consiguiente, tanto el soporte técnico como la gestión de cualquier eventualidad derivada del uso de dicha maquinaria serán asumidos por las empresas contratadas. El promovente supervisará estas actividades a través de inspecciones y reportes para garantizar el cumplimiento de las medidas de manejo y control ambiental propuestas.

En la etapa operativa, de mantenimiento y de abandono del sitio, la maquinaria y los equipos serán propiedad del promovente. Por lo tanto, las actividades de servicio técnico, así como cualquier derrame o riesgo asociado, deberán ser manejados por el personal del promovente, con el objetivo de cumplir con la normativa ambiental aplicable.

I.6.1. Consumo de energía eléctrica

La estimación del consumo de energía eléctrica se realizará con base en la maquinaria, equipos y herramientas requeridos para el desarrollo de las actividades del proyecto. Los elementos considerados se presentan en la Tabla 19, clasificados de acuerdo con la etapa en la que se prevé su utilización.

Considerando la potencia máxima de operación reportada para cada equipo y una jornada teórica de 24 horas, se estima un consumo de 969.6 kWh/día durante la etapa de construcción. Este criterio permite obtener una estimación conservadora de la demanda máxima diaria asociada al desarrollo de las actividades previstas.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 19. Consumo de energía eléctrica por equipo

Etapa	Equipo	Consumo (kW)
Construcción	Esmeriladora manual BOSCH	0.8 a 1.5
	Taladro de operación manual BOSCH	0.5 a 0.9
	Máquina Miller 420A	15.0 a 22.0
	Máquina de soldar Lincoln 50	3.0 a 5.0
	Compresor eléctrico a 220V	5.5 a 11.0
Operación y mantenimiento	AVL-42/44 Llenadora por peso Marca Pattyn	1.5
	CEFLEX-41 Formadora de cajas-Insertadora de bolsas Marca Pattyn	15
	DS-31 Selladora de bolsa Marca Pattyn	7.5
	CC-31 Cerradora de cajas Marca Pattyn	1.5
	Perfector 150 Marca SPX Perf. (2-1+2-1)x150	165
	Pin Rotor Marca SPX Machine 2x100l	29
	Compresor de amoniaco marca Bitzer OSNA8571 R717 y Condensador evaporativo FSI-W.1 marca Frio Raf	193
	Generador de Nitrógeno NGP 10-115, marca Atlas Copco.	0.3
	Compresor de aire comprimido GA_11_30_FLEX, marca Atlas Copco.	33
	Apilador eléctrico CTD 16-960/360 HELI	3

La energía eléctrica requerida para la operación del proyecto será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para su distribución dentro de las instalaciones se contará con dos transformadores con capacidades de 500 kVA y 225 kVA, respectivamente, los cuales estarán conectados a la acometida general de ASIPONA Coatzacoalcos.

Para la etapa de operación se prevé una demanda eléctrica diaria aproximada de 10,771.2 kWh conforme a lo indicado en el Anexo XIV. Memorias de cálculo (Hoja “Energía eléct).

I.6.2. Consumo de agua

Durante la etapa de construcción, el consumo de agua potable no rebasará los 40 m³. El abastecimiento de este recurso se realizará mediante pipas propiedad de ASIPONA COATZACOALCOS.

Para la operación, el suministro de agua potable a las instalaciones de la Planta de Grasa Sólida se realizará a través de la red de distribución de ASIPONA COATZACOALCOS, que cuenta con el Título de Concesión para la regulación, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, así como las descargas de aguas residuales generadas dentro del recinto portuario.

Se estima un consumo anual aproximado de 1,906.82 m³, conforme a lo indicado en la Tabla 20. El agua será utilizada principalmente en las actividades de limpieza y pruebas de arranque de equipos, reposición en circuitos cerrados, servicios sanitarios, aduana sanitaria y limpieza programada de instalaciones.

En caso de requerirse un suministro adicional, éste podrá realizarse mediante pipas contratadas a empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Los datos de consumo de agua estimados se pueden observar en el Anexo XIV. Memorias de cálculo (Hoja “Consumo de agua”).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 20. Estimación de consumo de agua

Uso del agua	Frecuencia	Volumen (m^3)	Consumo anual (m^3)
Limpieza y pruebas de arranque	Único	1.50	1.50
Agua generada por reposición circuito cerrado	2 veces al año	768	1,536
Uso de sanitarios y aduana sanitaria	Diario	1	360
Uso de agua por limpieza programada	3 veces a la semana	0.03	4.32

I.6.3. Emisiones de gases de efecto invernadero

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de gases de efecto invernadero asociada principalmente a la operación de maquinaria, equipos y vehículos utilizados para el desarrollo de las obras. Estas emisiones estarán relacionadas con el consumo de combustibles empleados por los equipos de construcción y por las unidades destinadas al transporte de personal, materiales e insumos.

En la Tabla 21 se presentan los equipos que serán utilizados durante la etapa de construcción, clasificados de acuerdo con el tipo de combustible empleado para su operación. Asimismo, se indica el consumo estimado de combustible por hora para cada equipo.

Tabla 21. Equipos de etapa de construcción

Tipo de combustible	Equipo	Cantidad (L/hr)
Diésel	Perforadora Soilmec R-516 HD	32 - 42
	Grúa de Orugas Link Belt 118	16 - 22
	Camión F-600 Volteo	7 - 9.5
	Vibro-hincador (Central hidráulica)	18 - 24
	Excavadora / Retro Mod. 215C	11 - 15
	Generador Eléctrico	11.0 - 14.5
	Camión con HIAB y Plataforma 5 Ton	6.0 - 8.0
Gasolina	Equipo de pintura con compresor	2.2 - 3.0
	Cortadora de concreto grande	3.5 – 5.0
	Revolvedora 1 saco RTB-320	1.2 – 1.8
	Vibrador de chicote Mod. EX - 1	1.0 – 1.5

Debido a que la maquinaria, equipos y vehículos serán proporcionados por las empresas contratistas y prestadores de servicios que participen en la ejecución de las obras, la implementación de las medidas orientadas al mantenimiento de las unidades y al control de las emisiones asociadas a su operación corresponderá a dichos responsables. Se realizarán actividades de supervisión y seguimiento para verificar que los contratistas cuenten con la documentación aplicable y que las unidades utilizadas se mantengan en condiciones adecuadas de operación.

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de emisiones directas significativas de gases de efecto invernadero, debido a que las actividades del proyecto consisten en la producción, envasado y empaque de grasas sólidas de origen vegetal mediante procesos que no contemplan sistemas de combustión, hornos, calderas u otras fuentes fijas destinadas a la quema de combustibles. Por lo anterior, las emisiones asociadas a esta etapa estarán relacionadas principalmente con el consumo de energía eléctrica requerida para el funcionamiento de los equipos e instalaciones.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.6.4. Aprovechamiento de otros recursos naturales

El desarrollo del proyecto no contempla el aprovechamiento, extracción, recolección o transformación de recursos naturales distintos al consumo de agua requerido para las actividades de construcción, operación y mantenimiento.

Las actividades previstas se llevarán a cabo dentro de un predio previamente intervenido y destinado a uso industrial, por lo que no se considera el uso de recursos forestales, materiales pétreos, flora, fauna silvestre u otros elementos provenientes directamente del medio natural. Asimismo, los insumos, materiales y equipos requeridos para la ejecución del proyecto serán adquiridos a través de proveedores autorizados, por lo que su obtención no formará parte de las actividades desarrolladas en el AP.

En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto no implica el aprovechamiento de otros recursos naturales.

I.6.5. Generación de residuos

I.6.5.1. Residuos peligrosos

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se prevé la generación de Residuos Peligrosos (RP) asociada principalmente a las actividades de conservación, inspección y mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones. La generación de estos residuos será de carácter eventual y dependerá de la frecuencia y alcance de las actividades de mantenimiento que se ejecuten durante la vida útil del proyecto.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP, Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP, cuenta actualmente con Registro como Generador de RP, mediante el cual se encuentran identificados los residuos generados por las actividades desarrolladas en sus instalaciones. En la Tabla 22 se presenta el listado de RP registrados.

Tabla 22. RP y cantidades registradas

Residuo	Código de peligrosidad de los residuos								Cantidad (Ton/Año)
	C	R	E	T	Te	Th	I	B	
Aceite dieléctrico			X				X		0.0050
Aceite hidráulico gastado			X				X		0.0800
Agua contaminada con aceite y amoniaco			X						0.0150
Botes vacíos de aerosoles			X	X					0.0500
Colillas de varillas de soldadura			X				X		0.1500
Diesel gastado			X				X		0.0500
Discos abrasivos usados			X						0.0500
Pegamentos y silicones usados			X						0.0500
Pilas alcalinas gastadas		X	X						0.0100
Productos químicos caducos			X				X		2.5000
Reactivos químicos caducos			X				X		0.0600
Recipientes vacíos impregnados con reactivos químicos			X				X		1.0000
Recipientes vacíos de pinturas o solventes			X				X		0.1000
Residuos de aceite neutralizados de laboratorio	X	X	X						4.5000
Residuos sólidos impregnados			X				X		0.2500
Solvente contaminado			X				X		0.0500

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Residuo	Código de peligrosidad de los residuos								Cantidad (Ton/Año)
	C	R	E	T	Te	Th	I	B	
								Total	8.9200

De los residuos incluidos en el registro vigente, se prevé que los siguientes sean los directamente asociados al desarrollo de las actividades del proyecto:

- Aceite dieléctrico
- Aceite hidráulico gastado
- Botes vacíos de aerosoles
- Recipientes vacíos impregnados con reactivos químicos
- Recipientes vacíos de pinturas o solventes
- Residuos sólidos impregnados
- Reactivos químicos caducos
- Solvente contaminado

Se preveé que la generación de residuos por el desarrollo del proyecto solo representará el 5% de la cantidad establecida en el registro. La estimación de los RP se puede observar en el Anexo XIV. Memorias de cálculo (Hoja “RP”).

Con base en lo anterior, se considera que la incorporación del proyecto no implicará la generación de nuevos tipos de residuos peligrosos ni un incremento significativo en los volúmenes actualmente autorizados. No obstante, en caso de que las condiciones de operación o las cantidades generadas requieran modificaciones a la información registrada ante la autoridad competente, se realizarán las actualizaciones y trámites correspondientes conforme a la normatividad aplicable.

I.6.5.2. Residuos de Manejo Especial

La operación del proyecto conlleva la generación de Residuos de Manejo Especial (RME) derivado de las actividades de producción, envasado y empaque de grasas sólidas, así como los servicios auxiliares requeridos para el funcionamiento de la planta, entre los que se incluyen el sistema frigorífico y la caldera de vapor.

Los residuos generados serán clasificados y almacenados temporalmente de acuerdo con sus características, con la finalidad de facilitar su aprovechamiento, reciclaje, valorización o disposición final, según corresponda. Para ello, se utilizarán las áreas e infraestructura destinadas al manejo de residuos dentro de las instalaciones de la empresa.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP cuenta con Registro como Generador de RME, mediante el cual se encuentran identificados los residuos asociados a las actividades desarrolladas en sus instalaciones. En la Tabla 23 se presentan los residuos actualmente registrados y las cantidades correspondientes autorizadas para su manejo.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 23. RME y cantidades registradas

Nombre del residuo	Cantidad y unidad
Metal ferroso, limalla, colilla de soldadura, escoria, etc.	20,000 kg
Metal no ferroso	5,000 kg
Papel y cartón	1,200 kg
Envases plásticos	1,500 kg
Residuos tecnológicos o electrónicos	1,200 kg
Aceite vegetal y/o grasas (sólidos impregnados de aceite vegetal)	10,000 kg
Otros residuos orgánicos (residuo proveniente de proceso de tierra de blanqueo impregnada con aceite vegetal)	250,000 kg
Otros residuos inorgánicos (basura general)	30,000 kg
Aguas residuales (industriales, derivadas de proceso y/o sanitarias)	118 m^3

El manejo de los RME que se generarán por el proyecto será realizado mediante empresas y prestadores de servicios autorizados, de conformidad con las disposiciones legales aplicables y los procedimientos internos establecidos por la empresa. Los RME considerados se muestran a continuación:

- Aceite vegetal y/o grasas (sólidos impregnados de aceite vegetal)
- Envases plásticos
- Metal ferroso, limalla, colilla de soldadura, escoria, etc
- Papel y cartón
- Residuos tecnológicos o electrónicos
- Aguas residuales (industriales, derivadas de proceso y/o sanitarias)

Se preveé la generación de residuos por el desarrollo del proyecto solo representará el 5% de la cantidad establecida en el registro. La estimación de los RME se puede observar en el Anexo XIV. Memorias de cálculo (Hoja “RME”).

En caso de que durante la operación se identifiquen cambios en los residuos o cantidades de generación, se llevarán a cabo los trámites correspondientes conforme a la normatividad aplicable.

I.6.5.3. Residuos Sólidos Urbanos

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), asociados principalmente a las actividades desarrolladas por el personal en los servicios auxiliares de higiene y acondicionamiento del personal, vigilancia y mantenimiento. Estos residuos estarán constituidos principalmente por restos de alimentos, envases, empaques, embalajes y otros residuos de características similares a los generados en actividades domésticas.

Para estimar la generación de RSU se consideró la información contenida en el Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2023), el cual reporta una generación promedio de 1.4 kg/día per cápita para el municipio. Considerando una ocupación máxima estimada de 10 personas dentro de las instalaciones, se prevé una generación aproximada de 14 kg/día, equivalente a 5.11 ton/año (Anexo XIV. Memorias de cálculo, Hoja “RSU”).

Los residuos generados serán depositados en contenedores ubicados en las distintas áreas de trabajo para su almacenamiento temporal. Posteriormente, serán recolectados y entregados a prestadores de servicios autorizados para su transporte y disposición final, de conformidad con la normatividad aplicable.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.6.5.4. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante las actividades del Proyecto se generan RP, RME, RSU y aguas residuales, cuyo transporte y disposición final se llevarán a cabo mediante terceros autorizados.

Previo a su recolecta, los RP generados se resguardarán en el almacén temporal de residuos instalado, cuyo diseño cuenta con las características y condiciones adecuadas de acuerdo con lo establecido en el RLGPGIR, previniendo la generación de lixiviados y su infiltración en suelos, así como la generación de incendios, explosiones, acumulación de vapores, fugas o derrames.

Los RP serán manejados por empresas autorizadas por la SEMARNAT, las cuales realizarán su traslado a instalaciones autorizadas para su disposición final.

Respecto a los RME y RSU, éstos se resguardarán y almacenarán temporalmente en un área, espacio o contenedor, de acuerdo con las características que presentan, en cumplimiento con los requisitos legales correspondientes. Estos residuos son entregados periódicamente a diferentes terceros autorizados por SEDEMA, para su transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Por otro lado, el almacenamiento temporal de las aguas residuales se realizará en una fosa séptica ubicada en el AP, mientras que su recolección y manejo será responsabilidad del tercero autorizado contratado, el cual deberá contar con la autorización necesaria por parte de SEDEMA para realizar este servicio.

I.6.6. Descargas de agua residual y/o de proceso

Durante la etapa de operación se generarán aguas residuales derivadas del uso de sanitarios, aduana sanitaria y actividades de limpieza programada. Estas serán conducidas mediante tuberías hacia una fosa séptica conectada al sistema de drenaje de ASIPONA Coatzacoalcos.

Asimismo, durante las actividades de mantenimiento y paros programados se generarán aguas provenientes del circuito cerrado de recirculación. Estas serán conducidas mediante la infraestructura instalada hacia la trampa de grasas ubicada en la Planta de Refinación para su manejo correspondiente.

Por otra parte, las aguas residuales generadas por el Sistema de Temperizado PHE y el Sistema de Calentamiento serán recolectadas por una empresa autorizada para su transporte a un sitio de tratamiento de aguas residuales.

La estimación del volumen de aguas residuales generadas por el proyecto se realizó considerando que éstas representan aproximadamente el 90% del consumo total de agua. Este criterio se utilizó para determinar los volúmenes de descarga asociados a las actividades previstas durante la operación.

La estimación de las aguas residuales que se generarán durante el desarrollo del proyecto se puede observar en el Anexo XIV. Memorias de cálculo (Hoja “Aguas residuales”).

La ubicación de la fosa séptica utilizada para el manejo de las aguas residuales sanitarias se presenta en la Tabla 24, mediante coordenadas UTM, Datum WGS84.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 24. Ubicación de la Fosa séptica

Nombre	Ubicación (Coordenadas UTM)	
	X	Y
Fosa séptica	349882	2005264
Registro ASIPONA	349,785	2,005,231
Trampa de grasa	349,803	2,005,232

I.6.7. Otros en su caso

Con base en las características del proyecto, así como en las actividades previstas durante las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, no se identifican elementos adicionales que deban ser considerados dentro del presente apartado.

Los insumos, emisiones, residuos, descargas y demás aspectos ambientales asociados al proyecto fueron descritos en los apartados correspondientes, por lo que no se prevén otros requerimientos o componentes que deban ser reportados de manera independiente.

I.6.8. Tabla resumen de características del proyecto

En la Tabla 25 se presenta un resumen de las principales características del proyecto, incluyendo los consumos de recursos, generación de residuos, descargas de aguas residuales y demás aspectos ambientales relevantes para las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Los valores indicados corresponden a las estimaciones desarrolladas en los apartados anteriores.

Tabla 25. Tabla resumen

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica		969.6 kWh/día	10,771.2 kWh
Consumo de agua		Máximo 40 m³	1,906.82 m³
Emisiones de gases de efecto invernadero		N/A	N/A
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)		N/A	N/A
Generación de residuos	Peligrosos	N/A	0.0148 ton/año
	Manejo especial	N/A	60 kg/año
			5.9 m^3/año
	Sólidos urbanos	42 kg/día	14 kg/día
Descargas de agua residual y/o de proceso,		Máximo 35.55 m³	1716.138 m^3
Otros en su caso (especificar)		N/A	N/A

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I.6.9. Superficies generales del Proyecto

a) Superficie total para desarrollar el proyecto

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se desarrollará en una superficie total de **2,144.207 m^2,** que se distribuye en dos polígonos, como se describe a continuación:

- Polígono 1: Contará con una superficie de 2,097.168 m^2 distribuida en dos secciones correspondientes a la zona en la que se instalará la planta y un área utilizada para el desarrollo de obras temporales, que a partir de la etapa de operación se considerará como terreno natural en el cual no se realizarán actividades ni se desarrollaran instalaciones de ningún tipo.

- Polígono 2: Contará con una superficie de 47.039 m^2 en la cual actualmente se encuentra instalada la caseta de vigilancia, un área de sanitización, un cuarto de monitoreo de cámaras y un módulo de sanitarias. Estas áreas se habilitarán para su funcionamiento desde la etapa de construcción.

En la Tabla 26 se establece la distribución de superficie de las secciones del predio del proyecto.

Tabla 26. Superficie del proyecto por sección

Sección	Superficie (m^2)	% con respecto al área total
Planta	1,650.645	76.98
Terreno natural	446.523	20.82
Caseta	47.039	2.20
Total	**2,144.207**	**100**

b) Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones

Las obras e instalaciones contempladas para el desarrollo del proyecto ocuparán parcialmente el área destinada a la planta de producción y la totalidad de la superficie de la caseta, la distribución se muestra en la Tabla 27.

La superficie total de desplante corresponde a 1,545.289 m², lo que representa el 72.07 % de la superficie total del terreno reportada en la Tabla 26.

Tabla 27. Superficie de construcción

Sección	Superficie de construcción (m^2)	% con respecto al área de construcción	% con respecto al área total
Planta	1,498.25	96.96	69.87
Terreno natural	0	0	0
Caseta	47.039	3.04	2.20
Total	**1,545.289**	**100**	**72.07**

c) Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas

La superficie clasificada como “Terreno natural” será utilizada de manera temporal para el almacenamiento de materiales e insumos requeridos durante la construcción, así como para el tránsito de maquinaria y vehículos asociados a dicha etapa. Las áreas de la planta que no formen parte de la superficie de desplante serán destinadas al establecimiento de áreas verdes.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

La superficie que será objeto de intervención sin contemplar la construcción o instalación de infraestructura permanente es de 598.918 m² (Tabla 28), equivalente al 27.93 % de la superficie total del proyecto.

Tabla 28. Superficie sin construcciones

Sección	Superficie sin construcciones (m^2)	% con respecto al área sin construcciones	% con respecto al área total
Planta	152.395	25.45	7.11
Terreno natural	446.523	74.55	20.82
Caseta	0	0	0
Total	**598.918**	**100**	**27.93**

d) Superficie total de vegetación

El desarrollo del proyecto está previsto en un área que actualmente no presenta cobertura vegetal al interior del terreno, por lo que las actividades asociadas a su construcción y operación no implicarán el retiro o afectación de vegetación.

Como parte del proyecto, se prevé la habilitación de pequeñas áreas verdes dentro del predio equivalentes a aproximadamente 152.395 m^2. En estas zonas se establecerán especies vegetales acordes con las condiciones ambientales del sitio y compatibles con las actividades e infraestructura de la planta.

Para favorecer su conservación, dichas áreas podrán ser objeto de actividades de mantenimiento, tales como riego, poda, fertilización, control de plagas y reposición de ejemplares cuando resulte necesario. Estas acciones contribuirán al adecuado desarrollo y permanencia de la vegetación establecida.

En consecuencia, la superficie total de vegetación actualmente existente y/o por afectar en el predio del proyecto es 0 m^2.

e) Superficie de vegetación forestal total

De acuerdo con las condiciones actuales del sitio, dentro del AP no existe vegetación forestal. En consecuencia, el desarrollo de las obras y actividades previstas no requiere la remoción de este tipo de vegetación ni la realización de un cambio de uso de suelo.

Por lo tanto, la superficie de vegetación forestal existente y/o por afectar corresponde a 0 m².

f) Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)

Dentro del AP no se localizan cuerpos de agua sobre los cuales las obras o actividades previstas puedan generar algún tipo de incidencia. Asimismo, en el entorno inmediato del predio no se identifican cuerpos de agua que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto.

En consecuencia, la superficie de incidencia temporal y/o permanente sobre cuerpos de agua corresponde a 0 m².

g) Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)

Con base en la información disponible en el Sistema Nacional de Información sobre Riesgos y en el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) de la CONAGUA, se determinó que el AP no presenta coincidencia con zonas federales.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto no implica incidencias temporales o permanentes sobre este tipo de áreas, representando una superficie de incidencia en zona federal corresponde a 0 m².

h) Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)

De acuerdo con las “Delimitaciones Zona Federal Veracruz”, actualizadas a julio de 2023 y emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el AP no se encuentra dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) establecida para el municipio de Coatzacoalcos.

En consecuencia, las obras y actividades previstas no generarán incidencias temporales ni permanentes sobre este tipo de áreas, por lo que la superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre corresponde a 0 m².

La Tabla 29 presenta el resumen de las superficies generales del Proyecto, de acuerdo con la “Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental”.

Tabla 29. Superficies generales del Proyecto

Concepto	**Superficie**	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	2,144.207 m^2	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	1,545.289 m²	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	598.918 m²	
	Existente	**Por afectar**
Superficie total de vegetación	0 m²	0 m²
Superficie de vegetación forestal total	0 m²	0 m²
Superficie por cada tipo de vegetación forestal	0 m²	0 m²
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	0 m²	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	0 m²	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	0 m²	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

La vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso del suelo, es fundamental para asegurar la viabilidad y conformidad legal de cualquier proyecto. Este análisis se centrará en la identificación y evaluación de los diversos instrumentos de planeación que rigen la zona de implementación del proyecto, con el objetivo de adherirse estrictamente a aquellos instrumentos que poseen validez legal, los cuales se enlistan a continuación:

- Programas de Ordenamiento Ecológico
- Planes y Programas de Desarrollo Urbano
- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica
- Regiones prioritarias
- Leyes y reglamentos federales, estatales y municipales en materia ambiental
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)
- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)
- Localidad(es) con población indígena

II.1. Programas de Ordenamiento Ecológico

La LGEEPA define Ordenamiento Ecológico (OE) como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas con la finalidad 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.

El OE del Territorio Nacional se lleva a cabo mediante POE (Art. 19 BIS, LGEEPA):

- General del territorio;
- Regionales;
- Locales, y
- Marinos.

De acuerdo con la ubicación del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** los OE que se analizarán para determinar si resultan aplicables son los siguientes:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)
3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos
4. Programa de Ordenamiento Ecológico Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros, Ver.
5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan

II.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT (publicado por el DOF en septiembre del 2012) es un instrumento de observancia obligatoria en todo el territorio nacional ejercido por la SEMARNAT bajo la facultad de la Federación. Tiene por objetivo determinar la regionalización ecológica del territorio y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial; así como establecer lineamientos, estrategias ecológicas y medidas de mitigación para la preservación, protección,

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF).

La propuesta del programa está integrada por dos componentes: la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial; y los lineamientos en conjunto con estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables.

Regionalización Ecológica
Las regiones ecológicas (Figura 19) son el conjunto de unidades territoriales interrelacionadas por factores y características biofísicas, tales como clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Tomando esto como referencia, se establecieron 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) las cuales constituyen 80 regiones ecológicas. Para cada UAB se identificaron aptitudes sectoriales que ayudarán a saber si los atributos ambientales favorecen al desarrollo de proyectos y acciones de las Dependencias y Entidades de la APF.

La regionalización abarca la determinación de las áreas de atención prioritaria, las cuales se definen como aquellas en las que se presentan o se puedan presentar conflictos ambientales que requieran de atención para su preservación, conservación, protección o restauración, de acuerdo con 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja.

Para cada región ecológica, se asigna una de las políticas ambientales (Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación) que constan de las disposiciones y medidas generales cuyo objetivo es coadyuvar al desarrollo sustentable. El POEGT establece 18 grupos como resultado de la combinación de las políticas ambientales, los cuales se consideraron para definir las estrategias y acciones ecológicas.

Lineamientos y estrategias ecológicas
En el POEGT se consideran 10 lineamientos ecológicos que definen las condiciones esperadas de las regiones ecológicas y las UAB. Las estrategias ecológicas se enfocan en lograr dichos lineamientos definiendo los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su ejecución.

Se establecen 44 estrategias ecológicas divididas en tres grupos según el sector u objetivo:

- Sustentabilidad ambiental del territorio (1 a la 23)
- Mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (24 a la 41)
- Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (42 a la 44)

De acuerdo con la regionalización establecida en el POEGT y con la ubicación del predio donde se desarrollarán las actividades, el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se encuentra dentro de la Región 18.3, en la UAB 134, Llanura Costera Veracruzana Sur**, tal como se representa en la Figura 20.

VARA CONSULTA AL PÚBLICO

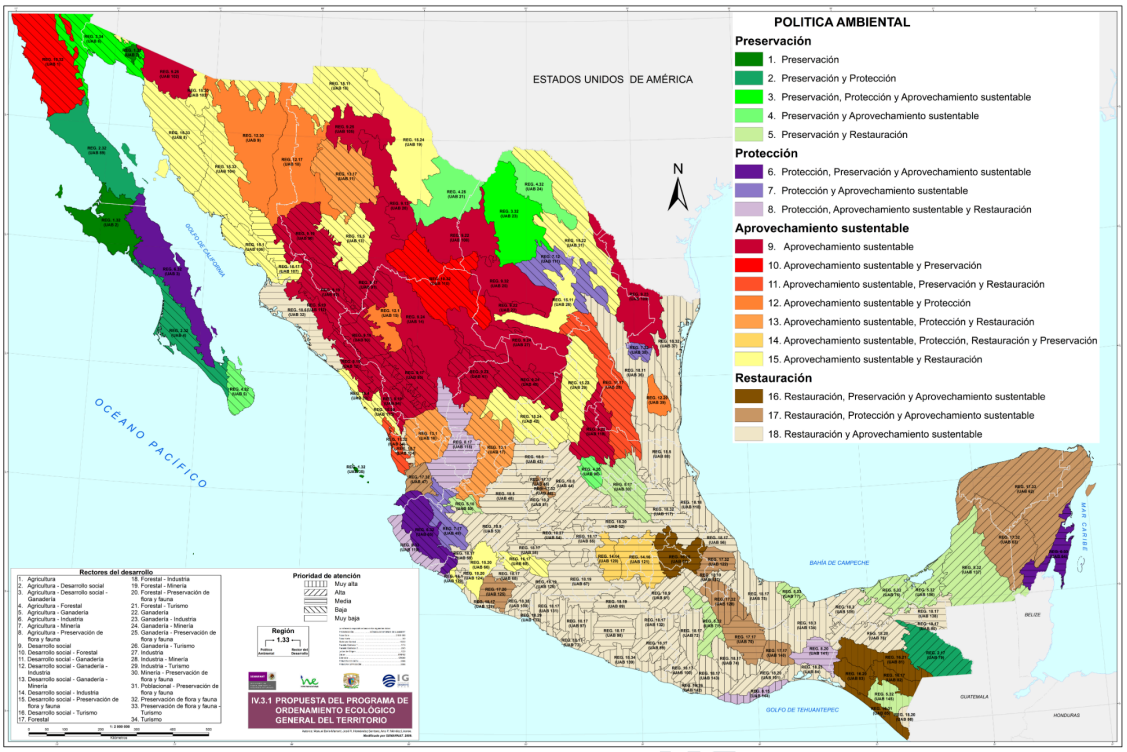


Figura 19. Regionalización ecológica del territorio mexicano

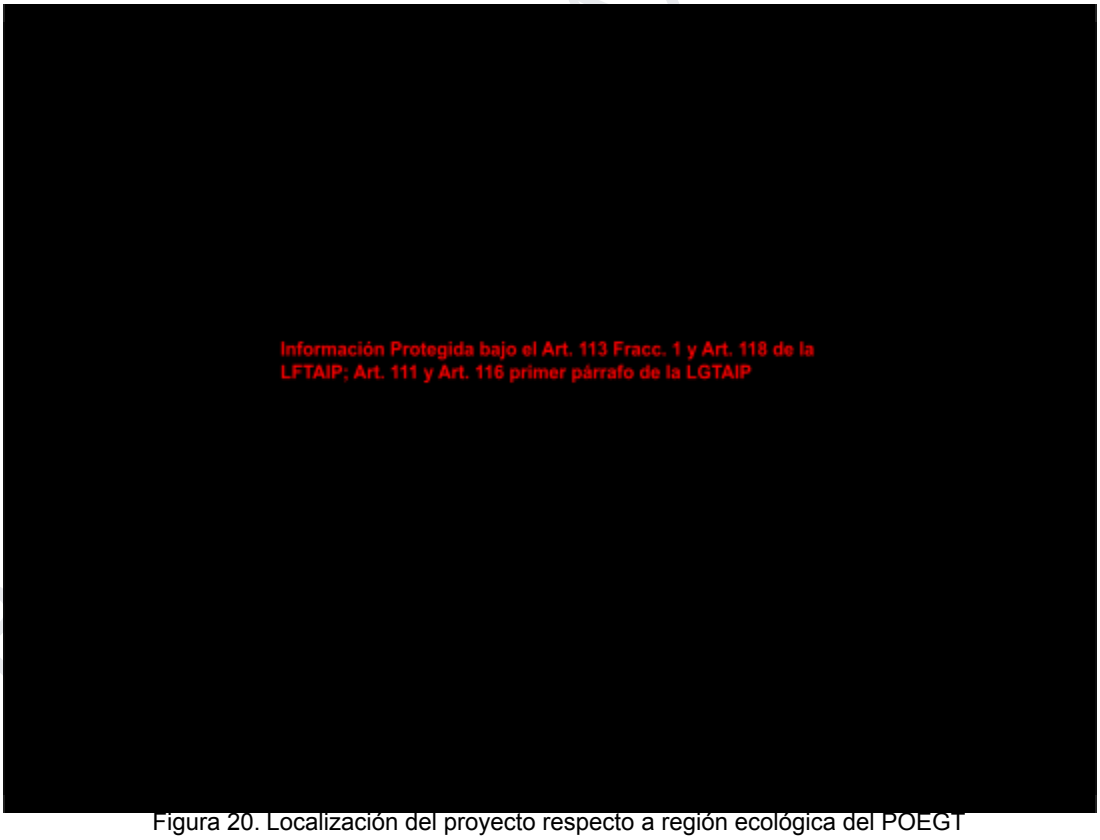
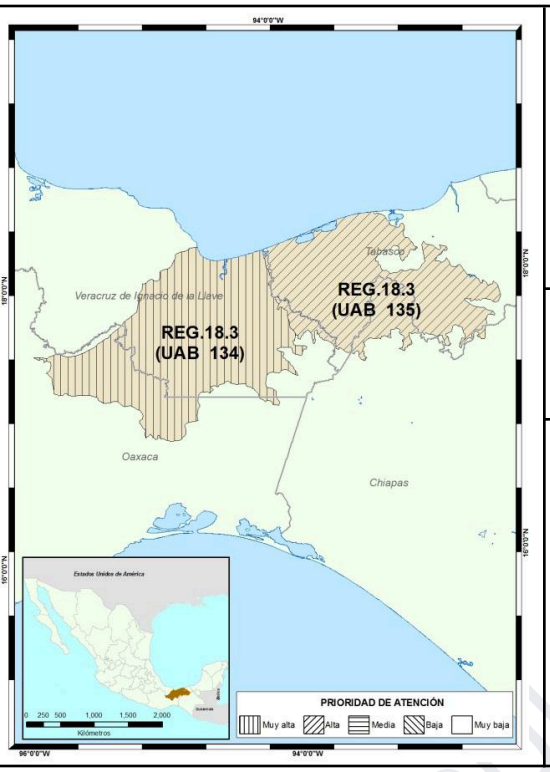


Figura 20. Localización del proyecto respecto a región ecológica del POEGT

Las características con las que cuenta esta UAB se especifican en las Tablas 30 y 31 de acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE). La clasificación y descripción de las estrategias que corresponden a la UAB 134, así como su vinculación con el proyecto y las medidas consideradas se muestran en la Tabla 32.

Tabla 30. Características de la UAB 134 Llanura Costera Veracruzana Sur (Parte 1)

<table>
<tr><td rowspan="2">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 18.3

UAB que la componen:
134. Llanura Costera Veracruzana Sur</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Llanura Costera Veracruzana Sur</td></tr>
<tr><td></td><td>Superficie en Km^2:
16,357.97</td><td>Población por UAB:
1,147,597</td><td>Población Indígena:
Chimalapas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Pecuario, Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033</td><td colspan="2">Crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental</td><td colspan="2">Restauración y aprovechamiento sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención</td><td colspan="2">Muy alta</td></tr>
</table>

Tabla 31. Características de la UAB 134 Llanura Costera Veracruzana Sur (Parte 2)

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
75	Agricultura-Desarrollo Social-Ganadería	Industria-PEMEX	Preservación de Flora y Fauna	CFE-Forestal-Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 32. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 134

Estrategias UAB 134	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio **A) Aprovechamiento sustentable** **1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas en su biodiversidad. **B) Aprovechamiento sustentable** **4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales. **C) Protección de los ecosistemas** **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. **C) Protección de los recursos naturales** **14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. **E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios** **15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	En relación con este grupo de estrategias, se realizará la identificación de la flora y fauna presente en el AP con el objetivo de localizar aquellas especies que cuenten con alguna categoría de riesgo y realizar el manejo adecuado. El proyecto se desarrollará al interior del Recinto Portuario de Coatzacoalcos. De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Territorial (MOT), está zona cuenta con un uso de suelo destinado al desarrollo industrial, lo que permite llevar a cabo las actividades conforme a lo indicado por las autoridades competentes. Los trabajos se llevarán a cabo en estricta conformidad con las especificaciones y requisitos establecidos por la legislación ambiental correspondiente a nivel federal, estatal y municipal. El objetivo primordial será garantizar un aprovechamiento sustentable del entorno, así como proteger y restaurar los recursos naturales renovables y no renovables presentes en el área donde se llevará a cabo el proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana **A) Suelo urbano y vivienda** **24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. **B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias** **25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física. **C) Agua y Saneamiento** **27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional. **D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional** **31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional. **E) Desarrollo social** **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que	La ejecución del proyecto propicia el crecimiento del sector industrial y económico en la región, lo que conlleva a una mejora en las condiciones de vivienda en las áreas urbanas circundantes al Recinto Portuario. Este avance, a su vez, facilita la adopción de medidas de protección en los hogares frente a los riesgos físicos naturales que podrían amenazar la seguridad de la población. El uso del agua se llevará a cabo tomando como base una gestión integral, que implica la responsabilidad desde el suministro hasta la disposición final, considerando el cumplimiento de los requisitos estipulados en la normatividad aplicable.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA AL PÚBLICO

Estrategias UAB 134	Vinculación
permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El desarrollo del proyecto requerirá de la participación de aproximadamente 30 empleados, lo cual representará un incremento de oportunidades laborales para la población de la región. Además, la ubicación del proyecto no corresponde a una zona rural ni se encuentra adyacente a tales áreas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional **A) Marco Jurídico** **42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. **B) Planeación del Ordenamiento Territorial** **43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El ordenamiento territorial estatal, regional y municipal se impulsará debido a que el proyecto se llevará a cabo dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, el cual tiene un uso industrial aprobado.

II.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

El POEMyRGMyMC (publicado en el DOF durante el 2012) es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es la protección y preservación del medio ambiente, mediante la regulación del uso de suelo y las actividades productivas a través de lineamientos, criterios y acciones propuestas.

Como base general para la elaboración de este programa, se estableció el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO) la cual tiene una extensión total de 995,486.2 km^2 y está dividida en dos componentes: marina y regional (Figura 21).

El modelo del POEMyRGMyMC se constituye por dos factores esenciales:

1. Lineamientos Ecológicos: incluyen 27 metas para la conservación de las UGA, así como 165 acciones entre generales y específicas orientadas al logro de los lineamientos ecológicos.
2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA): incluye 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales, por cada UGA existe una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características.

De acuerdo con este programa, los criterios de regulación ecológica se clasifican en Islas y Zona Costera Inmediata (ZCI). Los criterios de regulación ecológica variarán según la UGA de la que se trate y se especificarán en la sección de Subregión de cada ficha.

Tomando como referencia lo explicado anteriormente, el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se llevará a cabo en la UGA No. 58 denominada Coatzacoalcos** (Figura 22). Sus especificaciones se muestran a continuación en la Ficha (Tabla 33).

PARA CONSULTA PÚBLICO



Figura 21. ASO del POEMyRGMyMC

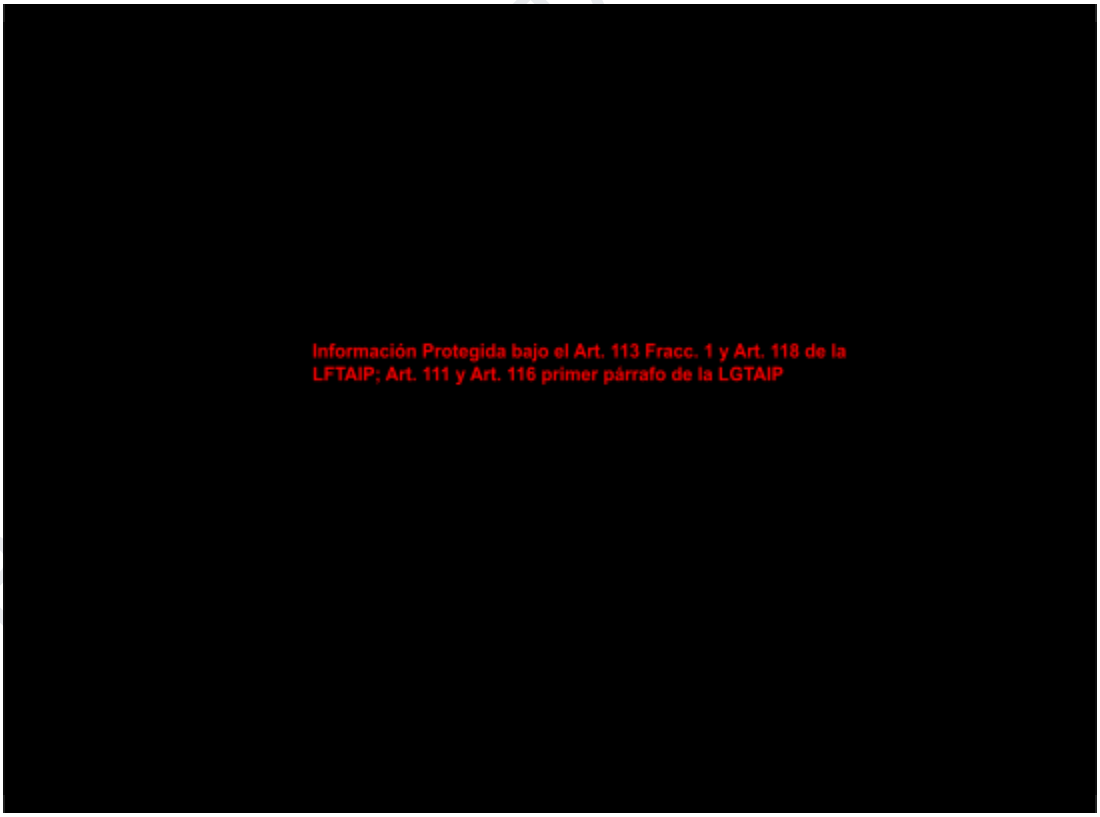
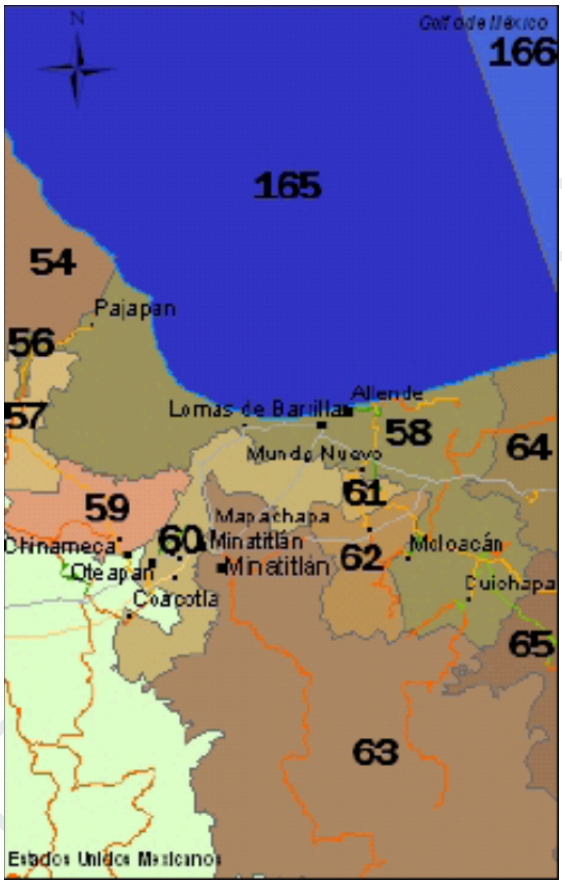


Figura 22. Localización del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico (UGA) No. 58 denominada Coatzacoalcos

Tabla 33. Unidad de Gestión Ambiental No. 58 Coatzacoalcos

Tipo de UGA	Regional	**Mapa**
Nombre:	Coatzacoalcos	
Municipio:	Coatzacoalcos	
Estado:	Veracruz	
Población:	310,830 Habitantes	
Superficie:	82,082.201 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico:		
Puerto comercial:	Presente	
Puerto pesquero:	Presente	
Nota:		

En las Tablas 34 y 35 se muestran las acciones generales y específicas que corresponde a la UGA No. 58, las cuales aplican a toda obra, proyecto o actividad realizada dentro del territorio que abarque este OE.

Criterios de regulación ecológica para la ZCI

De acuerdo con la sección “subregión” de la UGA No. 58, los criterios aplicables al proyecto son los de la Zona Costera Inmediata Golfo Sur. El análisis de dichos criterios y su vinculación con el proyecto se muestran en la Tabla 36.

PARA CONSULTA

Tabla 34. Vinculación del proyecto con las Acciones generales de la UGA 58

Acciones generales	Vinculación
G001. Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes. **G002**. Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes. **G003.** Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción. **G004.** Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). **G005.** Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable. **G006.** Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. **G007.** Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono. **G008.** El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. **G009.** Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. **G010.** Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales. **G011.**Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. **G012.** Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental. **G013.** Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas. **G014.** Promover la reforestación en los márgenes de los ríos. **G015.** Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. **G016.** Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región. **G017.** Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%. **G018.** Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. **G019.** Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos. **G020.** Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos. **G021.** Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas. **G022.** Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas. **G023.** Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas. **G024.** Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático. **G025.** Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas. **G026.** Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación). **G027.** Promover el uso de combustibles de no origen fósil. **G028.** Promover el uso de energías renovables. **G029.** Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Para fomentar la implementación de las acciones generales pertenecientes a la UGA 58 (en la cual se ubica el proyecto), se establecerán espacios destinados a áreas verdes. Para la conservación de los recursos naturales presentes, se implementarán medidas que tomará como referencia la Legislación Ambiental que regule las actividades del proyecto. Se realizará una estricta vigilancia de la maquinaria y equipos de transporte que sean empleados durante las diversas etapas del proyecto, asegurándose que cuenten con los permisos ambientales necesarios y que les sean brindados mantenimientos preventivos y correctivos para garantizar la eficiencia energética y reducir los impactos negativos a la atmósfera. Buscando la Regularización Ambiental, se evaluará

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Acciones generales	Vinculación
G030. Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes. **G031.** Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global. **G032.** Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. **G033.** Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. **G034.** Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias. **G035.** Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes. **G036.** Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes. **G037.** Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno. **G038.** Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono. **G039.** Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO. **G040.** Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. **G041.** Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios. **G042.** Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados. **G043.** LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable. **G044.** Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras. **G045.** Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales. **G046.** Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte. **G047.** Impulsar la diversificación de actividades productivas. **G048.** Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales. **G049.**Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil. **G050.** Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos. **G051.** Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos. **G052.** Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). **G053.** Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas. **G054.** Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas. **G055.** La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables. **G056.** Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente. **G057.** Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático. **G058.** La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables. **G059.** El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	la participación del proyecto en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Se fomentará la cultura de prevención de riesgos generados por el desarrollo de las actividades y ante desastres naturales; por tal motivo, se llevará el control de cumplimiento de todas las medidas que se establezcan en apego con la legislación aplicable. Los RP, RSU y RME que se generen, serán manejados bajo el supuesto de una gestión integral en la que la supervisión y vigilancia se ejecuten desde su generación hasta su disposición final, asegurándose que los terceros contratados cuenten con las autorizaciones necesarias para realizar sus actividades. De igual manera, buscando fomentar una cultura en materia de residuos, se proporcionará orientación al personal operativo y administrativo acerca del manejo adecuado

COPIA CONSULTA PÚBLICO

Acciones generales	Vinculación
G060. Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida. **G061.** La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. **G062.** Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo. **G063.** Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos. **G064.** La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables. **G065.** La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	para cada tipo de residuo, promoviendo la concientización de los impactos ambientales negativos derivados de la incorrecta disposición de los mismos.

Tabla 35. Vinculación del proyecto con las acciones específicas de la UGA 58

Acciones específicas	Vinculación
A001. Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. **A002.** Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas **A003.** Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. **A004.** Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas. **A005.** Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma. **A006.** Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. **A007.** Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. **A010.** Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. **A011.** Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. **A012.** Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales. **A013.** Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. **A014.** Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. **A015.** Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. **A016.** Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. **A017.** Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. **A018.** Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010). **A019.** Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la LGPGIR, y demás normatividad aplicable. **A021.** Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Para la implementación de las acciones específicas aplicables a la UGA 58, se establece que el uso del recurso hídrico se llevará a cabo bajo una gestión integral estricta, donde se garantice su aprovechamiento, con el objetivo de reducir la pérdida de agua a lo largo de la cadena de suministro. Será fundamental contemplar la conservación de las zonas para el desarrollo de áreas verdes, con el objetivo de reducir el impacto ambiental causado por la ejecución del proyecto. Para la flora y fauna principal encontrada en la zona, se realizarán acciones de control, ya

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Acciones específicas	Vinculación
A022. Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. **A023.** Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base en el riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable. **A024.** Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable. **A025.** Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación. **A026.** Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. **A027.** Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación. **A028.** Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica. **A029.** Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural. **A030.** Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras. **A031.** Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. **A032.** Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. **A033.** Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. **A035.** Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas. **A036.** Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica. **A037.** Promover la generación energética por medio de energía solar. **A038.** Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas. **A039.** Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. **A040.** Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. **A043.** Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos. **A044.** Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. **A045.** Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. **A046.** Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. **A048.** Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. **A049.** Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. **A050.** Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales. **A051.** Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación. **A052.** Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que	sea para la reubicación de la especie o en caso de ser necesario, informar a la autoridad correspondiente. Asimismo se implementaran medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales que afecten la calidad del aire, agua y suelos. Se emplearán mecanismos de control de emisiones y descargas, tomando como referencia el riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones de emergencia para la remediación *in situ* de los aspectos ambientales que puedan resultar afectados, todo ello en concordancia con el marco legal ambiental vigente. Se generarán emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y partículas al aire por la circulación de maquinaria y vehículos de transporte. Para mitigar este impacto negativo y como parte del seguimiento ambiental de las

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Acciones específicas	Vinculación
favorezcan la captura de carbono. **A053.** Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. **A054.** Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental. **A055.** Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. **A056.** Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. **A057.** Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares. **A058.** Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. **A059.** Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. **A060.** Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. **A061.** Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. **A062.** Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. **A063.** Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. **A064.** Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. **A065.** Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. **A066.** Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales. **A067.** Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. **A068.** Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera. **A069.** Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar. **A070.** Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final. **A071.** Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente. **A072.** Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos. **A074.** Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. **A076.** La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	medidas que se implementan, se verificará que los proveedores realicen revisiones y el mantenimiento periódico a las unidades. Se implementarán acciones y medidas específicas para el manejo adecuado de los RP, RSU y RME generados en cada una de las etapas del proyecto con la finalidad de prevenir la contaminación de suelos y fomentar la preservación del mar y la zona costera.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 36. Vinculación del proyecto con los criterios de Regulación Ecológica de la Zona Costera Inmediata Sur del Golfo de México

Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
ZGS-01. Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas. **ZGS-02.** Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables. **ZGS-03.** Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente. **ZGS-04.** La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable. **ZGS-05.** Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua. **ZGS-06.** Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. **ZGS-07.** Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras. **ZGS-08.** Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500 TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona. **ZGS-09.** Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona del Grijalva-Usumacinta y el Coatzacoalcos, ricos en nutrientes derivados de uso de agroquímicos y fertilizantes así como de la naturaleza misma de los suelos de la cuenca y por la abundante carga de contaminantes de origen urbano e industrial que arrastran los cauces en la región, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:64, UGA:66, UGA:67, UGA:69 y UGA:71) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México.	Las actividades del proyecto serán llevadas a cabo en una zona sin proximidad inmediata a pastos marinos, esto excluye la previsión de impactos en este tipo de ecosistemas. Se garantiza que no se realizará la captura de mamíferos marinos y aves. En caso de avistamientos, se reportará con el objetivo de analizar su reubicación y de esta manera preservar la especie. De acuerdo con las características del proyecto, este no representará un riesgo de contaminación marina por vertimiento de hidrocarburos y otros RP en los cuerpos de agua.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Coatzacoalcos

El POER de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos (Publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz en el año 2008) comprende 21 municipios del estado de Veracruz.

La Cuenca del Río Coatzacoalcos se encuentra al sur del Estado de Veracruz definida por los paralelos 17° 39' 54'' y 18° 21' 30'' de latitud norte y los meridianos 94° 03' 23'' y 94° 54' 37'' de longitud oeste, abarcando una superficie de 4,681.63 km^2. Esta cuenca comprende 21 municipios, de los cuales 12 están incluidos completamente y 9 únicamente incluidos parcialmente en la superficie geográfica de la cuenca (Tabla 37).

Tabla 37. Municipios que integran la Cuenca del Río Coatzacoalcos

Municipios incluidos completamente	Municipios incluidos parcialmente
Agua Dulce Chinameca Coatzacoalcos Cosoleacaque Ixhuatlán del Sureste Jáltipan Moloacán Nanchital Oteapan Pajapan Soconusco Zaragoza	Acayucan Hidalgotitlán Las Choapas Mecayapan Minatitlán Oluta Sayula de Alemán Soteapan Texistepec

El modelo de este OE contiene 16 tipos de UGA, las cuales de acuerdo con la determinación de su política ambiental y uso de suelo dominante, contarán con lineamientos y estrategias ecológicas específicas. Las políticas ecológicas de la región se dividen en 4 rubros, los cuales son:

1. Aprovechamiento: Son aquellas con potencial de aprovechamiento, el cual debe ser regido por el OE.
2. Conservación: Incluye aquellas con regulaciones, incentivos y estrategias que permiten gestionar sostenibilemente recursos naturales y minimizar el impacto negativo de la actividad humana.
3. Restauración: Considera a las áreas que requieren intervención humana para restaurar los procesos naturales.
4. Protección: Abarca las áreas de aprovechamiento económico y social, que requieren atención para preservar el buen estado de sus ecosistemas y prevenir factores que provoquen su deterioro.

En la Figura 23 se muestra la proporción territorial que ocupa cada una de las UGAs en el territorio. De dicho gráfico se puede apreciar que el aprovechamiento pecuario es el de mayor alcance (23%), seguido de la restauración para Flora y Fauna (18%) y la Protección de Especies naturales terrestres (13.62%).

De acuerdo con el SIORE, el área en el que se va a desarrollar el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se encuentra dentro de la UGA 7 del POER que regula la Región de la Cuenca del Río Coatzacoalcos** como se indica en la Figura 24.

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

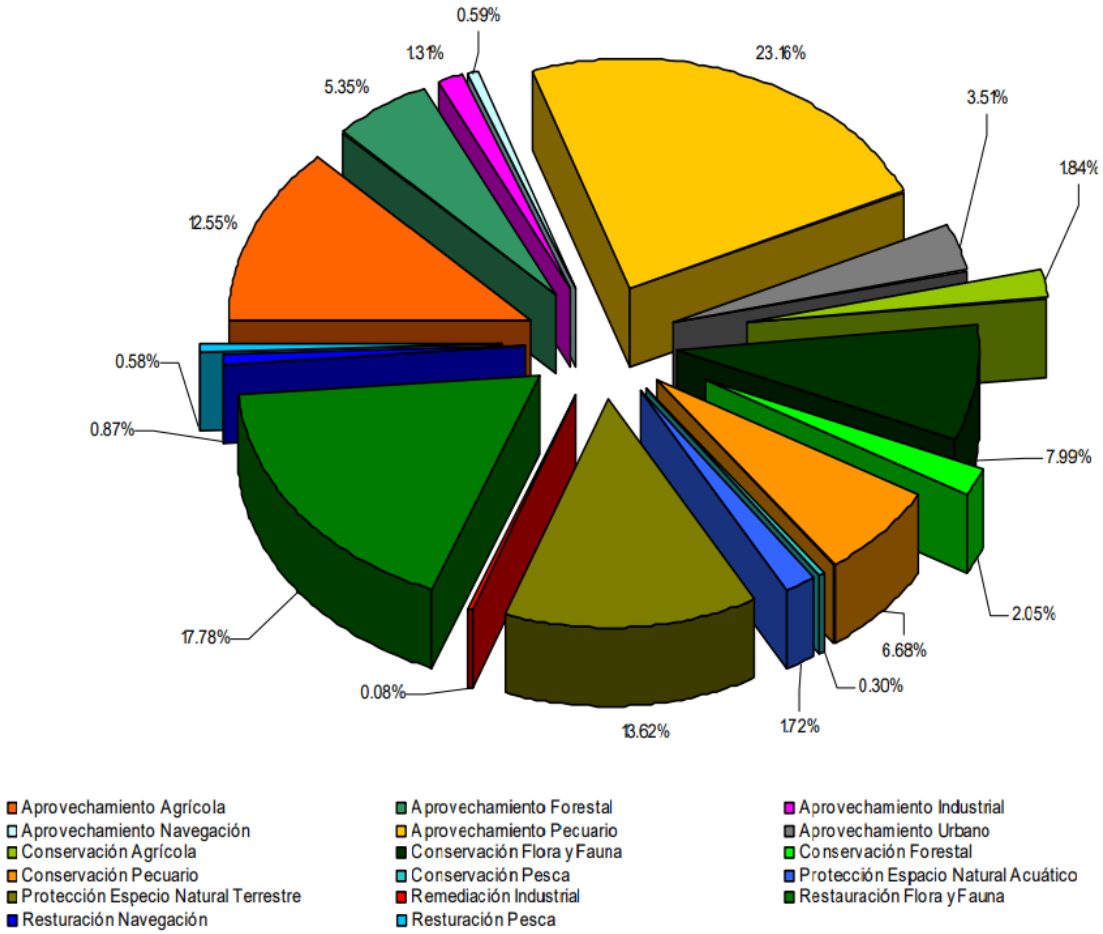


Figura 23. Proporciones de la superficie por Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

Esta UGA cuenta con una política de aprovechamiento sustentable, uso de suelo industrial predominante, así como uso incompatible de tipo agrícola, pecuario, flora y fauna, forestal, turismo y urbano. En este sentido, las actividades del proyecto se alinean con el tipo de aprovechamiento definido por el OE.

En la Tabla 38 se establecen los criterios ecológicos de la UGA a la que pertenece el proyecto, así como la forma de cumplimiento o la justificación de la no aplicabilidad.

PARA CONSULTA

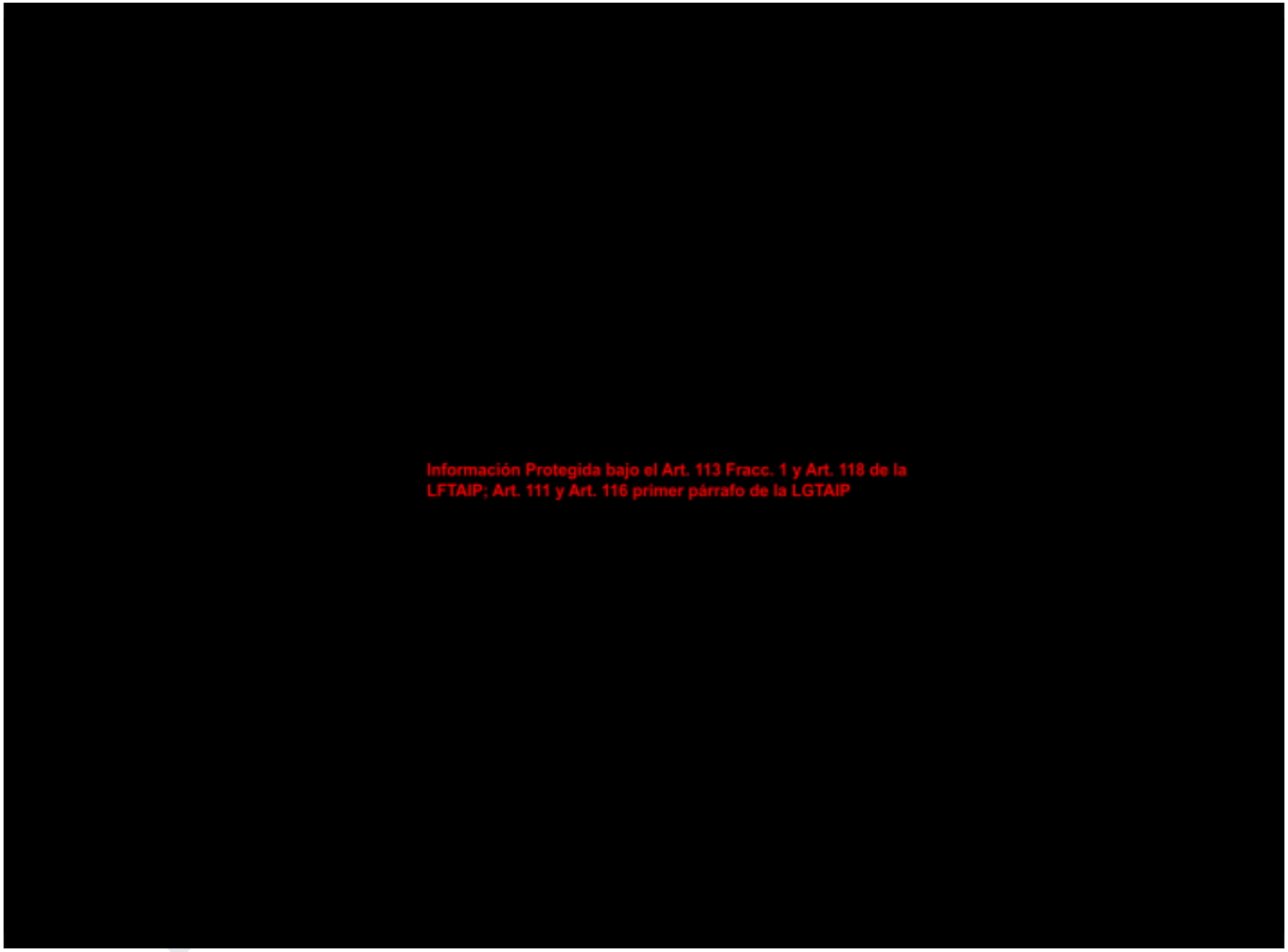


Figura 24. Localización del proyecto respecto al POER Cuenca del Río Coatzacoalco

Tabla 38. Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos del POER de la UGA 7 Cuenca del Río Coatzacoalcos

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
Minería (Mi)	Bancos de material	3	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de acuerdo a un Programa de Restauración aprobado por las autoridades competentes.	No se dispondrá de infraestructura de extracción, zonas de prospección ni actividades mineras relacionadas. En caso de producirse derrames, se ejecutarán programas de respuesta para gestionar la situación.
		4	Toda infraestructura de extracción donde existan derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	
	Áreas de prospección	5	Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten viables y que en la MIA se incluya que parte de las utilidades económicas, sean destinadas a la restauración del área afectada.	
Asentamientos humanos (Ah)	Reservas territoriales	1	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los Programas de Conurbación y los Programas de Desarrollo Urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas.	La ejecución del proyecto no denotará un impacto en los asentamientos humanos cercanos, sin embargo, se considera la existencia de áreas verdes. Se realizará la contratación de terceros autorizados por SEDEMA y SEMARNAT para el transporte, manejo y disposición final de RME y RP. No se realizarán actividades de tratamiento de aguas residuales dentro del AP como parte de las acciones para el manejo de este residuo. Por lo tanto, se contratará a un tercero autorizado. No se realizarán actividades de extracción de agua proveniente de pozos para el abastecimiento del proyecto. Este recurso será adquirido a través de la contratación de empresas que cuentan con concesiones emitidas por la autoridad competente.
		2	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán preservar los ecosistemas de dunas costeras y zonas inundables y establecer un área de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento.	
	Irregulares	3	Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentren asentados sobre ductos y ocupando los derechos de vía.	
	Crecimiento urbano	4	El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y los Programas de Conurbación.	
	Zonas de riesgo	5	No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial y derechos de vía.	
	Fragilidad	8	Quedará prohibida la construcción de nuevas edificaciones y caminos en zonas de pantanos, dunas o sistemas costeros.	
	Derecho de vía	9	Quedará prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de ductos, carreteras, ferrocarriles y de líneas de alta tensión.	
	Reservas territoriales	10	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.	
		12	En las zonas urbanas, particularmente en las urbano-industriales de Minatitlán, Coatzacoalcos, Cosoleacaque y Nanchital deberá incrementarse el porcentaje de áreas verdes en relación con las construidas, con una superficie mínima de áreas verdes de 12 m^2/habitante.	
	Áreas verdes	13	En las zonas urbanas e industriales deberá fomentarse que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea, de preferencia con especies nativas.	
	Prevención de	14	Deberá promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.	
		15	Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (inundación, deslaves, industria, etc.),	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
	desastres y riesgo		para todas las acciones de compra-venta de lotes o terrenos dedicados a la vivienda.	
		16	Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales e industriales.	
		18	Deberán preservarse los cordones de dunas costeras y la vegetación en zonas cercanas a las ciudades.	
	Aguas residuales	19	El drenaje pluvial deberá contar con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos.	
		20	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-031-ECOL-1993 y con la Ley Nacional de Aguas y su reglamento.	
		22	Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural, ni a los embalses de las presas.	
	Aguas tratadas	23	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes y usos industriales.	
	Lodos residuales	24	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	
	Drenaje pluvial y doméstico	27	En las zonas urbanas e industriales la canalización del drenaje sanitario y pluvial deberán estar separados. doméstico.	
		28	Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	
	Extracción de agua	29	Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesianos así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos de acuerdo a las NOM-003-CNA-1996 y NOM-127-SSA1-1994.	
	Cubierta vegetal	36	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	
		38	Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones micro climáticas y aumentar la calidad estética.	
	Manejo de Residuos Sólidos	39	Los municipios deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos provenientes de los asentamientos humanos de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003.	
		40	Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, separación y disposición de desechos sólidos.	
		41	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios.	
		42	Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e	

PARA CONSULTA PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
			implementarlas en aquellas localidades que carezcan de este servicio.	
	Residuos Peligrosos	43	Se prohíbe el confinamiento de residuos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos en rellenos sanitarios, de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT- 1993 (y sus 5 anexos), NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-087-ECOL-1995 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.	
	Educación ambiental	44	Deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.)	
Construcción (C)	Preparación del sitio	3	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.	Se empleará maquinaria, la cual deberá someterse a mantenimiento preventivo con el objetivo de reducir las emisiones que se generen. De ser necesario, previo al inicio de actividades, se realizará el rescate de ejemplares de flora y fauna para su reubicación en áreas aledañas. No se realizará el uso de explosivos durante las actividades del proyecto. Los materiales derivados de las actividades se dispondrán de manera adecuada, evitando su disposición en zonas restringidas por este POE. Las actividades del proyecto se desarrollarán fuera de la proximidad inmediata a ecosistemas acuáticos, evitando cualquier alteración a estos. Asimismo, se garantizará el respeto a los límites federales establecidos en el POE. Se presenta el estudio de Impacto Ambiental en el cual se
	Rescate de flora y fauna	4	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	
	Manejo de explosivos	5	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	
	Disposición de desechos	6	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas.	
		7	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	
		8	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	
	Materiales de construcción	9	Se recomienda que en la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.).	
	Protección	10	Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.	
		11	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respetar lo establecido en la NOM-113-SEMARNAT-1998.	
		12	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares.	
		13	Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo- terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región.	
	Campamentos	14	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
		15	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	consideran los posibles impactos generados en las distintas etapas, así como de una evaluación del aspecto biótico en el AP.
	Derecho de vía	16	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	
	Zonas de valor	17	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	
Equipamientos (Eq)	Manejo de residuos sólidos	1	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.	Actualmente [redacted], cuenta con los Registros como Generador de RME y RP, así como los Planes de Manejo de cada uno, de acuerdo con lo estipulado en la Legislación aplicable. En caso de presentarse un incremento en los residuos, se renovarán las autorizaciones y permisos correspondientes. El manejo de las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios se llevará a cabo por un tercero autorizado. La realización del proyecto no requiere la construcción de una estructura de represa.
		2	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	
		4	Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados.	
	Manejo de residuos líquidos	5	Las zonas urbanas e industriales deberán contar con plantas de tratamiento para aguas residuales.	
		6	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1997 y con la Ley Nacional de Aguas y su reglamento.	
		7	Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos de tratamiento y reutilización.	
	Represas	12	Cuando se requiera realizar obras de represamiento deberán realizarse estudios específicos que analicen la alteración de los flujos de agua y sedimentos.r	
Infraestructura (IF)	Manejo de Residuos Peligrosos	1	Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos generados en la región.	Para el resguardo de los RP y RME generados por el desarrollo del proyecto, se hará uso del almacén y zonas de almacenamiento temporal, ubicados en las instalaciones de la planta principal de [redacted]
	Carreteras y caminos	3	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.	
		4	En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
		5	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	La ejecución del proyecto no contempla actividades relacionadas con la construcción de carreteras y caminos.
		6	Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables.	
		7	El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.	
		8	Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido.	
		9	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento.	
		10	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestar con vegetación nativa.	
	Derechos de vía	12	Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía.	
Industria (In)	Exploración	1	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	El uso de los recursos no renovables en el desarrollo del proyecto se realizará considerando el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. Se contempla el desarrollo de actividades riesgosas, se realizarán los trámites y el estudio correspondiente para garantizar la identificación, evaluación y minimización del impacto ambiental generado en el sitio del proyecto. En caso de ser necesario, se ingresará ante la Secretaría correspondiente la actualización del Registro de Generador de RP y RME, así como la actualización del Registro de
	Riesgo industrial	2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes.	
	Zona de conurbación	3	Se deberá evaluar y en su caso promover el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda en el corredor urbano-industrial que permitan establecer las restricciones a los usos del suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población.	
	Disposición de residuos	4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos peligrosos, de acuerdo con las normas NOM-113-SEMARNAT-1998, NOM-114-SEMARNAT-1998, NOM-115-SEMARNAT-2003.	
	Residuos Peligrosos	5	Se deberá promover y estimular el reuso, reciclaje y tratamiento de los residuos peligrosos.	
	Contaminación a la atmósfera	6	Se deberá integrar y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera.	
		7	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	
	Contaminación al	8	Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y	

PARA CONSULTA PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
	agua y suelo		control de la contaminación del agua y los ecosistemas terrestres y acuáticos, de acuerdo con la NOM-098-SEMARNAT-2002.	Plan de Manejo de RME. En caso que la autoridad lo solicite, se realizarán estudios de laboratorio y monitoreos relacionados con las emisiones a la atmósfera. Asimismo, en caso de ser necesario se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la Cédula Estatal de Operación Anual (CEOA) presentada por [redacted] Se contratará terceros autorizados para que realicen las actividades de transporte, manejo, tratamiento y disposición final de los RP, RME y RSU generados. Las aguas residuales serán manejadas a través del sistema de drenaje del puerto. Se utilizará el equipo y procedimientos de actuación en caso de derrames durante el desarrollo de las actividades. Se evaluarán y, en caso de ser necesario, se actualizarán los programas de contingencia para los accidentes relacionados con el manejo de residuos.
		10	Las aguas industriales tratadas de acuerdo a las especificaciones de las NOM-CCA-031-ECOL/1993 y NOM-001-SEMARNAT-1996, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural y embalses ya existentes.	
		11	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	
	Restauración y amortiguamiento	12	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos peligrosos.	
		13	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	
		14	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	
	Diques de contención	15	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003.	
	Información poblacional	16	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	
	Planes de contingencia	17	Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial.	
	Restauración	19	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	
	Diversificación y reciclaje de productos	20	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	
		21	Se deberá fomentar el reciclaje de los productos de desecho industriales.	
Flora y fauna (Ff)	UMAs	5	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre.	Las actividades del proyecto no representarán un efecto negativo en el desarrollo de flora y fauna de la región (no estará ubicado en una zona de protección), como podrían ser tortugas, nutrias, cocodrilos, aves y humedales. Además, no
		6	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.	
	Especies exóticas	7	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT.	

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. I y/o III de la LFTAIP y Art. 110 y Art. 113 de la LGTAIP

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
	Viveros	8	Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas.	se realizarán programas de reproducción de especies, no se establecerán viveros ni se realizará la introducción de especies exóticas. Con el objetivo de fomentar de la conservación de la biodiversidad, se implementarán actividades tales como instalación de letreros alusivos al cuidado de flora y fauna, impartición de pláticas de concientización e implementación de un protocolo de actuación para fauna silvestre; el protocolo contendrá un apartado en el cual sea establece la prohibición de la captura, persecución, molestia o daño en cualquier forma a las especies de cotorras y pericos de la zona, así como también un apartado en el cual se defina la prohibición de la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo aquellas con autorización expresa para las UMAS con fines de crianza.
	Fragilidad ecológica	10	Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles.	
	Rescate de flora y fauna	11	Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre (p.e. cría de venado).	
	Reproducción de especies	12	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001.	
	Tortugas	17	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir , molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola así como colectar , poseer y comerciar con sus huevos o productos.	
	Nutrias	18	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con sus pieles o productos.	
	Cocodrilos	19	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos.	
	Aves	20	Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua.	
	Humedales	21	Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres.	
	Monos	22	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona.	
	Cotorras y pericos	23	Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona.	
Manejo de ecosistemas (Mae)	Ríos	1	Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	A pesar de que el proyecto se ubicará en el Recinto Portuario, la realización de las actividades no representarán un riesgo para los cuerpos de agua más cercanos, pues la naturaleza de las acciones no están relacionadas con la alteración de las condiciones del
	Márgenes	25	Se deberán conservar los márgenes y orillas de cuerpos y flujos de agua como propiedad pública.	
	Restauración	32	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	
		33	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	
		34	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas.	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Aspecto	Tema	N°	Criterios Ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos	Cumplimiento
	Plan de manejo	35	Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc.	ecosistema acuático.
	Restauración	38	La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	
		39	La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos.	
	Programa de monitoreo	41	Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad del agua del mar y de los cuerpos de agua y agua Programa de subterránea (ríos, lagunas y pantanos, pozos)	
		42	Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos.	
Pesquero (Pe)	Aprovechamiento	1	Se permite el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua.	La ejecución del proyecto no incluirá actividades relacionadas con el aspecto pesquero.
	Estudios poblacionales	2	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas realicen estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera, así como las temporadas de veda para los cuerpos de agua (ríos y lagunas) sujetos a políticas de conservación y/o restauración.	
	Métodos dañinos	5	Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero.	
	Investigación	6	Se deberán realizar investigaciones que permitan aprovechar especies de valor comercial actualmente subexplotadas y sobreexplotadas.	
	Pesca comercial	7	Se permitirá la pesca comercial de acuerdo a las temporadas de veda, cuotas de captura y artes de pesca establecidas por las autoridades competentes con base en estudios específicos.	
	Antes de pesca	10	La captura de especies marinas y dulceacuícolas de arroyos y ríos, se debe llevar a cabo con las artes de pesca aprobadas para cada especie.	
Acuacultura (Ac)	Lombricultura	3	Se recomienda ejercer la lombricultura (Eisenia foetida) para la alimentación de peces, crustáceos, etc.	No se realizarán actividades de acuacultura en el desarrollo del proyecto.
	Producción y contaminación	4	La producción debe realizarse en estanques que deberán contar con plantas de tratamiento antes de verter el agua usada sobre cuerpos de agua dulce o salada circundantes.	
		5	Se prohíbe el empleo de especies exóticas o genéticamente modificadas en la acuacultura ya que éstas tienen parásitos y patógenos ajenos a las especies nativas, y las aguas de descarga pueden contener virus, bacterias y hongos exóticos que pueden afectar negativamente a las poblaciones nativas, de acuerdo con la NOM-022-SEMARNAT-2003.	

PARA CONSULTA PÚBLICA

II.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros, Ver.

Este Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER) (publicado en la Gaceta Oficial del estado de Veracruz en el año 2004) tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona.

La cuenca del Río Bobos comprende 17 municipios, algunos de los cuales se incluyen de manera total y otros parcialmente en la superficie geográfica de la cuenca.

De acuerdo con el SIORE de la SEMARNAT, el área en el que se va a desarrollar el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se encuentra a una distancia lineal aproximada de 330 km de la zona designada por el POER que regula la Región de las Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros**, tal como se muestra en la Figura 25. Por lo tanto, **el desarrollo de sus actividades no transgredirá lo establecido**.

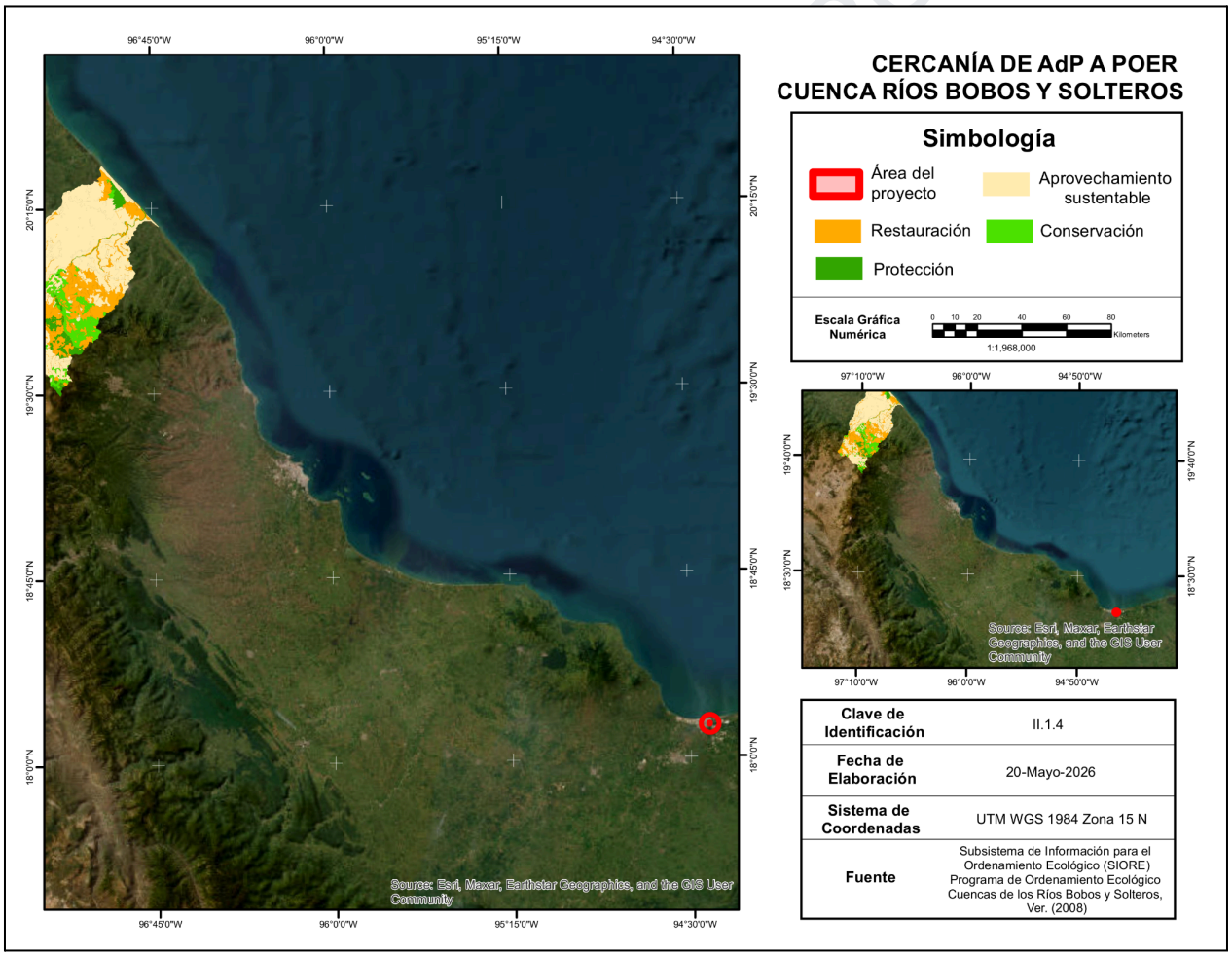


Figura 25. Localización del proyecto respecto al POER Cuencas de los Ríos Bobos y Solteros

II.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Tuxpan

El POER de la Cuenca del Río Tuxpan, con fecha de última actualización en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz que data del 20 de julio del 2012, tiene como objetivo el regular el uso del suelo y los recursos naturales en la región, con el fin de promover un desarrollo sustentable que conserve la biodiversidad y los servicios ambientales del área.

La cuenca del Río Tuxpan tiene una superficie total de 4,239.10 km^2 que comprende 18 municipios, 3 de ellos (Ixhuatlán de Madero, Tlachichilco y Zacualpan) incluidos en su totalidad y 15 incluidos parcialmente en la superficie geográfica de la cuenca, estos últimos incluyen a Ixcatepec, Chontla, Citlaltépetl, Tancoco, Zontecomatlán de López y Fuentes, Tihuatlán, Benito Juárez, Tuxpan, Huayacocotla, Chicontepec, Cerro Azul, Castillo de Teayo, Álamo, Temapache y Texcatepec.

De acuerdo con el SIORE de la SEMARNAT, el área en el que se va a desarrollar el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se encuentra a una distancia lineal aproximada de 424 km de la zona designada por el POER que regula la Región de la Cuenca del Río Tuxpan,** tal como se muestra en la Figura 26. Por lo tanto, **el desarrollo de sus actividades no transgredirá lo establecido.**

PÚBLICO

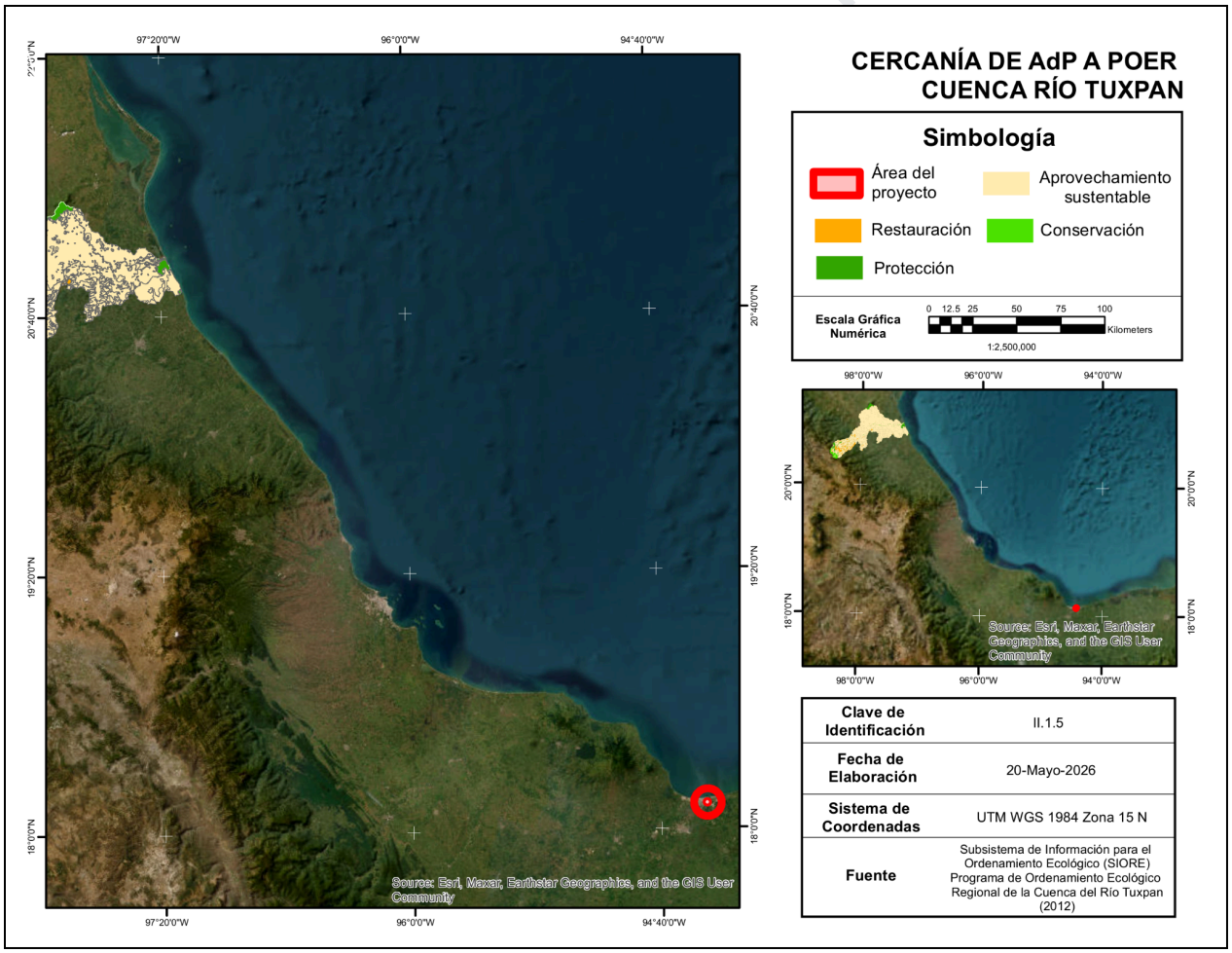


Figura 26. Localización del proyecto respecto al POER Cuenca del Río Tuxpan

II.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano

De acuerdo con lo establecido en el Art. 11 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) (2021), los municipios podrán formular, aprobar, administrar, ejecutar, evaluar y vigilar el cumplimiento de Planes o Programas municipales de Desarrollo Urbano, así como aprobar y administrar la zonificación de los centros de población que se encuentren dentro del municipio.

Tomando esto como referencia y con el objetivo de verificar que las actividades del proyecto serán congruentes con los usos de suelo permitidos, se analizan los Planes y Programas que se enlistan a continuación:

1. Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2025-2030
2. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave
3. Plan Municipal de Desarrollo Coatzacoalcos 2022-2025
4. Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

II.2.1. Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2025-2030

El PVD 2025-2030, emitido por el Gobierno del Estado de Veracruz en 2025, es un instrumento directriz para la planificación a nivel estatal. Este documento estratégico detalla objetivos, estrategias y líneas de acción generales en ámbitos económicos, sociales y políticos, buscando catalizar el desarrollo integral de Veracruz y orientar tanto las acciones gubernamentales como la participación ciudadana.

Con un enfoque orientado al bienestar colectivo en los sectores público, privado y social, el PVD establece programas específicos y presenta 6 objetivos, 29 estrategias, 187 líneas de acción y 56 indicadores de desempeño. Este enfoque detallado refleja su compromiso con la medición y evaluación del progreso hacia metas predefinidas.

Cabe destacar que, si bien el PVD establece un marco general para el progreso estatal, no aborda explícitamente el desarrollo de proyectos por empresas privadas. Por ende, no proporciona una base directa para la justificación o ejecución de la MIA-P correspondiente al proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO.** La vinculación del proyecto se presenta para demostrar su coherencia y contribución al desarrollo integral definido por el plan estatal.

II.2.2. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave

El PEOTDU de Veracruz (publicado por última ocasión en la Gaceta Oficial del estado de Veracruz en Junio del 2021), representa una guía esencial para el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial en el estado. Este programa establece políticas, estrategias y acciones con el propósito central de reducir desigualdades socioterritoriales, reconociendo las particularidades territoriales a través de un proceso normativo-programático validado por los ciudadanos. Su enfoque busca garantizar un desarrollo sostenible que aporte prosperidad y bienestar a la población.

Estructurado en ocho apartados, el PEOTDU aborda aspectos que van desde antecedentes hasta evaluación y seguimiento, detallando 616 Unidades de Gestión Territorial (UGT) agrupadas en 17 Categorías de Manejo Territorial y sujetas a seis Políticas de Ordenamiento Territorial (Figuras 27 y 28).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

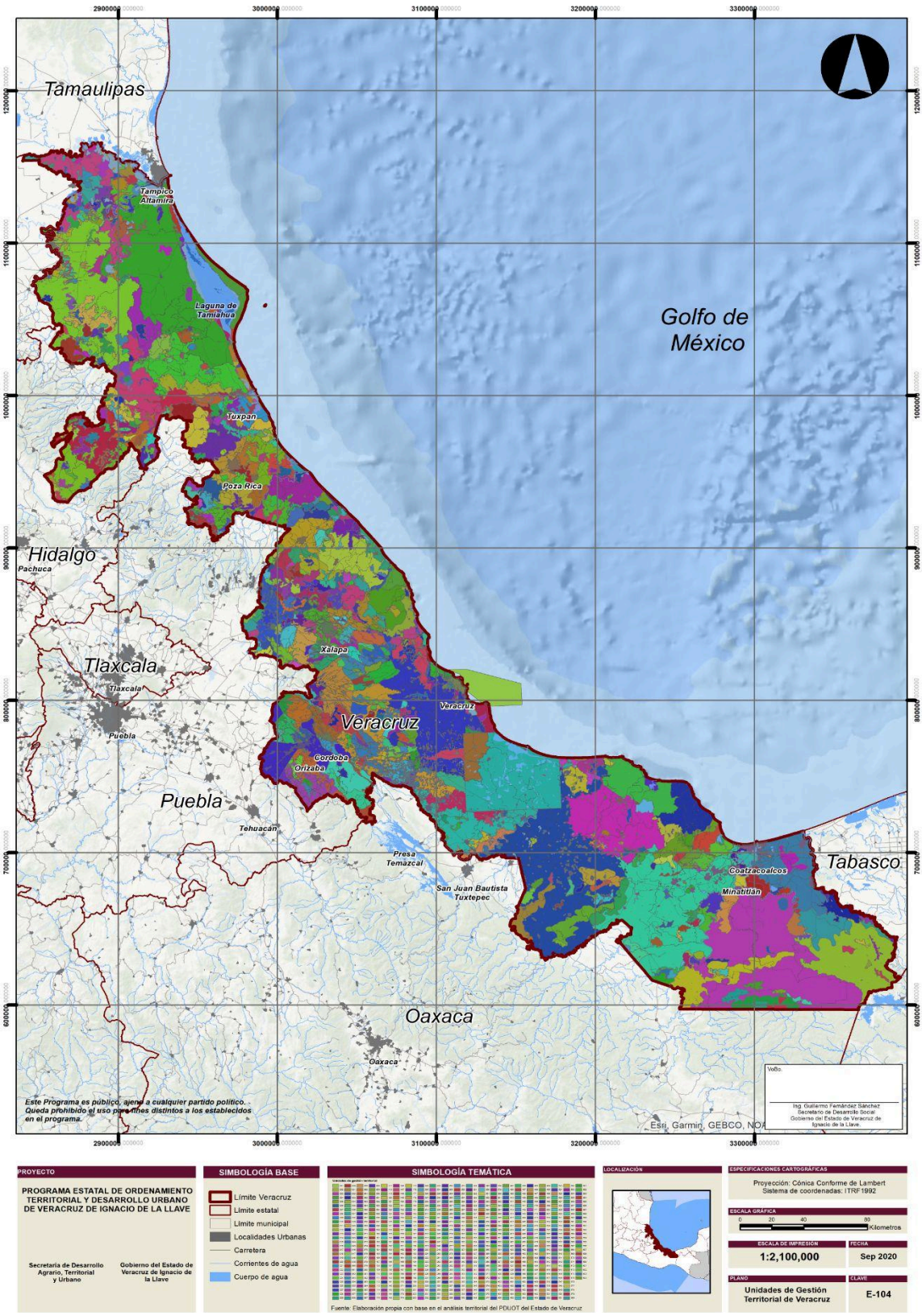


Figura 27. Unidades de Gestión Territorial del PEOTDU de Veracruz

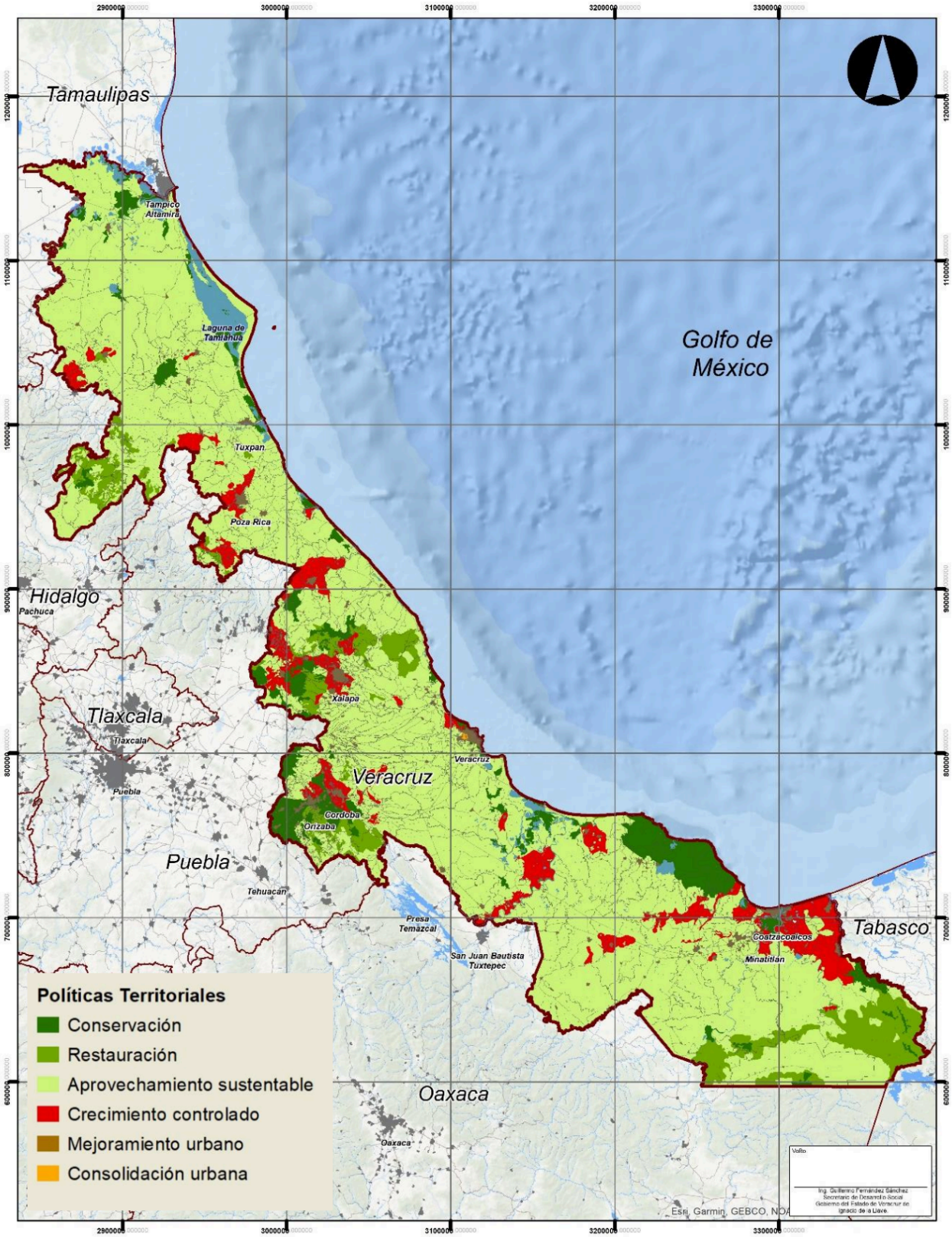


Figura 28. Políticas de Ordenamiento Territorial del PEOTDU de Veracruz

Tomando en consideración la localización del terreno, el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se ubica en la UGT OL_LU_615 (Figura 29), que se rige bajo la política ambiental definida como “Mejoramiento Urbano”.

En la Tabla 39 se muestra la vinculación del proyecto con los lineamientos aplicables a la UGT en la que se encuentra el proyecto.

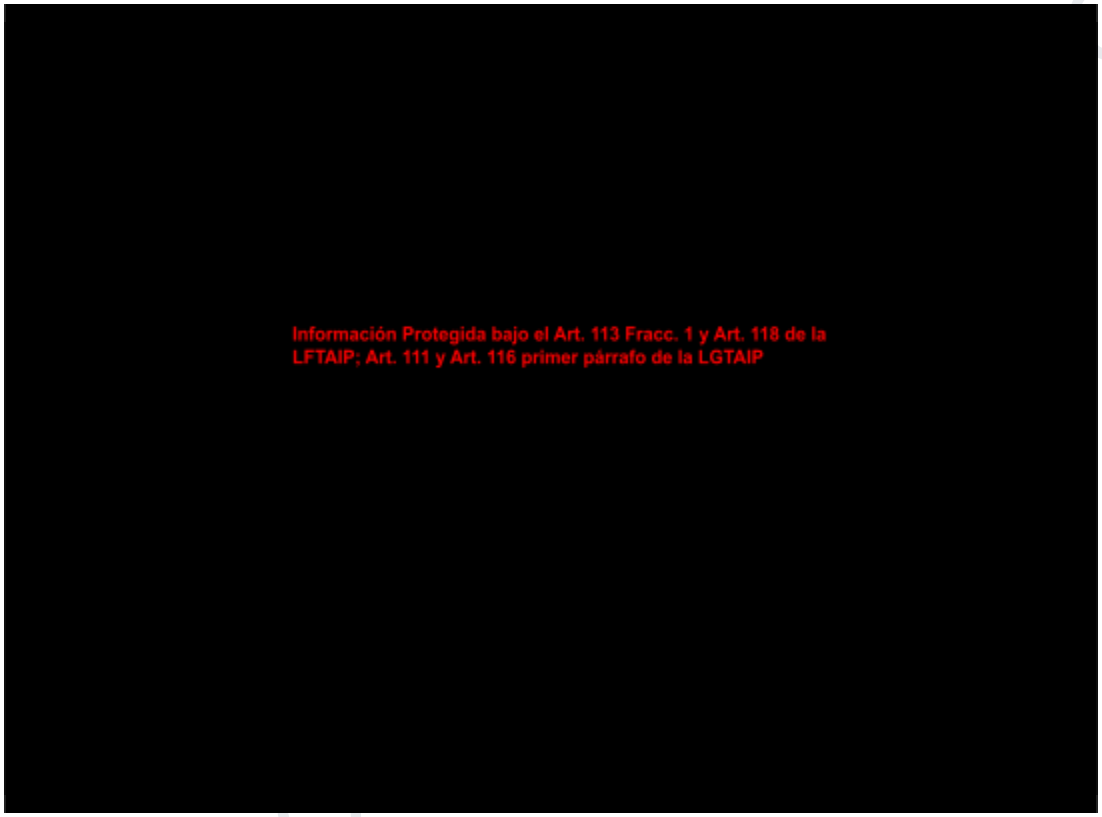


Figura 29. Localización del proyecto respecto al PEOTDU de Veracruz

PARA CO

Tabla 39. Lineamiento estratégico de la política de Mejoramiento

Lineamiento	Vinculación
1. Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población. 2. Desarrollar actividades industriales de manera sustentable 3. Desarrollar actividades turísticas de manera sustentable 4. Implementar criterios de sustentabilidad a toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono. 5. Regular el transporte acuático de motor en cuerpos de agua 6. Restringir el establecimiento de nuevos asentamientos humanos, en los márgenes de los cuerpos de agua a una distancia menor a 20 metros, o lo que dicte las normas oficiales. 7. Restringir los proyectos que se establezcan cerca de cuerpos de agua, por ningún motivo deberán de modificar las márgenes de estos, ni verterse residuos de ninguna naturaleza. 8. Prohibir las obras que interrumpan y desvíen los cauces de los ríos, a excepción de aquéllas cuyos propósitos sean disminuir el riesgo de inundación para la población y consideren una compensación ambiental en caso de dañar ecosistemas prioritarios. 9. Requerir e implementar estudios y justificaciones técnicas para las obras que requieran realizar rellenos y/o nivelaciones de terreno, que no afecten a los asentamientos humanos y los escurrimientos superficiales ante la autoridad correspondiente. 10. Incorporar sistemas de tratamiento de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996 en los nuevos proyectos de vivienda. 11. Incorporar mecanismos de recolección o cosecha de agua como medida de adaptación al cambio climático en los nuevos asentamientos humanos. 12. Incorporar el empleo de tecnologías de energía renovable como energía solar, eólica, etc. en los nuevos asentamientos humanos. 13. Requerir estudios técnicos e implementar métodos de constructivos por palafitos a los nuevos asentamientos humanos en zonas bajas inundables. 14. Requerir estudios técnicos para el establecimiento de infraestructura turística en cuerpos de agua y sujetarse a lo establecido en la normatividad federal y estatal vigente. 15. Implementar sistemas hidráulicos suficientes y de calidad que garanticen el flujo óptimo de los escurrimientos de las zonas para el establecimiento de nueva infraestructura de servicios como centros comerciales y plazas, así como fraccionamientos deberá. 16. Garantizar la recolección, acopio, valorización, tratamiento y disposición final adecuada de los residuos de manejo especial y peligroso generados por todo proyecto industrial, de acuerdo con la legislación ambiental correspondiente. 17. Prohibir el establecimiento de rellenos sanitarios a menos de 2 km de la línea de costa y a 500 metros de los cuerpos de agua y manglares conforme lo señala la NOM-083- SEMARNAT-2003. 18. Requerir e implementar estudio técnico de la hidrodinámica natural del Estado para los proyectos de urbanización donde se considerando los periodos de retorno de al menos 100 años. 19. Prohibir los tiraderos a cielo abierto y el establecimiento de los rellenos sanitarios se sujetará a lo establecido por la legislación ambiental correspondiente. 20. Implementar tecnologías para controlar las emisiones de productos contaminantes del suelo y aire de las actividades industriales conforme a la normatividad ambiental vigente, así como fomentar el reciclaje de los productos de desecho. 21. Establecer vegetación arbórea y herbácea nativa en zonas con pendientes del 15 al 40%. 22. Solicitar la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia para la construcción de infraestructura dentro o cerca de zonas arqueológicas. 23. Prohibir la construcción de establos y corrales dentro del área urbana. 24. Requerir e implementar Manifiestos de Impacto Ambiental (MIA) en todo proyecto de infraestructura respetando las superficies establecidas en las mismas. 25. Establecer el uso de energías alternativas renovables para viviendas y sistemas productivos. 26. Prohibir o restringir el establecimiento de nueva infraestructura urbana, en zonas catalogadas como de vulnerabilidad o de riesgo, y su aprobación por la autoridad ambiental correspondiente deberá contar con la opinión de compatibilidad, datos de cotas mínimas de inundación para construcción y considerar	Para fomentar la implementación de los lineamientos establecidos a la UGT OL_LU_615, las actividades del proyecto se realizarán de manera sustentable. No se localizan cuerpos de agua en un radio menor a 20 m del AP. Los RP, RSU y RME que se generen durante el desarrollo completo del proyecto, serán manejados bajo el supuesto de una gestión integral en la que la supervisión y vigilancia se ejecuten desde su generación hasta su disposición final, asegurándose que los terceros contratados cuenten con las autorizaciones necesarias para realizar sus actividades.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Lineamiento	Vinculación
los datos de vulnerabilidad de este ordenamiento. 27. Construir y operar plantas de tratamiento de aguas residuales en los nuevos asentamientos humanos; deberán contar con una y que abastezca al número de habitantes del asentamiento. 28. Promover espacios con las áreas verdes en las zonas urbanas con vegetación nativa con superficie mínima de 8.17 m^2/habitante. 29. Realizar, actualizar e implementar los planes de desarrollo urbano a nivel municipal y en su caso cabecera municipal o localidad. 30. Reubicar y/o reordenar los asentamientos humanos contiguos a cuerpos de agua, zonas de conservación, zonas vulnerables o de riesgo. 31. Restringir o prohibir la tala total o parcial en los márgenes de cuerpos de agua según determine la autoridad correspondiente 32. Prohibir la construcción de bordos en cuerpos de agua y zonas donde se alteren los patrones de escurrimiento del agua y el material excavado y/o dragado que no se utilice para la construcción de los terraplenes de los estanques y canales de llamada, se deben esparcir uniformemente en sitios donde no formen bordos que interrumpan el flujo superficial de agua y que no azolven los canales naturales. 33. Prohibir la modificación de los márgenes y riberas de ríos, lagunas, arroyos y barras costeras para construir canales de abastecimiento de agua. 34. Efectuar una restauración del sitio en zonas de infraestructura (materiales pétreos) con etapa de abandono del proyecto, se deberá retirar la infraestructura y reforestar con especies nativas 35. Garantizar que el establecimiento de nueva infraestructura petrolera y mantenimiento se sujete a lo establecido en el marco normativo vigente y la autoridad competente. 36. Promover la densificación de la ciudad interior, evitando el crecimiento periférico 37. Enfocar gestión del desarrollo territorial hacia la ocupación de los vacíos intraurbanos, aplicando instrumentos para la densificación habitacional y la intensificación del uso del suelo urbano 38. Promover acciones de reubicación de la vivienda en zonas de alto riesgo 39. Orientar acciones hacia la disminución de la pobreza urbana 40. Orientar acciones hacia el aumento en cobertura de agua potable en las viviendas 41. Orientar acciones hacia el aumento en cobertura de drenaje sanitario en las viviendas 42. Orientar acciones hacia el aumento en cobertura de energía eléctrica en las viviendas 43. Orientar acciones hacia el incremento de viviendas que cuentan con piso de cemento o firme 44. Orientar acciones hacia la disminución del grado de hacinamiento en las viviendas 45. Enfocar la gestión territorial hacia la elaboración y ejecución de planes maestros de infraestructura para el drenaje pluvial 46. Impulsar y Enfatizar la planeación del desarrollo ambiental-urbana 47. Prohibir o limitar la expansión urbana hacia reservas agrícolas y zonas de conservación ambiental. 48. Conservar las áreas de mayor productividad agropecuaria 49. Evitar el crecimiento disperso en zonas periféricas 50. Fomentar clústeres económicos 51. Dar mantenimiento a la infraestructura de agua potable y drenaje mayor a 15 años 52. Contar con la cobertura básica de los servicios básicos de salud 53. Contar con la cobertura básica de los servicios básicos de educación 54. Mejorar la infraestructura vial del contexto inmediato e interior de las localidades 55. Impulsar y crear transporte urbano e interurbano que fomente la consolidación de centros y subcentros urbanos generadores de actividad comercial 56. Formar y crear centros y subcentros urbanos para el fomento económico y cohesión social 57. Crear espacios públicos para la cohesión social 58. Fortalecer la Gestión Integral de Riesgos de la población; incluyendo los sistemas de comunicación, alerta temprana, planes locales de evacuación, reducción y manejo de riesgos ocasionados por eventos hidrometeorológicos extremos. 59. Incrementar los recursos destinados a la atención de desastres asegurando una mayor proporción a la prevención 60. Fortalecer los mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático, como parte de los planes y acciones de protección civil.	Buscando fomentar una cultura en materia de residuos y orientar al personal operativo y administrativo, se brindará asesoría acerca del manejo adecuado para cada tipo de residuo, promoviendo la concientización de los impactos ambientales negativos derivados de la incorrecta disposición de los mismos. Para el control de las emisiones atmosféricas generadas, se vigilará la maquinaria y los equipos de transporte empleados durante las diversas etapas del proyecto, asegurándose que cuenten con los trámites y mantenimientos necesarios para garantizar la eficiencia energética y reducir los impactos

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Lineamiento	Vinculación
61. Fortalecer la aplicación de la regulación de uso de suelo con la finalidad de disminuir hasta eliminar asentamientos irregulares en zonas de riesgo de desastres. 62. Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas consideradas como prioritarias por su probabilidad de escasez derivada del cambio climático con énfasis en fortalecer los servicios ecohidrológicos proveídos por los ecosistemas. 63. Garantizar la seguridad alimentaria ante las amenazas climáticas al dar preferencia a medidas de gestión integral de la cuenca, la conservación de biodiversidad y la restauración de suelos y demás sistemas ecológicos de soporte. 64. Instrumentar y fortalecer políticas públicas enfocadas a reducir riesgos a la salud asociados a efectos del cambio climático; y para ello considerar a los grupos más susceptibles y sensibles por sus condiciones biológicas y de salud. 65. Diseñar y fortalecer políticas públicas para proteger el patrimonio de la población (vivienda, infraestructura, etcétera) ante los impactos del cambio climático. 66. Incrementar y fortalecer políticas públicas enfocadas a reducir riesgos a la infraestructura de salud pública. 67. Diseñar e incluir el enfoque de género en las estrategias de reducción de la vulnerabilidad social. 68. Instrumentar y fortalecer políticas públicas de educación a la población sobre manejo de riesgos de desastres. 69. Instrumentar mecanismos transparentes e incluyentes que aseguren la participación social en el diseño e implementación de estrategias de adaptación al cambio climático, tales como consejos comunitarios, distritales, municipales y estatal enfocados a reducir la vulnerabilidad social. 70. Desarrollar y fortalecer evaluaciones periódicas de vulnerabilidad para cada sector productivo y difundirla a productores y tomadores de decisiones. 71. Integrar en programas productivos existentes, criterios de adaptación al cambio climático. 72. Asegurar la participación social mediante la creación de juntas intermunicipales con el objetivo de definir y aplicar criterios de adaptación en proyectos productivos locales que requieran la colaboración entre municipios y la participación de los habitantes locales. 73. Diseñar y fortalecer herramientas para el monitoreo local de riesgos, análisis de vulnerabilidad y opciones de adaptación de los sectores productivos. 74. Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total de agua. 75. Fortalecer la infraestructura estratégica existente (comunicaciones, transportes, energía, entre otras) considerando escenarios climáticos. 76. Incorporar criterios de cambio climático en la planeación y construcción de nueva infraestructura estratégica y productiva. 77. Fortalecer el esquema regulatorio, institucional y el uso de instrumentos económicos para aprovechar fuentes de energía limpia y tecnologías más eficientes. 78. Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social. 79. Aumentar la penetración de energías renovables y reducir pérdidas energéticas mediante el uso de redes inteligentes y generación distribuida en el sistema eléctrico nacional. 80. Fomentar la participación del sector privado en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la generación eficiente. 81. Facilitar la interconexión de centrales de generación eléctrica con energías renovables. 82. Fomentar la generación de energía eoloeléctrica y aprovechar su potencial terrestre y marino para asegurar la compatibilidad tecnológica, social y ambiental. 83. Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas con alto potencial. 84. Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial, residencial y de servicios. 85. Impulsar el desarrollo tecnológico de energía geotérmica con esquemas que reduzcan los riesgos de exploración y ofrezcan garantías sobre los derechos de explotación del recurso. 86. Promover la generación de pequeñas, mini y microhidroeléctricas que tengan su nicho en el autoabastecimiento industrial, actividades productivas en el medio rural y en aquellas zonas que presentan altos costos de interconexión a la red y asegurar su compatibilidad ecológica y social. 87. Fomentar la utilización de la energía solar térmica, incluyendo su aprovechamiento para el calentamiento de agua, en servicios, industria, sector residencial y turístico	negativos. Se presenta esta MIA ante la SEMARNAT, en la que se establecen las superficies necesarias para el desarrollo del proyecto. De acuerdo con los instrumentos de ordenamiento territorial del municipio, el uso de suelo en la zona del proyecto coincide con la naturaleza de las actividades. Se hará uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades del proyecto. Se dará seguimiento a la promoción de la eficiencia energética y ahorro en el sistema energético durante el desarrollo de las actividades de operación.

MIA CONSULTA PÚBLICO

Lineamiento	Vinculación
88. Promover la eficiencia energética y ahorro en el sistema energético, así como en cada actividad que conforme el PIB. 89. Aprovechar el potencial de las acciones de mitigación con la inclusión de la cogeneración eficiente, la eficiencia energética en iluminación, aire acondicionado, refrigeración eficiente y el calentamiento de agua. 90. Promover cambios de prácticas y comportamiento de los usuarios finales, principalmente en los sectores residencial y servicios, turístico e industrial a través de instrumentos económicos y campañas de eficiencia energética y ahorro de energía. 91. Promover y fomentar el desarrollo de mecanismos para proveer información confiable y oportuna al consumidor sobre eficiencia energética y emisiones de GEI; tales como certificación. 92. Implementar prácticas sustentables en los sectores público y privado, al utilizar altos estándares de eficiencia y criterios de compras verdes. 93. Incrementar la eficiencia energética del autotransporte público y privado de pasajeros y carga mediante el establecimiento de esquemas de mejora logística y tecnológica, incluyendo el cambio modal para la reducción del consumo de combustibles y emisiones. 94. Reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular, y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes. 95. Ejecutar proyectos de uso eficiente del agua en el sector agropecuario, incluyendo sistemas eficientes de irrigación que a su vez reduzcan el consumo energético. 96. Continuar la exploración de tecnologías de captura y secuestro de carbono con miras a la implementación de proyectos, e incluir su asociación con la recuperación mejorada de hidrocarburos. 97. Impulsar tecnologías de alta eficiencia energética, sustitución de combustibles, rediseño de procesos industriales y tecnologías de captura de emisiones de CO2, en las industrias con alta intensidad energética, como la cementera, siderúrgica, petrolera, química y petroquímica. 98. Reducir pérdidas en la transmisión y distribución de energía mediante la modernización de líneas y subestaciones eléctricas, así como mejorar la red de distribución. 99. Aumentar el uso controlado y eficiente del territorio al disminuir la expansión urbana y garantizar el acceso a suelo intraurbano, promover edificios de usos mixtos y verticales, privilegiar la densificación antes que la apertura de nuevas reservas en la periferia e incluir la integración de bosques urbanos y definir los límites de crecimiento de las ciudades. 100. Promover el fortalecimiento, adopción y aplicación de reglamentos, estándares y leyes para impulsar tecnologías de ahorro y aprovechamiento de agua, energía, gas, aislamiento térmico, utilización de energía renovable y prácticas de captura de carbono (por ejemplo: azoteas verdes, jardines verticales y huertos urbanos) en edificaciones nuevas y existentes. 101. Promover la evolución hacia sistemas de transporte público, seguro, limpio, bajo en emisiones, accesible y cómodo al fortalecer la interconectividad regional y nacional con la generación de redes multimodales eficientes con el apoyo del gobierno estatal, como parte de una política integral de desarrollo urbano y movilidad que reduzca los tiempos y distancias de viaje. 102. Desarrollar entes regulatorios con visión de la demanda de transporte a nivel estatal y regional para optimizar los sistemas de transporte que reduzcan los tiempos y distancias de viaje. 103. Fomentar programas para reducir desplazamientos de la población, tales como: promover el trabajo de oficina en casa, de permuta o renta de vivienda para acercar a la población a sus fuentes de empleo o recintos educativos, servicios de transporte colectivo empresarial, horarios corridos y escalonados. Para ello, diversificar y jerarquizar la oferta de equipamiento y servicios urbanos en zonas habitacionales con uso de suelo mixto. 104. Impulsar sistemas de transporte público eficientes y bajos en emisiones, y adecuar el marco regulatorio y tarifas para fomentar la reinversión y mejora continua. 105. Generar incentivos, infraestructura y programas para favorecer el transporte no motorizado, articulado dentro de sistemas integrados de transporte, en el que se dé prioridad al peatón y al ciclista para generar beneficios ambientales y de salud inmediatos. 106. Impulsar la participación del sector privado en proyectos de separación, reutilización, reciclaje de desechos, desarrollo de plantas de biogás, plantas de tratamiento de aguas y en la creación de centros de acopio, previo desarrollo y refuerzo de mecanismos, regulaciones y mercados. Lo anterior como fomento a la inversión en el sector y como medidas de corresponsabilidad en la generación de los residuos. 107. Impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, el manejo integral de los residuos sólidos y el aprovechamiento energético del biogás, a través de esquemas de coinversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura nueva y existente.	Se implementarán acciones de mitigación con la inclusión de la eficiencia energética en iluminación y aire acondicionado. En caso de que la autoridad lo considere necesario se evaluará la posibilidad de implementar cambios de prácticas y comportamiento en materia de eficiencia energética y ahorro de energía. Se implementará el fortalecimiento, adopción y aplicación de reglamentos, estándares y leyes para impulsar tecnologías de ahorro y aprovechamiento de agua y energía. Se dará seguimiento a la implementación de las medidas necesarias para fomentar la cultura de prevención de

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

Lineamiento	Vinculación
108. Crear organismos regionales para el desarrollo de rellenos sanitarios y tratamiento de aguas con visión de largo plazo a nivel estatal y regional, dar certeza a proyectos con tiempos largos de desarrollo y aprovechar economías de escala, con la adecuación del marco regulatorio y tarifas para fomentar la reinversión y mejora continua. 109. Promover y desarrollar planes municipales de manejo integral de residuos, que fomenten la participación de la sociedad en la separación de residuos y el aprovechamiento de los mismos. 110. Corregir y promover los sistemas tarifarios de los servicios de recolección y disposición de forma que se incentive la reinversión en mejoras tecnológicas y logísticas y puedan implementarse las mejores prácticas nacionales e internacionales. 111. Promover las acciones de vigilancia, inspección y aplicación de sanciones como un eje central del cumplimiento de la normatividad de la gestión integral de residuos. 112. Diseñar y operar planes, programas y políticas dirigidos a reducir la deforestación y la degradación de bosques y selvas, enmarcados en una Estrategia REDD, la cual deberá incluir el enfoque de desarrollo rural sustentable y de paisaje, con respeto a salva-guardas sociales y ambientales. 113. Promover la elaboración de normatividad que regule las fuentes de generación y usos de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. 114. Jerarquizar las fuentes de emisión de cada uno de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta en función de la magnitud de sus emisiones, potencial de calentamiento global, costos de mitigación y desarrollar mecanismos de reducción. 115. Acelerar la penetración de refrigerantes de bajo potencial de calentamiento global en diferentes sectores que incluyen aires acondicionados, refrigeración y espumantes y reducir fugas, manejo y disposición adecuada de Hidrofluorocarbonos. 116. Fortalecer los programas de buenas prácticas de refrigeración, recuperación y disposición final de clorofluorocarbonos, hidroclorofluorocarbonos e hidrofluorocarbonos. 117. Implementar sistemas de transporte limpio en corredores de transporte de carga. 118. Fomentar la implementación de programas de reducción de emisiones y eficiencia operativa orientados a las características operativas, administrativas, tecnológicas y financieras y necesidades del hombre- camión y pequeño transportista. 119. Fomentar la sustitución de fogones abiertos por estufas eficientes y de baja emisión de carbono negro, con especial énfasis en municipios con alta y muy alta marginación y desestimular el uso no sustentable de leña. 120. Incentivar el uso de tecnologías y combustibles que disminuyan la emisión de carbono negro, como por ejemplo filtros de partículas y diésel de ultra bajo azufre, en motores de combustión interna a diésel. 121. Fomentar la reducción de emisiones de Carbono Negro en la mediana y gran industria mediante el cambio de combustible de coque, combustóleo, diésel, por combustibles de baja emisión de carbono negro, la implementación de sistemas de control de emisiones y eficiencia energética en los procesos. 122. Fomentar la reducción de emisiones de Carbono Negro en la micro y pequeña industria mediante la reconversión productiva, recambio tecnológico y eficiencia energética en industrias como la ladrillera. 123. Eliminar la quema a cielo abierto en tiraderos de basura, de rellenos sanitarios y de traspatio. 124. Establecer mecanismos Medición, Reporte y Verificación en operaciones de la quema y venteo de metano durante la producción de gas y petróleo; así como fortalecer la vigilancia. 125. Implementar acciones de reducción de emisiones fugitivas de metano principalmente en la explotación petrolera, de gas y minera, así como en los sistemas de conducción, procesamiento y distribución de gas natural. 126. Impulsar proyectos de aprovechamiento y generación eléctrica a partir de biogás proveniente de rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas y evitar la emisión del metano y Compuestos Orgánicos Volátiles a la atmósfera. 127. Fomentar el control de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles, precursores de ozono troposférico, en el tratamiento aerobio de residuos orgánicos (composteo). 128. Controlar las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en fuentes industriales, estaciones de servicio de gasolina y fuentes de área y servicios que utilizan solventes. 129. Implementar un sistema de medición y contabilización de emisiones de contaminantes climáticos de vida corta para el seguimiento de las fuentes de emisión, monitoreo y evaluación de la eficacia de las políticas implementadas para la reducción de emisiones de estos contaminantes.	riesgos generados por el desarrollo del proyecto.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.2.3. Plan Municipal de Desarrollo Coatzacoalcos 2022-2025

El Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos 2022-2025, publicado en el año 2022 y actualizado en el 2024, constituye el principal instrumento de planeación del municipio, orientado a promover un modelo de desarrollo integral que armonice el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental.

El documento establece una visión de desarrollo basada en la sostenibilidad, la participación ciudadana y la atención de problemáticas sociales, económicas y ambientales del municipio. Asimismo, integra criterios derivados de instrumentos estadísticos y diagnósticos oficiales, así como mecanismos de consulta pública que permitieron identificar las principales necesidades y prioridades de la población.

Dentro de su estructura, el plan define diversos ejes generales orientados al fortalecimiento económico, la reducción de desigualdades, la inclusión social, el desarrollo urbano sostenible, la protección del medio ambiente y el fortalecimiento de la seguridad y la gobernanza institucional. De manera complementaria, incorpora ejes transversales enfocados en la transparencia, la rendición de cuentas y el desarrollo humano, promoviendo una administración pública orientada a la mejora de las condiciones de vida de la población.

En materia ambiental, el plan reconoce la importancia de preservar los ecosistemas presentes en el municipio, así como de impulsar acciones encaminadas a reducir los efectos del crecimiento urbano no controlado y los impactos asociados al cambio climático. Asimismo, plantea la necesidad de fomentar un desarrollo territorial compatible con la conservación de los recursos naturales y la mejora de la calidad ambiental.

El Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos corresponde a un instrumento de planeación de carácter general, por lo que no establece disposiciones específicas para la ejecución de proyectos particulares. En este sentido, la vinculación del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** se presenta únicamente para identificar su congruencia con la visión y objetivos generales definidos para el desarrollo del municipio.

II.2.4. Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

Este programa fue publicado en el año 2020, formulado como un conjunto de información estratégica para conocer los recursos humanos, económicos y naturales existentes, así como su condición a lo largo del tiempo, las propuestas de manejo, y administración para la atención de la problemática y la gestión de estos para consolidar un manejo integral y sustentable del territorio y su equilibrio con el medio ambiente.

Dentro del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) de Coatzacoalcos 2019 se hace definición del Modelo de Ocupación Territorial (MOT), donde se definen las Unidades de Gestión Territorial (UGT), las cuales constituyen la unidad mínima sobre las cuales se definen los patrones de ocupación territorial óptimo.

El MOT establece 44 UGT, las cuales tienen asignadas distinta política territorial integral, objetivos estratégicos, enfoques, acciones y proyectos determinantes que permiten un desarrollo sostenible, equilibrado y de visión a largo plazo del Municipio de Coatzacoalcos. En la Figura 30 se presenta la zonificación realizada por el ayuntamiento municipal.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

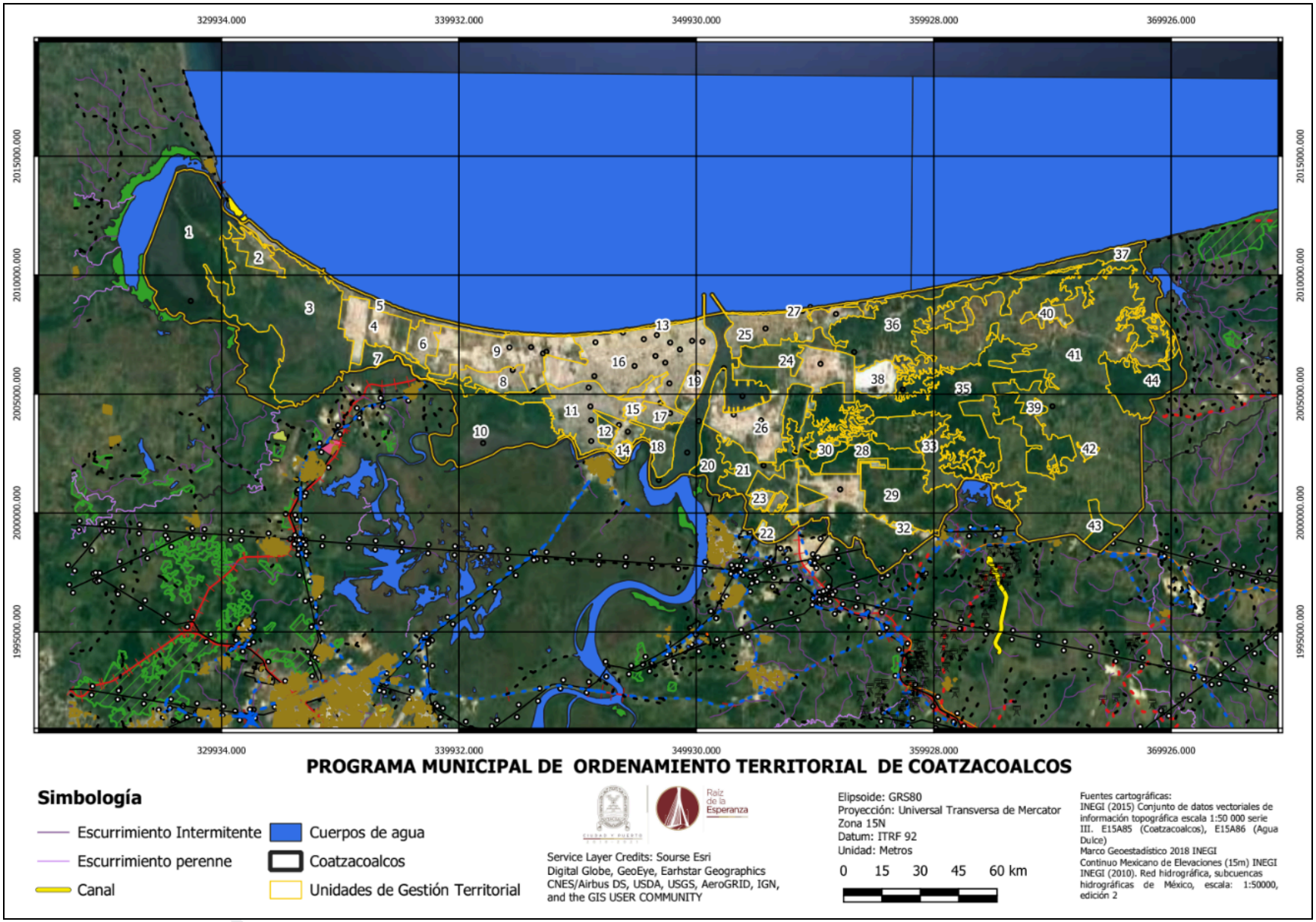


Figura 30. Zonificación por UGT del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se encuentra situado en **la UGT 19** (Figura 31), la cual cuenta con las siguientes especificaciones:

- **Política territorial:** Innovación territorial
- **Política integral:** Consolidación estratégica
- **Uso de suelo predominante:** Industrial

UGT	**Política territorial:** Innovación territorial
19	**Política integral:** Consolidación estratégica
Rol en el sistema de ciudades:	
Localidades:	
Uso de suelo predominante: Industria	







Vulnerabilidad				
Ciclones tropicales	Elevacion del nivel del mar	Tormentas eléctricas	Sequías	Deslizamientos
Alta	Alta	Alta	Media	Baja
Erosión hídrica	Epidemias	Contaminacion del agua	Contaminacion del suelo	Contaminacion de alimentos
Media	Alta	Alta	Alta	Media

APTITUD TERRITORIAL				
Agricultura de temporal	Asent. humanos urbanos	Asent. humanos rurales	Conservación	Ecoturismo
Baja	Alta	Baja	Media	Alta
Forestal maderable	Forestal no maderable	Ganadería extensiva	Industria	Turismo
Baja	Baja	Baja	Alta	Baja

MODELO	
Objetivos estratégicos	IV, V
Estrategias	IV.II, V.I
Proyectos estratégicos	P074, P101, P102

Figura 31. Ficha Técnica de la UGT 19

En la Tabla 40 se muestra la vinculación de las acciones establecidas para la **UGT 19** y las medidas propuestas para su cumplimiento, conforme a la naturaleza y características del proyecto. El objetivo es asegurar la alineación con las directrices establecidas en el PMOT y contribuir al desarrollo sostenible, equilibrado y con visión a largo plazo del municipio de Coatzacoalcos.

Los proyectos estratégicos de la UGT 19 son los siguientes:

- **Plan Integral Hídrico y de Saneamiento (P074)**
- **Plan de Acción Climático de Coatzacoalcos (P101)**
- **Red Metropolitana de Monitoreo de Calidad del Aire (P102)**

Estas iniciativas son planificadas, ejecutadas y supervisadas por la administración municipal, y no por las empresas dentro del Recinto Portuario. No obstante, las actividades del proyecto son congruentes con la aptitud territorial de la UGT 19, tal como se establece en la Ficha de la UGA 19, asegurando su alineación con el área evaluada en el PMOT.

Tabla 40. Vinculación con las acciones de la UGT 19

Objetivo estratégico	Estrategia	Acciones	Vinculación
IV. Sustentabilidad territorial	IV.II Manejo hídrico integral sustentable	Elaborar los estudios y proyectos del sector hídrico con horizonte de corto, mediano y largo plazo para concluir obras de infraestructura hidráulica en proceso y nuevos.	Se promoverá el consumo responsable de agua potable durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Se realizará el manejo, transporte y disposición de las aguas residuales generadas, a través del sistema de drenaje del puerto.
		Formular programas de gestión del manejo integral de las cuencas.	
		Fomentar la educación y conocimiento hídrico de la población para contribuir en la formación de una cultura del agua estableciendo convenios de apoyo con entidades vinculadas a procesos de Educación Ambiental, capacitando a los adultos mediante talleres y a los niño y adolescente a través de programas escolares. Fomentar en la población la comprensión del ciclo hidrológico, la ocurrencia y la disponibilidad del agua.	
		Crear el Fondo del agua Metropolitano de Coatzacoalcos.	
		Diseñar e implementar estrategias de contingencia ante fallos en el suministro de agua potable.	
		Mejorar la eficiencia en la dotación del servicio de agua potable en cantidad para su consumo, mediante la operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura hidráulica, así como el equipamiento hidráulico para el servicio de agua potable.	
		Impulsar proyectos de infraestructura de tratamiento de aguas residuales, nuevos y la rehabilitación de aquellos en desuso.	
		Mantener e incrementar en casos especiales el número de estaciones de monitoreo y los parámetros de calidad de agua a medir en ríos, presas, acuíferos y cuerpos.	
V. Resiliencia climática	V.I Mitigación y adaptación al cambio climático	Impulsar e instrumentar los programas de adaptación al cambio climático municipales. Identificar la vulnerabilidad de los ecosistemas ante efectos del cambio climático.	Se dará seguimiento a la implementación de las medidas para la prevención, mitigación y control de las emisiones atmosféricas generadas por el desarrollo del proyecto.
		Elaborar políticas y programas de desarrollo orientados a fortalecer la resiliencia de la población y las comunidades rurales e indígenas frente al cambio climático.	
		Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.	
		Impulsar el monitoreo atmosférico en la zona metropolitana de	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Objetivo estratégico	Estrategia	Acciones	Vinculación
		Coatzacoalcos.	Se dará cumplimiento a lo estipulado en las normas correspondientes al control de emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles y la generación de polvos.
		Educar, informar y sensibilizar mediante campañas masivas de comunicación y programas de capacitación para inducir cambios hacia patrones de producción y consumo sustentables.	
		Generar proyectos educativos en los niveles básico, medio superior y superior en materia de cambio climático, para la formación de una cultura que se traduzca en valores, conciencia, conocimiento, cambios de comportamiento y actitudes.	
		Impulsar la investigación y focalizar acciones de innovación tecnológica por región, centros de población, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales en la evaluación de la vulnerabilidad y diseño de medidas de adaptación para que la infraestructura local se encuentre preparada ante los riesgos que representan los desastres ocasionados por el cambio climático	

II.2.5. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Ver.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Veracruz fue aprobado por el H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos mediante Acuerdo de Cabildo en la Cuadragésima Segunda Sesión Ordinaria celebrada el 11 de noviembre de 2024, entrando en vigor a partir de su publicación en la Gaceta Oficial del Estado. Este instrumento constituye la base técnica y normativa para la planeación urbana y territorial del municipio, estableciendo criterios para el ordenamiento del crecimiento urbano, la regulación del uso del suelo y la definición de políticas de conservación, mejoramiento y aprovechamiento territorial.

El programa tiene como finalidad orientar el desarrollo urbano del municipio bajo criterios de sostenibilidad, funcionalidad territorial y aprovechamiento ordenado del suelo, considerando aspectos relacionados con infraestructura, equipamiento urbano, movilidad, reservas territoriales, crecimiento poblacional y protección ambiental. Asimismo, reconoce la importancia estratégica del municipio dentro del desarrollo económico regional, particularmente por su actividad portuaria, industrial y de servicios.

Para la organización territorial, el programa establece una estructura de zonificación integrada por una zonificación primaria y una zonificación secundaria. La zonificación primaria delimita las áreas urbanas, reservas territoriales, zonas ecológicas y áreas con restricciones para el desarrollo, considerando las características ambientales, la aptitud territorial y las políticas de ordenamiento aplicables. Por su parte, la zonificación secundaria define de manera más específica los usos y destinos del suelo dentro del área urbana, organizando el territorio en centros urbanos, subcentros, barrios y zonas industriales, con el propósito de regular el crecimiento y consolidación de las actividades urbanas y productivas del municipio.

La carta síntesis de zonificación del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Veracruz se presenta en la Figura 32.

De acuerdo con la ubicación del sitio del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** y la zonificación establecida en el programa, el predio se localiza dentro de un área clasificada con uso de suelo industrial, como se muestra en la Figura 33 (punto rojo).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

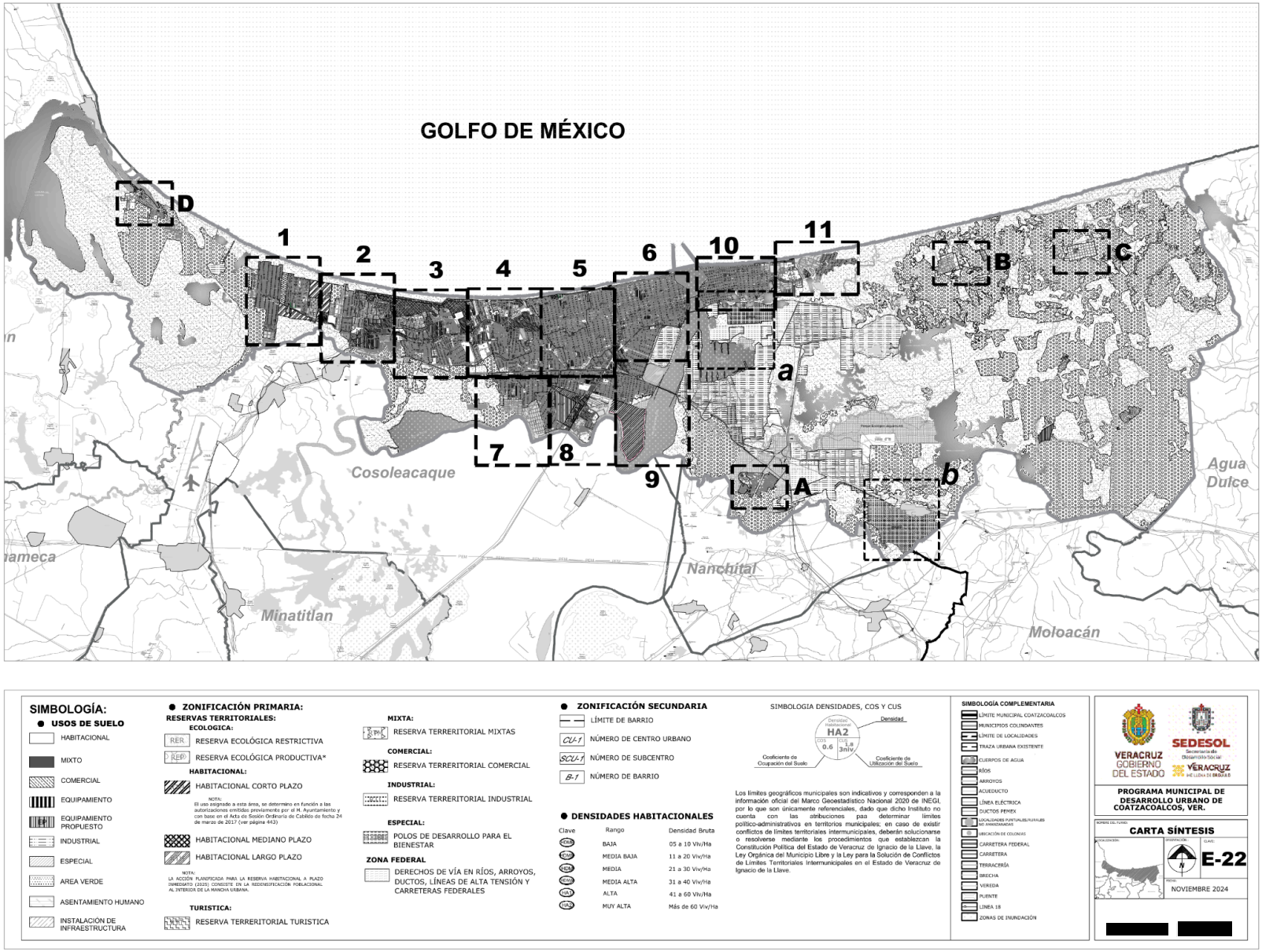


Figura 32. Carta Síntesis del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Ver.

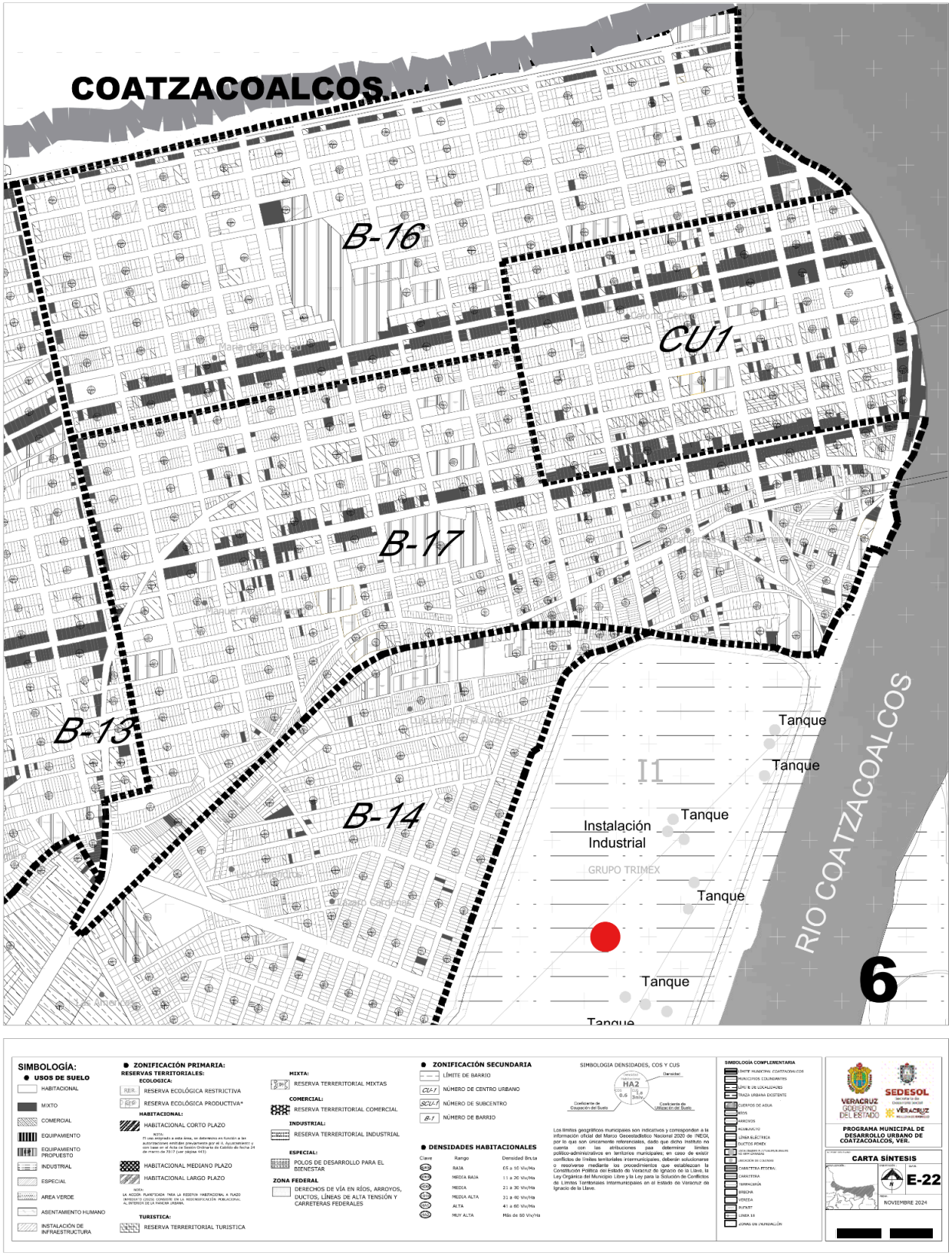


Figura 33. Zonificación del área del proyecto

En este sentido, las actividades contempladas para el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO,** mantienen congruencia con la vocación territorial definida para la zona, al ubicarse dentro de un sector destinado al desarrollo de actividades industriales y productivas.

II.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

Los programas de recuperación y restablecimiento de zonas de restauración ecológica constituyen instrumentos orientados a la rehabilitación de ecosistemas degradados, la recuperación de servicios ambientales y el restablecimiento de las condiciones ecológicas de áreas que han sido afectadas por actividades antropogénicas o fenómenos naturales. Dichos instrumentos pueden derivarse de políticas federales, estatales o regionales en materia ambiental y de conservación de recursos naturales.

De acuerdo con la ubicación del proyecto, los instrumentos que se analizarán para determinar si resultan aplicables son los siguientes:

- Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025-2030
- Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) 2026

II.3.1. Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025-2030

El Programa Nacional de Restauración Ambiental (PNRA) 2025-2030 es un instrumento de política ambiental federal emitido por el Gobierno de México en 2025, cuyo objetivo es establecer las bases para revertir los procesos de degradación ambiental mediante acciones de restauración ecológica, recuperación de servicios ecosistémicos y fortalecimiento de la resiliencia ambiental.

El programa forma parte de los compromisos asumidos por México en materia de conservación de la biodiversidad y restauración de ecosistemas, considerando acciones en ecosistemas terrestres, forestales, costeros, marinos y urbanos. Entre sus principales metas para el periodo 2025-2030 se encuentran la restauración de ecosistemas forestales y costeros, recuperación de cuencas prioritarias, restauración de áreas urbanas y contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Derivado de la revisión del PNRA 2025-2030, en la Tabla 41 se presentan los sitios prioritarios identificados dentro del estado de Veracruz y regiones cercanas al AP, con la finalidad de analizar su posible vinculación territorial.

Tabla 41. Sitios por restaurar establecidos en el PNRA 2025-2030

Año	Sitio	Estados involucrados
2025	Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas	Veracruz
	PN Pico de Orizaba	Veracruz
2026	Humedales del Usumacinta	Tabasco
	Laguna de Tampamachoco	Veracruz
	La Mancha (Dunas costeras)	Veracruz
2050	Comunidad El Bosque	Tabasco
	El Manzanillal-Tepeapa-Macuspana	Tabasco
	Parque Nacional Cofre de Perote	Veracruz

PARA CONSULTA PÚBLICA

Año	Sitio	Estados involucrados
	Cuenca de Jamapa (Río Jamapa y Río Cotaxtla)	Veracruz
	Humedales del Río Coatzacoalcos	Veracruz
	Arrecife Blake	Veracruz
	Laguna de Sontecomapan	Veracruz
	Lagunas interdunarias El Ensueño y La Ilusión	Veracruz
	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz
	Sistema Lagunar de Mandinga	Veracruz
	Sistema Lagunar de Álvarado	Veracruz
	Río Papaloapan	Veracruz
	Laguna del Ostión	Veracruz

El sitio prioritario más cercano corresponde a los “Humedales del Río Coatzacoalcos”, sin embargo, el predio donde se desarrollará el proyecto no se ubica dentro de dicha zona ni en sus alrededores inmediatos. Por lo anterior, se considera que las actividades propuestas no contravienen los objetivos y estrategias establecidos en el PNRA 2025-2030 .

II.3.2. Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) 2026

El Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) 2026 es un instrumento federal enfocado en la conservación y restauración ambiental dentro de ANP de competencia federal y sus zonas de influencia, mediante acciones de manejo, restauración ecológica, monitoreo y conservación de especies prioritarias.

El programa contempla mecanismos de apoyo orientados tanto al desarrollo de estudios técnicos para el manejo de ANP, como a la ejecución de acciones comunitarias relacionadas con restauración ecológica, vigilancia ambiental y conservación de ecosistemas prioritarios.

Para efectos del presente análisis, en la Tabla 42 se presentan las ANP y municipios considerados dentro del PROREST 2026 para los estados de Veracruz y Tabasco, debido a su relación territorial con la región donde se desarrollará el proyecto.

Tabla 42. ANP consideradas en el PROREST 2026

Estado	ANP	Municipios
Tabasco	Cañón del Usumacinta	Tenosique
	Pantanos de Centla	Centla, Jonuta y Macuspana
	Wanha’	Balancán y Tenosique
Veracruz	Cañón del Río Blanco	Orizaba, Ixtaczoquitlán, Nogales, Camerino Z. Mendoza, Maltrata, Aquila, Río Blanco, Acultzingo, Soledad Atzompa y Huiloapan de Cuauhtémoc
	Cofre de Perote o Nauhcampatépetl	Acaiate Avabualulco Cos Acajete, Ayahualulco, Coatepec, Ixhuacán de los Reyes, Las Vigas de Ramirez, Perote y Xico
	Los Tuxtlas	Angel R. Cabada, Catemaco, Hueyapan de Ocampo, Mecayapan, Pajapan, San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla, Soteapan y Tatahuicapan de Juárez
	Pico de Orizaba	Calcahualco, Coscomatepec, La Perla y Mariano Escobedo

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Estado	ANP	Municipios
	Sistema Arrecifal Lobos - Tuxpan	Tamiahua, Tuxpan, Ozuluama de Mascareñas y Tamalín
	Sistema Arrecifal Veracruzano	Alvarado, Boca del Río y Veracruz
	Tlachinoltepetl	Chocamán y Coscomatepec
	Playa Lechuguillas	Vega de Alatorre y Alto Lucero de Gutiérrez Barrio
	Playas del Totonacapan	Cazones de Herrera, Papantla y Tecolutla

Las ANP consideradas dentro del PROREST 2026 no incluyen el municipio de Coatzacoalcos ni el predio del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO**. En consecuencia, las actividades propuestas no interfieren con las acciones de conservación y restauración contempladas en dicho instrumento.

II.4. Regiones prioritarias

En México, existen zonas consideradas prioritarias debido a sus características ecológicas y su biodiversidad. Algunas de estas áreas incluyen las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), y los sitios RAMSAR.

De acuerdo con la localización del proyecto, este se encuentra únicamente dentro de la RMP No. 52, denominada **"Delta del Río Coatzacoalcos"** (Figura 34).

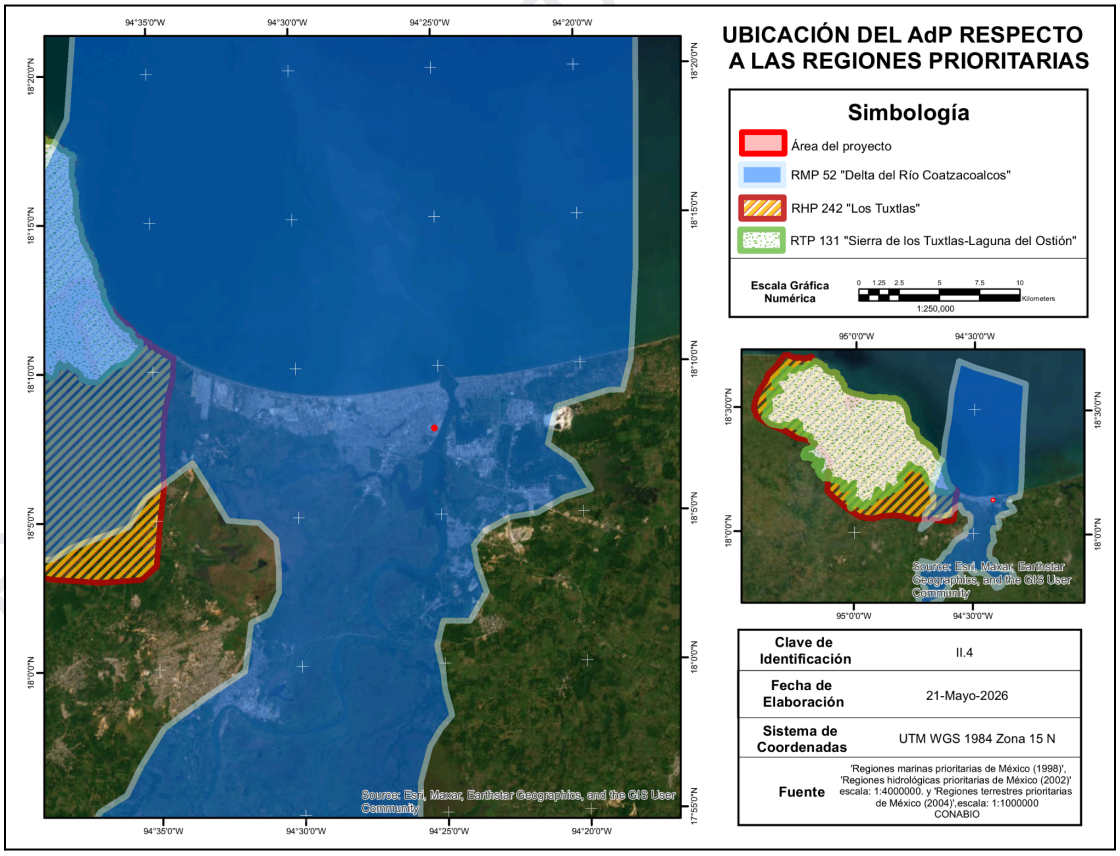


Figura 34. Vinculación del proyecto con las regiones prioritarias

II.4.1. Regiones Marinas Prioritarias

Las RMP corresponden a áreas identificadas por la CONABIO debido a su relevancia ecológica, biológica y ambiental, así como por la presencia de ecosistemas y procesos naturales de importancia para la conservación marina y costera.

En la Tabla 43 se muestran las características de la RMP No. 52, denominada **"Delta del Río Coatzacoalcos"**.

Tabla 43. Información Región Prioritaria Marina No. 52

52. DELTA DEL RÍO COATZACOALCOS		
Estado(s):	Veracruz	**Extensión:** 2,964 km2
Polígono:	Latitud. 18°42' a 17°39'36" Longitud. 94°45' a 94°16'12"	
Clima:	cálido húmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26°C.	
Geología:	nace en la Sierra Atravesada y desemboca en el Golfo de México.	
Descripción:	zona con pantanos, ríos, lagunas.	
Oceanografía:	afluentes de los ríos Jaltepec y Uxpanapa.	
Biodiversidad:	Poliquetos (Paraprionospio pinnata, Streblospio benedicti, Mediomastus californiensis, Pisione remota, Parandelia vivannae, Glycinde solitaria, Paraonis fulgens, Phyllodoce (Anaitides) arenae, Parahesione luteola, Sigambra grubii, Hemipodus roeus, moluscos (Chione infundibuliformis), peces (Dorosoma anale, Ictalurus meridionalis, Bagre marinus, Arius felis, A. Melanopus, Centropomus parallelus, Selene vomer, Diapterus rhombeus, Stellifer lanceolatus, Bairdiella chrysoura, Citharichthys spilopterus, Trinectes maculatus, Achirus lineatus). Aves residentes y migratorias en los humedales de Coatzacoalcos (zona ecológica importante), manatí (Trichechus manatus), manglares.	
Aspectos económicos:	zona turística y petrolera, con actividades industriales y de transporte.	
Problemática:	Modificación del entorno: por tala de manglar, instalación de terminales marítimas petroleras. Efectos a distancia: presas, desforestación, escurrimientos y cultivos. Daño al ambiente por buques y trenes.	
	Contaminación: por desechos urbanos e industriales (sólidos y químicos), desarrollos urbanos, transporte, petróleo y derivados, aguas residuales, lodo, agroquímicos y fertilizantes.	
Conservación:	área a restaurar, recuperación de hábitat. Gran diversidad de especies.	
Grupos e instituciones:	UNAM (ICMyL), UAM-I.	

La ficha técnica de la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 52 “Delta del Río Coatzacoalcos” identifica una zona con alta diversidad biológica y presencia de ecosistemas costeros y acuáticos de relevancia ecológica, donde convergen actividades industriales, petroleras, urbanas y de transporte. Asimismo, reconoce diversas problemáticas ambientales asociadas principalmente a la modificación del entorno natural y a procesos de contaminación derivados de actividades antrópicas. En la Tabla 44 se presentan las principales problemáticas identificadas para esta región y su vinculación general con el proyecto.

Tabla 44. Identificación y vinculación de problemáticas de RMP No. 52

Problemática	Descripción de la problemática	Vinculación
Modificación y fragmentación de ecosistemas	La región presenta alteraciones asociadas a la expansión urbana, actividades industriales y remoción de vegetación, particularmente en zonas de humedales y manglares.	El proyecto se desarrolla en un sitio con uso previo industrial, por lo que no se prevé afectación directa sobre manglares, humedales o ecosistemas conservados presentes en la región.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Problemática	Descripción de la problemática	Vinculación
Contaminación por actividades urbanas e industriales	La RMP registra presión ambiental por descargas de residuos sólidos, aguas residuales, hidrocarburos, sustancias químicas y escurrimientos asociados a actividades industriales y de transporte.	Durante las etapas del proyecto se implementarán medidas para el manejo adecuado de residuos, control de emisiones y prevención de derrames, con la finalidad de evitar aportaciones de contaminantes al entorno.
Presión sobre la biodiversidad regional	La región alberga una importante diversidad de especies de flora y fauna, incluyendo aves migratorias, peces y mamíferos asociados a ecosistemas costeros y lagunares.	Debido a las características del sitio y a la vocación del área donde se ubica el proyecto, no se prevé una afectación significativa sobre hábitats relevantes para la biodiversidad regional.
Alteración de cuerpos de agua y dinámica ambiental	Las actividades industriales y el crecimiento urbano han generado modificaciones en cuerpos de agua y zonas costeras de la región.	El proyecto contempla medidas operativas y de control ambiental orientadas a prevenir afectaciones al suelo, escurrimientos y cuerpos de agua cercanos.
Deterioro ambiental acumulativo	La región presenta efectos acumulativos derivados del desarrollo industrial, transporte y actividades petroleras históricas.	El proyecto deberá operar bajo criterios de prevención y cumplimiento ambiental, implementando medidas de control que minimicen riesgos y contribuyan a reducir impactos adicionales sobre el entorno regional.

II.5. Leyes y reglamentos federales, estatales y municipales en materia ambiental

Las Leyes, Reglamentos, Códigos y demás disposiciones aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como su vinculación y forma de cumplimiento con las actividades y obras a ejecutar durante el desarrollo del proyecto, se enlistan a continuación:

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA)
3. Ley de Aguas Nacionales (LAN)
4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)
5. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Reglamento LGPGIR)
6. Ley General de Cambio Climático (LGCC)
7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones
8. Primer listado de actividades altamente riesgosas
9. Segundo listado de actividades altamente riesgosas
10. Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental (LEPA)
11. Ley Número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave
12. Ley Número 878 Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave
13. Proyecto de Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.5.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

La LGEEPA publicada por primera ocasión el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), es un documento de consulta pública basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), que tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para para prevenir y controlar la contaminación del ambiente y los recursos naturales en México. En la Tabla 45 se presenta el análisis de la LGEEPA y su vinculación con el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO.**

Tabla 45. Vinculación del proyecto con la LGEEPA

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	De acuerdo con las características del proyecto, se presenta ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad particular (Sí incluye actividad altamente riesgosa), en la que se evalúan los efectos ambientales producidos por las actividades planificadas con el objetivo de obtener la autorización ambiental que permitirá el desarrollo del proyecto.
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, (...). Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	
ARTÍCULO 109 BIS.- La Secretaría, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno de las entidades federativas y en su caso, de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. I y/o II de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Con el propósito de dar cumplimiento al presente Art., y en relación con el compromiso de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA) para integrar la información al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes para el Estado de Veracruz (RETCVER), en caso de ser necesario se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la CEOA presentada por [redacted]
ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Con el objetivo de mantener un control adecuado en la generación de emisiones a la atmósfera, se realizarán informes de las emisiones generadas a la autoridad competente en tiempo y forma, de acuerdo con lo establecido en el marco legal correspondiente.
ARTÍCULO 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ellas emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	A través de la revisión de los certificados de verificación vehicular, se dará cumplimiento a lo estipulado en las siguientes Normas: ● NOM-041-SEMARNAT-2015 ● NOM-045-SEMARNAT-2017 Las cuales corresponden al control de

COPIA PÚBLICO

Disposición	Vinculación
	emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles, debido al uso de vehículos para transporte de materiales y producto final.
ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	El proveedor de los sanitarios portátiles se encargará del manejo y disposición de las aguas residuales generadas por el uso de estas instalaciones. Se revisarán periódicamente las vigencias de los permisos y autorizaciones del contratado. Las aguas residuales generadas durante la operación serán transportadas y tratadas a través del sistema de drenaje del puerto.
ARTÍCULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos: III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.	Se contará con servicios de empresas autorizadas para gestionar la generación de RSU, RME y RP. Se verificarán periódicamente los permisos de los servicios contratados para el manejo de estos residuos, como parte del cumplimiento de la normativa. Además, se continuará con la gestión integral de los residuos generados en todo el proyecto.
ARTÍCULO 146. La Secretaría, (...), establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.	El proyecto considera el manejo de amoniaco en cantidades superiores a las establecidas en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, por lo que se clasifica como una actividad altamente riesgosa. En cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, se presenta de manera conjunta con la presente MIA el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).
ARTÍCULO 147.- (...). Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	
ARTÍCULO 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. (...) Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos. Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.	Se manejarán los RP de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento y las NOM´s aplicables. El etiquetado y envasado para el almacenamiento temporal de RP, se realizará tomando en consideración lo que establecen las NOM´s que expide la Secretaría para tal fin. Se hará uso del almacén de RP de [redacted] el cual cumple con las especificaciones necesarias establecidas en las disposiciones aplicables. No se considera realizar modificaciones a estas instalaciones. Las actividades de recolección externa y transporte, así como la disposición final de RP se realizarán por una empresa competente que cuenta con los permisos
ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las	

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Disposición	Vinculación
operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. (...). Sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.	vigentes emitidos por la autoridad correspondiente, mismos que serán supervisados periódicamente para garantizar legitimidad y vigencia.
ARTÍCULO 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. (...). En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Se anticipa que el nivel de ruido producido por las actividades de operación del proyecto se encuentre dentro de los límites establecidos por la Norma NOM-081-SEMARNAT-1994. De ser necesario, se implementarán medidas para prevenir o mitigar la generación de energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones durante las actividades del proyecto.
ARTÍCULO 156. Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos. (...)	

II.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El REIA publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000, es el ordenamiento jurídico que funge como regulador de la LGEEPA en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). En la Tabla 46 se muestra el análisis del REIA y su vinculación con el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO.**

Tabla 46. Vinculación del proyecto con la REIA

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	Se realiza el trámite correspondiente para la obtención de la autorización en materia ambiental bajo el supuesto de la Fracc. II del inciso R) perteneciente al presente Art., de acuerdo con lo establecido en la Regla 11 “Obras ejecutadas por los cesionarios” del documento “Reglas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos”.
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La EIA del proyecto se lleva a cabo a través de una MIA en modalidad particular. La MIA es realizada considerando la información establecida en el Art. 12 del presente reglamento, lo que permite la correcta organización e identificación de las actividades que se desarrollarán para la ejecución del proyecto.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	
Artículo 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	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Disposición	Vinculación
ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los (...)	
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: (...) Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	Se contempla el desarrollo de actividades altamente riesgosas, por lo que se presenta el correspondiente ERA de acuerdo con las características del proyecto. El ERA incorporará los escenarios de riesgo, las medidas preventivas, las zonas de protección y las medidas de seguridad en materia ambiental, conforme a lo establecido en el artículo. 18.
Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.	
ARTÍCULO 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.	Para la elaboración del presente estudio, se consultan y analizan las Leyes, Reglamentos, NOM´s y demás los ordenamientos legales y reglamentarios oficiales aplicables al proyecto. Se utilizan las técnicas y metodologías más adecuadas para la detección de los impactos ambientales y se proponen medidas efectivas para la prevención y mitigación de daños.

II.5.3. Ley de Aguas Nacionales

La LAN publicada en el DOF el 1 de diciembre de 1992, es el ordenamiento jurídico que, de acuerdo con el Art. 1, tiene como objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como su distribución, control y calidad, para lograr un desarrollo sustentable (LAN, 2024). En la Tabla 47 se muestra el análisis de la LAN y su vinculación con las actividades del proyecto relacionadas con el uso del agua y descarga posterior.

Tabla 47. Vinculación del proyecto con la LAN

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;	El agua potable para el desarrollo de las actividades será suministrada por ASIPONA y mediante la contratación de pipas de agua (en caso de ser necesario). Se verificará que los proveedores estén debidamente autorizados y cuenten con la concesión correspondiente, otorgada por la autoridad competente en materia de explotación, uso o aprovechamiento de agua.
ARTÍCULO 20. (...) La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan (...)	

COPIA CONSULTA PÚBLICO

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 25. Una vez expedido el título de concesión o asignación, la persona concesionaria o asignataria tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término, uso y condiciones de la concesión o asignación autorizadas por “la Autoridad del Agua”, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos. Dicha expedición será inscrita en el Registro Público Nacional del Agua. La vigencia del título de concesión o asignación inicia a partir del día siguiente a aquel en que sea notificado. (...)	Se vigilará que los proveedores del recurso hídrico cuenten con las autorizaciones y concesiones vigentes y necesarias para desempeñar sus actividades de explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales durante el tiempo correspondiente. Dichas autorizaciones serán revisadas periódicamente para garantizar su legitimidad y vigencia.
ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos..	Se contará con servicios de sanitarios portátiles y fijos para el uso del personal, generando aguas residuales, para la disposición final el proveedor será el encargado de realizar el transporte y disposición de estas. Mientras que para los fijos, se hará uso de las instalaciones de drenaje del puerto. En ambos casos, se supervisará que las autorizaciones y el manejo de las aguas residuales vayan acorde con lo indicado en el presente Art.

II.5.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

La LGPGIR publicada por primera vez en el DOF el 8 de octubre de 2003, tiene por objeto la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los RP, RSU y RME para garantizar un desarrollo sustentable y medio ambiente sano. En la Tabla 48 se presenta el análisis de la LGPGIR y su vinculación con el proyecto.

Tabla 48. Vinculación del proyecto con la LGPGIR

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Se empleará la NOM-052-SEMARNAT-2005 para la identificación y clasificación de los RP generados, con el fin de garantizar el cumplimiento de las Disposiciones ambientales aplicables.
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.	Se realizará la clasificación de los RSU de acuerdo con lo establecido en el marco legal, agilizando la recolección y transporte por Limpia Pública.
ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; X. Los neumáticos usados; (...)	Se hará uso de la Norma NOM-161-SEMARNAT-2011 para la identificación y clasificación de los RME generados, garantizando el cumplimiento de las Disposiciones ambientales aplicables.
ARTÍCULO 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Se dará cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005 como herramienta para la identificación de los RP generados durante el proyecto.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: (...)	[redacted] cuenta con un plan de manejo de residuos interno que cumple con los requerimientos mínimos establecidos en el marco legal aplicable. En caso de que las actividades del proyecto por desarrollar represente un incremento en la generación de los residuos, se seguirán los procedimientos correspondientes para obtener las autorizaciones necesarias.
ARTÍCULO 32.- Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.	
ARTÍCULO 33.- Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo deben presentar, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos, a los residuos mineros y a los residuos metalúrgicos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.	
ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. (...)	Se vigilará constantemente el manejo y almacenamiento de los RP generados por el desarrollo del proyecto, para garantizar que se realice conforme lo establecido en las Leyes, Reglamentos, Normas y Disposiciones correspondientes.
ARTÍCULO 41.- Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
ARTÍCULO 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden 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 autorizado por esta dependencia, (...) 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 transporte externo y disposición final de los RP se llevará a cabo mediante una empresa autorizada. Se realizará una revisión anual para confirmar que cuenten con las licencias y permisos vigentes emitidos por el Organismo de Gobierno competente.
ARTÍCULO 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	[redacted]., cuenta con el registro de generador de RP. En caso de que el desarrollo del proyecto represente un incremento en la generación de RP, se realizarán las modificaciones necesarias.
ARTÍCULO 45.- Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Los RP generados serán gestionados conforme a la legislación aplicable. En caso de cierre o desmantelamiento, se asegurará que el sitio quede libre de residuos y contaminación, eliminando cualquier riesgo para la salud y el medio ambiente.
ARTÍCULO 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Se implementarán procedimientos para identificar la incompatibilidad de materiales, evitando así la mezcla de RP con otros materiales o residuos.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 116 de la LFTAIP; Art. 3 y Art. 110 penúltimo párrafo de la LGTAIP
Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 116 de la LFTAIP; Art. 3 y Art. 110 penúltimo párrafo de la LGTAIP
COPIA PÚBLICA

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	Se hará uso del área exclusiva para el almacenamiento temporal de los residuos de [redacted], conforme a los términos de esta Ley. El diseño del almacén considera la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento, la prevención de incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP y Art. 111 y 116 primer párrafo de la LGTAIP

II.5.5. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

El Reglamento LGPGIR publicado el 30 de noviembre de 2006 en el DOF, es el encargado de regular la gestión de residuos en México. En la Tabla 49 se presenta el análisis del Reglamento y su vinculación con el proyecto.

Tabla 49. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: (...) III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	La clasificación de los RP será realizada de acuerdo con las Disposiciones establecidas en la Ley y las NOM´s, considerando las características de peligrosidad, los criterios de caracterización y umbrales, así como las implicaciones derivadas de la mezcla de RP con otros tipos de residuos.
ARTÍCULO 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: (...); II. Pequeño generador: (...), y III. Microgenerador: (...). Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	[redacted] es categorizado como generador de RP. En caso de que el desarrollo del proyecto represente un incremento en la generación de RP, se realizarán las modificaciones y actualizaciones necesarias.
Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información: (...)	Al término del proyecto, se dará aviso a la SEMARNAT, de acuerdo con lo establecido en los incisos a) al e) de la Fracc. II del Art. 68 del Reglamento.
ARTÍCULO 75.- La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente: I. Las bitácoras de los grandes y pequeños generadores se conservarán durante cinco años; (...) IV. Las bitácoras para el control del proceso de remediación de sitios contaminados se conservarán durante los dos años siguientes a la fecha de liberación del sitio.	El resguardo y conservación de la información y documentos relacionados con el manejo y control de los RP, tales como bitácoras o manifiestos, se realizará como lo indica el marco legal correspondiente.
ARTÍCULO 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo	El almacén de RP que se utilizará cuenta con las características y condiciones establecidas en el Art. 82 del RLGPGIR.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP y Art. 111 y 116 primer párrafo de la LGTAIP

COPIA CONTROLADA - PÚBLICO

Disposición	Vinculación
en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; (...)	No se almacenarán RP por períodos mayores a 6 meses.
ARTÍCULO 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	
ARTÍCULO 86.- El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos; (...)	El procedimiento para llevar a cabo el transporte de RP se desarrollará de acuerdo con lo establecido en el Art. 86 del RLGPGIR.
ARTÍCULO 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	Se contará con procedimientos y sistemas para prevenir y controlar accidentes relacionados con derrames, infiltraciones, descargas o vertidos, así como para mitigar cualquier efecto adverso que pudieran ocasionar.

II.5.6. Ley General de Cambio Climático

La LGCC publicada por primera ocasión el 6 de junio de 2012 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. En la Tabla 50 se presenta su análisis y su vinculación con el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO**.

Tabla 50. Vinculación del proyecto con la LGCC

Disposición	Vinculación
Artículo 8o. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones: XII. Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC, la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones y en su caso, integrar el inventario estatal de emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia;	Con el objetivo de contribuir con la recopilación de información, en caso de ser necesario se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la CEOA presentada por [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP y Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP
Artículo 75. Las autoridades competentes de las Entidades Federativas y los Municipios proporcionarán al INECC los datos, documentos y registros relativos a información relacionada con las categorías de fuentes emisoras previstas por la fracción XIII del artículo 7o. de la presente Ley, que se originen en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, conforme a los formatos, las metodologías y los procedimientos que se determinen en las disposiciones jurídicas que al efecto se expidan.	

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

II.5.7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la LGCC publicado por primera ocasión el 28 de octubre de 2014 en el DOF, tiene por objeto reglamentar la LGCC en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones. En la Tabla 51 se presenta su análisis y su vinculación con el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO**.

Tabla 51. Vinculación del proyecto con la Reglamento de la LGCC

Disposición	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: (...).	El proyecto no se encuentra dentro de los sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte establecidos en este Art. Sin embargo, con el objetivo de dar cumplimiento al marco legal estatal en materia de cambio climático, en caso de ser necesario, se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la CEOA presentada por [redacted]
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: (...) La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

II.5.8. Primer listado de actividades altamente riesgosas

El 28 de marzo de 1990 se publica en el DOF el “Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas”. Este instrumento establece los criterios para identificar las actividades consideradas altamente riesgosas en función del manejo de sustancias peligrosas tóxicas en volúmenes iguales o superiores a las cantidades de reporte establecidas por la autoridad competente.

En la Tabla 52 se presenta el análisis de sus disposiciones aplicables y la vinculación correspondiente con el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO**.

Tabla 52. Vinculación del proyecto con el primer listado

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 1o.-Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte.	El proyecto contará con un sistema frigorífico que utiliza amoníaco como refrigerante en un circuito cerrado, con una carga aproximada de 500 kg. Dado que este volumen supera la cantidad de reporte de 10 kg establecida para el amoníaco anhidro, las actividades asociadas a su almacenamiento y uso se consideran altamente riesgosas en términos del presente Acuerdo.
ARTÍCULO 2o.-Para los efectos de este ordenamiento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes: Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Disposición	Vinculación
medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas. Sustancia tóxica: Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.	Se cumplirá con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.
ARTÍCULO 3o.-Con base en lo previsto en el artículo primero, se expide el primer listado de actividades altamente riesgosas, que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias tóxicas. Estas actividades son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen volúmenes iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes: (...) II. Cantidad de reporte: a partir de 10 Kg. a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso: AMONIACO ANHIDRO	

II.5.9. Segundo listado de actividades altamente riesgosas

El 4 de mayo de 1992 se publicó en el DOF el “Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o., fracción X, y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27, fracción XXXII, y 37, fracciones XVI y XVII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas”. Este instrumento establece el listado de actividades consideradas altamente riesgosas por el manejo de sustancias inflamables y explosivas en volúmenes iguales o superiores a las cantidades de reporte previstas para cada sustancia.

En la Tabla 53 se presenta el análisis de las disposiciones aplicables y su vinculación con el proyecto.

Tabla 53. Vinculación del proyecto con el segundo listado

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 1o.- Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.	No se prevé el manejo de sustancias inflamables o explosivas en cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte establecidas en el presente Acuerdo. En caso de requerirse el uso de este tipo de sustancias para actividades de mantenimiento o auxiliares, se realizarán conforme a la normatividad aplicable y en volúmenes inferiores a los umbrales establecidos. En consecuencia, la identificación de actividades altamente riesgosas conforme al Segundo Listado no resulta aplicable al proyecto.
ARTÍCULO 2o.- Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.	
ARTICULO 30.- Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes: SUSTANCIA INFLAMABLE: Aquélla que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa. SUSTANCIA EXPLOSIVA: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.	
ARTICULO 4o..- Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen cantidades iguales o superiores a las Lunes 4 de mayo de 1992 cantidades de reporte siguientes: (...)	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.5.10. Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental

La LEPA publicada en la Gaceta Oficial del estado de Veracruz el 29 de noviembre del 2018 (última reforma), tiene por objeto la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la LGEEPA. En la Tabla 54 se muestra el análisis de la LEPA y su vinculación con las actividades del proyecto.

Tabla 54. Vinculación del proyecto con la LEPA

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 122. Deberá regularse la emisión de contaminantes a la atmósfera que ocasione o pueda ocasionar desequilibrios a los ecosistemas o daños al ambiente. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera tales como: olores, gases o partículas sólidas y líquidas que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Federación.	Se prevé que las actividades productivas se mantendrán dentro de los LMP establecidos en las NOM's.
ARTÍCULO 123. Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en los asentamientos humanos y, en general, en todo el territorio del Estado; II.- La emisión de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, debe ser reducida y controlada para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	En caso de ser necesario, se implementarán medidas para reducir las emisiones producidas durante el desarrollo de las actividades, con el objetivo de contribuir a mantener una calidad del aire que beneficie el bienestar de la población y promueva el equilibrio ecológico.
ARTÍCULO 133. Las emisiones de contaminantes tales como: gases, partículas sólidas y líquidas que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones e inmisiones por contaminantes y por fuentes de contaminación, que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.	De acuerdo con la naturaleza de las actividades del proyecto, no se prevé rebasar los LMP de emisiones a la atmósfera establecido en las NOM´s.
Artículo 134. Sin perjuicio de las autorizaciones expedidas por otras autoridades competentes, las fuentes fijas de competencia estatal que emitan o puedan emitir gases, partículas contaminantes sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán Licencia Ambiental de Funcionamiento expedida por la Secretaría.	[redacted] cuenta con una Licencia Ambiental de Funcionamiento vigente, lo que permite una operación controlada en materia de emisión de olores, gases y/o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera. En caso de ser necesario, debido a las características del proyecto, se realizará una actualización de la Licencia.
Artículo 135. Para obtener la Licencia Ambiental de Funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes fijas deberán presentar a la Secretaría solicitud por escrito acompañada por la información y documentación que señalen las disposiciones de observancia general que deriven de la presente Ley.	
Artículo 136. (...) De otorgarse la Licencia, esta Secretaría determinará que acciones habrán de desarrollar los responsables de las fuentes fijas, para prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera, las cuales, en todos los casos se deberán de especificar en la señalada licencia.	En caso de ser necesario se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la CEOA presentada por [redacted]
Artículo 137. Las acciones a que se refiere el artículo anterior podrán ser las siguientes: (...) II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría, y remitir el mismo a estas autoridades con la periodicidad que se establezca para cada caso. (...)	
ARTÍCULO 139. Los propietarios de los vehículos automotores de uso privado y de servicio público empadronados, registrados, emplacados o autorizados para circular por las autoridades correspondientes del Estado, deberán: I.- Realizar el mantenimiento regular de las unidades, mantener en buenas condiciones a efecto de mantener el funcionamiento del vehículo dentro de los límites permitidos de emisiones señalados en la normatividad aplicable; II.- Verificarlos periódicamente en los centros	Se confirmará que los proveedores realicen las verificaciones de sus vehículos de acuerdo con lo establecido en el marco legal.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LGTAIP Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP
Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LGTAIP Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP
COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

Disposición	Vinculación
de verificación o en los verificentros concesionados por la Secretaría, analizando las emisiones de contaminantes a la atmósfera,(...)	Los resultados se analizarán tomando como base las Normas para asegurar que no se superen los LMP.
ARTÍCULO 141. Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las Normas Oficiales Mexicanas.	
ARTÍCULO 147. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben de recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo.	Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de drenaje del puerto.
ARTÍCULO 164. No podrán emitirse ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica ni olores, que rebasen los límites máximos contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como establecido en los reglamentos, criterios y normas técnicas ambientales que expida la Secretaría. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica y lumínica, ruido o vibraciones, así como la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	Se prevé que el nivel de energía térmica y lumínica, ruido o vibraciones, no rebase los límites establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
ARTÍCULO 173. En el manejo y disposición de los residuos sólidos no peligrosos se deberá prevenir: I.- La contaminación del suelo y del ambiente en general. II.- Las alteraciones en los procesos biológicos de los suelos y demás componentes de los ecosistemas afectados. III.- Las alteraciones en el suelo, y en general al medio ambiente y sus componentes, que afecten su aprovechamiento, uso o explotación. (...)	Se implementará un manejo adecuado de los residuos no peligrosos generados, con el objetivo de prevenir la contaminación del suelo y del ambiente, evitar alteraciones en el suelo y minimizar cualquier riesgo directo o indirecto de daño a la salud.

II.5.11. Ley Número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave

La Ley número 847, publicada en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 29 de noviembre de 2018, tiene como finalidad establecer las regulaciones para prevenir la generación y gestionar de manera integral los RSU y RME, catalogados como no peligrosos de acuerdo con la legislación federal pertinente. En la Tabla 55 se muestra el análisis de la Ley no. 847 y su vinculación con las actividades del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO.**

Tabla 55. Vinculación del proyecto con la Ley número 847

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 20. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a: I. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial; III. Informarse y aplicar las medidas y prácticas de manejo que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud, el ambiente o los bienes al desechar residuos; X. Cumplir con lo establecido en la normatividad federal, estatal y municipales en materia de residuos.	Se ejecutará un manejo integral de RSU y RME para prevenir y mitigar riesgos a la salud, ambiente y a los bienes. Se supervisará el manejo que es brindado a cada residuo, realizando evaluaciones periódicas que permitan conocer la efectividad del método implementado.
ARTÍCULO 21. Los generadores de residuos de manejo especial están obligados además a: I. Obtener el registro de la autoridad ambiental respectiva; II. Identificar, clasificar y segregar los residuos; III. Presentar un informe bienal y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá	[redacted], cuenta con el “Registro como Generador de RME” y “Registro de Plan de Manejo

Información Protegida bajo el Art. 113 Frac. I y Art. 116 de la LGTAIP, 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA PÚBLICA

Disposición	Vinculación
a la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, según corresponda al tipo de generador; IV. Establecer programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos; (...)	de RME", lo que permite cumplir con las distintas Fracc. del Art. 21. En caso de requerirse, se realizará una actualización de ambos registros.
ARTÍCULO 24. La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.	Los RME y RSU serán gestionados y manejados de acuerdo con las especificaciones del Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz y bajo regulación de la Norma NOM-161-SEMARNAT-2011.
ARTÍCULO 25. En la realización de sus actividades, los responsables de la identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán observar medidas para prevenir, controlar y solucionar de manera segura y ambientalmente adecuada cualquier anomalía.	Como parte de la implementación del Plan de Manejo, se ejecutará un Protocolo para contingencias por el manejo de residuos, de acuerdo con las características de cada residuo generado. Dichas acciones en caso de ser necesario, serán modificadas para ajuste de las nuevas condiciones del proyecto.
ARTÍCULO 26. El transporte de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, a través del territorio del Estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales correspondientes y tomando en cuenta: I. Las condiciones necesarias para el transporte, dependiendo del tipo de residuos de que se trate; II. Las medidas de seguridad en el transporte, tanto para el medio ambiente como para la salud humana y de los ecosistemas; (...)	El transporte y la disposición final de los RSU, RME y RP se realizarán mediante prestadores de servicios autorizados, verificando que cuenten con los permisos y autorizaciones vigentes aplicables.
Artículo 27. La reutilización, reciclado, remanufactura, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas (...)	Se evitará tratar o disponer de residuos en áreas no designadas, así como se prohibirá la instalación de basureros dentro de las inmediaciones del proyecto, implementando de manera permanente un manejo correcto desde la generación hasta la recolección de residuos. Las actividades de transporte y disposición final de los RME y RSU generados serán realizadas por terceros contratados con autorizaciones vigentes ante el órgano ambiental correspondiente. Dichos permisos y autorizaciones estarán en constante revisión para comprobar que su vigencia y especificaciones coincidan con las actividades realizadas.
Artículo 28. Los establecimientos para el reciclado, remanufactura, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán: (...)	
ARTÍCULO 29. En relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se prohíbe: I. Verter residuos en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, barrancas, cañadas, redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas o áreas privadas de conservación, así como en todo lugar no autorizado para tales fines; II. Incinerar residuos a cielo abierto, utilizarlos en calderas u otros equipos de combustión o dar tratamiento a residuos de manejo especial sin la autorización correspondiente; (..)	
ARTÍCULO 46. Los planes de manejo establecerán acciones para: (...)	Será implementado un Plan de Manejo de RME con registro ante SEDEMA, el cual contendrá la clasificación de los residuos generados con base en la legislación ambiental, así como su manejo interno y el manejo externo, además de un plan de mejora y protocolo de contingencias. En caso de ser necesario, el plan será modificado para su actualización en relación con las nuevas especificaciones del proyecto.
ARTÍCULO 47. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo por parte de las autoridades ambientales se sustentará, según sea el caso, en los siguientes criterios: (...)	
ARTÍCULO 51. Serán responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo.	
ARTÍCULO 52. Los planes de manejo deberán considerar, entre otros, los aspectos siguientes: (...)	

VERSIÓN PÚBLICA

II.5.12. Ley Número 878 Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave

La Ley número 878, publicada en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz el 3 de noviembre de 2010, tiene como finalidad establecer la concurrencia del Estado y de los Municipios en la formulación e instrumentación de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático, la mitigación de sus efectos adversos, para proteger a la población y coadyuvar al desarrollo sustentable. En la Tabla 56 se muestra el análisis de la Ley no. 878 y su vinculación con las actividades del proyecto.

Tabla 56. Vinculación del proyecto con la Ley Número 878

Disposición	Vinculación
Artículo 25. Las fuentes emisoras ubicadas en el Estado están obligadas a reportar sus emisiones a la Secretaría, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos que de ella se deriven. Cuando se trate de fuentes emisoras de competencia federal, el reporte se solicitará a través de la autoridad competente.	En caso de ser necesario se considerarán las emisiones generadas por el desarrollo del proyecto en la CEOA presentada por [redacted]

Información protegida bajo el Art. 113 Fracc. I y Art. 116 de la LFTAIP; Art. y Fracc. aplicables para el Sujeto Obligado

II.5.13. Proyecto de Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

El Proyecto de Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz, publicado el 9 de julio del 2019 en la Gaceta Oficial del estado de Veracruz, tiene por objetivo regular la prestación del servicio de limpia y manejo integral de los residuos, incluyendo medidas preventivas y de mitigación necesarias sobre la materia. En la Tabla 57 se muestra el análisis del Reglamento y su vinculación con las actividades del proyecto.

Tabla 57. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Disposición	Vinculación
ARTÍCULO 25. Queda prohibido: XI. Diluir o mezclar residuos sólidos o industriales peligrosos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal; XII. Mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos e industriales no peligrosos; XIII. Confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas. XIV. Utilizar envases que hayan contenido sustancias tóxicas con fines distintos para los que fueron creados, como almacenar o transportar productos para consumo humano. XVII. Extraer y mezclar los residuos sólidos urbanos que se encuentran depositados en los contenedores y unidades recolectoras.	Se implementará la gestión integral de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Manejo Integral del Municipio, incluyendo la clasificación correcta, colocación de contenedores, manejo, según la naturaleza del residuo y prohibiciones específicas. Para garantizar el cumplimiento de los distintos artículos, se implementará un registro en bitácoras de las cantidades generadas y entregadas al tercero autorizado para su transporte y disposición final. Al mismo tiempo se supervisarán las actividades de manejo de residuos, poniendo especial atención en la clasificación y condiciones de los contenedores, lo que permitirá evitar contaminación por un mal almacenamiento.
ARTÍCULO 33. La instalación de contenedores y/o centros de acopio se hará de acuerdo a las normas oficiales vigentes para el almacenamiento temporal de RSU, en lugares en donde no representen peligro alguno para la vialidad o dañen la imagen urbana del lugar. Los residuos sólidos urbanos que se depositen en los contenedores deberán estar almacenados en bolsas de materiales resistentes y preferentemente biodegradables que estén cerradas.	
ARTÍCULO 95. La disposición final de los residuos sólidos urbanos, se podrá realizar mediante la técnica de relleno sanitario, húmedo o seco, o alguna otra técnica de ingeniería de disposición final controlada, acorde a las características del sitio y de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable. (...)	Se contratarán terceros autorizados para el transporte y disposición final de RSU, lo que garantiza el cumplimiento del Art. presente. Dichos permisos serán constantemente monitoreados en busca de anomalías que puedan comprometer el manejo integral.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)

De acuerdo con el Art. 36 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es el organismo encargado de emitir las NOM´s en materia ambiental para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. El objetivo principal es garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas estableciendo requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y Límites Máximos Permisibles (LMP) que deberán implementarse en el aprovechamiento de recursos naturales, el desarrollo de actividades económicas, la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.

Las Normas, su vinculación y forma de cumplimiento con las actividades y obras a ejecutar durante el desarrollo del proyecto, se presentan de las Tablas 58 a 64.

Tabla 58. Vinculación del proyecto con NOM´s de aguas residuales

Aspecto ambiental: Aguas residuales	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación	**Numerales:** 4.1 **Forma de cumplimiento:** Durante la etapa de construcción se hará uso de instalaciones sanitarias portátiles para el personal. El proveedor de estas instalaciones será responsable del transporte y disposición final de las aguas residuales generadas por su uso. Se verificará anualmente que el proveedor tenga los permisos necesarios y cumpla con los estándares ambientales, incluyendo los LMP establecidos.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de aguas contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	**Numerales:** 4.1, 4.8, 4.10, 4.14 y 4.16 **Forma de cumplimiento:** Durante la etapa de operación se generarán aguas residuales derivadas del uso de sanitarios, aduana sanitaria y actividades de limpieza programada. Estas serán conducidas mediante tuberías hacia una fosa séptica conectada al sistema de drenaje de ASIPONA Coatzacoalcos. En caso de ser necesario, y de que la autoridad competente lo solicite, el Promovente realizará análisis de laboratorio de las aguas residuales previo a la descarga, con el objetivo de comprobar que los parámetros se encuentren dentro de los LMP establecidos por esta Norma.
NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas. Especificaciones y métodos de prueba	**Numerales:** 6 y 8 **Forma de cumplimiento:** Se hará uso de fosas sépticas ubicadas fuera del AP para el almacenamiento de las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios, aduana sanitaria y actividades de limpieza programada. Se verificará que estos equipos cumplan con las especificaciones establecidas en la Norma, incluidas las pruebas que validan su correcto diseño y funcionamiento.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 59. Vinculación del proyecto con NOM´s de atmósfera

Aspecto ambiental: Emisiones a la atmósfera	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	**Numerales:** 4.1.1, 4.1.2 y 4.4 **Forma de cumplimiento:** La maquinaria y equipo que funcionan con gasolina, utilizados durante la fase de construcción, serán suministrados por proveedores y contratistas externos. Por lo tanto, recae sobre estos la responsabilidad de asegurar que se encuentren en óptimas condiciones y reciban el mantenimiento necesario para reducir el impacto ambiental derivado de las emisiones de gases de escape. Durante la etapa de operación no se prevé el uso de vehículos para el desarrollo de las actividades. Debido a lo mencionado anteriormente, no existe una relación directa con las disposiciones de esta norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	**Numerales:** 4.1, 4.2, 5 **Forma de cumplimiento:** La maquinaria que emitirá gases por el uso de diésel durante la etapa de construcción será proporcionada y operada por proveedores y contratistas externos, quienes tendrán la responsabilidad de mantener los equipos en condiciones adecuadas de operación y mantenimiento con el fin de minimizar las emisiones de gases de escape. Durante la etapa de operación no se prevé el uso de vehículos o maquinaria para el desarrollo de las actividades del proyecto. Por lo anterior, no existe una relación directa o una obligación de cumplimiento a las disposiciones de esta Norma.

Tabla 60. Vinculación del proyecto con NOM´s de ruido

Aspecto ambiental: Ruido	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	**Numerales:** 5.3, 5.3.4, 5.4 **Forma de cumplimiento:** El ruido será generado por la maquinaria y el equipo que se utilizarán durante el proceso productivo. La evaluación de este parámetro se realizará mediante los monitoreos que correspondan de conformidad con la normativa aplicable. Asimismo, se implementará un programa de mantenimiento preventivo para el equipo y maquinaria utilizada en el proceso productivo.

Tabla 61. Vinculación del proyecto con NOM´s de RP

Aspecto ambiental: Residuos peligrosos	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	**Numerales:** 6.2, 6.4, 7.1 **Forma de cumplimiento:** Algunos de los RP que se generarán por el desarrollo de las actividades de construcción y operación son los siguientes: aceite hidráulico gastado, sólidos impregnados con reactivos químicos, pintura o solventes, entre otros, con características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP Actualmente [redacted] cuenta con el Registro de Generador de RP. En caso de que el desarrollo del proyecto represente un

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Aspecto ambiental: Residuos peligrosos	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
	incremento en la generación o la inclusión de un nuevo residuo, se realizarán las modificaciones y trámites correspondientes.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993	**Numerales:** 5.1 y 5.2 **Forma de cumplimiento:** Se realizará la identificación de las sustancias contenidas en el almacén de RP, así como aquellas incompatibles entre sí, garantizando el almacenamiento seguro de los RP y el cumplimiento de las especificaciones ambientales establecidas.

Tabla 62. Vinculación del proyecto con NOM´s de RME

Aspecto ambiental: Residuos de manejo especial	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	**Numerales:** 6.1, 6.2, 7.3 y capítulo 9 **Forma de cumplimiento:** Se generarán distintos tipos de RME durante el desarrollo del proyecto, los cuales serán identificados a partir del listado establecido en la normativa. El plan de manejo registrado ante la Secretaría Estatal contendrá los elementos señalados en el capítulo 9 de la normativa mencionada, además de aquellos especificados por la autoridad estatal competente en la regulación de la generación y gestión de los RME. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP Actualmente [redacted]. cuenta con el Registro de Generador de RME. En caso de que el desarrollo del proyecto represente un incremento en la generación o la inclusión de un nuevo residuo, se ingresará la actualización de los trámites correspondientes.

Tabla 63. Vinculación del proyecto con NOM´s de flora y fauna

Aspecto ambiental: Flora y fauna	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección animal-Especies nativas de México de flora y Fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	**Numerales:** 5.1, 5.2, 5.3 **Forma de cumplimiento:** Se realizará la identificación de la flora y fauna presente en el AP. En el caso de que alguna especie cuente con una categoría de riesgo, se aplicarán las medidas y procedimientos establecidos por la autoridad correspondiente para garantizar su conservación y cumplir con las normativas ambientales aplicables.

Tabla 64. Vinculación del proyecto con NOM´s STPS

Aspecto: Salud y seguridad	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad	Esta norma establece las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.

PARA CONSULTA PÚBLICA

Aspecto: Salud y seguridad	
Descripción de la Norma	**Vinculación**
NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Esta norma establece los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo	Esta norma establece las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	Esta norma establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-006-STPS-2023 Almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria - Condiciones de seguridad en el trabajo.	Esta norma establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo que se deberán cumplir en los centros de trabajo para evitar riesgos a los trabajadores que realizan actividades de almacenamiento y manejo de materiales mediante el uso de maquinaria. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Esta norma establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-017-STPS-2024 Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Esta norma establece los requisitos mínimos para la selección, uso y manejo del equipo de protección personal que se proporcione a las personas trabajadoras para protegerlas de los factores de riesgo, agentes o contaminantes del ambiente laboral, a fin de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.
NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades	Esta norma establece las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Se dará cumplimiento a las obligaciones y requerimientos aplicables al centro de trabajo.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.7. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

II.7.1. Decreto por el que se declara ANP Reserva Ecológica San Felipe II en el municipio de Uxpanapa, Ver.

En el año 2017 fue publicado en la Gaceta Oficial, el decreto por el que se declara ANP Reserva Ecológica San Felipe II en el municipio de Uxpanapa, Veracruz, la cual está ubicada en la localidad de San Felipe II, del municipio de Uxpanapa, Veracruz. Dicha ANP cuenta con una superficie de 10,571.158 ha. El municipio limita al norte con Hidalgotitlán, al oeste con Jesús Carranza, al este con Minatitlán y al sur con el municipio de Matías Romero Oaxaca (Figura 35).

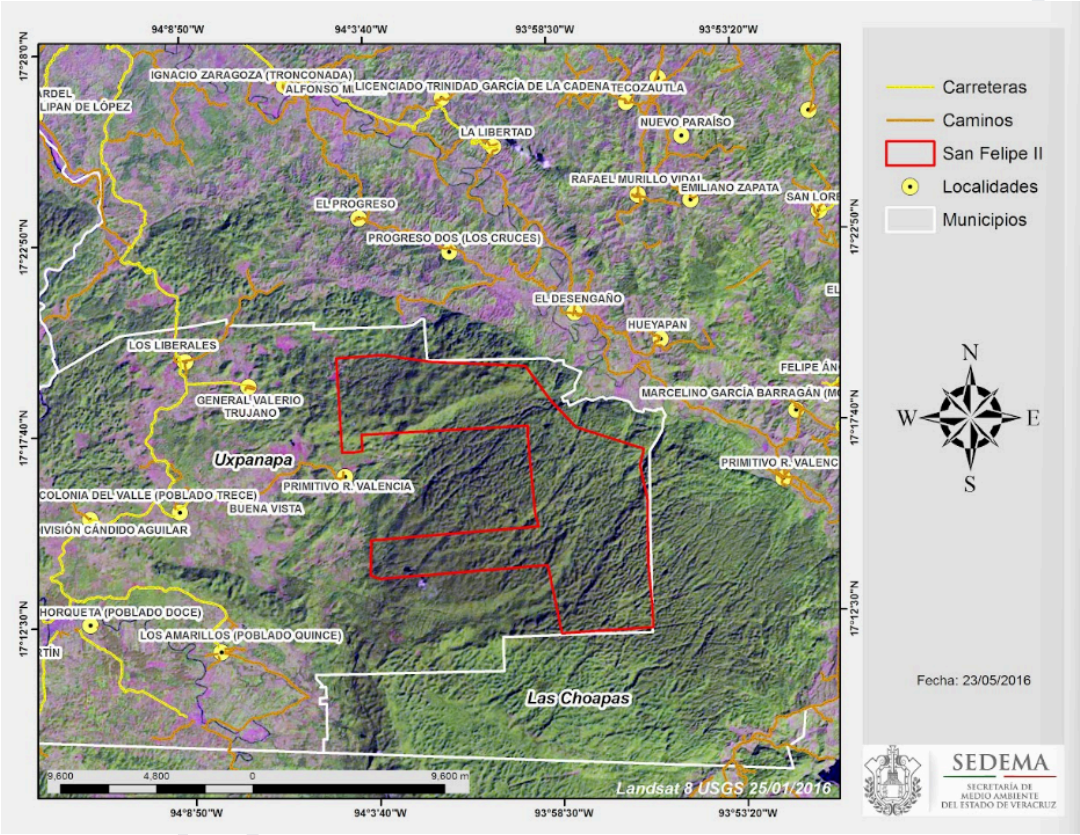


Figura 35. Inmediaciones al ANP Reserva Ecológica San Felipe II

Su ubicación en la cuenca del río Coatzacoalcos y conexión con los ríos Uxpanapa, Juanes, Tonalá, entre otros, le dotan de características físicas y biológicas que le permiten conformarse como ANP, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

I. Esta región junto con la de los Tuxtlas, la Sierra de Otontepec y Zongolica son reconocidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como los únicos relictos de endemismos en cuanto a árboles tropicales se refiere, sin obviar la riqueza faunística que aún permanece en el área.

II. Es considerada como uno de los centros de diversidad de fauna más importantes del país, pues en ella se encuentran especies de vertebrados endémicos y especies con diferentes categorías de conservación, así como diversas especies de tortugas y anfibios y es también el paso más corto para más de 300 especies de aves migratorias neo tropicales incluyendo rapaces y acuáticas.

III. Es de gran relevancia resaltar que, derivado a las intensas lluvias en la zona, dan origen a una red hidrológica muy compleja la cual forma parte de la cuenca del río Coatzacoalcos, que a su vez desemboca en el Golfo de México.

IV. Es un área biogeográfica relevante a nivel nacional, que contiene ecosistemas representativos de selva alta perennifolia y selva alta subperennifolia que no se encuentran alterados significativamente y que, además, requiere ser preservado, restaurado; finalmente, en él habitan especies representativas de la biodiversidad nacional (como jaguar, tapir, mono araña, etc.), habitan además una gran cantidad de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V. Esta región pertenece a las provincias fisiográficas de la Llanura Costera del Golfo Sur y la Cordillera Centroamericana. El relieve de la zona de estudio es muy diverso constituyéndose de planicies, lomeríos suaves, y hasta abruptas pendientes de roca caliza que presentan procesos kársticos.

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO se encuentra a una distancia aproximada de 114 km del ANP Reserva Ecológica San Felipe II** (Figura 36)**, por lo que el desarrollo de las actividades no tendrá repercusión ambiental a esta zona.**

PARA CONSULTA PÚBLICO

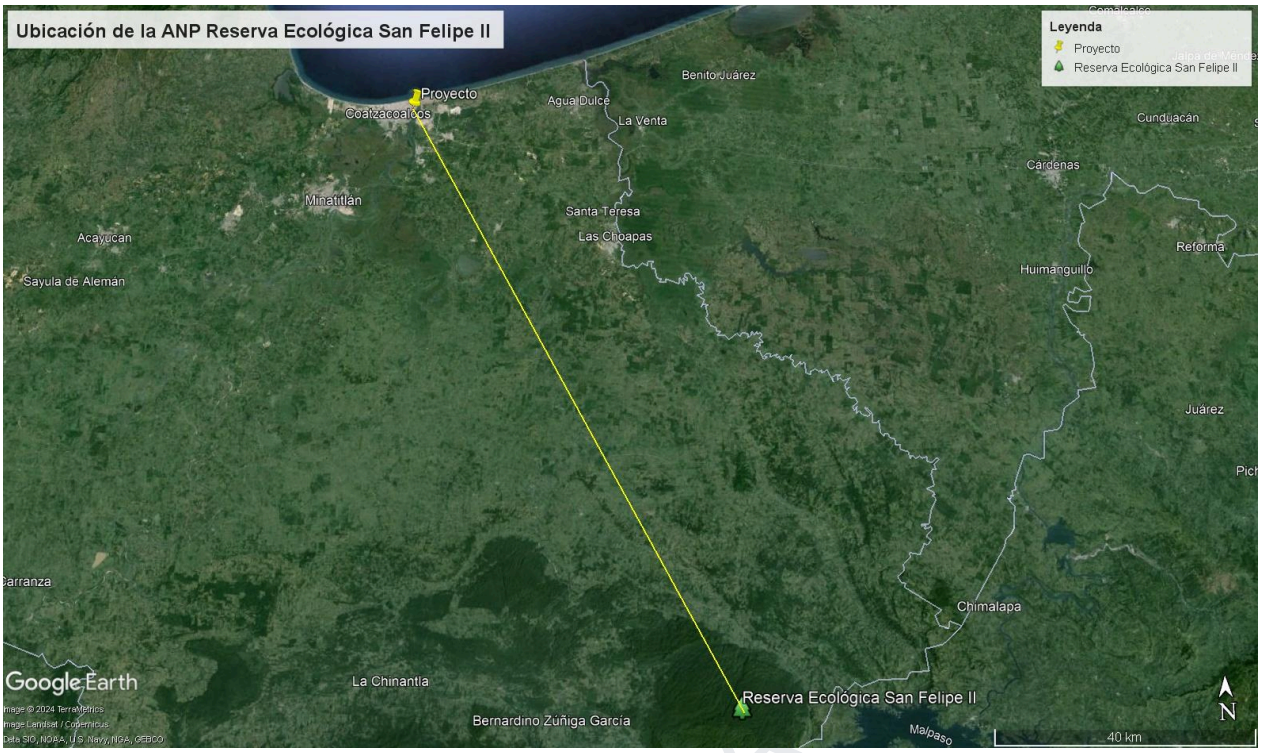


Figura 36. Localización del proyecto respecto al ANP Reserva Ecológica San Felipe II

II.8. Otros ordenamientos aplicables

El proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se ubicará en las instalaciones de la ASIPONA Coatzacoalcos, considerada como zona industrial de acuerdo con lo establecido en el MOT de Coatzacoalcos, como se muestra en la Figura 31.

De acuerdo con la vinculación entre la localización del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** y la zonificación maestra del Puerto de Coatzacoalcos, establecida en el Plano de Destinos, Usos y Modos de Operación del Puerto de Coatzacoalcos (Figura 37) del Programa Maestro de Desarrollo Portuario (PMDP) de los Puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021-2026, el área a la que pertenece el predio del proyecto se clasifica de la siguiente manera:

- 16 PaE - Instalación refinadora de aceites y grasas

Por lo cual, se consideran como zonas portuarias asignadas, tal como se observa en la Figura 38.

En la Tabla 65 se presenta un análisis del documento Reglas de Operación de los Puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos, Ver., aplicables a la zona 16 PaE, así como su vinculación con el proyecto en cuestión, enunciando las acciones de preservación y mitigación consideradas para la reducción del impacto negativo en el ecosistema, ocasionado por las actividades que se desarrollarán en las etapas de operación, mantenimiento y abandono de la planta industrial.

PARA CONSULTA

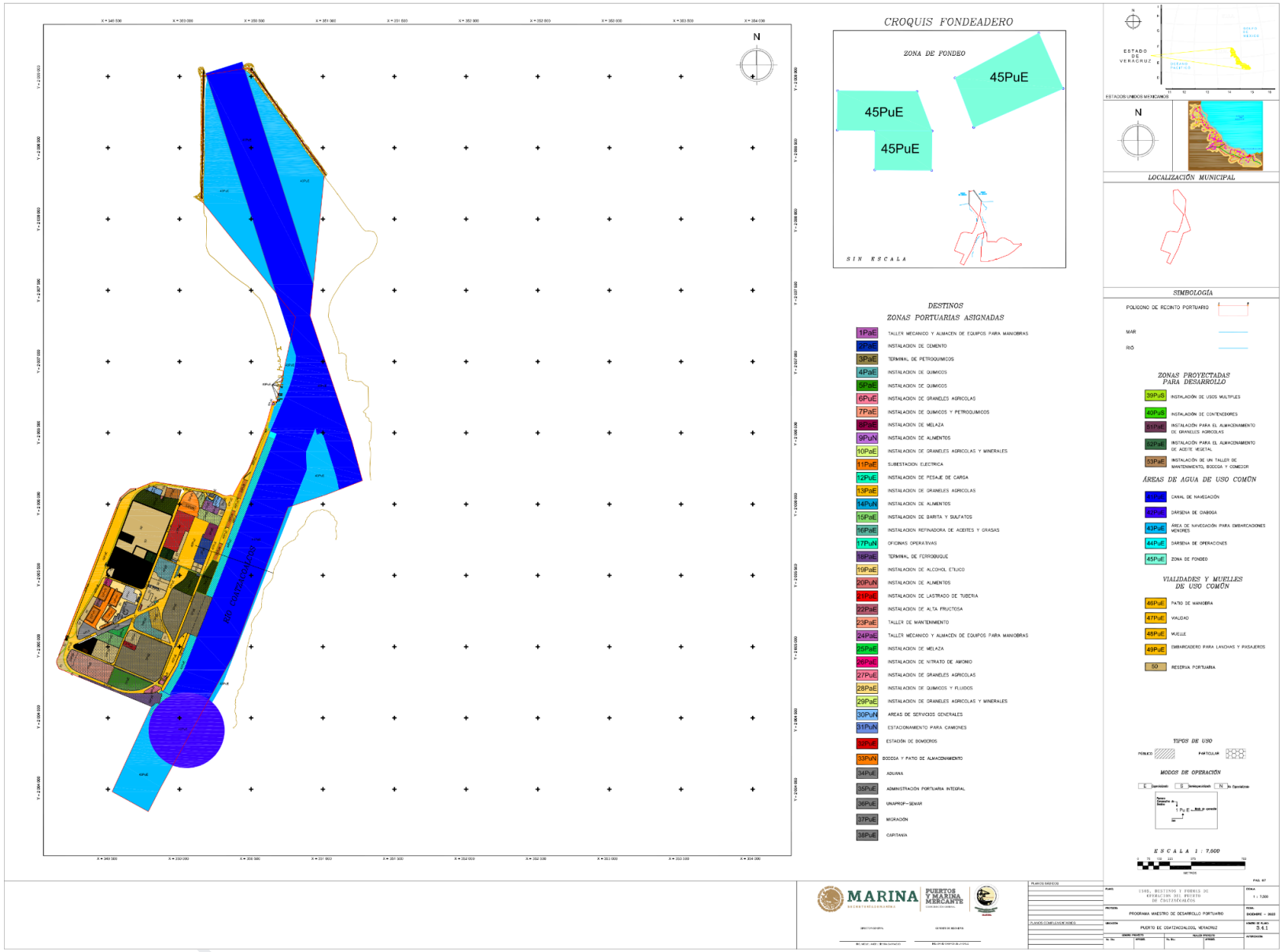


Figura 37. Plano de destinos, usos y modos de operación del Puerto de Coatzacoalcos

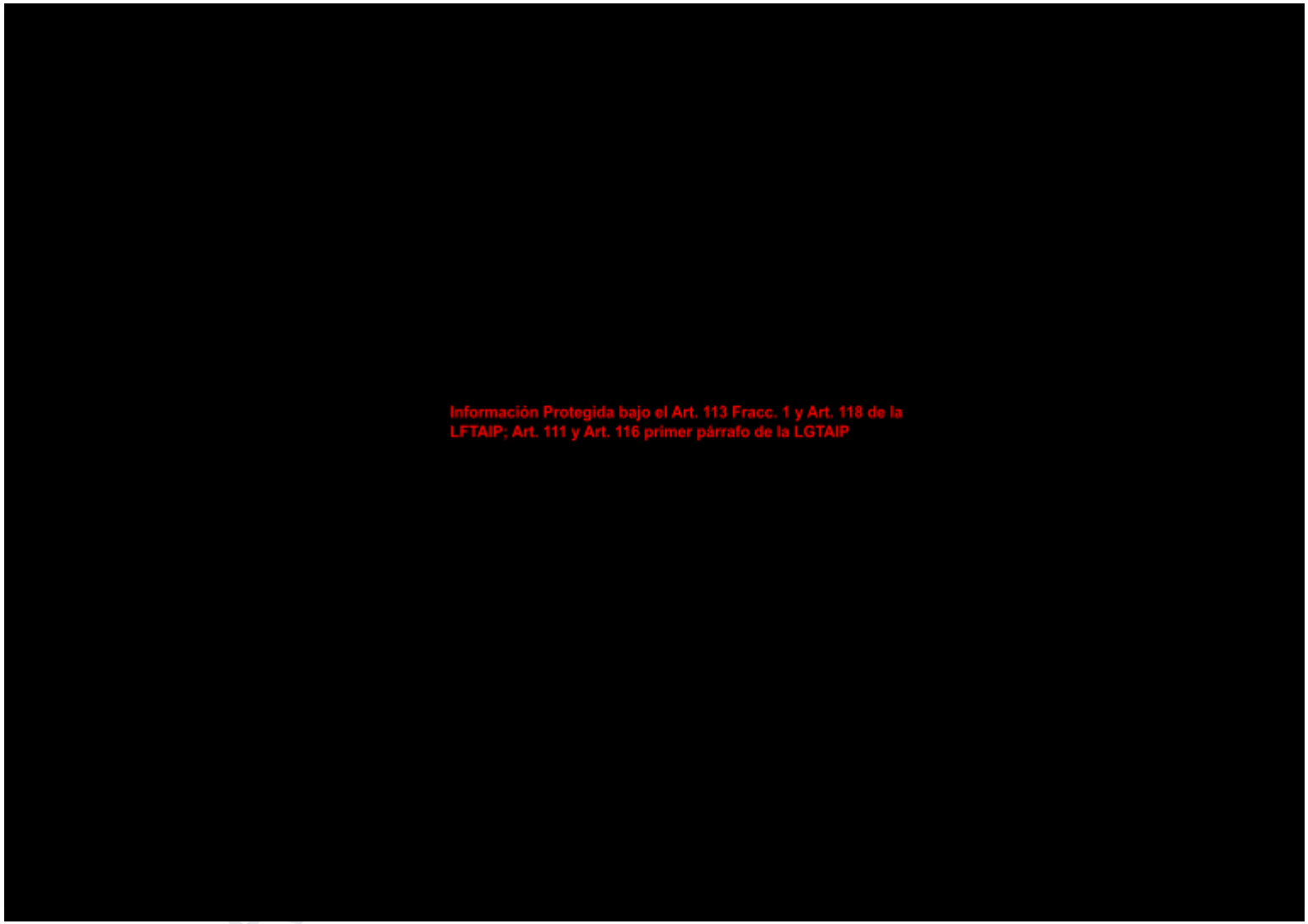


Figura 38. Vinculación entre la zonificación de la Administración Portuaria de Coatzacoalcos y la localización del proyecto

Tabla 65. Vinculación del ordenamiento regulador y las acciones de mitigación ambiental

Descripción	Cumplimiento
Regla 9.- Programa maestro de desarrollo portuario Los títulos de concesión o permisos que correspondan a cada área o instalación, los contratos de cesión parcial de derechos y obligaciones y de cualquier naturaleza que se tengan celebrados con la Administración, así como los trabajos de construcción, conservación, mantenimiento, operación, ampliación, aprovechamiento y explotación de obras, marinas, terminales e instalaciones portuarias que ejecuten los operadores o la propia Administración, se sujetarán a los usos, destinos y modos de operación previstos para las diferentes zonas en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario autorizado (PMDP), para que el Puerto produzca una oferta eficiente, regular, confiable de infraestructura y servicios portuarios, así como también se aprovechen sus ventajas competitivas e impulse el crecimiento del puerto y de la economía regional. EL PMDP deberá ser revisado al menos cada 5 años y deberá estar disponible para su consulta en el portal de la Administración www.puertocoatzacoalcos.com.mx.	De acuerdo con lo establecido en el PMDP de Coatzacoalcos, la empresa [redacted], obtuvo una concesión con vigencia a febrero del 2025. Mediante el "Convenio modificatorio y de prórroga del contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones APICOA01-021/05" registrado con el número APICOA01-021/05.M7.P1 (Anexo V), se establece una prórroga por 19 años más, entrando en vigor el 16 de noviembre del 2025 al 15 de noviembre del 2044. Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LGTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP
Regla 11.- Obras ejecutadas por los cesionarios En las solicitudes y proyectos para ejecutar obras, deberá acreditarse la autorización que en materia de impacto ambiental expida la autoridad competente, de acuerdo con el contenido del artículo 28, fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin la cual no procederá su ejecución, para esto deberán presentar a la Administración copia del manifiesto de impacto ambiental y del resolutivo donde se autoriza que se lleve a cabo la obra, así como las copias de los informes adicionales que se envían a las autoridades en la materia (SEMARNAT Y PROFEPA) para el cumplimiento de las medidas establecidas en la autorización condicionada de las obras. Cuando los trabajos se realicen dentro de las áreas comunes de los Recintos Portuarios, se deberá cumplir con los reglamentos internos en materia de protección al medio ambiente.	Se elabora e ingresa ante la autoridad correspondiente la EIA que describe el desarrollo de las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto, de acuerdo con el contenido del Art. 28, Fracc. X de la LGEEPA. Previo al desarrollo de las actividades, se entregará una copia de la EIA a la Administración, así como del resolutivo donde se autoriza que se lleve a cabo el proyecto.
Regla 12.- Recintos portuarios (autorizado y vigente) ANEXO I A/B Los Recintos Portuarios comprende conjuntamente el Recinto Portuario de Coatzacoalcos y Recinto Portuario en la Laguna de Pajaritos instalado en 122-32-00 hectáreas de terrenos de dominio público de la Federación y 229-69-00 hectáreas de área operacional de agua en la desembocadura del Río Coatzacoalcos, para totalizar 352-01-00 hectáreas, el resumen de la delimitación de áreas e instalaciones portuarias se observan en el (ANEXO I A/B).	El proyecto se llevará a cabo de manera estricta dentro de los límites establecidos del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, sin extenderse más allá de sus inmediaciones.
Regla 13.- Áreas destinadas para terminales e instalaciones portuarias (ANEXO V A/B). Las áreas, terminales e instalaciones comprendidas dentro de los Recintos Portuarios estarán regidas por los usos, destinos y formas de operación establecidos en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario vigente autorizado por la Secretaría. Las áreas otorgadas son las que a continuación se enlistan y se encuentran visibles en el (ANEXO V-A/B) y el cual se encuentra adaptado al Programa Maestro de Desarrollo Portuario (PMDP). Áreas otorgadas en cesión parcial de derechos del Recinto Portuario Coatzacoalcos: ● Zona portuaria asignada: [redacted] Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LGTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP ● Denominación: Instalación refinadora de aceites y grasas ● Ubicación en el plano: 16PaE ● Área: 21,223.00	El desarrollo de las actividades previstas en el proyecto, son coherentes con los usos, destinos y formas de operación establecidos en el PMDP de Coatzacoalcos.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Descripción	Cumplimiento
Regla 123.- Normatividad en materia ambiental, supervisión y prevención La Administración, así como todos los Usuarios (operadores, titulares de concesiones, proveedores, constructoras, servicios de mantenimiento, prestadores de servicios portuarios y conexos) deberán cumplir con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ley de Aguas Nacionales y Ley de vertimientos en Zonas Marítimas Mexicanas, así como a los Reglamentos, Normas, Acuerdos y disposiciones nacionales e internacionales correspondientes. Las terminales e instalaciones portuarias deberán cumplir con el Reglamento en Materia de evaluación del impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en caso de construcción, operación y mantenimiento de sus instalaciones. La Administración vigilará que los operadores de áreas y terminales públicas cuenten con licencias, permisos, registros y otros documentos legales que procedan en materia de impacto ambiental y prevención de la contaminación, y cuidará que los operadores de áreas y terminales de uso privado cuenten con la citada documentación. Nota: Todos los buques tanque que atraquen con los tanques vacíos, deberán tenerlos desgasificados o presurizados con gas inerte, comprobando lo anterior ante la Administración	Se dará cumplimiento a lo establecido en el marco legal ambiental aplicable a nivel federal, estatal y municipal, de acuerdo con las actividades que se desarrollarán, así como la ubicación del proyecto. Se solicitará ante las dependencias correspondientes los requisitos e información necesaria para la obtención o actualización de los permisos, autorizaciones, registros, etc., en materia de cuidado ambiental.
Reglas 124.- Ejecución de obras Para el caso de ejecución de obras y actividades relacionadas con trabajos de conservación, mantenimiento, reconstrucción, terminación, modificación, ampliación, mejoramiento, modernización y desarrollo de obras, señaladas en el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente o autorizadas por la Administración, deberán contar con las autorizaciones y licencias reglamentarias. Asimismo, se deberá observar lo siguiente: a) La obra y sus límites físicos estarán señalizados. b) Los materiales de construcción se acopiarán de forma que se reduzca la emisión de polvo, cubiertos si es necesario y en las zonas autorizadas. c) Se regarán las viabilidades por donde circulan los camiones y maquinaria, en caso de emisión de polvo y afectaciones a terceros o a la calidad del aire. d) Se limpiarán las vialidades ensuciadas por los vehículos de obra. e) Se prohíbe el vertimiento en aguas portuarias y drenes pluviales de cualquier tipo de residuo o material de construcción. f) Una vez concluida la obra, el contratista retirará sus instalaciones y dejará los suelos limpios de residuos y de restos de materiales. g) Uso obligatorio del EPP por parte de los contratistas. h) Contar con un botiquín para primeros auxilios. i) Tener extintores de la capacidad, cantidad y tipo, dependiendo de las características y extensión de la obra que realicen. j) Tener personal capacitado en la atención a emergencias.	Las obras y actividades ejecutadas en el desarrollo del proyecto contarán con las autorizaciones y licencias reglamentarias, así como con las siguientes especificaciones y medidas: ● Límites físicos señalados. ● Correcto almacenamiento de materiales para reducir la emisión de polvo. ● En caso de ser necesario, riegos frecuentes durante el desarrollo del proyecto para prevenir la dispersión de polvos. ● Procedimientos para la limpieza del terreno y vialidades que resulten afectadas por el desarrollo de las actividades. ● Manejo y transporte de residuos y materiales mediante prestadores de servicios autorizados, para evitar vertimientos. ● Programa de abandono de las instalaciones, para un correcto manejo. ● Procedimientos de control y vigilancia para el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) por parte de los contratistas. ● Botiquín para primeros auxilios. ● Extintores adecuados. ● Personal capacitado en la atención a emergencias.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Descripción	Cumplimiento
Regla 125.- Condiciones en materia de construcción para asegurar que la ejecución de obra no afecte la continuidad y operación de los puertos (medidas preventivas) Previamente a la realización de trabajos de construcción, mantenimiento, modificación y modernización de obras e instalaciones en los Recintos Portuarios y de acuerdo con las características y actividades de la zona en que habrán de efectuarse, así como de las áreas contiguas, la Administración fijará las medidas preventivas a que se sujetarán dichos trabajos, a fin de garantizar las debidas condiciones de seguridad y evitar el entorpecimiento de la operación portuaria. Todas las empresas instaladas dentro de los Recintos Portuarios que efectúen este tipo de trabajo deberán dar aviso previamente a la Administración, la cual informará de la realización de los trabajos a los operadores y prestadores de servicios de las inmediaciones, a efecto de que en su caso adopten las medidas pertinentes. Cuando los trabajos se realicen en áreas manejadas por la Administración se deberá cumplir en todo momento con lo establecido en los reglamentos internos de seguridad industrial y salud en el trabajo, así como lo establecido para el cuidado del medio ambiente. Cuando las obras se realicen sobre vialidades o vías férreas, se deberá mantener en todo momento señales preventivas diurnas y nocturnas por la realización de los trabajos, que así determine la administración.	Debido a que las actividades del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se realizarán en áreas manejadas por la Administración, se cumplirá en todo momento con lo establecido en los Reglamentos Internos de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo, así como lo establecido para el cuidado del medio ambiente.
Reglas 126.- Operaciones de graneles sólidos Se tomarán medidas preventivas para reducir la generación de polvos y mejorar el estado de limpieza del Puerto. Se colocarán lonas o similares en cantidad y calidad suficientes entre el cantil del muelle y el buque si existe riesgo de derrame significativos de mercancía al agua. Se realizará el mantenimiento preventivo de grúas, tolvas y almejas considerando que estas últimas cierren adecuadamente y no sean sobrecargadas. Considerar durante la descarga del buque reducir la altura de caída de la carga para reducir emisiones de polvo significativas. Si la carga lo admite colocar aspersores de agua.	El proyecto no implicará la carga o descarga de materiales a granel desde barcos.
Regla 127.- De la generación almacenamiento y disposición final de residuos Los Operadores de Terminales, Instalaciones Portuarias y los Prestadores de Servicios Portuarios y conexos que por sus actividades generen residuos clasificados como de manejo especial y/o peligroso de acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos deberán cumplir disposiciones finales. También están obligados a su cumplimiento quienes realicen actividades susceptibles de generar residuos. No deberán utilizar los contenedores del Servicio de Limpieza de la Administración distribuidos en las áreas de uso común del Puerto para la eliminación de los residuos generados por los cesionarios, maniobristas o prestadores de servicio. En virtud de que no suponen la prestación por la Administración Portuaria de un servicio de recolección de residuos. Se prohíbe el vertimiento de cualquier tipo de residuo (aceites, grasas, solventes, aditivos, pinturas, etc.) al mar o a la red de drenaje del Puerto, tal como se establece en la Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Los residuos de manejo especial y peligroso generados por las Terminales e Instalaciones Portuarias se mantendrán almacenados en contenedores separados e identificados con etiquetas externas, en zonas cubiertas, acondicionadas para recoger los posibles lixiviados y derrames accidentales. Deberán ser retirados para su disposición final por un Prestador de Servicios autorizado, procurando el retiro periódico de los mismos y no deberán almacenarse residuos peligrosos por más de seis meses en la zona portuaria. Los residuos de manejo especial originados por la realización de las maniobras de carga/descarga de embarcaciones y vehículos de transporte terrestre serán retirados al término de las operaciones por los	Durante la ejecución del proyecto, se implementará un control interno de la generación y manejo de los residuos mediante la ejecución de programas y planes de manejo. La identificación y clasificación de los RP y RME se realizará de acuerdo con las Normas: NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-161-SEMARNAT-2011. El transporte y disposición final de estos residuos se llevará a cabo mediante un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SEDEMA. Se vigilarán las áreas de almacenamiento de residuos para constatar que cuenten con las características y especificaciones establecidas en el marco regulatorio correspondiente. El almacenamiento de los residuos no será mayor a 6

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

Descripción	Cumplimiento
Prestadores de Servicio de Maniobras, efectuando la disposición final apropiada de los mismos. Los generadores de Residuos Peligrosos deben tener permanentemente a disposiciones de la Administración la documentación que acredite la gestión integral de los residuos, tales como las empresas de tratamientos fitosanitarios o zoosanitarios que apliquen fosfina u otros fumigantes que generen residuos.	meses, de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, la LGPGIR y sus Reglamentos, respectivamente.
Regla 128.- De la recolección de residuos generados por los buques Todas las empresas que cuenten con el permiso por parte de la autoridad competente (SEMARNAT, SENASICA-SADER, SSA, SICT, etc.) para prestar el servicio de recolección, manejo, transporte y disposición final de hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, aguas sucias o basura, generada en los buques que se encuentren atracados, deberán presentar su solicitud de salida a través del buzón de trámites de la Aduana, antes de efectuar el retiro de dichos desperdicios de los Recintos Portuarios. Los residuos de los buques deberán ser recolectados por Prestadores de Servicios autorizados por la Administración.	El proyecto no contempla llevar a cabo actividades de recolección, manejo, transporte y disposición final de hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, aguas residuales o basura generada por los buques atracados.
Regla 129.- Del control de contaminación de agua de los puertos Queda estrictamente prohibido arrojar agua de lastre al río o sobre muelles, en todo momento se deberá procurar disponer legalmente de las aguas contaminadas, utilizando los servicios de los prestadores de servicios autorizados, quienes deberán garantizar la correcta operación para recolección de los residuos, así como el transporte y disposición de estos. Las embarcaciones que se encuentren atracadas deberán abstenerse de arrojar residuos de cualquier tipo a la zona de agua, por lo que queda prohibido achicar sentinas, lavado de tanques, rasqueteo, pintura de casco y toda aquella actividad que implique arrojar cualquier objeto o sustancia al río. En caso de incumplimiento a las mismas, la Administración denunciará de manera inmediata el caso ante la Capitanía y las autoridades sanitarias y ecológicas correspondientes. Durante las operaciones de los buques tanque o en caso de abasto de combustibles, se deberán colocar barreras de contención para hidrocarburos. En fondeadero dicha barrera deberá estar preparada con lanchas de motor, para su colocación inmediata en caso de algún derrame, a fin de que estos queden confinados al interior de esta. De igual manera cualquier servicio de recolección de mezclas de aguas contaminadas con hidrocarburos deberán observar esta precaución, así como acreditar su permiso para otorgarlo.	El agua residual generada durante la ejecución del proyecto provendrá del uso de sanitarios (portátiles durante la etapa de construcción y fijos durante la operación y mantenimiento), aduana sanitaria y actividades de limpieza programada. El proveedor de los sanitarios portátiles será responsable de llevar a cabo la limpieza necesaria, así como el transporte y la disposición final de las aguas residuales generadas. Mientras que para los sanitarios fijos serán conducidas mediante tuberías sanitarias hacia una fosa séptica conectada al sistema de drenaje de ASIPONA Coatzacoalcos. Se vigilará que el proveedor de servicios y la ASIPONA Coatzacoalcos cuenten con los permisos y concesiones vigentes emitidos por las autoridades competentes para la realización de estas actividades.
Regla 130.- Del control de la contaminación del suelo El suministro de combustibles, aceites y lubricantes y cualquier otra sustancia que pueda dañar el suelo deberá suministrarse a los vehículos en los lugares asignados para ello, y en todo momento se deberá contar con equipo para recolección de derrames y extintores contra incendio. I. En caso de acontecer derrames o fugas por vehículos o maquinaria, el maniobrista, Prestador de Servicios o Transportista según sea el caso, responderán ante la Administración, la Capitanía y la Autoridad Ambiental por la recolección de los residuos generados, la remediación del área afectada, la limpieza de las o instalaciones y por los daños que haya originado. II. Asimismo, la persona física o moral que realice los cambios de aceites y lubricantes deberá retirar de los Recintos Portuarios los aceites gastados y entregar copia comprobatoria de la legal disposición de los residuos peligrosos que genere. III. Queda prohibido el abasto de combustibles y lubricantes en recipientes dañados o con equipo de izado	El suministro de combustibles, aceites, lubricantes, etc., se llevará a cabo en áreas específicas designadas previamente. Se garantizará la disponibilidad de kits antiderrames, así como la capacitación del personal y el equipamiento necesario para el control de incendios. En caso de derrames o fugas ocasionados por vehículos maquinaria, [redacted]., el proveedor de servicios o transportista correspondiente, asumirá la responsabilidad ante la Administración, la Capitanía y la Autoridad Ambiental. Esto incluye la recolección de residuos, la remediación del área

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA PÚBLICO

Descripción	Cumplimiento
inadecuado. IV. Se dispondrá de la ficha de seguridad de todas las sustancias peligrosas almacenadas. Nota: Previo a la actividad la empresa encargada de prestar el servicio deberá proporcionar un permiso de trabajo y la documentación necesaria que requiera el área de seguridad y salud en el trabajo de la Administración.	afectada, la limpieza de instalaciones y la compensación por daños ocasionados. Los aceites usados continuarán siendo retirados del recinto portuario por un tercero autorizado, y se proporcionará una copia de la disposición legal de los RP generados, si fuera necesario. No se permitirá el suministro de combustibles y lubricantes en recipientes deteriorados. Además, se mantendrá disponible la ficha de seguridad de todas las sustancias peligrosas almacenadas.
Regla 131.- Del control de emisión de gases efecto invernadero y partículas suspendidas. 1. Normatividad aplicable a emisiones de gases efecto invernadero y partículas suspendidas. (...) 2. Límite organizacional. (...) 3. Límite operacional. (...) 4. De las responsabilidades en el proceso de integración del inventario de GEI del puerto. (...) 5. Inventario del equipamiento portuario 6. Informe anual de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Bióxido de carbono equivalente generadas en el año inmediato anterior. 7. Plan de prevención y control de la contaminación del aire por emisiones de fuentes fijas y móviles: será entregado dentro de los primeros 45 días naturales al inicio de cada año al Administrador Portuario. 8. Control de niveles de ruido.	Se buscará el cumplimiento de los lineamientos de la Administración y la implementación de acciones para la evaluación de las emisiones en el puerto. Para el desarrollo de las actividades será necesario el uso de vehículos para tareas livianas y pesadas, se contará con red eléctrica, oficinas administrativas e iluminación de accesos, áreas y vialidades. Se implementará la metodología de medición de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) correspondiente, cumpliendo con la entrega de los informes en el período correspondiente. Los informes contendrán como mínimo los siguientes puntos: ● Emisiones directas derivadas del consumo de energías fósiles. ● Emisiones indirectas derivadas del consumo de energía eléctrica que se utiliza para las operaciones de equipo e instalaciones portuarias. Se proporcionarán los datos requeridos por la Administración Portuaria para la integración del inventario. Se cumplirá la normatividad aplicable en materia ambiental, estableciendo metas de conformidad con el plan de prevención y control de la contaminación del aire elaborado por la Administración. Será elaborado y entregado a la Administración, el Plan de prevención y control de la contaminación del aire por

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Descripción	Cumplimiento
	fuentes fijas y móviles, así como las evidencias de cumplimiento del plan. El ruido ambiental generado por los equipos y la maquinaria utilizados durante el desarrollo del Proyecto será objeto de evaluación mediante los monitoreos correspondientes, con el fin de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 o la disposición normativa que la sustituya.
Regla 132.- Del mantenimiento de buques en los recintos portuarios En áreas de atraque sólo podrán efectuarse reparaciones menores de embarcaciones cuando no se perjudique los servicios portuarios y se cuente con la disponibilidad de muelle, con la previa opinión favorable de la Administración y la autorización de la Capitanía. La Administración fijará el lugar, los tipos de trabajos autorizados y el plazo para el efecto, así como las medidas preventivas de seguridad y ambientales que requiera el caso. En el Recinto Portuario en la Laguna de Pajaritos, la autorización para la ejecución de trabajos de soldadura y reparaciones en caliente, serán autorizados siempre y cuando se cumplan con los requerimientos establecidos por la Administración. Los buques tanques petroleros que por alguna circunstancia requieran atracar en lastre en los muelles de los Recintos Portuarios, para inertizar sus tanques o reparaciones menores, deberán encontrarse desgasificados, lo cual deberán acreditar ante la Capitanía, mediante certificado expedido por perito autorizado antes del atraque.	El proyecto no considera el desarrollo de mantenimiento a embarcaciones.
Regla 133.- Procedimientos o instructivos de la administración Los operadores de Terminales e instalaciones Portuarios, los Prestadores de Servicios Portuarios y cualquier persona física o moral que tenga relación contractual con la Administración deberán de observar todos los procedimientos e instructivos que genere este último para el correcto funcionamiento de los Recintos Portuarios conforme a la normatividad aplicable, mismos que estarán publicados para consulta en el portal web de la Administración www.puertocoatzacoalcos.com.mx.	Se seguirá y respetará lo establecido en los procedimientos e instructivos para el funcionamiento adecuado de los recintos portuarios, disponibles para consulta en el portal web de la Administración.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II.9. Localidad(es) con población indígena en las que incide el AP y/o AI

De acuerdo con el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, en el municipio de Coatzacoalcos, se identifican un total de siete comunidades indígena, las cuales se muestran en la Tabla 66.

En la Figura 39 se muestra la ubicación espacial de las comunidades con población indígena registradas en el municipio en relación con el AP.

Tabla 66. Poblaciones indígenas en Coatzacoalcos

Nombre de la comunidad	Pueblo	Tipo de comunidad	Asentamiento que conforman
Las Barrillas	Nahua	Indígena	Las Barrillas
Lomas de Barrillas	Pluricultural	Pluricultural	Lomas de Barrillas
Mundo Nuevo	Pluricultural	Pluricultural	Mundo Nuevo
Villa Allende	Pluricultural	Pluricultural	Villa Allende
Adolfo López Mateos	Zapoteco	Indígena	Adolfo López Mateos
Ciudad Olmeca	Zapoteco	Indígena	Indígena
Frutos de la Revolución	Zapoteco	Indígena	Frutos de la revolución

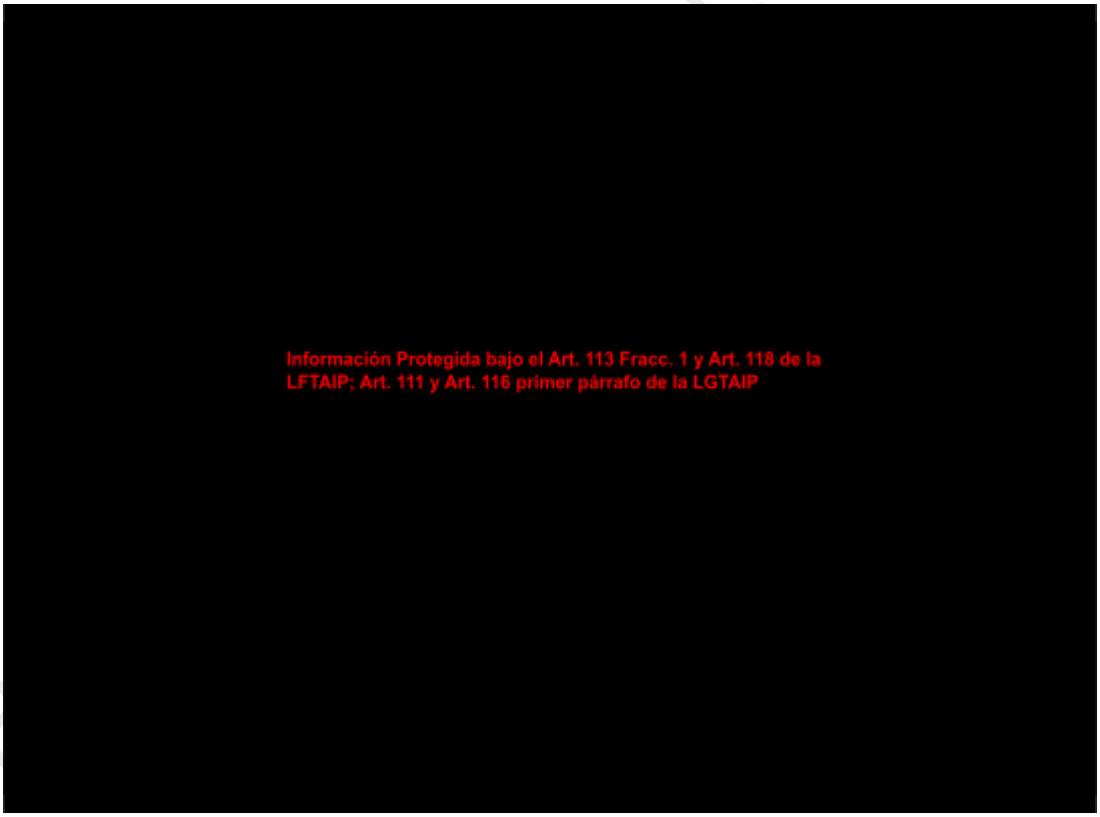


Figura 39. Distancia de poblaciones indígenas al AP

Del análisis cartográfico se determina que ninguna de las localidades con población indígena se ubica dentro del AP o del AI, las cercanas son las denominadas “Frutos de la Revolución “ y “Adolfo López Manteos", sin embargo, mantienen una separación espacial considerable respecto al sitio de desarrollo del proyecto.

En este contexto, se concluye que las actividades previstas no presentan incidencia sobre localidades con población indígena, debido a que no existe coincidencia territorial con el AP o el AI ni condiciones que permitan prever afectaciones directas o indirectas derivadas de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

Se establece la siguiente recopilación sistemática y detallada de información sobre los elementos bióticos, abióticos, económicos y sociales, así como a las implicaciones derivadas del desarrollo de la actividad altamente riesgosa, para la delimitación y descripción de una Región Ecológica (RE). El objetivo es identificar, describir y analizar las relaciones de interdependencia entre estos elementos, así como los problemas ambientales que se pueden presentar.

Como punto de partida se analizarán los posibles criterios a través de los cuales se realizará la delimitación de la RE del proyecto. Posteriormente, se realizará la caracterización de los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos de las superficies delimitadas para la RE, Área de Influencia (AI) y AP, utilizando información bibliográfica, registros de instituciones gubernamentales y académicas, así como datos recopilados en campo para el aspecto biótico del AI y AP. Finalmente, se establecerá el diagnóstico ambiental de los aspectos analizados, con el fin de identificar su estado y comportamiento actual, el grado de conservación del área de estudio previo a la ejecución del proyecto, así como las problemáticas ambientales que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas para la realización del Proyecto.

III.1. Delimitación de la Región o Regiones Ecológicas

III.1.1. Criterios para delimitación

De acuerdo con la LGEEPA, la RE se define como “la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes”. La “Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental” establece que para la delimitación de la RE se puede utilizar de manera enunciativa más no limitativa, la regionalización establecida por las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), Unidades de Gestión Ambiental (UGA), hidrografía, Uso de suelo y vegetación, áreas geográficas, Hidrología (superficial y subterránea), Batimetría, Celdas litorales, Geomorfología, microcuencas, nanocuencas, regiones prioritarias, corredores biológicos.

Estos criterios se asemejan a la determinación metodológica que se establecía anteriormente para la delimitación del Sistema Ambiental, la cual consideraba el empleo de la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de ordenamiento ecológico y de no contar con uno, se recomendaba emplear, entre otros: Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran), factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación; tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas) y límites administrativos (locales, municipales).

Por lo anterior, la delimitación de la RE se realizó bajo los mismos principios metodológicos, debido a que en ambos casos, la unidad de análisis corresponde al espacio geográfico donde interactúan los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos relacionados al proyecto.

Dentro de los criterios a considerar para establecer la superficie de la RE se encuentran las UGAs y factores sociales y administrativos que guardan relación con el proyecto. Esto debido a que los criterios tales como Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), hidrografía, Uso de suelo y vegetación, áreas geográficas, Hidrología (superficial y subterránea), Batimetría, Celdas litorales, Geomorfología, microcuencas, nanocuencas, regiones prioritarias y corredores biológicos, no guardan una relación de

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

interdependencia con el proyecto debido a su amplia extensión, descartando su uso para la delimitación de la RE.

De manera complementaria, otro de los criterios empleados para la delimitación de la RE corresponde a los radios potenciales de afectación identificados en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), lo cual permite reconocer la extensión del espacio geográfico en el que podrían presentarse interacciones con los componentes bióticos y abióticos asociados al proyecto.

Delimitación por Regionalización de Ordenamiento Ecológico

Como primer punto, se establece que el área en la que se desarrollará el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se encuentra dentro de la UGA 7 del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Coatzacoalcos**.

Como se menciona en el apartado “III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Coatzacoalcos”, la UGA cuenta con una política de aprovechamiento sustentable y uso de suelo predominantemente industrial, siendo incompatible con usos agrícolas, pecuarios, de flora y fauna, forestales, turísticos y urbanos. Por lo tanto, las actividades del proyecto se alinean con el tipo de aprovechamiento establecido por el ordenamiento.

Dado que la UGA 7 abarca diversas áreas distribuidas a lo largo de la superficie total del Ordenamiento Ecológico (OE), se toma como punto de delimitación de la RE el área que incluye el Recinto Portuario del lado “Puerto Coatzacoalcos” (según lo establecido en el PMDP de los puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021-2026). Esta delimitación también coincide parcialmente con la UGT 19 del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos, Veracruz, la cual define la zona como de uso predominantemente industrial. Esta delimitación se ilustra en la Figura 40.

Delimitación por factores sociales y administrativos

Una vez que se establece el Puerto de Coatzacoalcos como la primera delimitación de la RE del proyecto, se consideran los factores sociales y administrativos involucrados.

Debido a que el objetivo del establecimiento de una RE es describir, caracterizar y diagnosticar los elementos del ambiente que la conforman y sus relaciones entre estos y el proyecto, se emplean estos factores para identificar con mayor claridad las interacciones entre dichos componentes y la ejecución del proyecto. Algunos factores por considerar son las vías de movilidad disponibles para el personal directo e indirecto relacionado al proyecto, y para el transporte de insumos, materiales y producto terminado.

La consideración de estos criterios se basa en la interconexión de vialidades y accesos, que facilita el traslado entre diversos puntos de la RE, permitiendo el acceso a los servicios ofrecidos tanto dentro como fuera del puerto. Asimismo, al seleccionar las vías principales de tránsito, se identifican las áreas que serán principalmente afectadas por las emisiones atmosféricas provenientes de los vehículos.

Para la delimitación, se utilizarán como límites los cruces de las vialidades establecidas en la Red Vial de la Red Nacional de Caminos (RNC) (INEGI, 2022) con los accesos Norte y Sur de ASIPONA Coatzacoalcos, además de las vías internas del puerto, que se anticipa serán las de mayor circulación hacia el predio del proyecto.

PARA CONSULTA PÚBLICO

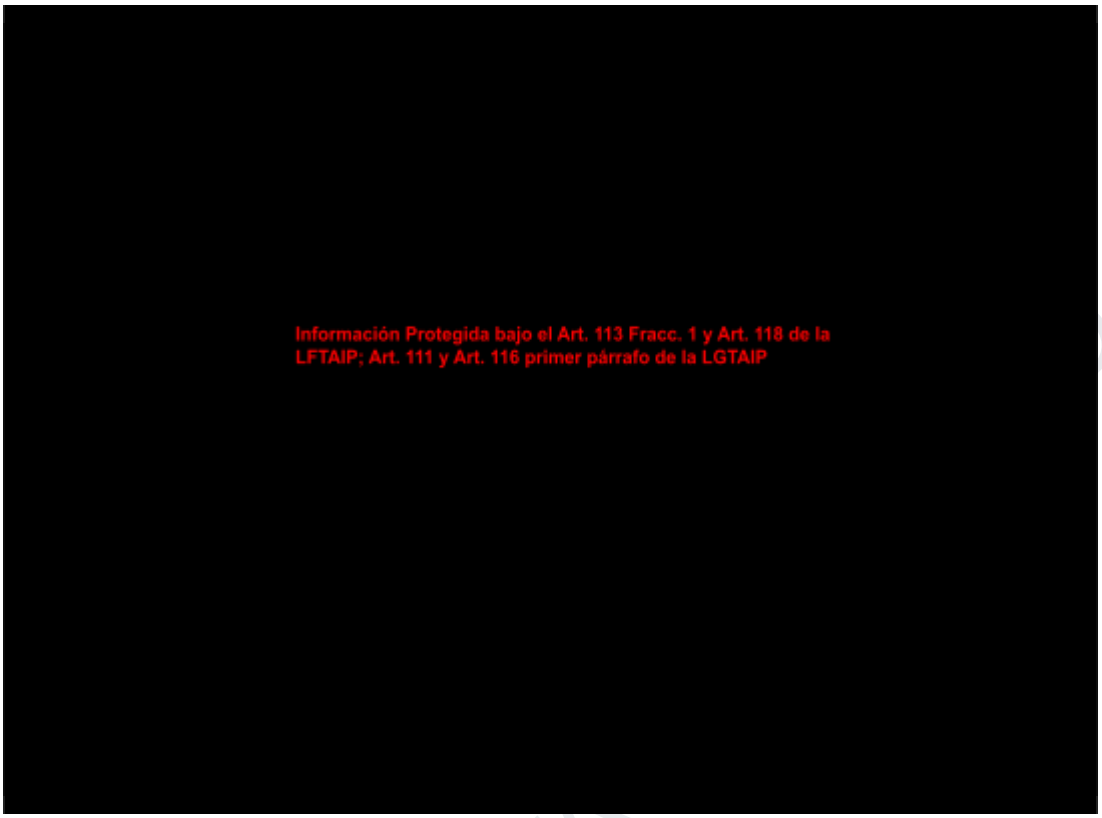


Figura 40. Delimitación de la RE por Ordenamientos

La delimitación sur se establece al nivel en el que se encuentra la conexión entre la Calle Artículo 127 Constitucional y el acceso al puerto, que enlaza con la Calle Olmeca, ubicada dentro del Recinto Portuario. La Calle Olmeca conecta con las Calles Azteca y Quetzalcóatl, las cuales, a su vez, se interconectan con otras vías que permiten dirigirse a la Calle Tláloc, donde se encuentran ubicadas las áreas del proyecto. La delimitación norte se determina a partir del cruce entre la Avenida Transístmica Coatzacoalcos-Minatitlán y la Calle Cristóbal Colón, cuyo punto de encuentro es el acceso "Portada Norte" del puerto. Al entrar al recinto, se accede por la Calle Quetzalcóatl, que se conecta con la Calle Tlaloc. Las vialidades y sus cruces se pueden observar en la Figura 41.

PARA CONSULTA

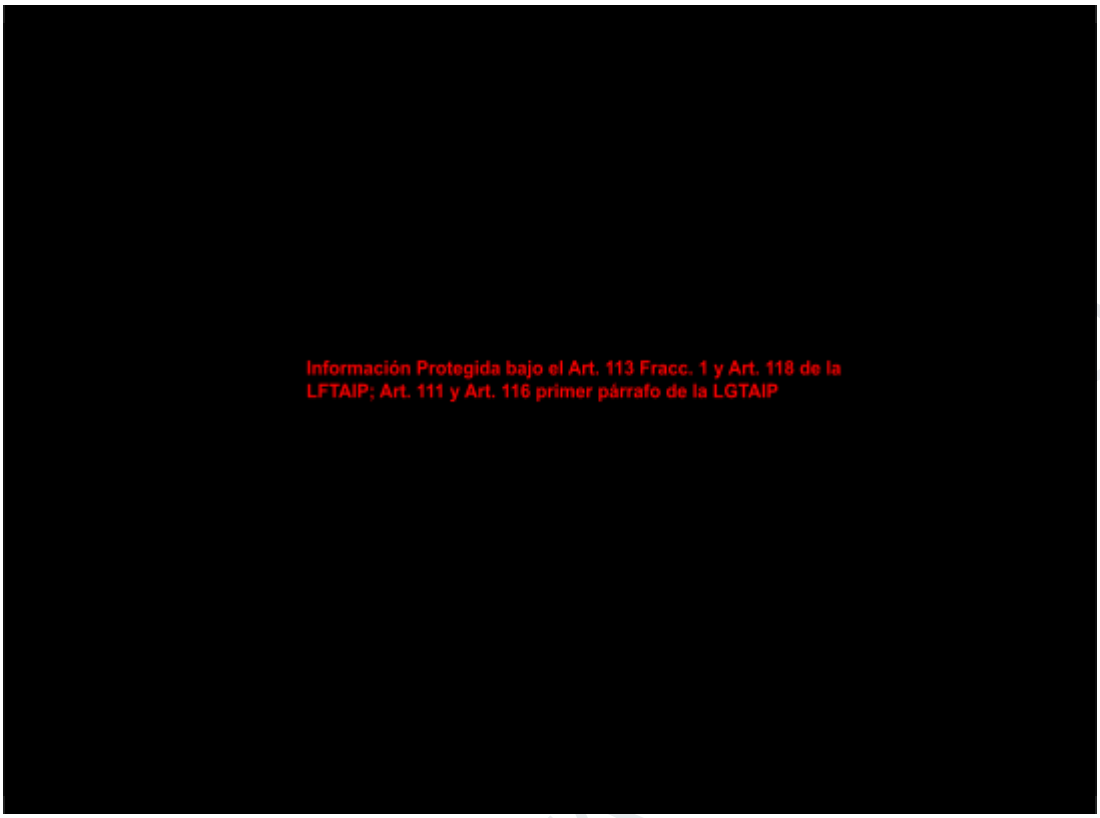


Figura 41. Delimitación de la RE por vialidades

Delimitación por radios potenciales de afectación identificados en el ERA

Una vez definidas las vialidades y los ordenamientos territoriales correspondientes, se procede a la delimitación con base en los radios de afectación identificados en el ERA, los cuales, en su mayoría, presentan efectos contenidos dentro del área denominada “Puerto Coatzacoalcos”.

Las áreas de afectación generadas por cada escenario varían en función de su nivel de afectación; no obstante, para fines de análisis se adopta el nivel con mayor alcance, correspondiente a la “Zona de Amortiguamiento”, a fin de contar con una perspectiva integral de la posible interacción entre los efectos derivados de la actividad altamente riesgosa y el entorno durante la etapa de operación.

Las delimitaciones espaciales de cada escenario se presentan en la Figura 42, a partir de la cual se identifican las siguientes interacciones con el proyecto:

- Escenario 1.1 (2.2 km): Los efectos se proyectan principalmente hacia el oeste, alcanzando instalaciones de empresas ubicadas dentro del Recinto Portuario, así como bodegas industriales, vías férreas, asentamientos humanos y componentes del medio biótico, tanto al interior como en el exterior del Recinto.
- Escenario 1.2 (82 m): Los efectos se limitan al oeste del proyecto, impactando oficinas de ADUANA dentro del Recinto Portuario, así como luminarias, bardas perimetrales y la vialidad colindante.
- Escenario 1.3 (33 m): Los efectos se restringen a las inmediaciones de la empresa, abarcando luminarias, áreas verdes, instalaciones y equipos.
- Escenario 1.4 (109 m): Los efectos se extienden hacia instalaciones de empresas dentro del Recinto Portuario, incluyendo el edificio de Bomberos de ASIPONA, oficinas de ADUANAS,

PARA CONSULTA

luminarias, vialidades internas que conectan con el proyecto y componentes del medio biótico, tanto dentro como fuera del Recinto.

- Escenario 2.1 (28 m): Los efectos se limitan a las inmediaciones de la empresa, incluyendo luminarias, áreas verdes, instalaciones y equipos.
- Escenario 3.1 (137 m): Los efectos alcanzan instalaciones de empresas dentro del Recinto Portuario, así como el edificio de Bomberos de ASIPONA, oficinas de ADUANAS, silos de almacenamiento, luminarias, vialidades internas conectadas al proyecto y componentes del medio biótico, tanto al interior como al exterior del Recinto.

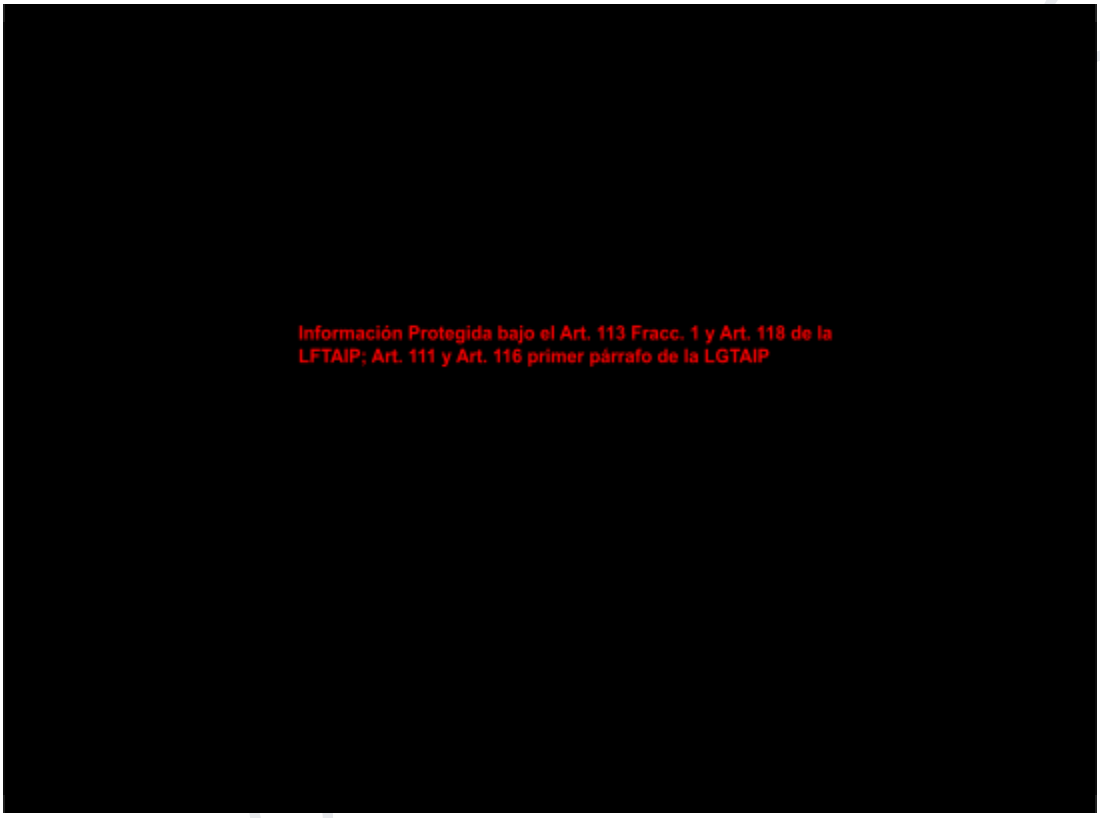


Figura 42. Delimitación de la RE por radios potenciales de afectación identificados en el ERA

III.1.2. Superficie de la Región Ecológica

Para la identificación de la interacción entre los elementos a evaluar, la RE determinada previamente puede seccionarse. La delimitación de la RE abarca el área del recinto portuario, restringiéndose a las vialidades que se prevé serán frecuentemente utilizadas para el transporte relacionado con el proyecto. Su superficie es de 992,020.31 m^2. La representación gráfica de la RE se puede observar en el mapa de la Figura 43 y las coordenadas de limitación en la Tabla 67.

PARA CONSULTA

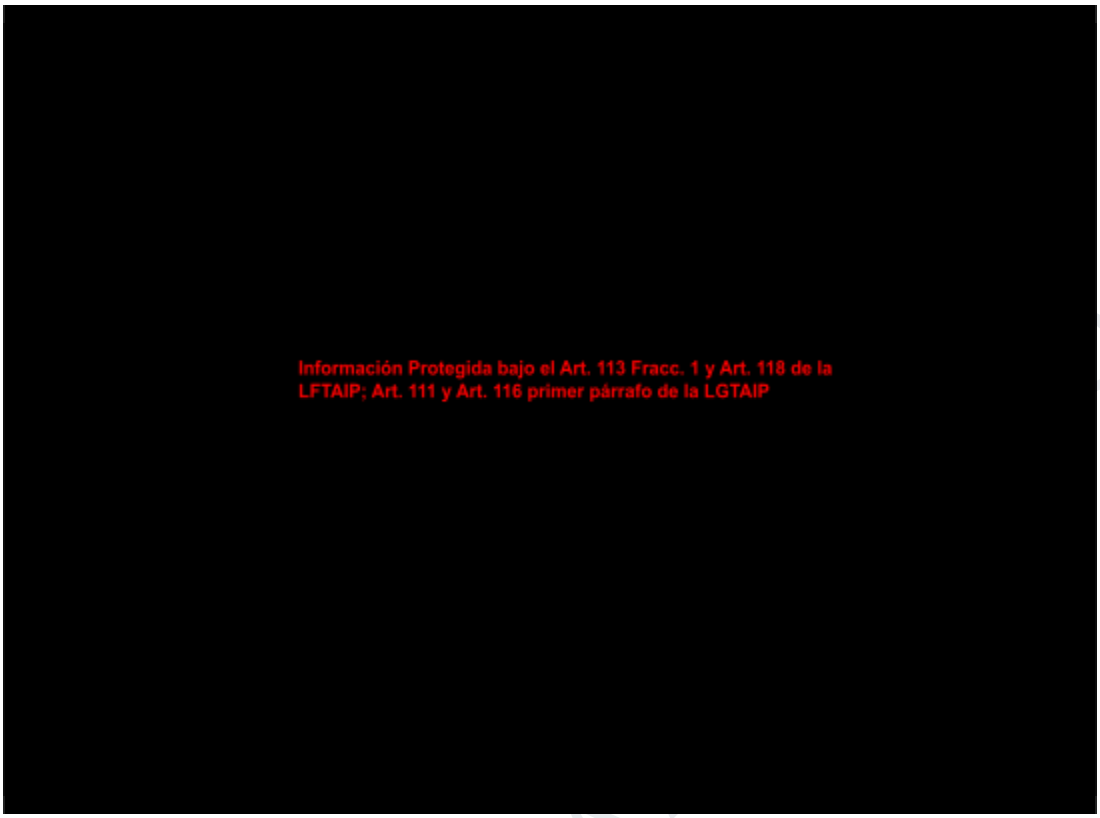


Figura 43. RE del proyecto

Tabla 67. Coordenadas limitantes del RE

Coordenadas UTM, Datum WGS84 Z15					
Vértice	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Vértice**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	349,276.612379	2,005,157.7951	11	350,415.84533	2,006,194.58433
2	349,287.97208	2,005,185.32036	12	350,441.502879	2,006,197.23319
3	349,522.669888	2,005,574.0141	13	350,462.136836	2,006,188.42296
4	349,742.172775	2,006,173.58337	14	350,428.649251	2,006,088.39504
5	349,777.171887	2,006,213.12175	15	350,494.261942	2,006,068.81717
6	349,841.122436	2,006,249.38972	16	349,980.717064	2,004,829.11578
7	349,911.356781	2,006,264.53043	17	349,308.69222	2,005,107.92954
8	349,982.486647	2,006,271.50555	18	349,296.161566	2,005,151.34516
9	350,339.896636	2,006,217.98695	19	349,276.612379	2,005,157.7951
10	350,383.448841	2,006,199.12951			

III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica

De acuerdo con la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la RE del proyecto se localiza en una zona clasificada como “Asentamientos humanos”. Esta categoría comprende áreas ocupadas por infraestructura urbana,

industrial, comercial y de servicios, en las que las condiciones naturales han sido modificadas como resultado de las actividades antropogénicas y el desarrollo de obras e instalaciones permanentes.

La distribución de esta categoría dentro de la RE se muestra en la Figura 44.

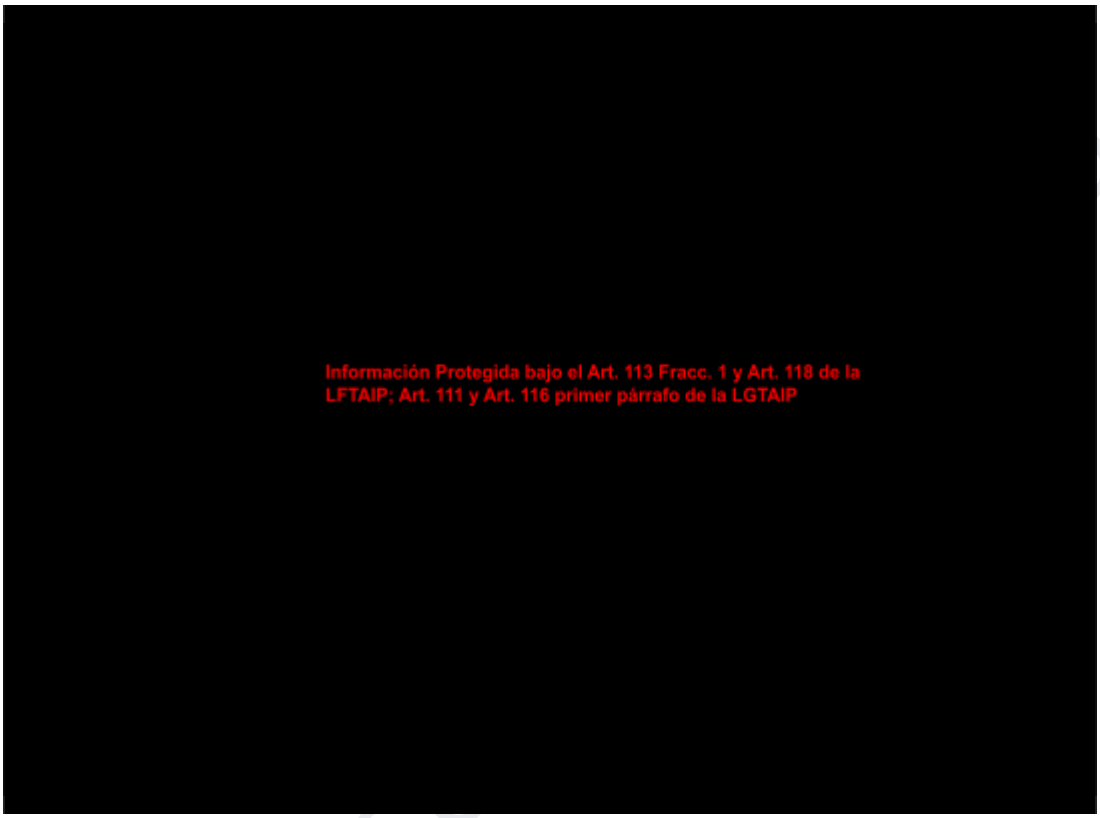


Figura 44. Uso de suelo y vegetación en RE

La clasificación es consistente con las características de la RE, la cual se ubica dentro del recinto portuario del municipio de Coatzacoalcos, donde predominan instalaciones portuarias e industriales, vialidades, áreas de almacenamiento, patios de maniobras y demás infraestructura asociada a las actividades logísticas y de transporte. Estas condiciones han favorecido la consolidación de un paisaje predominantemente antrópico, en el que los usos urbanos e industriales prevalecen sobre la cobertura vegetal natural.

III.3. Especies potenciales

Con base en la información disponible en el Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), dentro de la región de estudio (RE) se identificaron registros de especies de flora y fauna, correspondientes a plantas, aves y mamíferos. La distribución espacial de dichos registros se presenta en la Figura 45.

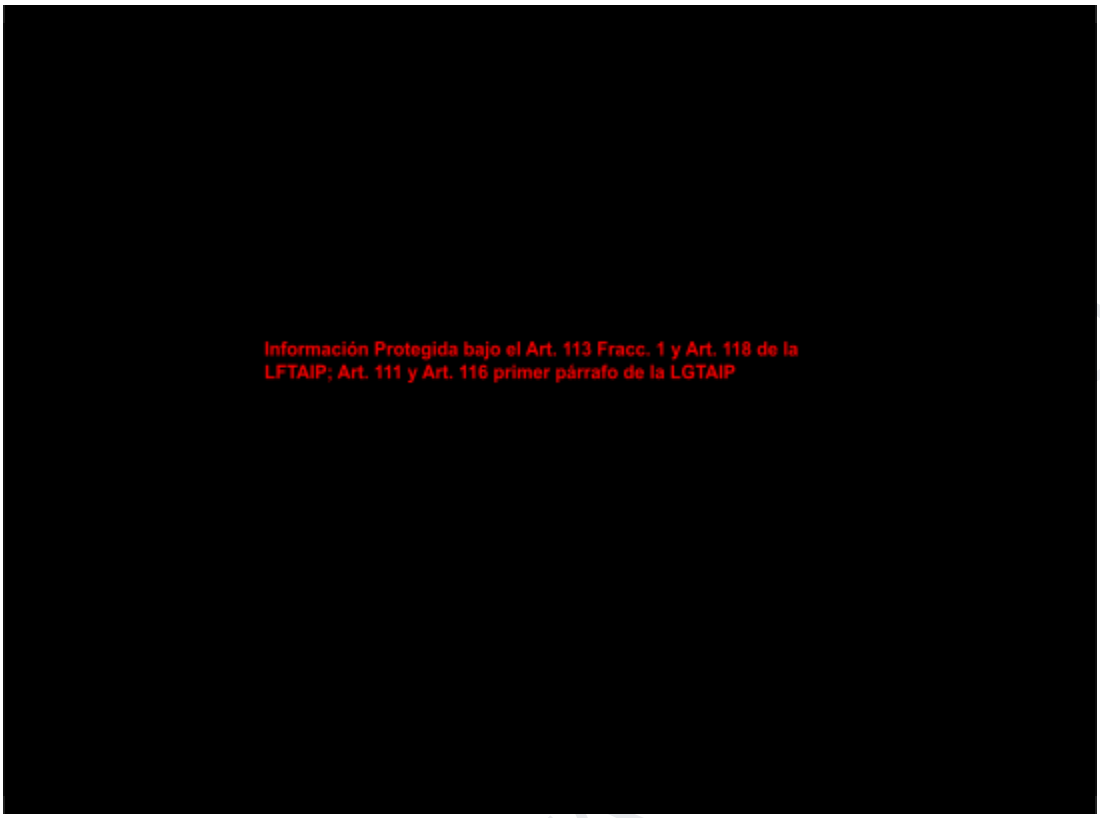


Figura 45. Especies potenciales

Las especies registradas en la RE de acuerdo con la información obtenida del Geoportal del SNIB se presentan en la Tabla 68.

Tabla 68. Especies potenciales en la RE

Componente	Listados de especies potenciales
Flora	*Funastrum clausum*
	Centrosema pubescens
	Serjania mexicana
	Polygala longicaulis
Fauna	*Falco rufigularis*
	Pelecanus occidentalis
	Sciurus aureogaster
	Crocodylus moreletii

PARA CONSULTA

El número de registros disponibles para la región de estudio es reducido, lo cual puede atribuirse a las características del área analizada, la cual se localiza dentro de una zona portuaria donde predominan superficies intervenidas e infraestructura asociada a las actividades operativas y logísticas.

El listado generado por el SNIB, que incluye las especificaciones de las especies potenciales, así como las referencias bibliográficas se muestra en el Anexo XV.

III.4. Resumen y metodología de muestreos en el AP, AI y RE

Para determinar la composición de flora y fauna presente en el AP se implementó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual permite la selección de sitios de muestreo basándose en la accesibilidad, disponibilidad de recursos o la presencia de características de interés que sean relevantes para los objetivos específicos del estudio.

Debido a que el predio donde se desarrollará el proyecto ha sido objeto de actividades previas de preparación del sitio y construcción, las cuales han modificado sus condiciones originales y propiciado el desarrollo de infraestructura, los registros de flora y fauna dentro del AP se localizaron de manera puntual. En consecuencia, la selección de los sitios de muestreo se realizó exclusivamente en aquellas zonas donde se identificó la presencia de ejemplares. Las coordenadas de las especies registradas fueron obtenidas mediante un dispositivo GPS Garmin, modelo eTrex 10, con Datum WGS84. Los datos se expresaron en formato UTM, correspondiente a la zona 15 N.

Los recorridos de campo para la caracterización de flora y fauna se concentraron en el AP y su AI inmediata, considerando el alcance del proyecto y las particularidades de ocupación y acceso propias del entorno donde se localiza. La RE se encuentra integrada por instalaciones portuarias y predios con acceso controlado, por lo que el levantamiento de información en campo se desarrolló dentro de las áreas con disponibilidad de acceso para la ejecución de las actividades de muestreo.

La información detallada sobre las especies de flora registradas en el AP está recopilada en el Anexo XVI, titulado “Fichas de Flora y Fauna”. Este anexo ofrece una descripción completa de las especies, incluyendo datos relevantes para la conservación y el manejo de la biodiversidad local.

Las características generales del muestreo realizado para la caracterización de la flora y la fauna en el AP, incluyendo el tipo de muestreo, método empleado, temporalidad y demás especificaciones metodológicas, se presentan en la Tabla X.

III.4.1. Resultados del muestreo

III.4.1.1. Flora

En la Tabla 69 se indica la clasificación taxonómica, estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) o listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así como la distribución reportada para cada especie registrada.

La ubicación de los sitios de muestreo y de los registros correspondientes se muestra en la Figura 70.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 69. Coordenadas UTM de especies avistadas

No	Coordenadas UTM		Especie registrada	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
	X	Y					
1	349772	2005313	*Albizia lebbeck*	Acacia amarilla	NO	Ninguno	LC
2	349785	2005330	*Cleome viscosa*	Cola de rata	NO	Ninguno	NO
3	349792	2005297	*Cymbopogon citratus*	Pasto limón	NO	Ninguno	NO
4	349827	2005344	*Cyperus articulatus*	Carrillo	NO	Ninguno	LC
5	349779	2005320	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	NO	Ninguno	NO
6	349814	2005338	*Panicum repens*	Torpedo grass	NO	Ninguno	LC
7	349772	2005313	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	NO	Ninguno	NO
8	349818	2005343	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	NO	Ninguno	NO
9	349778	2005322	*Tridax procumbens*	Hierba del toro	NO	Ninguno	NO

Abreviaturas:
NO: La especie no se encuentra en el listado de referencia y/categoría
LC: Preocupación Menor

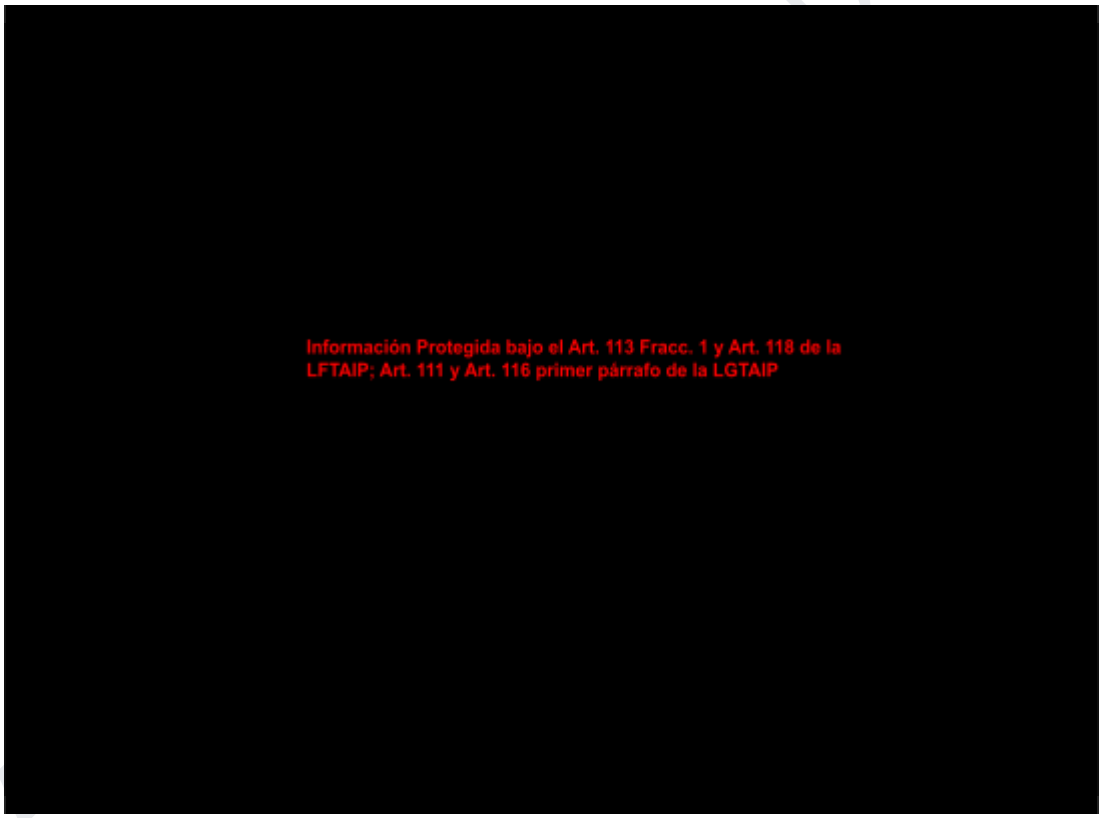


Figura 46. Avistamientos de flora en el AI

En las Figuras 47 a 55 se presentan fotografías de cada una de las especies identificadas en los distintos puntos de muestreo.

Tabla 70. Metodología de muestreos

Componente	Tipos	Métodos	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo	Estacionalidad	Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perenne o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
Flora	Otro: Muestreo no probabilístico por conveniencia	Observación directa y georreferenciación de especies	3	Diurno	Primavera	14/05/2026	Perenne	Terrestre
Fauna	Otro: Muestreo no probabilístico por conveniencia	Observación directa durante los recorridos de campo	N/A	Diurno	Primavera	14/05/2026	Perenne	Terrestre



Figura 47. *Albizia lebbeck*



Figura 48. *Cleome viscosa*

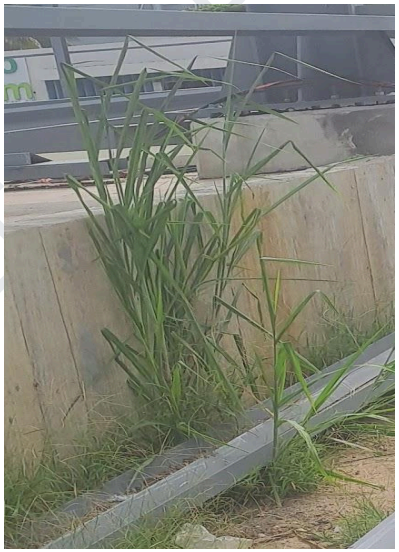


Figura 49. *Cymbopogon citratus*



Figura 50. *Cyperus articulatus*

PARA CONSULTA PÚBLICO

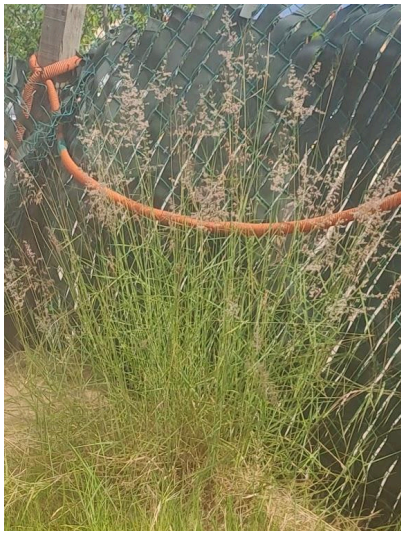


Figura 51. *Melinis repens*



Figura 52. *Panicum repens*



Figura 53. Sida rhombifolia



Figura 54. *Terminalia catappa*



Figura 55. Tridax procumbens

III.4.1.2. Fauna

Las observaciones y registro de fauna fueron considerados en caso de avistamientos, rastros como huellas, excretas, nidos, madrigueras y otros indicios característicos de la presencia de fauna en el entorno. Durante el recorrido de campo se identificaron tres especies de aves en tránsito dentro del sitio y en sus inmediaciones; sin embargo, su presencia se considera de carácter ocasional dentro del AI, por lo que no fue posible determinar coordenadas específicas de localización, aunque se reconoce su registro como parte del inventario faunístico.

La lista de especies presentes se encuentra en la Tabla 71. En las Figuras 56 a 58 se muestran las fotografías representativas de las especies registradas.

La información sobre las especies de fauna avistadas en el AI se encuentra en el Anexo XVI “Fichas de Flora y Fauna”.

Tabla 71. Fauna identificada

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
Icteridae	*Quiscalus*	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	NO	Ninguno	LC
Columbidae	*Columba*	*Columba livia*	Paloma asiática bravía	NO	Ninguno	LC
Columbidae	*Columbina*	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	NO	Ninguno	LC

Abreviaturas:
NO: La especie no se encuentra en el listado de referencia y/categoría
LC: Preocupación Menor

En la Tabla 72 se muestra un concentrado de la información relacionada con las especies de fauna identificadas durante el recorrido en el predio. Esta tabla incluye indicadores clave como la distribución y abundancia de las especies, su estacionalidad, y la identificación de sitios críticos para su desarrollo, tales como áreas de anidación, reproducción, refugio o crecimiento.



Figura 56. *Quiscalus mexicanus*



Figura 57. *Columba livia*



Figura 58. *Columbina inca*

III.5. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies de flora y fauna registradas durante los recorridos de campo fueron evaluadas con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el propósito de identificar la presencia de taxones sujetos a alguna categoría de riesgo o con condición de endemismo en México.

Los resultados de esta evaluación se presentan en la Tabla 73, en la que se incluye el nombre científico, nombre común, categoría de riesgo, condición de endemismo, número de individuos registrados y su distribución en el AP, AI y RE.

Del análisis realizado se determinó que ninguna de las especies de flora y fauna registradas durante el trabajo de campo se encuentra incluida en alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni corresponde a una especie endémica de México. En consecuencia, no se identificaron especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre dentro de las áreas evaluadas.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 72. Caracterización de la fauna identificada

Especie	Breve descripción	Distribución espacial	Estacionalidad	Identificación de áreas sensibles
Quiscalus mexicanus	Ave de la familia Icteridae, de hábitos diurnos y alimentación omnívora. Se caracteriza por su alta capacidad de adaptación y puede ocupar una amplia variedad de ambientes, incluyendo zonas urbanas, áreas agrícolas, humedales y sitios con vegetación secundaria, donde se alimenta de insectos, semillas, frutos y otros recursos disponibles.	Es una especie nativa del continente americano con distribución desde el sur de Estados Unidos hasta Centroamérica y parte del norte de Sudamérica. En México presenta una amplia distribución y se encuentra registrada en prácticamente todo el territorio nacional.	Corresponde a una especie residente, presente durante todo el año en gran parte de su área de distribución. Generalmente no realiza migraciones de larga distancia y mantiene poblaciones permanentes en los sitios que ocupa.	No presenta una dependencia estricta de hábitats especializados y suele utilizar ambientes modificados por la actividad humana. Puede encontrarse en áreas urbanas, infraestructura portuaria, zonas abiertas y arbolado disperso, por lo que no se identifican áreas sensibles específicas para la especie dentro del AP.
Columba livia	*Columba livia* pertenece a la familia Columbidae y es una especie gregaria que suele formar grupos numerosos en zonas urbanas y suburbanas. Aprovecha edificaciones, puentes y otras estructuras para refugiarse y establecer sus nidos, mientras que su alimentación se basa principalmente en semillas, granos y otros recursos disponibles en el ambiente.	Es una especie de distribución cosmopolita, introducida en gran parte del mundo por actividades humanas. En México se encuentra ampliamente establecida y es común en localidades urbanas, industriales, portuarias y otros sitios con infraestructura antrópica.	Se considera una especie residente, presente durante todo el año en las localidades donde se ha establecido. Su reproducción puede ocurrir en distintas épocas del año cuando las condiciones ambientales y la disponibilidad de alimento son favorables.	Utiliza principalmente estructuras construidas por el ser humano para descansar y reproducirse, por lo que no depende de áreas naturales específicas. En consecuencia, dentro del AP no se identifican sitios con características que constituyan áreas sensibles para la conservación de la especie.
Columbina inca	Se caracteriza por su pequeño tamaño y su plumaje con apariencia escamada. Generalmente se observa sola, en parejas o en pequeños grupos, desplazándose sobre el suelo en busca de alimento. Su dieta está compuesta principalmente por semillas de gramíneas y otras plantas herbáceas, lo que favorece su presencia en áreas abiertas, jardines, parques y zonas con vegetación dispersa.	Es un ave nativa de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y ocasionalmente Belice) y Norteamérica (Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá). En México se le ha registrado prácticamente en todos los estados de su territorio.	Corresponde a una especie residente, con presencia durante todo el año en las áreas que ocupa. Su actividad reproductiva puede extenderse a distintas épocas del año, dependiendo de las condiciones ambientales y de la disponibilidad de recursos.	Suele utilizar sitios con cobertura vegetal dispersa, arbustos, jardines y áreas arboladas para refugio y anidación, sin mostrar una dependencia exclusiva de ecosistemas conservados. En el AP no se identifican hábitats críticos o áreas sensibles indispensables para el mantenimiento de sus poblaciones.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 73. Especies con categoría de riesgo

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
Flora	*Albizia lebbeck*	Acacia amarilla	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cleome viscosa	Cola de rata	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cymbopogon citratus	Pasto limón	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cyperus articulatus	Carrillo	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Melinis repens	Pasto africano rosado	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Panicum repens	Torpedo grass	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Sida rhombifolia	Tlalamate	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Terminalia catappa	Almendro malabar	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Tridax procumbens	Hierba del toro	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
Fauna	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Columba livia	Paloma asiática bravía	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Columbina inca	Tortolita cola larga	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

III.6. Índices de diversidad biológica

La biodiversidad se ha definido como la riqueza o número de especies en un área determinada; sin embargo, debido a que las especies interactúan dentro y entre comunidades, también es necesario cuantificar estas propiedades, a través de las mediciones que permiten estimar la variedad de vida existente en el área de interés. Determinar el índice de biodiversidad en el AP requiere de parámetros que permitan la medición cuantitativa de las propiedades de las especies encontradas, con el objetivo de entender la dinámica de las comunidades ecológicas. Para ello, existen metodologías que permiten conocer la composición y la importancia de las especies dentro del área de estudio expresados en índices de biodiversidad. La mayoría de técnicas para evaluar la diversidad de especies y su estructura dan comienzo dentro de las comunidades; basándose en la cuantificación del número de especies presentes, refiriéndose a la composición florística del área de estudio.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades.

La transformación acelerada de los ecosistemas naturales hace que el análisis de la biodiversidad sea necesario; la información de la diversidad biológica facilita el monitoreo de los efectos de los cambios en el ambiente.

Para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

III.6.1. Valores de importancia ecológica

Con la finalidad de jerarquizar la dominancia de cada especie registrada durante el muestreo, se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer–Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001). Es un índice sintético estructural que se calcula de la siguiente manera:

IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa

La dominancia relativa se calcula de la siguiente manera:

$$Dr = \frac{Ab}{\Sigma Ab} * 100$$

Donde:

- Dr% = dominancia relativa (%), que la relación porcentual entre el área basal de una especie y la sumatoria total de las áreas basales de las especies
- Ab = área basal de cada especie (m^2)
- ΣAb = área basal total en el área de muestreo (m^2).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Para la densidad relativa se calcula de la siguiente manera:

$$Densidad\ relativa = \frac{Densidad\ absoluta\ por\ especie}{Densidad\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} * 100$$

Donde:

$$Densidad\ absoluta = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ una\ especies}{Área\ muestreada} * 100$$

Por último, para la frecuencia relativa se calcula de la siguiente manera:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Número\ de\ sitios\ en\ los\ que\ se\ presenta\ cada\ especies}{Número\ total\ de\ sitios\ muestreado} * 100$$

III.6.2. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H')

Con la finalidad de caracterizar la diversidad de la fauna presente en el área de estudio, se realizó un análisis de los registros obtenidos durante el levantamiento de campo mediante la aplicación del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H'). Este índice es ampliamente utilizado en estudios ecológicos y evaluaciones ambientales, debido a que integra tanto la riqueza de especies como la abundancia relativa de los individuos registrados, permitiendo estimar el grado de diversidad de una comunidad biológica.

El Índice de Shannon-Wiener se calcula mediante la siguiente expresión:

$$H' = -\ \Sigma pi\ (In\ pi)$$

Donde:
pi = Proporción de los individuos de la especie i, se obtiene mediante la relación (ni/N)
ni = Número de individuos de la especie i
N = Número total de individuos
ln = Logaritmo natural

Tabla 74. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H')

Especie	**Individuos** (n_i)	**Porción** $(p_i = n_i/3)$	$In(p_i)$	$p_i * In\ (p_i)$
Quiscalus mexicanus	1	0.3333	-1.0986	-0.3662
Columba livia	1	0.3333	-1.0986	-0.3662
Columbina inca	1	0.3333	-1.0986	-0.3662
			Total	**-1.0986**

De acuerdo con los resultados obtenidos, el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') fue de 1.0986, valor que refleja la composición de la comunidad de aves registrada durante el levantamiento de campo. Este resultado se deriva de la identificación de tres especies, cada una representada por un individuo, por lo que las abundancias relativas fueron equivalentes y no se observó dominancia de alguna especie sobre las demás.

Es importante considerar que el valor del índice está directamente influenciado por la riqueza y la abundancia registrada durante el muestreo. En el presente caso, la diversidad calculada representa las condiciones observadas en el momento del levantamiento y constituye una referencia para la caracterización de la fauna presente en el área de estudio.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 75. Valores resultantes para la determinación de Valor de Importancia

Especie	Diámetro (m) (Literatura)*	Área Basal	DR	No. individuos	dr	Sitios que se presenta	Fr	IVI
Albizia lebbeck	0.700	0.3848460	97.826260561	2	7.7552895	1	33.333333	138.914883
Cleome viscosa	0.005	0.0000196	0.004991136	2	7.7552895	1	33.333333	41.093614
Cymbopogon citratus	0.007	0.0000385	0.009782626	1	29.9808144	1	33.333333	63.323930
Cyperus articulatus	0.005	0.0000196	0.004991136	2	14.0481531	2	66.666667	80.719811
Melinis repens	0.025	0.0004909	0.124778394	1	3.8776448	1	33.333333	37.335756
Panicum repens	0.004	0.0000126	0.003194327	2	14.0481531	2	66.666667	80.718014
Sida rhombifolia	0.012	0.0001131	0.028748942	2	7.7552895	2	66.666667	74.450705
Terminalia catappa	0.100	0.0078540	1.996454297	1	7.0240765	1	33.333333	42.353864
Tridax procumbens	0.002	0.0000031	0.000798582	2	7.7552895	2	66.666667	74.422755

Tabla 76. Índices de diversidad biológica

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
Flora	De valor de importancia	*Albizia lebbeck*		138.327577		El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI) permitió identificar la contribución relativa de las especies vegetales registradas en función de su dominancia, densidad y frecuencia. Los resultados muestran que *Albizia lebbeck* presentó el mayor valor de importancia ecológica (IVI = 138.91), lo que indica una mayor representatividad estructural dentro de la vegetación evaluada. En un nivel intermedio se ubicaron *Cyperus articulatus* y *Panicum repens*, mientras que especies como *Melinis repens* y *Cleome viscosa* registraron los valores más bajos de IVI, reflejando una menor participación relativa en la comunidad vegetal.
		Cleome viscosa		41.090311		
		Cymbopogon citratus		63.317457		
		Cyperus articulatus		80.716508		
		Melinis repens		37.253183		
		Panicum repens	80.715900			
		Sida rhombifolia		74.431680		
		Terminalia catappa	43.058492			
		Tridax procumbens		74.422226		
Fauna	Shannon-Wiener	*Quiscalus mexicanus* *Columba livia*	1.0986			El Índice de Diversidad de Shannon-Wiener presentó un valor de H' = 1.0986, obtenido a partir del registro de tres especies de aves, representadas por un individuo cada una.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
		Columbina inca				Este resultado indica que las especies observadas presentaron una distribución uniforme y que no existió dominancia de alguna de ellas dentro de los registros obtenidos. Asimismo, el bajo número de individuos observados sugiere que la presencia de avifauna en el AP fue reducida durante el levantamiento de campo. La baja abundancia registrada es consistente con un sitio con alto grado de perturbación antrópica, donde predominan especies comunes adaptadas a ambientes modificados y la presencia de fauna silvestre es limitada.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Las memorias de cálculo de los métodos utilizados para estimar los índices de diversidad biológica de la flora y fauna identificadas en el AP se muestran en el Anexo XVII.

III.7. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

En este apartado se presentará una descripción detallada de los elementos del medio ambiente, abarcando aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos. El objetivo es ofrecer una comprensión integral del comportamiento y las tendencias actuales de cada uno de estos elementos, así como de su interacción con el RE, el AI y el AP.

Se analizarán los componentes abióticos del entorno, como el clima, el suelo, la geología y los recursos hídricos. Estos elementos son fundamentales para entender el contexto físico del área y cómo puede ser afectado por el proyecto. De igual forma, se describirán la flora y fauna presentes en el área, identificando especies endémicas, amenazadas o de interés especial y las interacciones ecológicas que podrían verse alteradas por el desarrollo del proyecto.

Se analizará el contexto socioeconómico del área, incluyendo la demografía y comportamiento económico de sus habitantes. Este análisis es crucial para comprender cómo el proyecto puede influir en la comunidad local y en su economía.

III.7.1. Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto

III.7.1.1. Aspectos bióticos

a) Flora (Vegetación)

En la República Mexicana, existen 10 tipos de vegetación primordiales para la descripción de la cubierta vegetal (Rzedowski, 2006). Conforme al mapa esquemático de la vegetación en México, del mismo autor, se establece que el municipio de Coatzacoalcos se encuentra ubicado en una zona designada con vegetación “Bosque tropical perennifolio”.

En contraste, la información más reciente contenida en el Cuadernillo Municipal de Coatzacoalcos: Edición 2024 muestra una clasificación distinta en cuanto a vegetación y uso de suelo, al señalar la presencia de suelos aptos para agricultura (3.14%), pastizal (0.25%), pastizal cultivado (32.12%), vegetación secundaria (22.83%), cuerpos de agua (8.01%), áreas urbanas (20.49%), otro tipo de vegetación (12.31%) y áreas sin vegetación (0.86%). Este cambio refleja el crecimiento poblacional presente en el municipio y la disminución en los porcentajes de vegetación de distintos tipos. Dicho cuadernillo fue elaborado por la Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN), a través de la Subsecretaría de Planeación y la Dirección de Planeación y Evaluación, y publicado en el portal del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Veracruz (CEIEG).

La CONABIO con información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), establece en su portal de consulta enciclovida.mx que, en Coatzacoalcos existe un registro total de 1,218 especies de plantas. En la Tabla 77 se muestran los datos de CONABIO clasificados de acuerdo con su grupo taxonómico.

Tabla 77. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos

Grupo taxonómico	No de Especies
Filo Bryophyta (Musgos y parientes)	1
Polypodiidae (Helechos y parientes)	34
Pinopsida *(Coníferas y parientes)*	1

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Grupo taxonómico	No de Especies
Cycadidae (Cícadas)	4
Lilianae (Pastos, palmeras y parientes (monocotiledóneas))	224
Magnoliidae (Magnolias, margaritas y parientes (dicotiledóneas))	954

La causa de la gran variedad de especímenes florísticos en el área está estrictamente vinculada con el río Coatzacoalcos, uno de los principales cuerpos de agua del estado, que pese a estar a una distancia considerable de la Reserva de los Tuxtlas (ANP), posee una importante conexión con ella, dotándole de un alto valor ecológico.

El proyecto se ubica dentro del Recinto Portuario, en la zona conurbada del municipio. De acuerdo con la clasificación cartográfica del INEGI, el sitio corresponde a un área de Asentamientos Urbanos, condición que se puede corroborar en la cartografía presentada en el apartado III.2 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Como se describe en el apartado III.4.1.1, durante los recorridos efectuados en el AP se identificaron nueve especies vegetales pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos, predominando especies herbáceas y de distribución común en ambientes perturbados. Asimismo, se verificó que ninguna de las especies registradas se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo o protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en otros instrumentos de conservación aplicables (Tabla 78).

Del análisis se identificó que únicamente las especies *Albizia lebbeck, Cyperus articulatus* y *Panicum repens* se consideran de acuerdo con el IUCN 2025-2 de preocupación menor (LC).

Tabla 78. Identificación de categoría de protección (flora)

Especie registrada	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
Albizia lebbeck	Acacia amarilla	NO	Ninguno	LC
Cleome viscosa	Cola de rata	NO	Ninguno	NO
Cymbopogon citratus	Pasto limón	NO	Ninguno	NO
Cyperus articulatus	Carrillo	NO	Ninguno	LC
Melinis repens	Pasto africano rosado	NO	Ninguno	NO
Panicum repens	Torpedo grass	NO	Ninguno	LC
Sida rhombifolia	Tlalamate	NO	Ninguno	NO
Terminalia catappa	Almendro malabar	NO	Ninguno	NO
Tridax procumbens	Hierba del toro	NO	Ninguno	NO

Abreviaturas:
NO: La especie no se encuentra en el listado de referencia y/categoría
LC: Preocupación Menor

Al comparar la información cartográfica del uso del suelo y vegetación generada por el INEGI con las condiciones observadas y confirmadas durante el trabajo de campo, se encontró correspondencia entre ambas fuentes de información. En particular, el sitio del proyecto se localiza dentro de una zona clasificada como Asentamientos Urbanos, condición que coincide con las características actuales del predio, el cual se ubica al interior del Recinto Portuario y presenta un alto grado de intervención antrópica, con vegetación escasa y dominada por especies de carácter secundario o asociadas a ambientes modificados.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En este sentido, la información documental y la evidencia obtenida en campo confirman que el AP no conserva comunidades vegetales representativas del tipo de vegetación potencial de la región, sino que corresponde a un entorno previamente transformado por actividades humanas. Por lo anterior, y considerando la composición florística identificada, así como la ausencia de especies bajo alguna categoría de protección, se concluye que el desarrollo del proyecto no representa una afectación significativa sobre el componente de vegetación en el contexto ecológico del sitio donde se pretende implementar.

b) Fauna

La identificación detallada de las especies faunísticas permite identificar áreas críticas que albergan especies en riesgo, endémicas o de interés especial. Este conocimiento es fundamental para desarrollar estrategias de manejo adaptadas a las necesidades de estas especies y ajustar el diseño del proyecto cuando sea necesario, con el fin de minimizar las perturbaciones y preservar las condiciones ambientales del sitio.

En el municipio de Coatzacoalcos, según información de portales de la CONABIO, se ha documentado la presencia de un total de 1,071 especies de fauna, como se detalla en la Tabla 79. Esta notable diversidad de especies se debe a la variedad de ecosistemas en el municipio, que incluyen áreas costeras, manglares, selvas y zonas agrícolas. Esta diversidad de hábitats permite el desarrollo y la coexistencia de una amplia gama de taxones adaptados a los nichos ecológicos presentes en la región.

Tabla 79. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos

Grupo taxonómico	No de Especies
Mamíferos	71
Aves	350
Reptiles	67
Anfibios	27
Peces con aletas radiadas	59
Peces cartilaginosos	1
Arañas, alacranes, ácaros y parientes	26
Insectos	401
Moluscos	41
Crustáceos	24
Gusanos anillados	1
Estrellas y erizos de mar	1
Corales, medusas y parientes	2

Como se describió en el apartado correspondiente al levantamiento faunístico, durante los recorridos realizados en el AP se registraron únicamente tres especies de aves: *Quiscalus mexicanus, Columba livia* y *Columbina inca*, con un individuo observado para cada una de ellas. La revisión de su estado de conservación permitió confirmar que ninguna de las especies se encuentra incluida en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni cuenta con una categoría de amenaza relevante a nivel internacional, estando clasificadas como de Preocupación Menor (LC) de acuerdo con la Lista Roja de la UICN (Tabla 80).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 80. Identificación de categoría de protección (fauna)

Especie	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	NO	Ninguno	LC
Columba livia	Paloma asiática bravía	NO	Ninguno	LC
Columbina inca	Tortolita cola larga	NO	Ninguno	LC

Asimismo, el análisis de la fauna potencial con base en la información del Geoportal del SNIB permitió identificar diversas especies con posibilidad de distribución en el municipio y sus alrededores (Apartado III.3); sin embargo, dichas especies no fueron observadas durante los trabajos de campo realizados en el AP. Esta diferencia es consistente con el hecho de que los registros potenciales reflejan la distribución conocida de las especies a una escala regional, mientras que los registros obtenidos en campo representan las condiciones específicas existentes en el sitio al momento del muestreo.

Considerando que el proyecto se localiza al interior del Recinto Portuario, en un entorno con un alto grado de modificación por actividades antropogénicas, la composición faunística observada es congruente con las características actuales del área, predominando especies de amplia distribución y adaptadas a ambientes urbanos o perturbados. En este sentido, la fauna registrada durante el levantamiento constituye la mejor representación de las condiciones reales del AP y confirma la ausencia de especies con estatus de protección o de especial interés para la conservación.

Adicionalmente, debido a que las especies identificadas corresponden a aves con capacidad de desplazamiento y no dependen exclusivamente del sitio para el desarrollo de su ciclo de vida, se prevé que las actividades asociadas al proyecto no generen afectaciones significativas sobre las poblaciones registradas, siempre que se implementen las medidas de prevención y mitigación previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

III.7.1.2. Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

El INEGI señala que, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave los climas existentes son cálido subhúmedo, cálido húmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, seco y semiseco y frío de alta montaña; siendo los primeros dos, con 53.5% y 41% respectivamente, los climas con mayor presencia en el estado (Figura 59).

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025 de Coatzacoalcos, Veracruz, el clima de la RE es de tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en la estación de verano, un rango de temperaturas que van desde 24° C a 28° C y un rango de precipitación entre 2,400 y 2,600 mm.

Con base en la información proporcionada por la CONABIO a través de su Geoportal del SNIB, se observa que las superficies de la RE, AI y el AP se encuentran parcialmente ubicadas dentro de la categoría "Am", como se muestra en la Figura 60, lo que coincide con lo registrado en el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025 del municipio.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

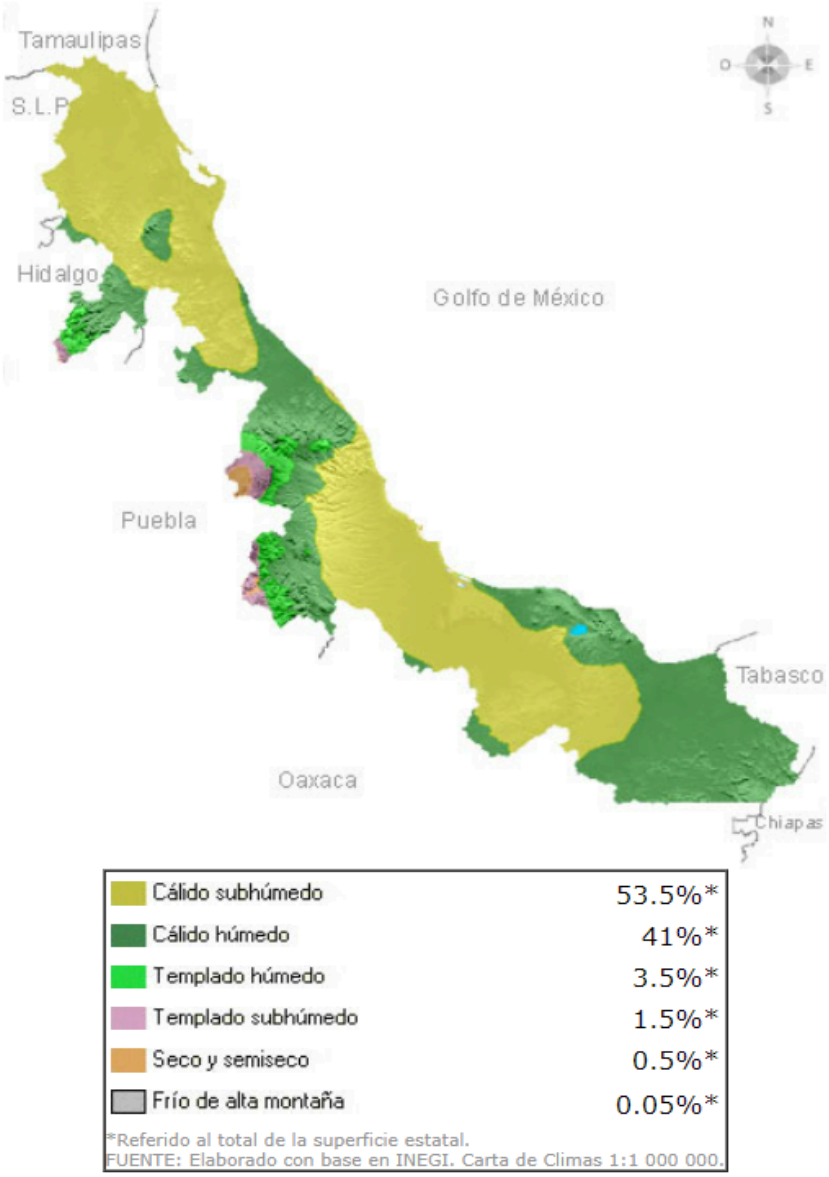


Figura 59. Tipos de clima en el estado de Veracruz

La categoría "Am" representa un clima cálido húmedo según la clasificación de Köppen, la cual ha sido adaptada por García E. para su consulta. Esta categoría a pesar de no ser considerada como parte de los once tipos fundamentales de clima, es muy característico de lugares húmedos situados al Sur del Trópico de Cáncer. La humedad producida por la influencia del Golfo de México le confiere un gran porcentaje de lluvias a la zona, especialmente durante la estación invernal; por esta razón y las lluvias abundantes durante todo el año, es que el clima en la región se encuentra dentro al régimen de lluvia “(f)”.

Los metadatos indican que los datos contenidos en esta capa (realizada en 1998 y publicada en 2001) son los más recientes disponibles para su uso y descarga gratuita de información, actualizados hasta 2008. En la representación gráfica del Tipo de clima se observa que el AP no se encuentra en la categoría “Am”, esto se debe a la falta de datos de dominio público, y no guarda una relación directa con la caracterización del aspecto abiótico.

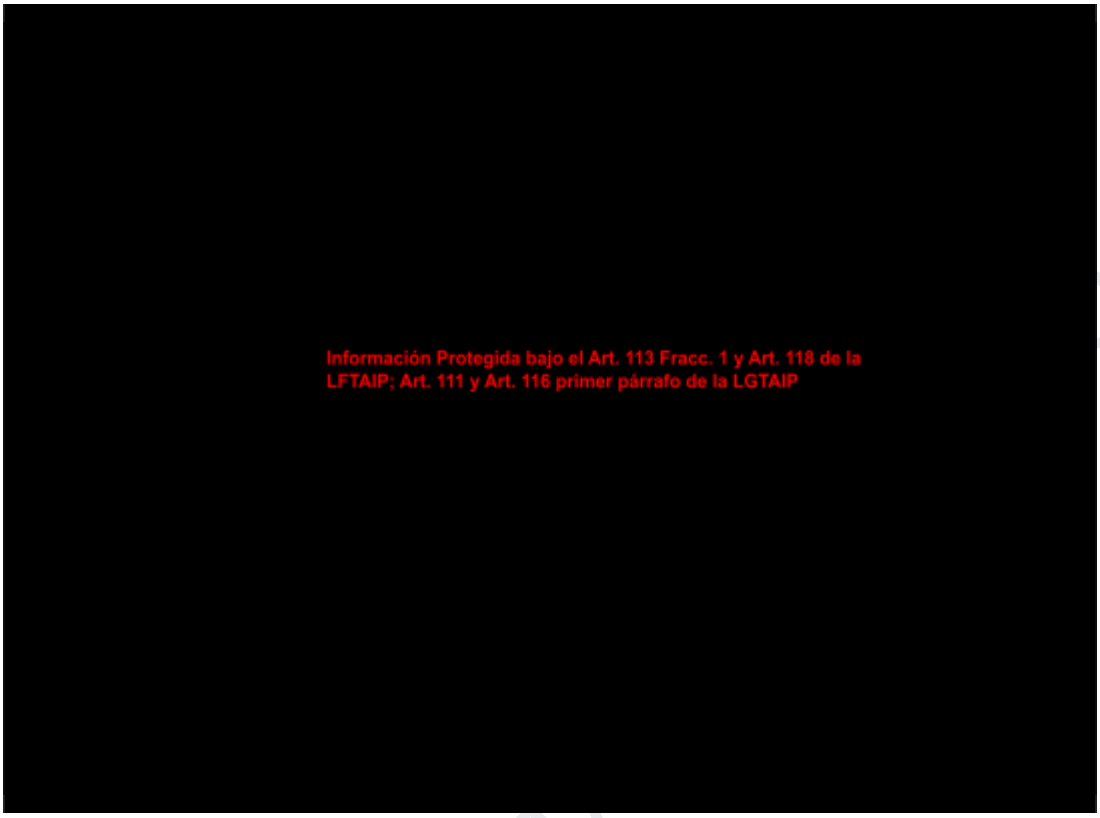


Figura 60. Tipo de clima en la RE

Tras el análisis de las distintas fuentes de información, se ha decidido categorizar el área en su totalidad, esto principalmente debido a que el sitio de interés se encuentra en medio de una uniformidad climática a lo largo del municipio.

Fenómenos climatológicos

De acuerdo con información del Atlas Nacional de Riesgos Hidrometeorológicos elaborado por la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) y CENAPRED, el municipio donde se desarrollará el proyecto comprende lo siguiente:

- Grado de riesgo por sequía “Muy baja”;
- índice de peligro “Muy bajo” por días con heladas en el municipio;
- Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal como “Medio”;
- índice de peligro “Bajo” por tormentas de granizo en el municipio;
- Categorización de peligro por nevada como “Muy bajo”;
- Índice de vulnerabilidad de inundación “Muy alto”;
- Índice de peligro por inundación “Muy alto”;
- Grado de peligro “Muy bajo” por bajas temperaturas construidas con los índices de temperatura mínimas y días con heladas;
- Grado de peligro “Medio” por ondas cálidas.
- Sitio de grado de riesgo “Muy bajo” por presencia de ciclones tropicales a nivel municipal. Prueba de esto es que los ciclones tropicales más cercanos registrados (1949 a 2020), ingresaron por las costas de las ciudades de Tatahuicapan, Veracruz y Cárdenas, Tabasco;
- Lugar clasificado “con presencia de tornados” (datos del 2000 al 2018);

- Grado de peligro “Alto” por Tornados;
- Zonificación en la Zona “B” con tipo de peligro “Moderado” por vientos entre 130 a 160 km/h.

Históricamente, la ciudad de Coatzacoalcos es un lugar atenuado constantemente por los efectos de los denominados “Frentes fríos”. Esto debido a que es una de las vías de acceso principal de las masas de aire frías y secas que ingresan al territorio nacional por el Golfo de México. La zona se caracteriza porque los Frentes Fríos que ingresan se asocian a sistemas de alta presión, ocasionando fuertes vientos conocidos como “Norte”, que en ocasiones superan los 75 km/h.

Temperatura

De acuerdo con la información disponible en el portal de Información Estadística Climatológica, administrado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en las inmediaciones del sitio de estudio se identifican dos estaciones climatológicas: la 30305 “PB3 La Cangrejera” y la 30456 “La Cangrejera”, ambas integradas a la Red Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dicha red está conformada por más de 5,400 estaciones distribuidas estratégicamente a nivel nacional, lo que permite la generación de un amplio acervo de datos climatológicos, monitoreados de manera continua por los Organismos de Cuenca y las Direcciones Locales de la CONAGUA.

La estación 30305 corresponde a la más cercana al sitio, con una distancia aproximada de 4.080 km; sin embargo, sus registros indican que su operación inició en el año 2022, lo cual limita la disponibilidad de información histórica necesaria para la adecuada caracterización del área de estudio. En este sentido, se optó por utilizar la información de la estación 30456 “La Cangrejera”, ubicada a una distancia aproximada de 6.645 km (Figura 61), la cual cuenta con un periodo de registro continuo de 1997 a 2026, permitiendo realizar un análisis climatológico más representativo y técnicamente robusto.

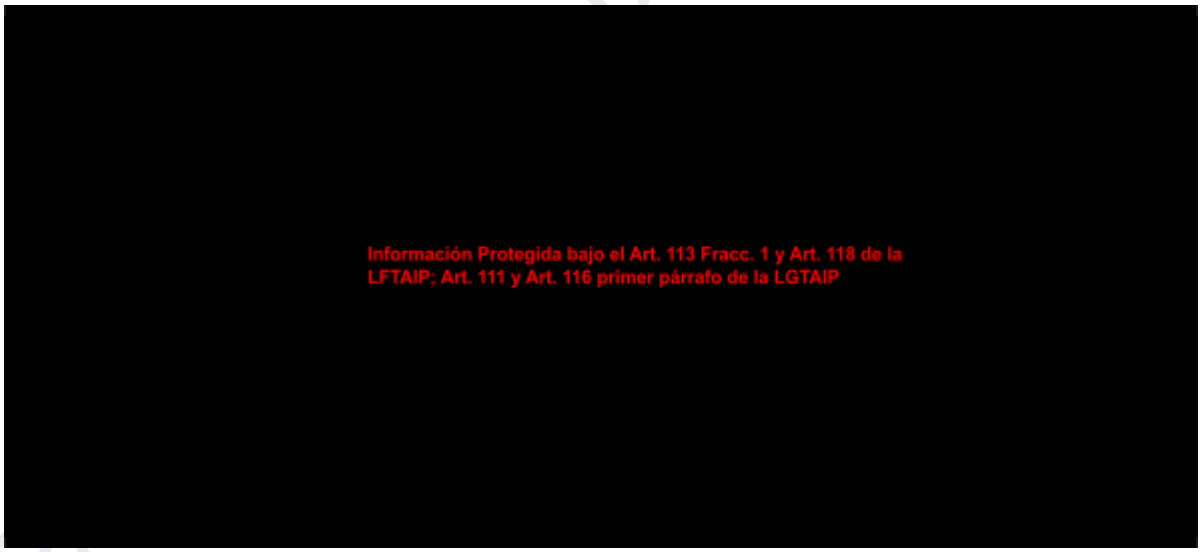


Figura 61. Ubicación del AP respecto a la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”, las temperaturas medias mensuales (periodo 1997-2014) reportan una máxima de 30.1 °C presentada en mayo, con una mínima de 18.8 °C presentada en enero; mientras que la media anual sostiene 24.5 °C.

El comportamiento registrado en la gráfica de la Figura 62, la cual está basada en datos de la CONAGUA en coordinación con el SMN, demuestra que el incremento y descenso de temperatura es gradual, es decir, no existen cambios radicales de máximas y mínimas en algún mes del año que representan la existencia de anomalías meteorológicas.

La estación 30456 comprende diversa información meteorológica que abarca desde 1997 hasta 2014, lo que permite una mayor compresión sobre las condiciones isotérmicas de la ubicación del proyecto. En la Tabla 81 se muestran los valores de la temperatura media por mes durante el periodo mencionado, así como los valores de temperatura máxima y mínima que fueron documentados en dicho ciclo.

De manera sincrónica, los datos registrados por la CONABIO para el periodo 1910–2009 indican que, en el sitio donde se localiza el proyecto, la temperatura media anual oscila entre 24 y 26 °C, tal como se muestra en la Figura 63. Este intervalo coincide con los valores previamente descritos y es consistente con las características térmicas propias de un clima cálido.

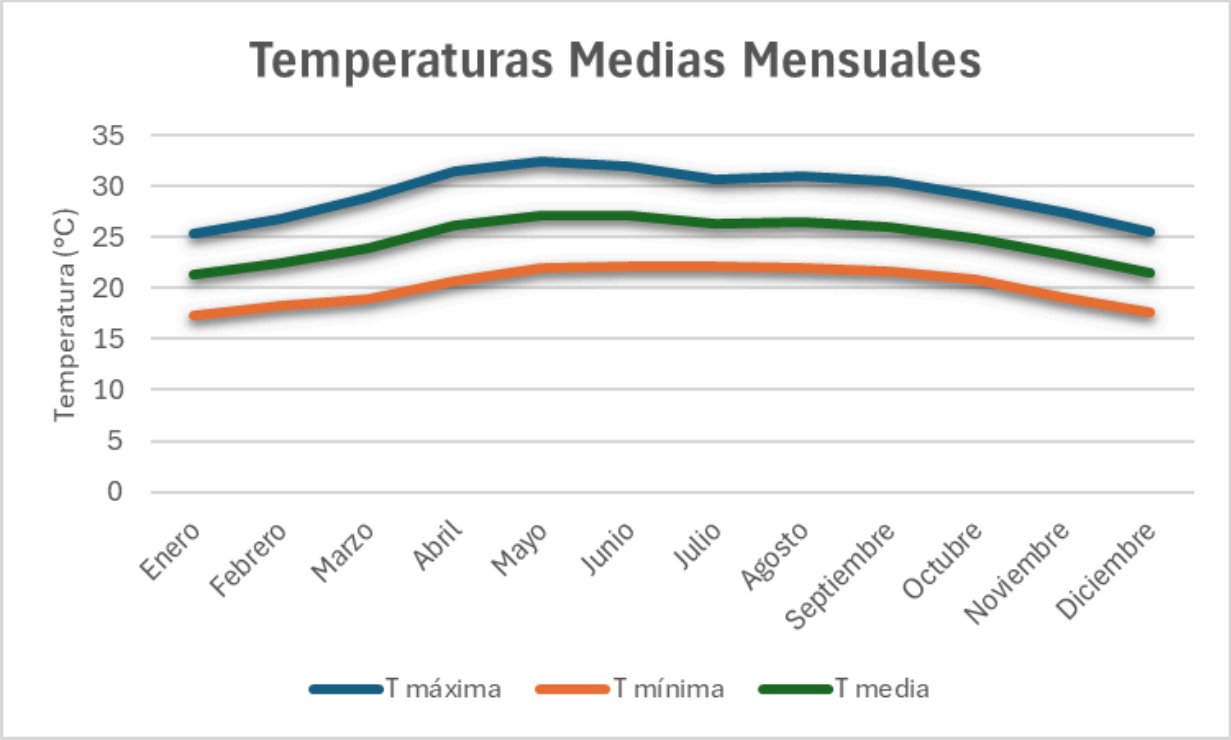


Figura 62. Temperaturas medias mensuales registradas en la estación 30456 “La Cangrejera”

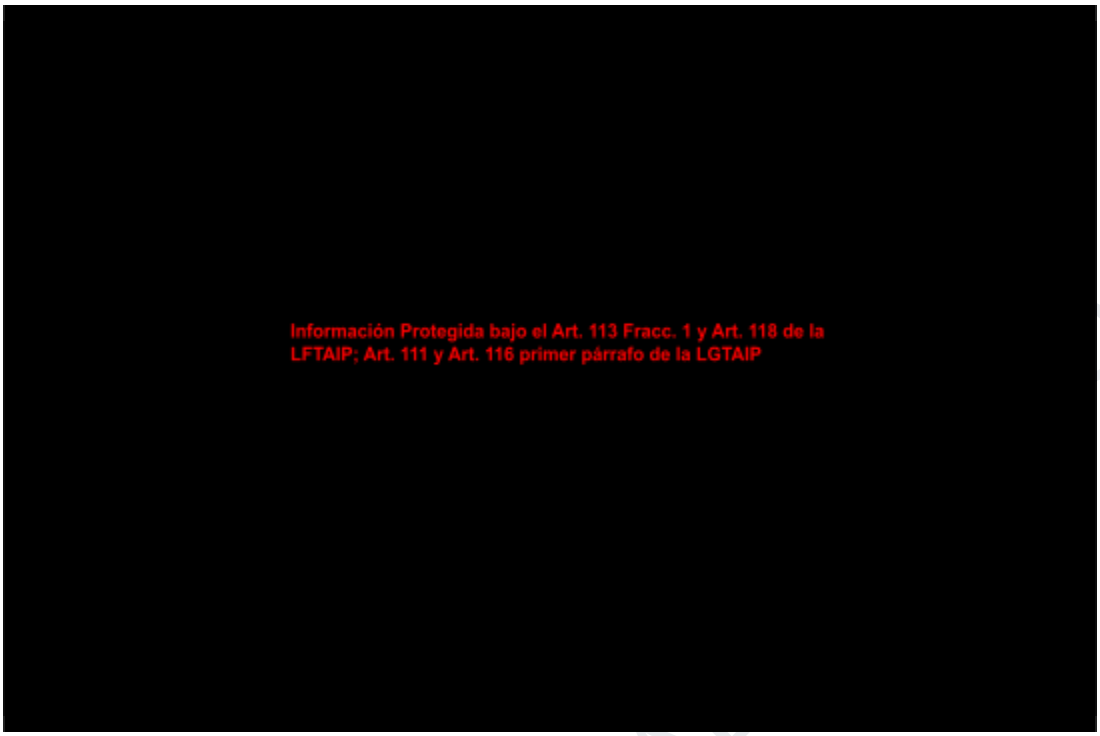


Figura 63. Temperatura media anual en la RE

Tabla 81. Temperaturas medias, máximas y mínimas registradas entre 1997 y 2014 por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

Mes	Temperatura media (1997-2014)	Temperatura Máxima Extrema		Temperatura Mínima Extrema	
		Valor	Año de Registro	Valor	Año de Registro
Enero	25.3 °C	38.5 °C	2013	9.5 °C	2010
Febrero	23.6 °C	39 °C	2011	10 °C	2010
Marzo	27.3 °C	40 °C	2011	8.5 °C	2002
Abril	29.9 °C	41 °C	2011	13 °C	2008
Mayo	30.1 °C	42 °C	2011	14 °C	2013
Junio	29.5 °C	42 °C	2011	14.5 °C	2013
Julio	28.7 °C	38 °C	2012	17.5 °C	2000
Agosto	29.2 °C	40 °C	2011	16 °C	2010
Septiembre	27.6 °C	38 °C	2000	17 °C	2001
Octubre	26.9 °C	38.5 °C	2009	14 °C	2012
Noviembre	25.8 °C	37 °C	2000	8 °C	2009
Diciembre	22.7 °C	40 °C	2010	9 °C	1997

Fuente: CONAGUA

PARA CONSULTA AL

Evaporación (promedio mensual)

Los datos de Evaporación registrados por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera” comprenden información que abarca desde el año 1997 hasta el 2023; dicha información facilita el análisis de acuerdo a la fluctuación de temperatura que se presenta a lo largo del año, principalmente en el sitio de ubicación del proyecto. En la Tabla 82 se muestran los datos de evaporación mensual registrados por la estación más cercana, en la que se puede observar que el periodo con valores más altos de evaporación registrados es del mes de abril a septiembre, periodo destacado por ser el más caluroso del año.

Tabla 82. Evaporación mensual (mm) registrada por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acum
2008	72.61	97.17	157.21	154.2	184.54	114.81	134.8	151	126.23	112.08	82.14	65.72	1452.51
2009	72.32	98.98	152.21	177.8	184.23	183.68	169.63	148.83	157.12	109.27	93.47	79.29	1623.83
2010	86.77	68.98	115.17	162.54	188.34	140.05	153.93	128.45	114.52	93.81	71.03	62.09	1385.68
2011	66.22	68.91	124.23	154.37	164.1	171.93	130.65	123.07	113.05	89.73	71.66	59.52	1337.44
2012	65.4	-	-	140.99	155.24	132.2	166.2	125.86	113.3	88.66	54.38	39.72	1031.95
2013	57.47	65.86	94.22	131.67	144.07	146.78	115.7	101.5	90.23	85.38	64.62	48.97	1146.43
2014	42.82	57.63	81.25	111.02	134.2	104.37	139.03	133.52	86.1	61.75	43.39	35.75	1030.83
2015	35.32	48.77	73.76	127.44	127.85	128.1	124.85	123.08	102.95	80.94	42.34	37.72	1053.12
2016	45.15	49.78	95.39	125.3	136.27	114	127.55	104.75	78.41	63.77	48.38	41.27	1030.02
2017	58.3	67.16	94.1	116.06	120.13	116.9	103.46	116.65	70.9	63.81	-	-	927.47
2018	53.95	48.24	86.78	105.15	122.83	120.25	125.13	135.6	112.35	80.65	58.82	50.94	1100.69
2019	60.83	56.45	84.15	114.29	153.4	139.37	116.9	122.4	103.28	82.65	62.83	47.23	1143.78
2020	43.98	62.99	111.97	107.9	122.68	95.29	143.39	105.41	105.31	74.33	45.64	41.66	1060.55
2021	57.12	54.61	81.76	102.77	122.67	116.28	110.41	105.54	74.68	70.7	52.61	47.66	996.81
2022	34.77	46.4	72.1	102.06	139.53	86.52	132.31	-	-	-	-	53.25	666.94
2023	48.63	47.06	77.78	105.14	120.89	125.33	113.02	117.85	99	70.79	41.65	44	1011.14

Fuente: CONAGUA

Vientos dominantes

De acuerdo a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos (PMDU), el municipio se encuentra en una zona donde se desarrollan los vientos alisios con dirección predominante NE. La dirección del viento más frecuente viene del norte durante todo el año, a excepción de 2 semanas entre junio y julio, en el que los vientos provienen del este.

El municipio de Coatzacoalcos presenta variaciones a lo largo del año relacionadas con los vientos: la parte más ventosa del año dura 7.3 meses, del 28 de septiembre al 6 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14.3 km/h, siendo diciembre el mes más ventoso del año, con vientos a una velocidad promedio de 16.2 km/h.

Análisis de Calidad del aire

La medición de la calidad del aire en el estado de Veracruz se lleva a cabo mediante estaciones de monitoreo incorporadas al Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), operado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Este sistema registra siete estaciones fijas en operación para el monitoreo continuo de la calidad del aire, ubicadas en Xalapa, Minatitlán, Poza Rica, Veracruz, Coatzacoalcos, San Andrés Tuxtla y Tuxpan. Dichas estaciones son operadas por la

PARA CONSULTA PÚBLICA

Secretaría de Medio Ambiente, a través del Departamento de Gestión Industrial de la Dirección de Control de la Contaminación y Evaluación Ambiental.

Los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) son instrumentos de política ambiental establecidos por la SEMARNAT e implementados por las Secretarías de Medio Ambiente de cada entidad federativa. Su propósito es definir acciones orientadas a prevenir, controlar y revertir las tendencias de deterioro de la calidad del aire. En el estado de Veracruz, el ProAire más reciente corresponde al año 2018; sin embargo, actualmente se encuentra en proceso de actualización.

De acuerdo con dicho programa, Coatzacoalcos, municipio en el que se ubica el proyecto se encuentra catalogado dentro de la Cuenca Atmosférica de Coatzacoalcos, junto con los municipios de Chinameca, Coatzacoalcos, Cosoleacaque, Hidalgotitlán, Ixhuatlán, Jáltipan, Choapas, Minatitlán, Moloacán, Nanchital, Oluta, Oteapan, Pajapan, Sayula, Soconusco, Tatahuicapan, Texistepec y Zaragoza.

Se reporta que la cuenca cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad del aire, que cumple con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2012, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud, y en la NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, cuyo campo de aplicación se debe aplicar a las zonas metropolitanas, asentamientos humanos con más de 500,000 habitantes, entre otras. La estación de monitoreo CTZ-05 del municipio de Coatzacoalcos, está ubicada en la Estación de Bomberos y Protección Civil Municipal, dentro de la colonia Manuel Ávila Camacho, instalada en el año 2022.

El ProAire incluye un inventario de emisiones por cuencas atmosféricas, en el cual la Cuenca de Coatzacoalcos se identifica entre las tres con mayores emisiones de contaminantes atmosféricos en la entidad. Esta información se presenta en la Tabla 83, que también incorpora los datos de emisiones vinculados con la actividad principal prevista en el proyecto para el estado de Veracruz.

Tabla 83. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012

Cuenca/ Actividad	Emisión (ton/año)									
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CN	SO_2	CO	NO_x	COV's	NH_3	CH_4	CO_2
Cuenca Coatzacoalcos, Minatitlán y Acayucan	12,026	3,028	359	14,953	86,903	24,485	54,452	5,954	135,841	12,899,152
Industria alimentaria	37,490	21,419	1,740	4,414	124	4,142	13	8	1,422	5,068,961

Precipitación pluvial

En la Tabla 84 se concentra la información registrada en la Estación Meteorológica 30456 “La Cangrejera” para el periodo 1997–2026, incluyendo valores mínimos, máximos y medios de precipitación total mensual, así como el valor máximo mensual de precipitación y la fecha en que dicho valor fue alcanzado. Con base en esta información, se observa que la estación cuenta con un registro histórico amplio y consistente, que permite identificar la variabilidad intermensual e interanual de la precipitación en la zona. Los valores mínimos, máximos y promedios mensuales, junto con los eventos de precipitación extrema, proporcionan un insumo relevante para caracterizar el régimen de lluvias del área y para evaluar condiciones climatológicas que pueden influir en el proyecto.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 84. Valores históricos de precipitación 1997-2026

Mes	Mínima de lluvia total mensual	Media de lluvia total mensual	Máxima de lluvia total mensual	Valor máximo mensual de precipitación	Fecha de valor máximo mensual
Enero	55.01	183.2	587.3	147	12/01/2011
Febrero	0	93	352.33	154.5	20/02/2025
Marzo	2.01	75.1	287.91	256.6	19/03/2001
Abril	0.61	41	155.53	96.5	10/04/2018
Mayo	0	114.8	302	109	31/05/2008
Junio	40.51	187.1	420.23	144	03/06/2020
Julio	61.51	189.9	629.22	137	03/07/2013
Agosto	90.81	235.4	577.31	177	08/08/2012
Septiembre	197.94	498.9	1,063.5	290.5	27/09/2000
Octubre	90.92	633.8	1,098.1	339.5	16/10/2011
Noviembre	101.34	427.4	1,040.5	390.4	20/11/2000
Diciembre	84.01	230	546.02	166	30/12/2025

En lo relativo a la ubicación del AP, la CONABIO señala, a partir de la información contenida en su catálogo de metadatos geográficos, que la zona registra una precipitación anual de entre 2,000 y 3,000 mm (Figura 64). Por otro lado, los datos registrados en la estación 30456 “La Cangrejera”, la más cercana al sitio del proyecto, establece los valores de precipitación acumulada anual para 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024 corresponden a 3107.14, 3329.7, 3361.87, 3186.02 y 3382.87 mm, respectivamente.

Estos valores destacan por su magnitud, atribuida al incremento en la variabilidad climática asociada al cambio climático. Esta tendencia ha sido documentada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Unión Europea (UE), quienes han señalado que en todos los continentes se ha superado el umbral de 1.5 °C por encima de la temperatura media mundial, generando un aumento en los niveles de precipitación e intensificando la ocurrencia de lluvias récord, inundaciones catastróficas, incendios forestales y olas de calor con temperaturas superiores a los 50 °C.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

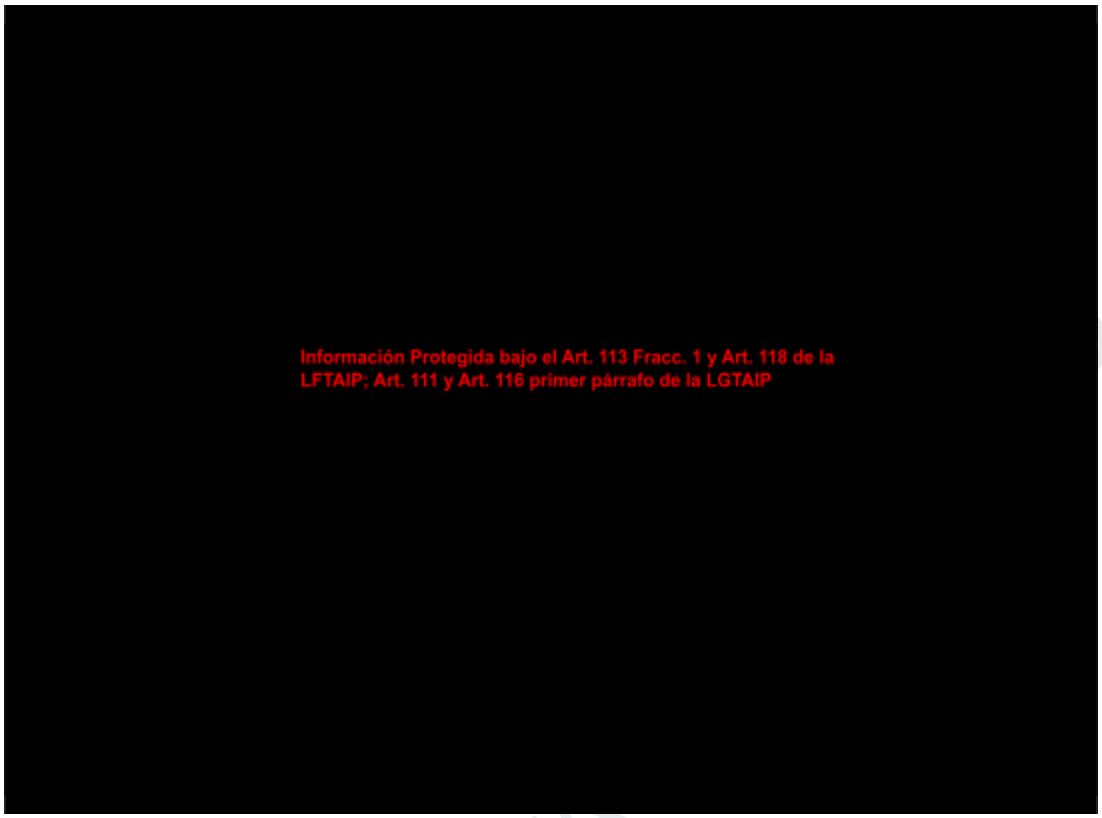


Figura 64. Precipitación media mensual en la RE

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

La información en relación con Provincias Fisiográficas se encuentra representada dentro del Mapa "Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas", el cual fue elaborado por INEGI y además cuenta con un conjunto de datos vectoriales donde se pueden consultar las diferentes provincias fisiográficas, subprovincias y sistemas de topoformas.

El compendio de datos indica que el municipio está localizado al interior de la "Llanura Costera del Golfo Sur", la cual además de Veracruz, comprende parte de los estados de Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Campeche. Pese a esto, la capa que contiene los datos presenta una deformación cercana a la AP, excluyendo parte del área considerada para llevar a cabo las actividades del proyecto (Figura 65). Los metadatos de información del conjunto de datos vectoriales señalan una última actualización al año 2001, por lo que la inconsistencia en la conformación de la capa para la caracterización de la zona se debe a la ausencia de datos de uso y descarga pública.

Tras el análisis de información contenida en el PMDU Coatzacoalcos, se considera que la ubicación del proyecto pertenece en su totalidad a la Llanura Costera del Golfo Sur. Lo anterior debido a que el municipio donde se desarrolla el proyecto está localizado (con excepción de la zona mencionada) dentro de dicha provincia fisiográfica.

PARA CONSULTA

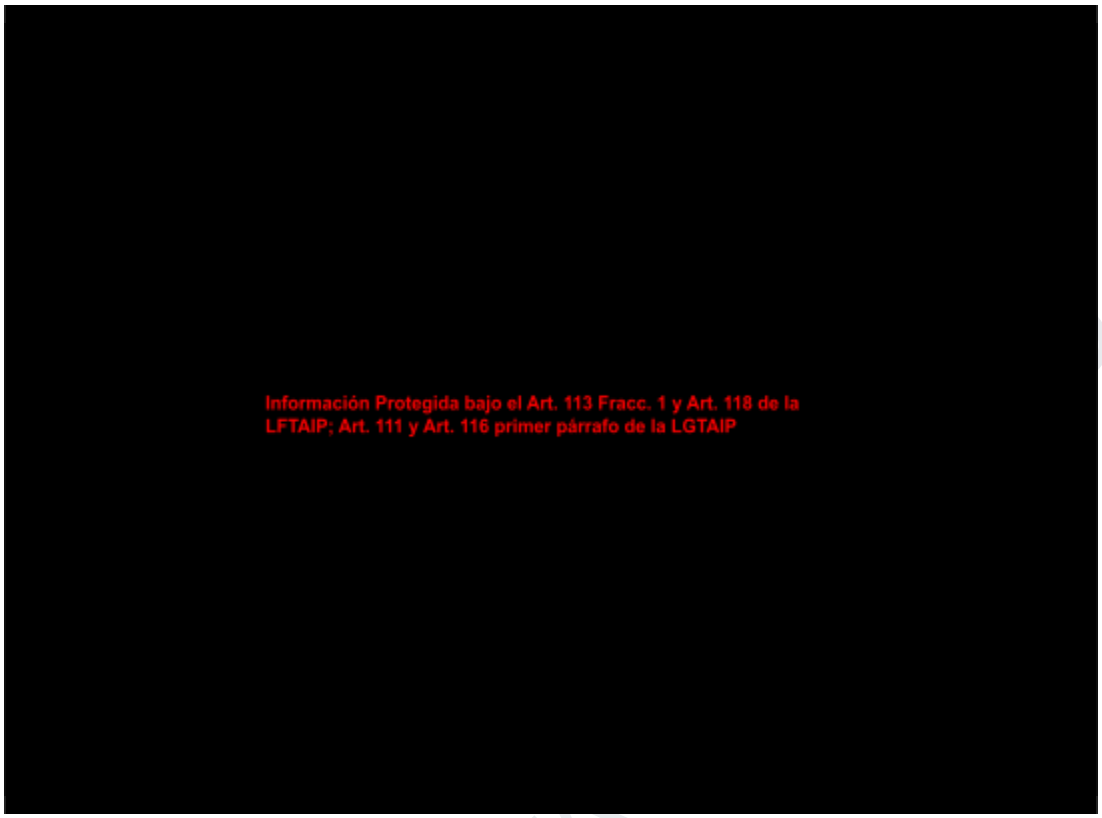


Figura 65. Provincia Fisiográfica de la RE

Esta provincia cuenta con una subdivisión, la cual abarca parte de Coatzacoalcos, donde el lugar posee parte de su extensión centro y oeste dentro de la Llanura Costera Veracruzana (83.41%), y hacia la zona este con ubicación de Llanuras y pantanos tabasqueños (16.59%).

La primera región se caracteriza por la presencia de llanuras y planicies las cuales están cubiertas por sedimentos de origen aluvial, al igual que lacustre, palustre y eólico, con lomeríos de baja altura y pendientes suaves, así como colinas de areniscas y lutitas de baja altura relativa. Presenta una variación altitudinal baja, principalmente en la porción poniente con un relieve plano, con pendientes medias inferiores a los 2°, con importante presencia de asentamientos humanos y un desarrollo notable de los cauces de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá y diversas lagunas. Por su parte, en la región oriente existen elevaciones muy bajas, las cuales no rebasan los 150 metros sobre el nivel del mar y la pendiente promedio es ligeramente más inclinada, alcanzando rangos de 5°, debido a la acumulación de material sedimentario, por arrastre de material enmarcado en un proceso erosivo, desarrollo de dunas y cordones litorales. Finalmente las Llanuras y Pantanos Tabasqueños cubren en bajo porcentaje una porción del sureste del municipio, con pendientes muy bajas y amplio desarrollo hidrológico y con baja presencia de asentamientos humanos.

En general la fisiografía del municipio está formada por las siguientes topoformas:

- Llanura aluvial costera inundable (58.41%)
- Llanura aluvial costera con dunas y salina (25.95%)
- Llanura aluvial con lomerío (15.64%)

Esto se traduce en que la topografía de la ciudad se conforma de llanuras costeras con forma de abanico o cono en los que el lecho del río podría desplazarse con bastante facilidad, inundando zonas alejadas del lecho principal actual. En cuanto al paisaje, la presencia de lomas y dunas es abundante.

Características litológicas

De acuerdo con lo establecido en el PMDU Coatzacoalcos, la litología del municipio pertenece a la era Cenozoica. En la Tabla 85, se muestra el porcentaje de extensión que abarca cada clasificación litológica en la superficie del municipio.

Tabla 85. Litología y porcentaje de extensión en Coatzacoalcos, Ver.

Era	Clasificación litológica	Periodo	Porcentaje de extensión
Cenozoica	Aluvial	Cuaternario	16.49%
	Arenisca -Conglomerado poligénico	Neógeno - Cuaternario	27.20%
	Arenisca - Lutita	Neógeno	16.20%
	Brecha volcánica basáltica - Basalto	Neógeno	0.96%
	Conglomerado poligénico - Arenisca	Neógeno	2.20%
	Eólico	Cuaternario	21.77%
	Lagunar	Cuaternario	7.58%

De acuerdo con metadatos e insumos cartográficos desarrollados por la Secretaría de Protección Civil de Veracruz en su portal web del Atlas de Riesgos del Estado de Veracruz, quien a su vez emplea datos del Servicio Geológico Mexicano (SGM) el AP se encuentra de la unidad litológica ‘Qho(al)’, es decir, ‘Aluvial’, lo que es representado en la Figura 66. Esta unidad, también conocida como “Depósitos aluviales recientes”, se caracteriza por estar constituida por depósitos pertenecientes al Cenozoico, específicamente del periodo Cuaternario, edinicio Holoceno.

Los depósitos aluviales costeros Cuaternarios están relacionados directamente con las corrientes de los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, dado que sus desbordamientos en las planicies de inundación aportan gran cantidad de sedimentos, material cuya acumulación incrementa el peso de las capas superficiales favoreciendo un hundimiento regional.

Los materiales de los depósitos corresponden a sedimentos no consolidados de origen aluvial, compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas transportadas y depositadas por corrientes superficiales. La litología predominante es de tipo aluvial, asociada a procesos de acarreo y sedimentación en zonas de baja pendiente, característica común en llanuras y planicies costeras. La unidad geológica pertenece al Periodo Cuaternario y está integrada por rocas sedimentarias sueltas, cuyo grado de consolidación es bajo, lo que indica un origen relativamente reciente. La ausencia de una formación geológica específica (“No aplicable”) confirma que se trata de materiales detríticos modernos sin estructuración litificada.

Este tipo de depósitos confiere al terreno características particulares como alta permeabilidad en estratos gruesos (arenas y gravas), moderada a baja capacidad portante (dependiendo del grado de compactación), susceptibilidad a procesos de inundación (dada su asociación con antiguas llanuras aluviales y zonas de escurrimiento natural) y variabilidad granulométrica (típica de ambientes aluviales).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

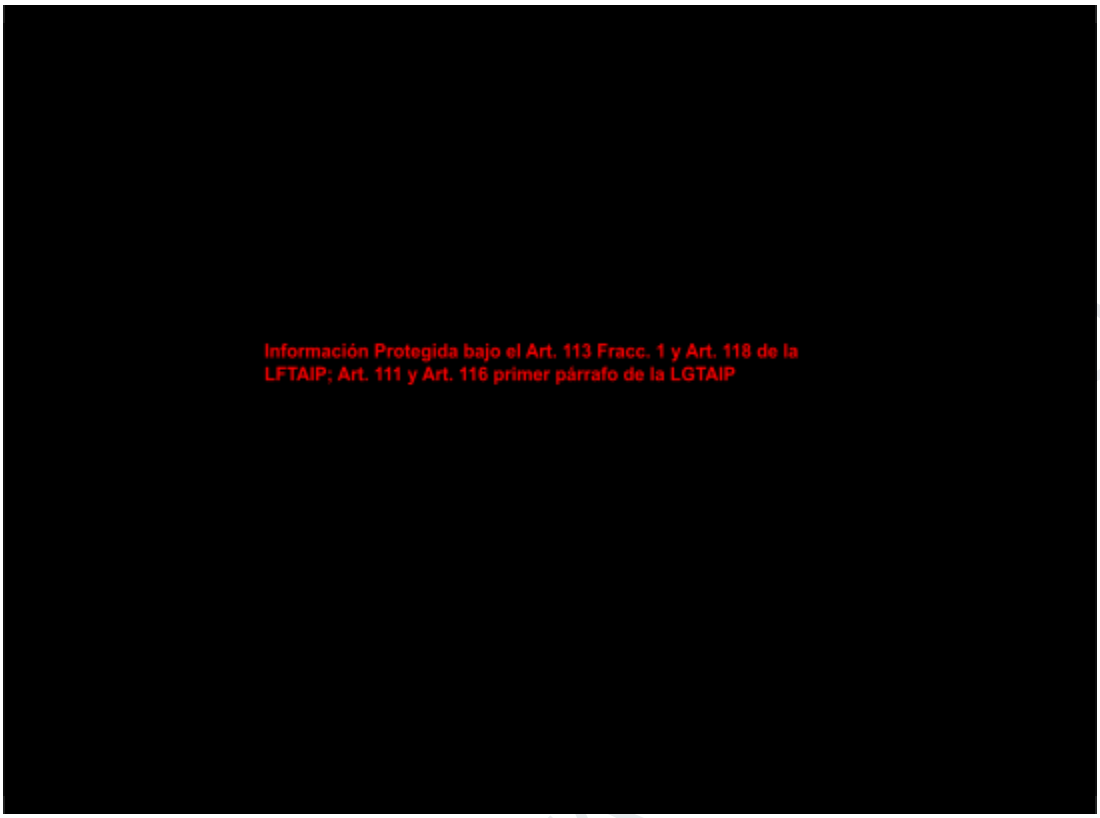


Figura 66. Tipo de roca en la RE

Una porción de la RE se identifica con litología “Agua”, sin embargo, se considera la presencia del tipo de roca “Aluvial” en la totalidad del sitio debido a que una gran porción de la zona se encuentra representada por este tipo de roca, marcando un área casi totalmente homogénea.

Características geomorfológicas

La geomorfología es la ciencia que se encarga del estudio y análisis de la superficie terrestre y los procesos que permiten su creación y modificación. Los rasgos geomorfológicos de una región guían en gran medida el uso de los recursos naturales, la ubicación de los asentamientos humanos y las principales actividades de población, por lo que, estos estudios resultan de gran utilidad en la elaboración de ordenamientos ecológicos, proyectos civiles, ambientales y de planeación.

También conocida como Altimetría, la hipsometría permite medir altitudes de terrenos generalmente a nivel del mar. En la zona de desarrollo del proyecto en el municipio de Coatzacoalcos, de acuerdo con datos del 2008 por parte de CONABIO e INEGI, se presenta una altitud significativa en relación con la zona terrestre que abarca de los 0 a 200 m. En la Figura 67 se muestran los valores intervalos de altitud que se encuentran en la ciudad, lo que la convierte en un sitio de baja altura y propensa a la circulación y formación de cuerpos de agua.

PARA CONSULTA

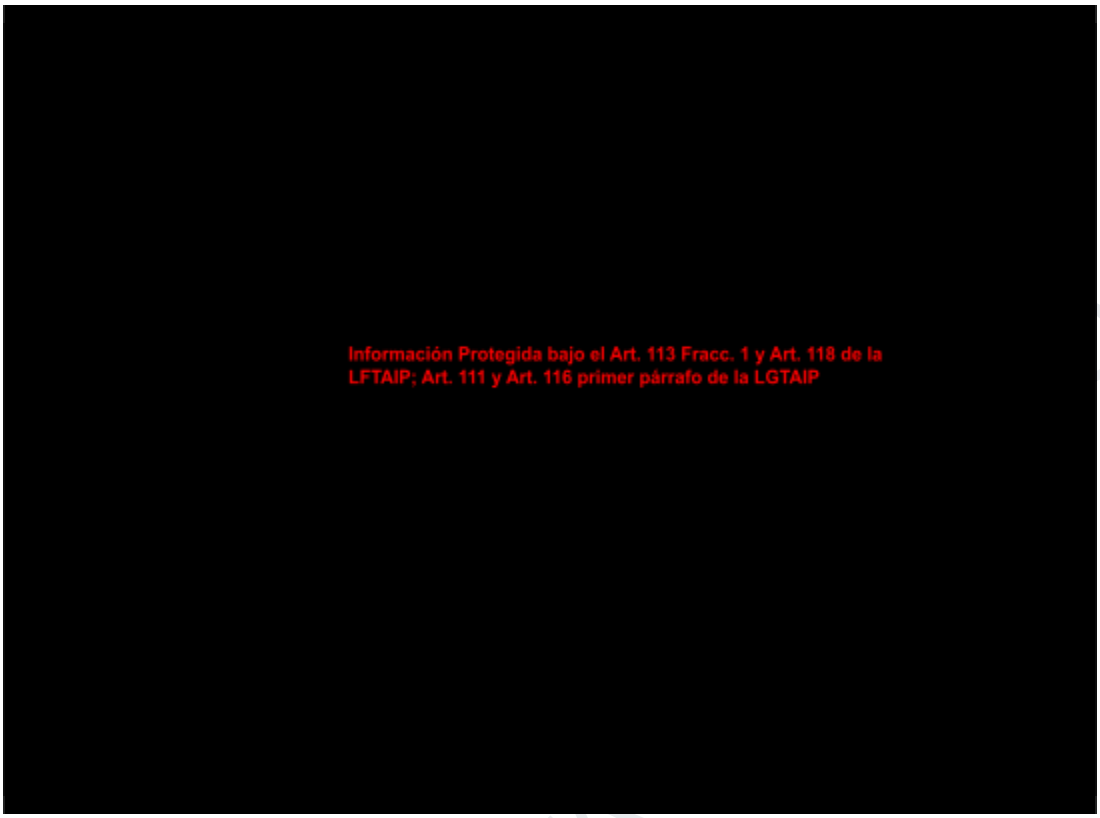


Figura 67. Geomorfología de la RE

Por otro lado, las curvas de nivel son las encargadas de brindar una idea gráfica del relieve en la representación de un mapa topográfico. Estas son líneas que unen los puntos de igual altura en relación a un nivel cero de referencia, en este caso, el nivel del mar.

También conocidas como isolíneas, estos valores pueden ayudar en la interpretación de fenómenos continuos como elevación, temperatura, precipitación, contaminación o presión atmosférica. Cuando las curvas están cercas entre sí, estas indican pendientes empinadas, mientras más cercanas, más abrupta es la pendiente; por otro lado, las curvas de nivel separadas indican pendientes suaves, lo que representa un terreno más llano.

En el caso de curvas cerradas, estas indican la presencia de colinas (curvas en forma de círculos con aumento de elevación hacia el centro) o depresiones (curvas en forma de círculos con elevación disminuyendo al centro).

En la Figura 67 se presentan las curvas de nivel ubicadas al interior del área del estudio, donde se puede observar la presencia de elevaciones de hasta 50 m, manteniendo el sitio de interés en un área de poca altitud, lo que coincide con la descripción de la hipsometría del lugar.

En cuanto a grandes formaciones naturales, los cerros y sierras más cercanos a la ubicación del proyecto, destaca la presencia del Cerro San Martín, con una altitud de 1650 msnm y 500 m de diámetro, a una distancia de 38 km ubicado entre los municipios de Pajapan y Tatahuicapan de Juárez, dentro de la Sierra de los Tuxtlas. El sitio de interés carece de formación de laderas y depresiones.

PARA CONSULTA

Características del relieve

De acuerdo al Atlas municipal de riesgo, en Coatzacoalcos, se ha destacado el predominio de relieve plano en la mayor parte del territorio, sin embargo, existe una amplia diversidad geomorfológica, donde las formas del relieve se pueden agrupar en dos bloques principales.

- Modelado-acumulativo
  Se incluyen las siguientes formas:
  - ➢ Ciénaga de pantano de cuenca. Terreno de muy baja altura, con características de planicie fluvial y deltaica, con pendientes muy suaves, con contenido de agua alta a lo largo de gran parte del año, con espacios amplios de agua estancada, con litología de material sedimentario de origen fluvial.
  - ➢ Planicie de inundación con manglar, en contacto con las zonas de litoral, con pendientes muy suaves pero con cambios locales permanentes dada la influencia de las mareas, con retención importante de material como resultado de una alta densidad de vegetación, lo que define concentraciones importantes de sedimentos.
  - ➢ Planicie de pantano e inundación permanente, zona de muy baja altitud y frecuentemente inundable, con tendencia a un relieve cóncavo, con límites difíciles de establecer, con diversas fuentes de alimentación fluvial, tanto superficial como subterránea.
  - ➢ Planicie irregular con colinas residuales, resultado de la modelación de depósitos antiguos, principalmente de lutitas. El relieve es irregular, escalonado, disección baja y poco profunda, con red hidrográfica poco integrada y por momentos separada entre sus cauces.
  - ➢ Planicies fluviales acumulativas residuales, que son depósitos de tipo aluvial, provenientes de laderas de elevaciones aisladas menores, principalmente a través de barrancos, con cierto grado de intemperismo.
  - ➢ Rampas de piedemonte, que son planicies de transición entre los planos de inundación y zonas de lomeríos, ligeramente inclinadas, con depósitos de carácter aluvial, con baja erosión y amplio desarrollo de suelos.
- Denotativo-erosivo
  Incluye las siguientes geoformas:
  - ➢ Laderas con alta disección, con procesos erosivos de intensidad media, dando origen a barrancos en crecimiento constante aunque relativamente lento, escurrimiento superficial importante, aunque dado el tamaño de las formas, su aporte es mínimo a los grandes cauces.
  - ➢ Llanuras con colinas aisladas, es una planicie relativamente amplia interrumpida por elevaciones de baja altura, distribuidos irregularmente y aisladas entre sí. Es una región de transición entre zonas de lomeríos y zonas de piedemonte, formas ampliamente desarrolladas fuera del municipio.
  - ➢ Lomeríos bajos, con alta densidad de disección, con barrancos de profundidad media, cortos y estrechos, de baja altura y pendiente baja a media constante, densamente cubiertos de vegetación, con línea de altura similar y una red hidrográfica bien definida, con profundidades similares, es decir, las elevaciones tienen una historia geológica de génesis homogénea.
  - ➢ Planicie de erosión, originada por agentes erosivos que se oponen a levantamientos tectónicos lentos, con pendiente variable pero baja en general, alejada de las planicies mayores de la región y en un proceso de disminución de extensión

En la Tabla 86 se muestra cada porción de territorio cubierta por las distintas formas geomorfológicas presentes en el municipio de Coatzacoalcos.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 86. Áreas geomorfológicas en el municipio de Coatzacoalcos

Forma Geomorfológica	% del territorio
Bancos de cantera	0.80
Campos de dunas parcialmente estabilizados	25.47
Ciénaga de pántano de cuenca	18.08
Cuerpo de agua	11.09
Laderas con alta disección	1.54
Llanuras con colinas aisladas	2.93
Lomeríos bajos	0.52
Planicie de erosión	0.47
Planicie de inundación con manglar	0.58
Planicie de pántano e inundación permanente	10.05
Planicie irregular	6.53
Planicies fluviales acumulativas residuales	0.65
Rampas de piedemonte	0.88
Instalaciones industriales	4.97
Mancha Urbana	15.44
Total	**100**

Fuente: H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos, Veracruz (2011)

De acuerdo al PMDU, el relieve del municipio se caracteriza por ser plano en su mayor extensión debido a la posición geográfica del municipio y su cercanía con el Golfo de México. Con lo anterior, se considera que la RE no se encuentra en riesgo por inundaciones o estancamientos de agua pluvial.

En la zona de ubicación del proyecto, el tipo de relieve predominante es el de origen aluvial, marino y lacustre (no supera los 10 m de altitud) con elevaciones consideradas como “lomeríos”, tal como es mostrado en la Figura 68. Este relieve permite la disminución del riesgo por inundaciones o estancamiento de agua pluvial en el área.

Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio

De acuerdo con el mapa interactivo de “Fallas Fracturas en México”, elaborado por INEGI y publicado en 2012, no se localiza ningún tipo de falla o fractura que pudieran poner en riesgo el desarrollo del proyecto. El conjunto de datos vectoriales geológicos revela que la falla más cercana se localiza a 17.7 km de distancia hacia el este (Figura 69).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

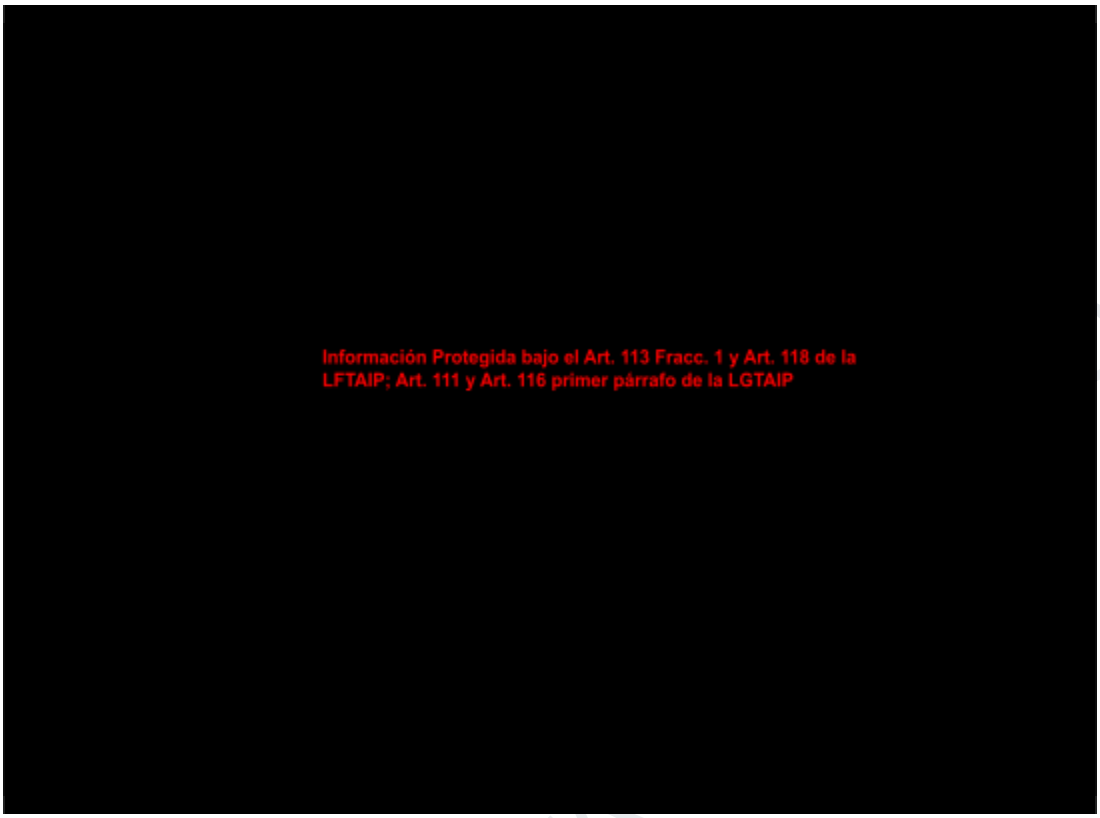


Figura 68. Relieve predominante en la RE



Figura 69. Distancia de la fractura más cercana a la RE

Susceptibilidad de la zona

La susceptibilidad de la zona se refiere a la predisposición o vulnerabilidad de un área geográfica específica a eventos o fenómenos.

Peligros sísmicos

El Servicio Geológico Mexicano (SGM), con objetivos de diseño antisísmico, regionalizó el país en cuatro zonas sísmicas (Figura 70), empleando información de catálogos de sismos del país desde inicios del siglo, quedando de la siguiente forma:

- Zona A.
  Zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Zona B y C.
  Son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- Zona D.
  Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Esta distribución sitúa al municipio de Coatzacoalcos dentro de la Región B, lo que indica un nivel de peligro sísmico de tipo medio, tal como lo es señalado en la Figura 71.

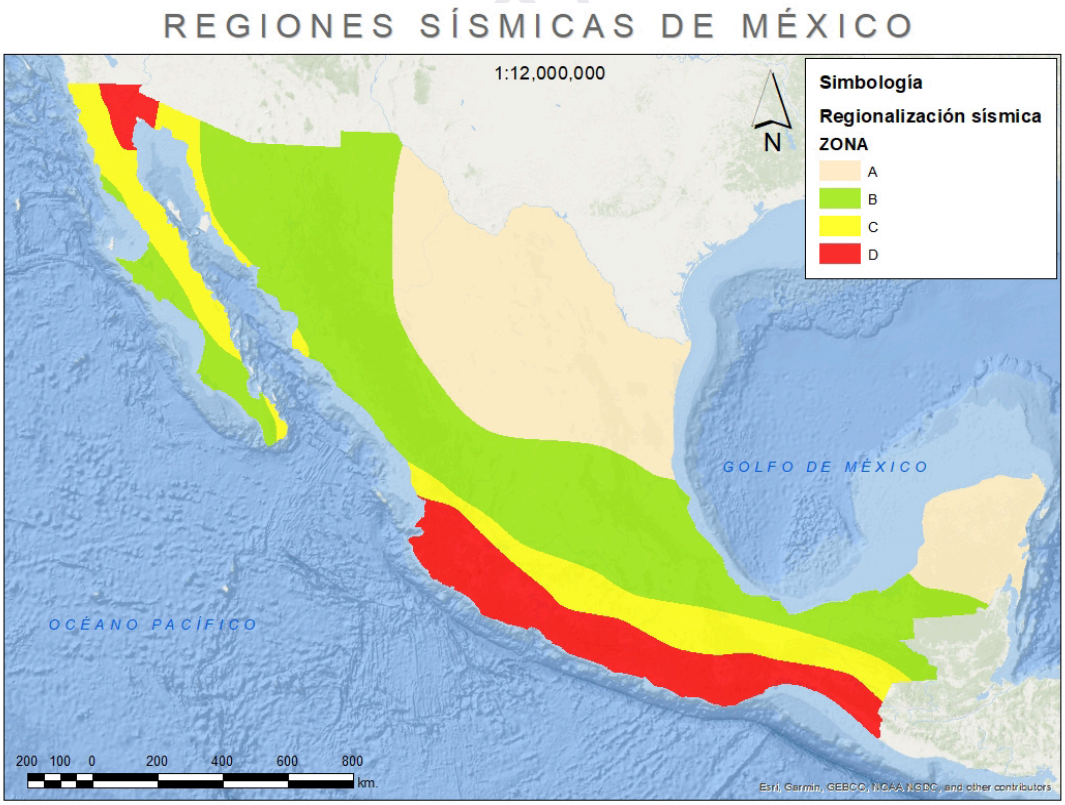


Figura 70. Regiones Sísmicas de México (SGM, 2017)

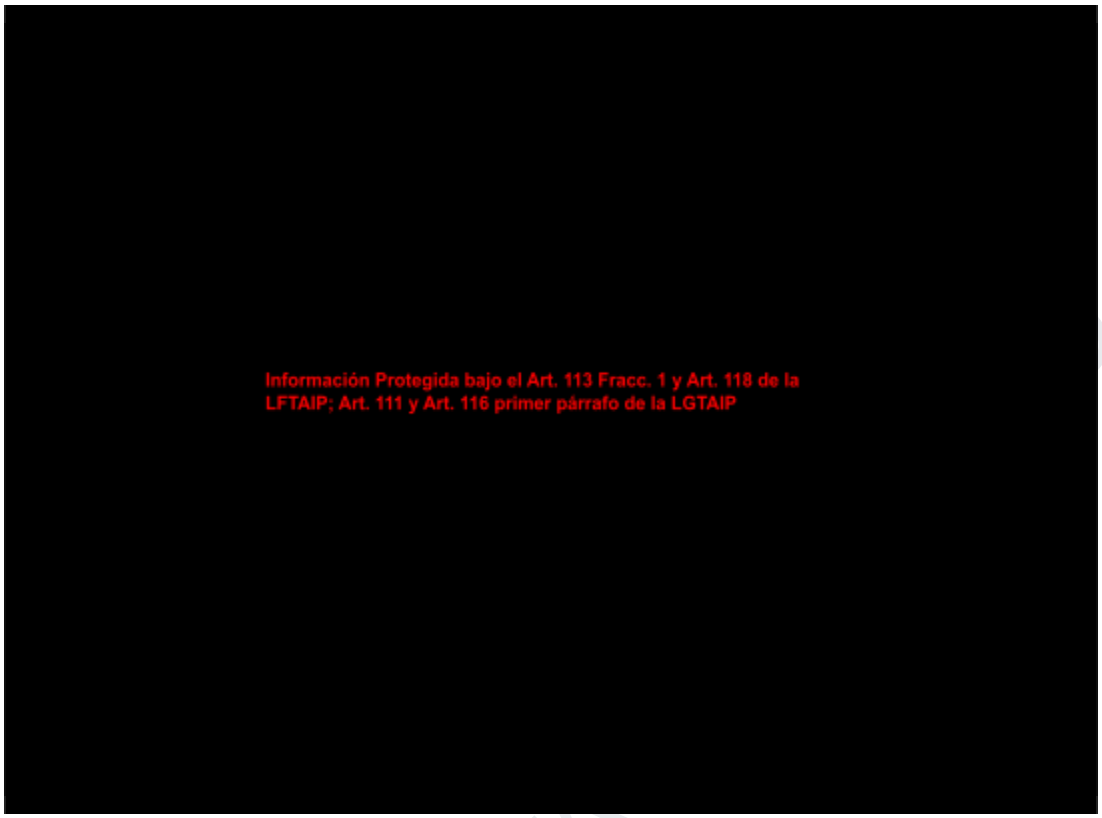


Figura 71. Zona Sísmica en la RE

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), en su sección Catálogo de Sismos, se tienen registrados 6,660 eventos en el Estado de Veracruz entre el 1 de enero de 2015 y el 28 de mayo de 2026. En la Tabla 87 se presenta el concentrado correspondiente al municipio donde se desarrollará el proyecto, considerando únicamente los últimos cuatro años (2023–2026).

En este periodo, el evento de mayor magnitud registrado fue de 4.2 grados en la escala de Richter, ocurrido el 4 de agosto de 2021, a 14 km al noreste del municipio. Además, se indica que la actividad sísmica se concentra predominantemente hacia el norte y noreste del municipio, es decir, en dirección al Golfo de México.

Tabla 87. Sismos reportados en proximidades del municipio de Coatzacoalcos en el periodo 2020-2026

Fecha	Magnitud (Richter)	Localización
04/01/2023	3.9	31 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
26/01/2023	4	14 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
01/03/2023	3.9	28 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
24/03/2023	3.6	19 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
05/07/2023	3.9	14 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
24/09/2023	3.8	16 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
24/09/2023	3.7	15 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
14/11/2023	3.5	26 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
28/01/2024	4.4	23 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
06/02/2024	3.3	27 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER

PARA CONSULTA

Fecha	Magnitud (Richter)	Localización
09/02/2024	3.8	25 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
28/02/2024	3.6	2 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
29/02/2024	4.1	21 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
27/03/2024	3.8	1 km al SURESTE de COATZACOALCOS, VER
04/05/2024	3.6	23 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
25/07/2024	3.5	19 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
01/11/2024	3.4	11 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
23/11/2024	3.8	22 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
20/01/2025	4.1	13 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
01/02/2025	3.7	14 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
21/02/2025	4.2	37 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
23/04/2025	3.8	18 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
07/05/2025	3.6	21 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
14/08/2025	4.2	12 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
05/10/2025	4	22 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
06/11/2025	3.8	8 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
10/11/2025	3.6	10 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
20/11/2025	3.5	17 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
18/03/2026	3.7	16 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
21/04/2026	3.6	10 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
30/04/2026	3.4	39 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
04/05/2026	3.7	20 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER

Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN)

Actividad volcánica

En la zona de estudio no se registra la presencia de volcanes activos, ni tampoco en sus áreas cercanas; sin embargo, de acuerdo con el Atlas de riesgos naturales de Coatzacoalcos, Veracruz; debido a que todo volcán activo o en estado de latencia es una amenaza para las comunidades que lo rodean y dados los distintos tipos de peligros asociados a la actividad volcánica (flujos de avalancha, derrames de lava, caída de bombas volcánicas y de ceniza, entre otros), se considera al volcán San Martín Tuxtla como el de mayor influencia en el municipio de Coatzacoalcos, el cual se localiza a 95.2 km en línea recta al AP.

De acuerdo al Atlas de riesgos naturales de Coatzacoalcos, la principal amenaza es la caída de ceniza, cuyos niveles reportados por caída de la misma en el municipio es menor a 1 cm en todo el territorio municipal, por lo que su nivel de peligrosidad es muy bajo ante esta amenaza y todos los fenómenos asociados.

Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad

De acuerdo con la información proporcionada por el CENAPRED, que abarca la categorización de peligros, la exposición y la vulnerabilidad frente a desastres naturales; los índices de riesgo y vulnerabilidad en el municipio de Coatzacoalcos se muestran en la Tabla 88.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 88. Indicadores de peligro en el municipio de Coatzacoalcos

Peligro	Grado de riesgo					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Sin datos
Inundaciones						
Sequías						
Volcanes						
Tormentas eléctricas						
Granizo						
Ondas cálidas						
Bajas temperaturas						
Ciclones tropicales						
Nevadas						
Sísmico						
Susceptibilidad de laderas						
Por tsunami						
Autotransporte de sustancias químicas peligrosas						
Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas						
Incendios forestales						

Fuente: CENAPRED

Los índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED para el municipio de Coatzacoalcos señalan que esta zona presenta un nivel de peligro potencial muy bajo frente a fenómenos meteorológicos como bajas temperaturas, ciclones tropicales y nevadas. No obstante, debido a su localización geográfica y a sus características topográficas, el municipio muestra una notable propensión a inundaciones. Asimismo, se identifica una exposición muy alta a actividades relacionadas con el autotransporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, derivado de las diversas actividades económicas que se desarrollan en la región.

c) Suelos

Tipos de suelo

De acuerdo al PMDU, en el municipio de Coatzacoalcos existen cinco tipos de suelo, en los cuales predomina el cambisol ferralico y el regosol eutrico. En la Tabla 89 se muestran los tipos de suelo y el porcentaje de extensión que abarcan en el municipio de Coatzacoalcos.

Tabla 89. Tipo de suelo y extensión en el municipio

Tipo de suelo	Porcentaje de extensión
Cambisol ferralico	49.01%
Gleysol mólico	14.72%
Gleysol vértico	8.87%
Regosol eutrico	13.86%
Petrocalcica	4.65%

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo al Conjunto nacional de información edafológica. Escala 1:250 000 Serie III (INEGI, 2024), en el cual se utiliza para la clasificación de suelos el sistema WRB 2014, los alrededores del AP y en parte de la RE se presentan suelos clasificados como technosoles (Figura 72).

Los technosoles son un tipo de suelo que se encuentra fuertemente influenciado por material hecho por el hombre. Se desarrollan sobre materiales fabricados o expuestos por la actividad humana que de otro modo no se producirían en la superficie terrestre. Se localiza principalmente en áreas urbanas e industriales.

La RE no se encuentra representado en su totalidad dentro de las capas de información geográfica proporcionada por el INEGI, debido a un problema relacionado con el registro de información. Al analizar la información registrada, se ha decidido que la RE presenta en su totalidad el tipo de suelo identificado como Technosol (TC). Esta decisión se basa principalmente en la consistencia que existe en los alrededores de la RE.

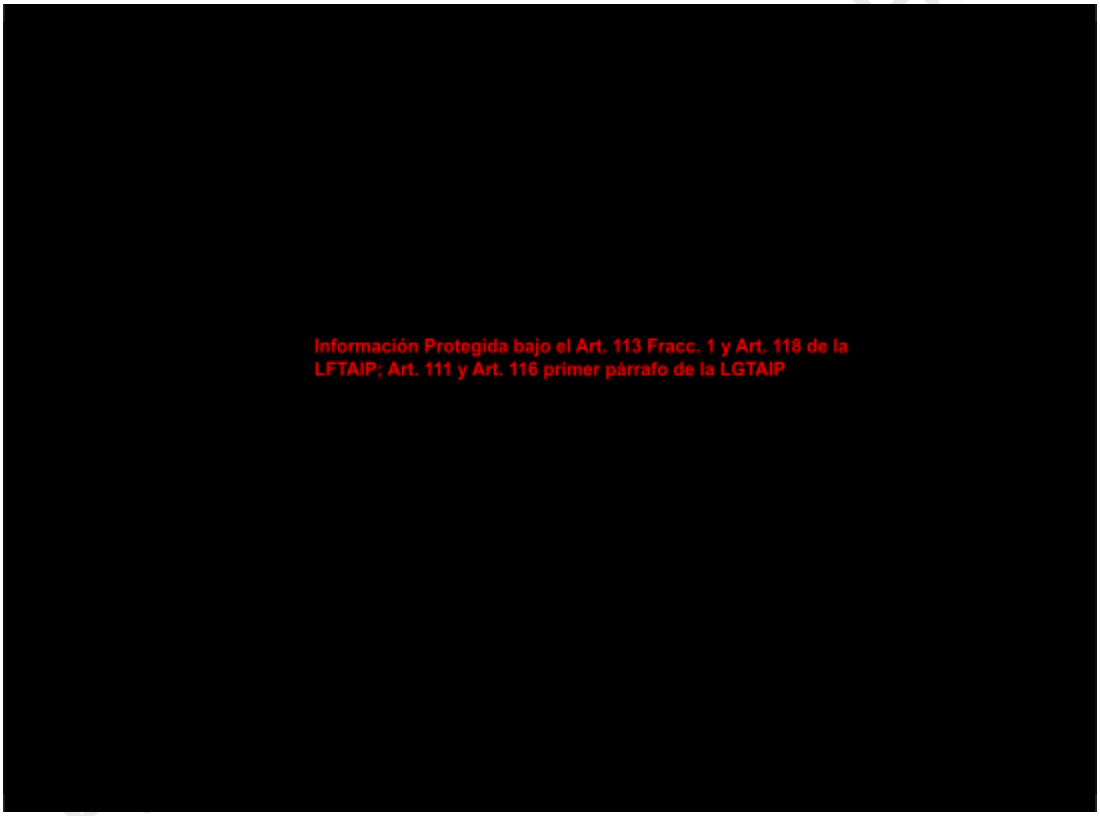


Figura 72. Tipo de suelo en la RE

Degradación del suelo

Derivado de la urbanización y las actividades industriales que son desarrolladas en la RE y sus alrededores, la degradación del suelo en una porción del AP y la RE es de tipo física por pérdida de la función productiva, como se puede observar en la Figura 73. Esto significa que el suelo reduce su capacidad para retener agua, nutrientes y aire, lo que afecta negativamente el desarrollo y crecimiento de la vegetación.

Los datos representados en la Figura 73 pertenecen a una Proyección Cónica Conforme de Lambert NAD27. (EPSG:0) del mapa “Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000” creado por la SEMARNAT a través de la dirección de Geomática. Esta representación proyectada sobre la ubicación del AP señala un porcentaje dentro de la categoría antes mencionada, sin embargo, tras la recabación de información y considerando el tipo de actividades que son desarrolladas en el sitio y sus alrededores, se estima que en un periodo de mediano plazo, la degradación física alcance el AP así como una gran parte del Interior del Recinto Portuario.

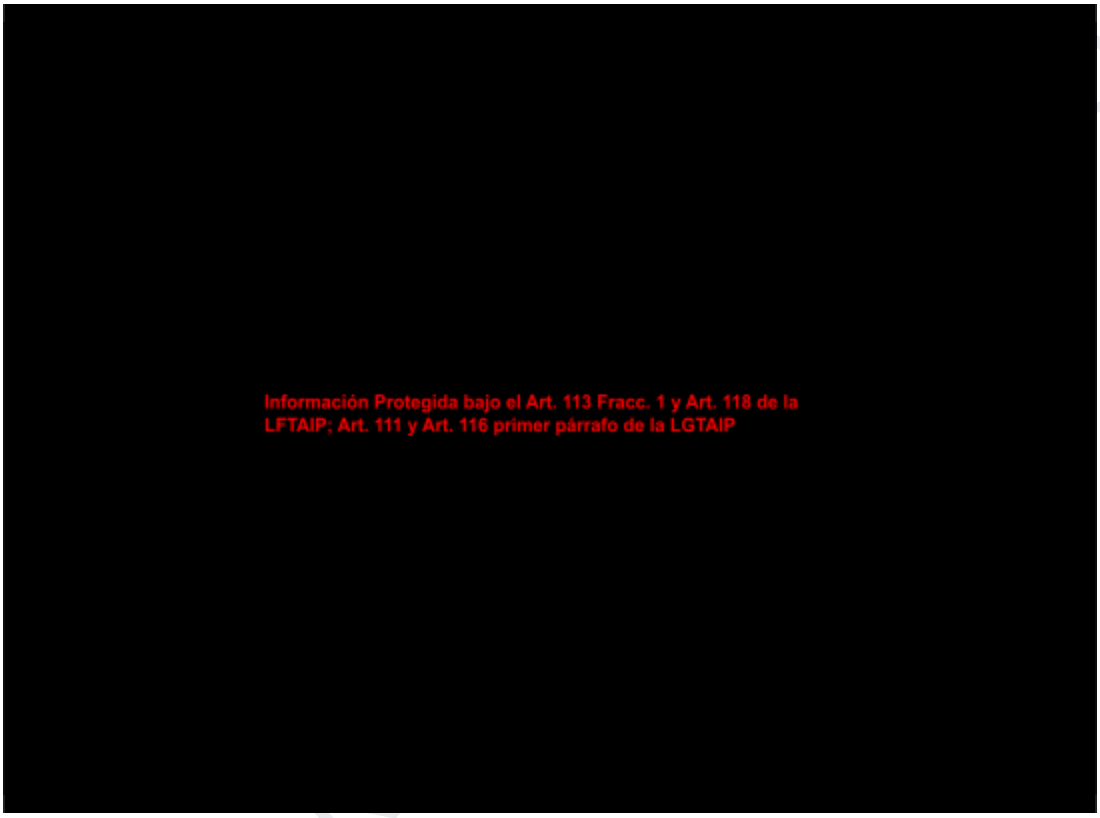


Figura 73. Tipo de degradación del suelo en la RE

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos

De acuerdo con información del PMDU Coatzacoalcos, el municipio pertenece a la Región Hidrológica 29 “RH29 Coatzacoalcos” (Figura 74), cuya corriente principal es el río con el mismo nombre, y que al mismo tiempo, colinda con las regiones del sistema Grijalva-Usumacinta, al sur con la Costa de Tehuantepec y al noroeste con la perteneciente al río Papaloapan. Asimismo, como parte de las cuencas con las que interactúa el municipio se encuentran la Cuenca Río Coatzacoalcos y Río Tonalá y L. Del Carmen y Machona.

En la Tabla 90 se muestra el desglose de los recursos hidrológicos que se encuentran en el municipio de Coatzacoalcos.

Tabla 90. Recursos hídricos en el municipio de Coatzacoalcos

Región Hidrológica	Nombre	Porcentaje
Cuenca	Río Coatzacoalcos	64.75
	Río Tonalá y Laguna del Carmen y Machona	35.2
	Total	**100**
Subcuenca	Río Tonalá	34.25
	Río Coatzacoalcos	30.49
	Río Calzadas	18.37
	Laguna del Ostión	15.89
	Total	**100**

El Río Coatzacoalcos tiene su surgimiento en la Sierra de Chimapan, Oaxaca, se alimenta de aguas de los ríos del sur del Estado de Veracruz y recorre una distancia aproximada a los 325 km; recibiendo sus principales aportes de los ríos Uxpanapa, Jaltepec y Coachapa, provenientes de la región del Istmo y la Sierra de Los Tuxtla; finalmente, tiene su desembocadura en el Golfo de México. Otro río destacable es el Río Huazuntlán, que nace en la Sierra de San Andrés Tuxtla y circula de oeste a este, donde al unirse con el Río Coatzacoalcos toma el nombre de Río Calzadas.

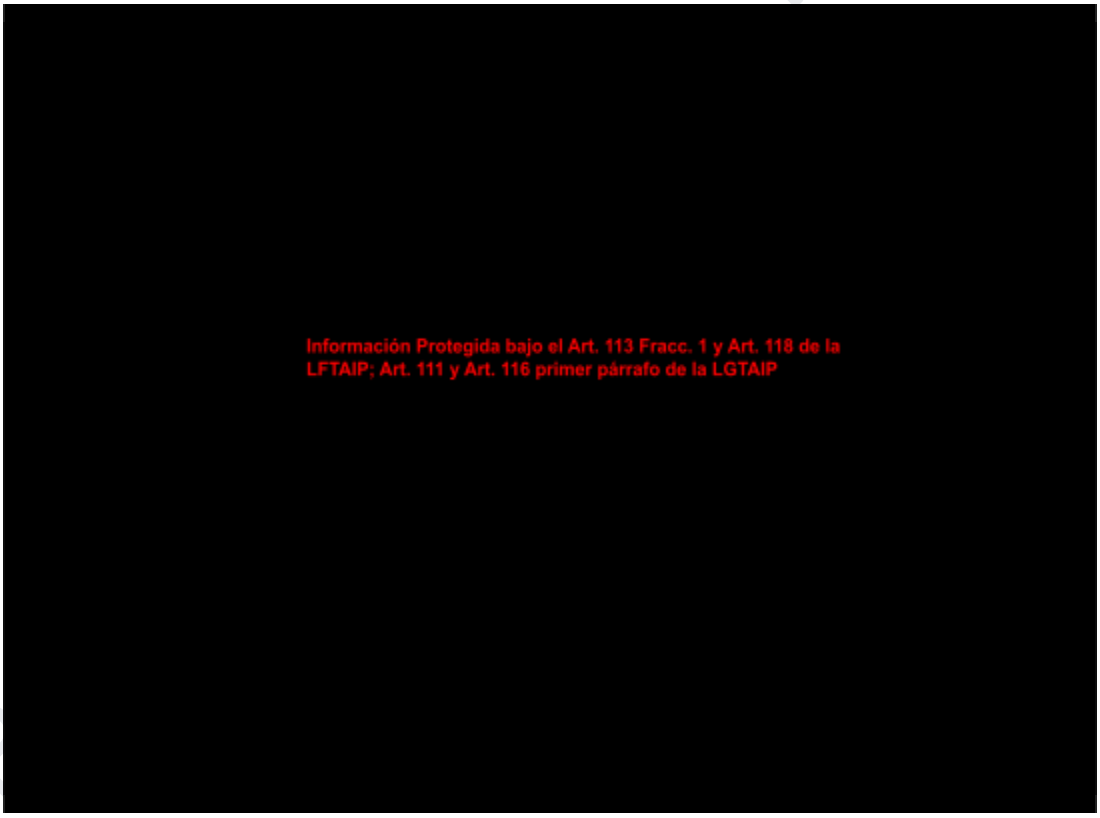


Figura 74. Región Hidrológica de la RE

PÚBLICO

Hidrología superficial (embalses y cuerpos de agua)

De acuerdo con el Sistema Estatal de Consulta de Espacios Naturales Protegidos de Veracruz, se encuentra un Área Privada de Conservación (APC) a 2.02 km del área en el que se va a desarrollar el proyecto.

Por otro lado, el Río Coatzacoalcos es un cuerpo de agua de tipo Perenne, es decir, de circulación continúa durante todo el año, recibiendo corrientes provenientes de Calzadas, Huazuntlán, Teapa y Agua Dulce. En la Figura 75 se muestran los cuerpos de agua en los alrededores del Proyecto, donde destaca la presencia del Río Coatzacoalcos a aproximadamente 345.6 m de distancia con la yarda más cercana, así como la proximidad a 1.3 km de la Laguna Pajaritos.

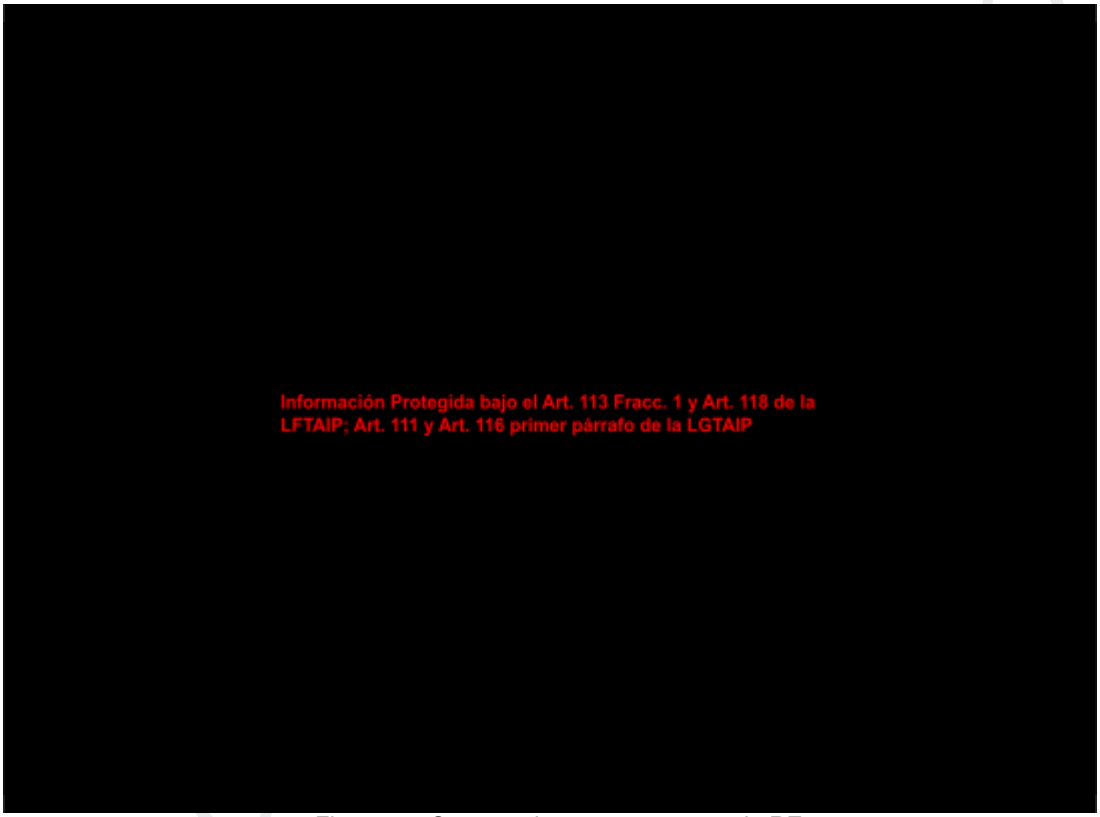


Figura 75. Cuerpos de agua cercanos a la RE

Análisis de la calidad del agua

La CONAGUA lleva a cabo, a través de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua, el monitoreo de los principales cuerpos de agua del país. La red está constituida por cuerpos de agua lóticos, lénticos, costeros y subterráneos e incluye parámetros fisicoquímicos y microbiológicos , de acuerdo con el tipo de agua.

El portal de la RENAMECA tiene reportados valores del periodo 2012-2024 para agua superficial, siendo el sitio de muestreo más cercano al AP (a una distancia aproximada de 0.29 km), el sitio “OCGCE3450W1 Puente Coatzacoalcos I”, la cual es clasificada como un cuerpo de agua lótico, es decir, cuya agua fluye en una dirección específica.

Consultado los resultados históricos reportados por CONAGUA; en estos se consideran cuatro indicadores de la calidad del agua, los cuales se describen a continuación:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), 5 días: Es una estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana heterogénea para oxidar la materia orgánica de una muestra de agua en un periodo de 5 días.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): Miden la cantidad de materia orgánica presente en una muestra de agua o efluente. Es un indicador de la cantidad de oxígeno necesario para oxidar químicamente la materia orgánica presente en el agua, mediante reacciones controladas.
- Sólidos Suspendidos Totales (SST): Miden la cantidad de sólidos sedimentables, sólidos y materia orgánica en suspensión. Tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de sólidos suspendidos hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática
- Coliformes fecales (CF): La presencia y extensión de contaminación fecal es un factor importante en la determinación de la calidad de un cuerpo de agua. Las heces contienen una variedad de microorganismos y formas de resistencia de los mismos, involucrando organismos patógenos, los cuales son un riesgo para la salud pública al estar en contacto con el ser humano.
- Escherichia Coli (E_COLI):La presencia de E. coli en el agua es una fuerte indicación de una reciente contaminación de aguas residuales o contaminación de residuos de animales. Las fuentes de contaminación fecales de humanos y animales representan un grave riesgo para la salud debido a la alta probabilidad de la existencia de agentes patógenos en los residuos fecales.
- Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD%): Cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Es un indicador importante de la calidad del agua pues la diversidad de organismos en el cuerpo del agua está en función a ella debido a que algunas especies requieren niveles elevados de oxígeno disuelto para sobrevivir.

En la Tabla 91 se muestra la clasificación de los indicadores de calidad del agua propuestos por CONAGUA para aguas lóticas, que establecen los rangos a partir de los cuales los cuerpos de agua presentan algún grado de contaminación.

Tabla 91. Escala de clasificación de aguas lóticas

Indicadores de calidad del agua	**Cumplimiento**			**Incumplimiento**	
Escala/Indicador	**Excelente**	**Buena Calidad**	**Aceptable**	**Contaminada**	**Fuertemente contaminada**
DBO, 5 días	DBO <=3	3<DBO<=6	6<DBO<=30	30<DBO<=120	DBO>120
DQO	DQO<=10	10<DQO<=20	20<DQO<=40	40<DQO<=200	DQO>200
SST	SST<=25	25<SST<=75	75<SST<=150	150<SST<=400	SST>400
CF	CF<=100	100<CF<=200	200<CF<=1,000	1,000<CF<=10,000	CF>10,000
E_COLI	EC<=250	250<EC<=500	500<EC<=1,000	1,000<EC<=10,000	EC>10,000
OD%	70<OD<=110	50<OD<=70 Y 110<OD<=120	30<OD<=50 Y 120<OD<=130	10<OD<=30 Y 130<OD<=150	OD<=10 Y OD>150

Fuente: CONAGUA (2022)

De acuerdo con el Semáforo de calidad del agua propuesto por CONAGUA, estos se dividen en tres colores en función del cumplimiento o incumplimiento del indicador. En el caso de que haya cumplimiento

PARA CONSULTA PÚBLICO

del indicador, el cuerpo de agua se pondrá clasificar como Excelente, Buena calidad o Aceptable; independientemente del indicador, el valor se pinta verde.

En el caso de que haya incumplimiento del indicador, el cuerpo de agua se podrá clasificar como Contaminado o Fuertemente contaminado:

- Si los resultados de la calidad del agua señalan que no se cumple con los indicadores de la DBO, DQO, Toxicidad (TOX) y Enterococos fecales (ENTEROC), el valor se pinta en rojo.
- Si los resultados de la calidad del agua señalan que no se cumple con los indicadores de E_COLI, CF, SST y OD%, el valor se pinta de amarillo.

En la Tabla 92, se muestra el semáforo de colores en caso de incumplimiento o cumplimiento del indicador para aguas lóticas.

Tabla 92. Semáforo de colores de la calidad de aguas lóticas

Indicador	Cumple	No cumple
DBO, 5 días		
DQO		
SST		
CF		
E_COLI		
OD%		

En la Tabla 93 se presentan los resultados de los indicadores analizados durante el levantamiento. Con base en los rangos de clasificación de los indicadores de calidad del agua y en los datos históricos disponibles para este cuerpo de agua, se establece que el *Puente Coatzacoalcos I* presenta contaminación y en su mayoría por CF y E_Coli indicativos de la presencia de aguas residuales.

Respecto a los indicadores DBO, DQO, y SST presentan valores que cumplen con el rango aceptable del indicador. No existe una deficiencia de OD% en el agua.

Tabla 93. Resultados históricos de la calidad del agua del Puente Coatzacoalcos

Fecha de realización	Año	DBO_TOT	DQO_TOT	SST	COLI_FEC	E_COLI	OD_%
10/12/2012	2012	SD	SD	10	23	SD	SD
14/01/2013	2013	SD	SD	14	11	SD	SD
03/04/2013	2013	SD	SD	13	15	SD	SD
22/05/2013	2013	SD	SD	<10	<3	SD	SD
03/07/2013	2013	SD	SD	14	7	SD	SD
18/09/2013	2013	4.2	39	<10	930	640	46.7
26/10/2013	2013	SD	SD	80	2,100	SD	SD
19/03/2014	2014	SD	SD	28	430	SD	SD
20/05/2014	2014	SD	SD	25	750	SD	SD
04/08/2014	2014	SD	SD	32	2,400	SD	SD
17/09/2014	2014	SD	SD	49	230	SD	SD

PARA CONSULTA PÚBLICO

Fecha de realización	Año	DBO_TOT	DQO_TOT	SST	COLI_FEC	E_COLI	OD_%
17/02/2015	2015	SD	SD	14	24,000	SD	SD
26/03/2015	2015	SD	SD	10	1500	SD	SD
20/05/2015	2015	SD	SD	25	230	SD	SD
15/07/2015	2015	SD	SD	27	11,000	SD	SD
18/05/2016	2016	SD	SD	49	90	SD	SD
06/07/2016	2016	SD	SD	27	>24,000	SD	SD
24/08/2016	2016	SD	SD	<10	11,000	SD	SD
12/10/2016	2016	SD	SD	67.16	>24,000	SD	SD
22/02/2017	2017	SD	SD	<10	<30	SD	SD
05/04/2017	2017	SD	SD	10	2,400	SD	SD
24/05/2017	2017	SD	SD	17	430	SD	SD
28/06/2017	2017	SD	SD	<10	11,000	SD	SD
10/08/2017	2017	<2	33.607	12	2,100	40	66.5
09/09/2017	2017	2.21	35.438	26	2,400	930	57.2
17/01/2018	2018	2.244	30.276	12	>24,000	11,000	59.7
28/02/2018	2018	SD	SD	<10	>24,000	SD	SD
02/05/2018	2018	SD	SD	12	430	SD	SD
19/06/2018	2018	SD	SD	<10	1,500	SD	SD
19/11/2018	2018	<2	37.142	11	11,000	1,500	53.6
18/12/2018	2018	<2	25.357	<10	4,600	930	44.5
05/03/2019	2019	SD	SD	26	11,000	SD	SD
14/10/2020	2020	<2	24.428	<10	4,600	2,400	64

Abreviaturas
SD: Sin datos
DQO_TOT: Demanda Química de Oxígeno Totales
DBO_TOT: Demanda Bioquímica de Oxígeno Totales
SST: Sólidos Suspendidos Totales
Coli_Fec: Coliformes Fecales
E_Coli: Escherichia Coli
OD_%: Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto

Hidrología subterránea (localización del recurso, uso y calidad del agua)

Acuífero

El acuífero Costera de Coatzacoalcos (Figura 76), definido con la clave 3012 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción suroriente del Estado de Veracruz, colindando con los estados de Oaxaca, Chiapas y Tabasco, y con el Golfo de México. Limita al noroeste con el acuífero Soteapan-Hueyapan; al oeste con Cuenca Río Papaloapan; ambos pertenecientes al estado de Veracruz; al sur y suroeste con Coatzacoalcos, del estado de Oaxaca; al sureste con los acuíferos Cintalapa y Ocozocuautla, pertenecientes al Estado de Chiapas; el este con Huimanguillo y al noreste con La Chontalpa, pertenecientes al estado de Tabasco. Al norte su límite natural es el Golfo de México.

El acuífero abarca una superficie de 12,214 km^2 y abarca 21 municipios; comprende totalmente a los municipios de Minatitlán, Cosoleacaque, Ixhuatlán del Sureste, Moloacán, Agua Dulce, Las Choapas, Uxpanapa, Hidalgotitlán, Jaltipan, Zaragoza y Oteapan; casi la totalidad del territorio de los municipios

PARA CONSULTA PÚBLICO

Jesús Carranza, Coatzacoalcos y Texistepec; y de manera parcial Sayula de Alemán, Oluta, Soconusco, Chinameca y Pajapan.

El área cubierta por el acuífero se ubica en la Región Hidrológica (RH) RH-29 “Río Coatzacoalcos, Subregión Costera de Coatzacoalcos, en la cuenca del mismo nombre. Corresponden a un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo de baja capacidad de almacenamiento. El medio poroso constituye la unidad superior y está representado por los sedimentos aluviales de granulometría que varía de gravas a arcillas, que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos Coatzacoalcos, Tonalá, Coachapa y Uxpanapa, entre otros y sus arroyos tributarios, así como depósitos vulcanoclásticos y conglomerados que conforman la planicie costera. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias, entre las que destacan intercalaciones de areniscas y lutitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las areniscas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de semiconfinamiento o confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas.

Extracción del agua subterránea y su distribución de usos

De acuerdo con la información proporcionada por la CONAGUA, a 2017 se cuenta con la existencia de 278 aprovechamientos más importantes del agua subterránea, ya que de acuerdo con el Registro Público de Derechos del Agua (REPDA), existen 12,457 aprovechamientos, la gran mayoría norias. De total de obras censadas, 205 están activas y 73 inactivas temporalmente; 4 son para uso agrícola, 84 para abastecimiento de agua potable, 86 para uso industrial, 60 para servicios, 32 para uso doméstico-pecuario y 12 para uso múltiple.

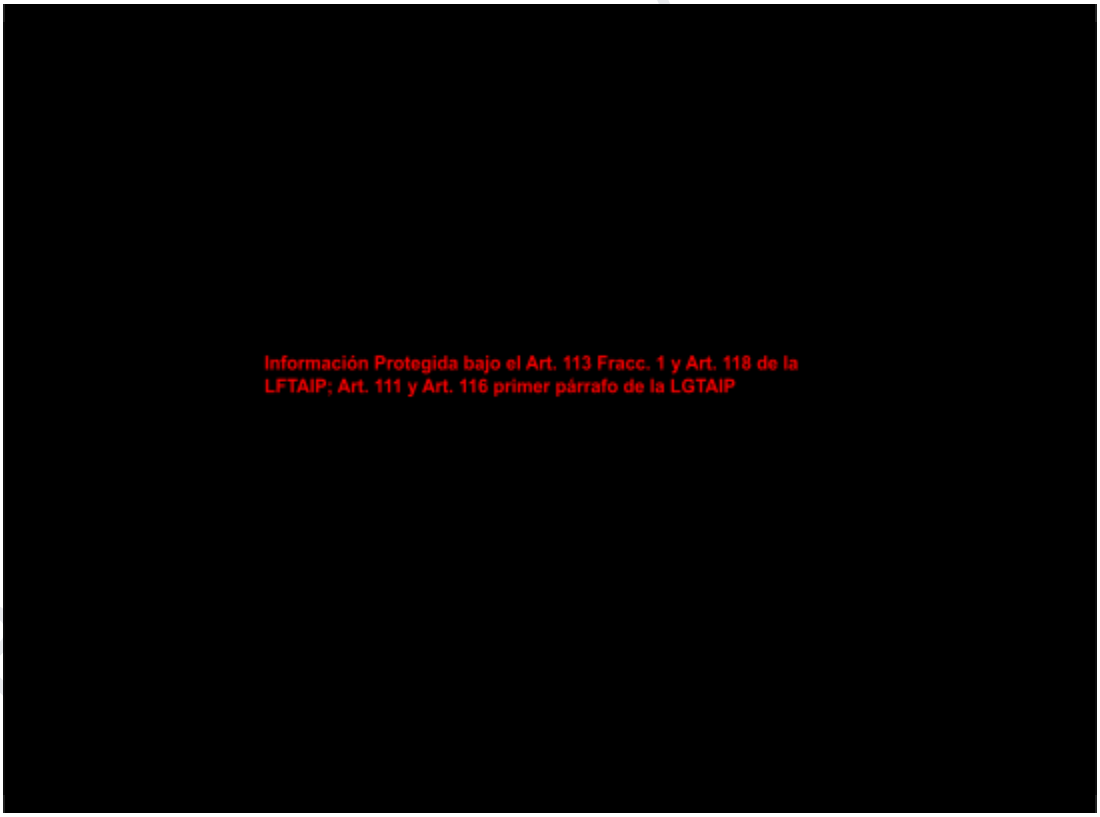


Figura 76. Hidrología Subterránea en la RE

Disponibilidad media anual

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, es de 3371.0 hm^3/año, de los cuales 3,363.6 hm^3 son recarga natural y 7.4 hm3 recarga incidental.

La disponibilidad media anual en el acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, resulta en 61.060905 hm^3, indicando que existe un volumen disponible de 61,060,905 m^3 para otorgar nuevas concesiones.

III.7.1.3. Aspectos socio-económico

a) Demografía

Población por sexo

El Plan de Desarrollo Municipal de Coatzacoalcos señala que la población en la ciudad está conformada por hombres (52%) y mujeres (48%) de todas las edades. Empleando datos de INEGI se determinó que el crecimiento de la población del municipio tuvo una evolución ascendente hasta el año 2015, sin embargo, datos del Censo de Población y Vivienda 2020 concluyeron que la población había tenido un decrecimiento del 2.66%, tal como se puede observar en la Tabla 941 y Figura 77.

Tabla 94. Crecimiento de la población de Coatzacoalcos en el periodo 1995-2020

Año	Población total	Hombres	Mujeres	Variación porcentual
1995	259,096	127,260	131,836	-
2000	267,212	129,379	137,833	3.13%
2005	280,363	134,786	145,577	4.92%
2010	305,260	147,962	157,298	8.88%
2015	319,187	152,418	166,769	4.56%
2020	310,698	149,139	161,559	-2.66%

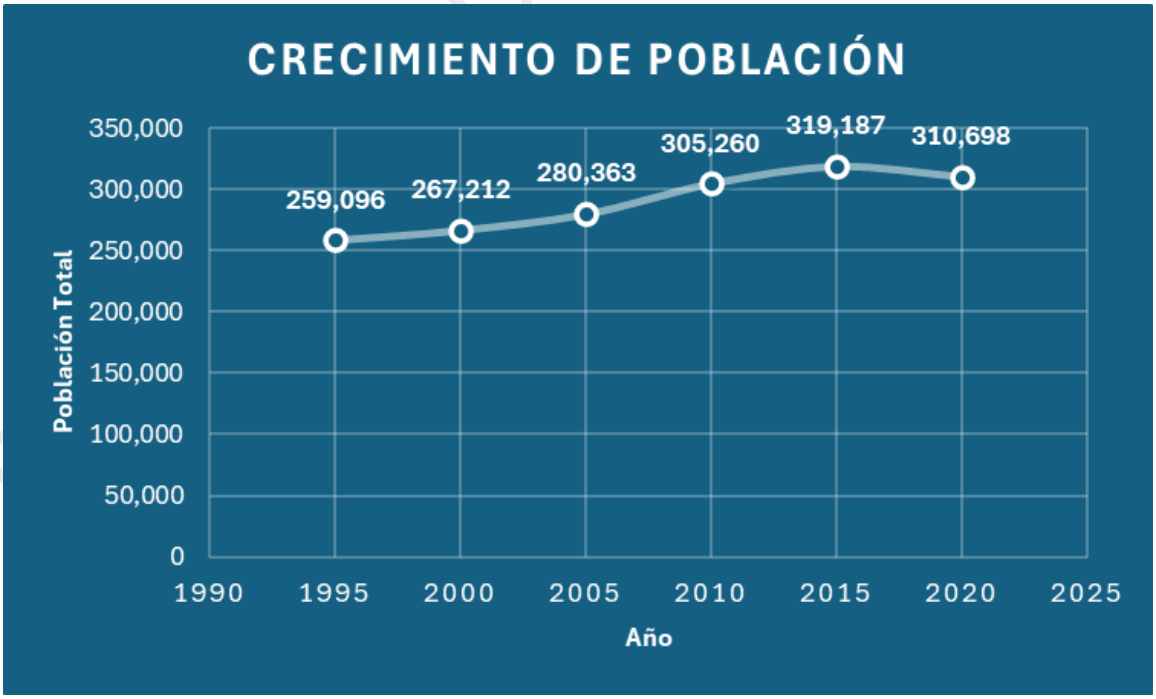


Figura 77. Crecimiento de la población, Coatzacoalcos 1995-2020

Población por grupo de edad

Como se muestra en la Figura anterior, el registro de población más reciente es de 310,698 habitantes, teniendo una edad mediana de 33 años en general, pero de 32 años en hombres y 34 años en mujeres. El grupo de edad con mayor influencia en la ciudad es el de las mujeres de 30 a 40 años, con el 4% de la población total, tal como se indica en la Tabla 95.

Tabla 95. Población por género y rango de edad

Rango edad	Porcentaje por Género	
	Mujeres	Hombres
0-4	3.5	3.6
5-9	3.7	3.8
10-14	3.6	3.8
15-19	3.7	3.7
20-24	3.7	3.6
25-29	3.6	3.6
30-34	4.0	3.6
35-39	3.6	3.6
40-44	3.9	3.3
45-49	3.7	3.1
50-54	3.6	3.1
55-59	3.1	2.7
60-64	2.5	2.3
65-69	1.7	1.7
70-74	1.2	1.0
75-79	0.8	0.7
80-84	0.5	0.4
85 y más	0.5	0.3

Natalidad

En 2024 se tiene registro de 2,549 nacimientos en la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, lo cual es un decremento con respecto a los dos años anteriores, en los cuales se tiene registro de 3,426 para 2021 y 4,283 para 2019. A pesar de ello, como se observa en la Figura 78, los nacimientos del último registro son considerablemente menores en comparación con los datos de 1994 a 2019.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

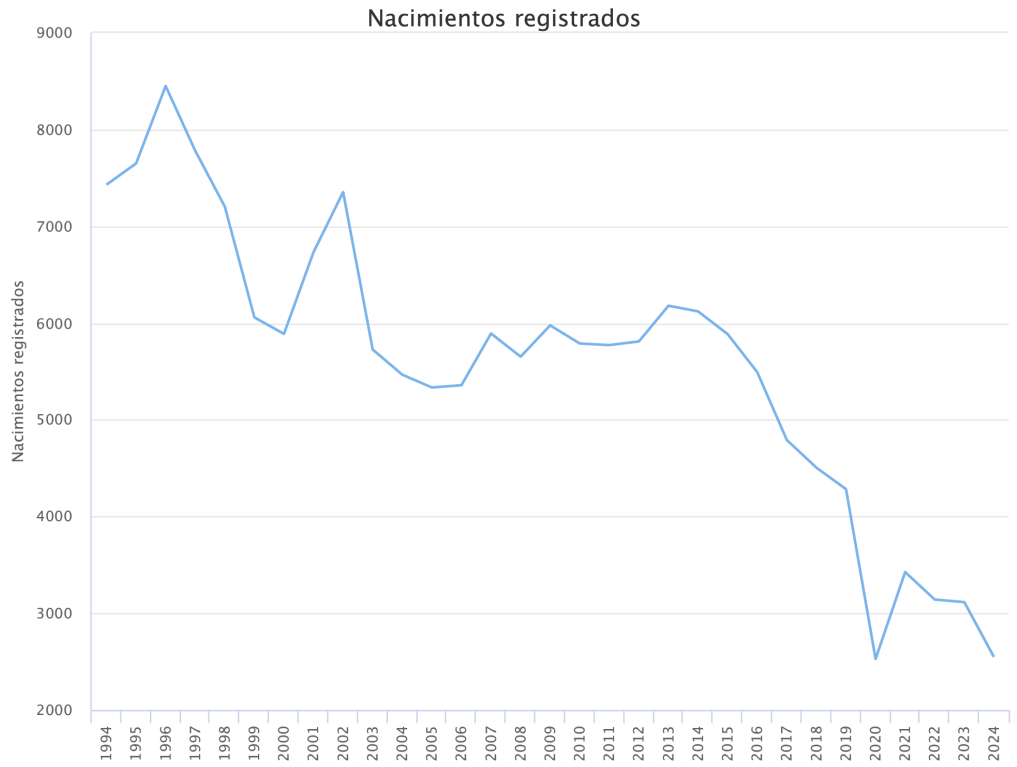


Figura 78. Nacimientos registrados, Coatzacoalcos 1994-2022

Mortalidad

De acuerdo con datos de INEGI, en 2024 se tiene un registro de 2,237 defunciones en el municipio, lo cual disminuye en comparación con los años 2021 y 2020, donde los datos fueron de 3,244 y 3,120 respectivamente. Previo al año 2020, las defunciones registradas habían presentado un incremento gradual (Tabla 96).

Tabla 96. Defunciones registradas en el periodo 2022-2001

Periodo	Defunciones registradas	Periodo	Defunciones registradas	Periodo	Defunciones registradas
2024	2,237	2017	2,005	2010	1,483
2023	2,159	2016	2,076	2009	1,463
2022	2,232	2015	1,934	2008	1,371
2021	3,120	2014	1,800	2007	1,370
2020	3,244	2013	1,694	2006	1,253
2019	2,193	2012	1,635	2004	1,244
2018	2,060	2011	1,595	2003	1,138

Población Económicamente Activa (PEA)

De acuerdo con el INEGI la PEA comprende a todas las personas de 12 años y más que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta), en el periodo de referencia. El resto de la población de 12 años y más, se considera como Población Económicamente Inactiva (PEI).

PARA CONSULTA

En el estado de Veracruz, el INEGI registró un total de 3,851,221 personas como PEA en 2020 durante el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo ese año, de los cuales, el 4.05% se concentra en el municipio de Coatzacoalcos.

En 2020, la población mayor a 12 años en el municipio fue de 255,501 habitantes, de los cuales 156,210 se consideran dentro de la PEA. En la Tabla 97, se presentan los datos de la PEA, población ocupada, población desocupada y PEI en el municipio de Veracruz de acuerdo con los datos más recientes proporcionados por el INEGI en el Censo Poblacional de 2020.

Tabla 97. Población de 12 años y más económicamente activa por sexo en Coatzacoalcos, Veracruz en 2020

Población	Población de 12 años y más	PEA total	Población ocupada	Población desocupada	PEI	No especificado	Tasa específica de participación económica
Hombres	121,054	88,531	84,800	3,731	32,271	252	73.13
Mujeres	134,447	67,679	66,236	1,443	66,501	267	50.34
Total	255,501	156,210	151,036	5,174	98,772	519	61.14

En la Tabla 98, se muestra la distribución de la población ocupada (PO) perteneciente a la PEA del municipio de Coatzacoalcos por sector, en base a datos del INEGI, Cuestionario Ampliado del Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 98. Distribución de la Población Ocupada por sector en Coatzacoalcos, 2020

Población Ocupada	Primaria		Secundario		Terciario		No especificado	
	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
156,210	1,609	1.03	31,148	19.94	119,500	76.5	3,953	2.53

El sector primario abarca las actividades relacionadas a la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. El sector secundario incluye la minería, industrias manufactureras, electricidad y agua. Finalmente, el sector terciario o de servicios, el cual representa el mayor porcentaje de PO en el municipio, abarca las actividades de servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno, entre otros.

Población económicamente inactiva

La población económicamente inactiva (PEI) son aquellas personas de 12 años y más que durante el periodo de referencia no tuvieron ni realizaron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en el último mes previo al día de la entrevista.

A 2020, en el municipio de Coatzacoalcos 98,772 personas se encontraban económicamente inactivas, representando el 38.6% de la población de 12 años y más, de acuerdo con el INEGI. En la Tabla 112 se presenta la distribución de PEI por tipo de actividad no económica y sexo.

A partir de los datos mostrados en la Tabla 99, se estima que las principales actividades realizadas por la PEI son las relacionadas con los quehaceres del hogar y estudios, abarcando el 42.6% y 34.02%, respectivamente.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 99. PEI en Coatzacoalcos por sexo, 2020

Población	PEI total	Tipo de actividad no económica				
		Pensionada o jubilada	Estudiante	Se dedica a quehaceres del hogar	Limitación física permanente que le impide trabajar	Otras actividades no económicas
Hombres	32,271	8,572	16,891	982	1,819	4,007
Mujeres	66,501	3,353	16,713	41,136	1,775	3,524
Total	98,772	11,925	33,604	42,118	3,594	7,531

b) Factores socioculturales

Arquitectura

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025, Coatzacoalcos cuenta con 3 edificaciones culturales importantes: Centro de Convenciones, el Teatro de la Ciudad y el Edificio inteligente PEMEX Petroquímica; además de los siguientes monumentos históricos:

- Puente Coatzacoalcos I y II
- La catedral de San José
- El antiguo Casino Puerto México y Hotel Bar Opera
- Edificio Pavón
- La antigua "Estación Bertha", de Ferrocarril Nacional de Tehuantepec
- Hotel y Cafetería Colonia
- Antiguo Hotel Tubilla
- Monumento a Don Miguel Hidalgo y Costilla

Dentro de las construcciones antiguas notables del municipio de Coatzacoalcos, se encuentran las siguientes edificaciones:

- Casa en la calle Colegio Militar (Colón) 104
- Casa en la calle Colegio Militar conocida como “La Casa de Piedra”, sitio donde estuvo el Consulado de los EE.UU.
- Casa en Hidalgo y Carranza, donde estuvo el antiguo Hotel Brunet
- Casa en la esquina de la calle Colón esquina con Gutiérrez Zamora, del estilo de las construcciones inglesas de principios del siglo XX
- Casa en Juárez y Allende
- Local de la Sociedad Mutualista de Artesanos, Llave entre Carranza y 16 de Septiembre
- Casa en La Llave, entre Carranza y Morelos, conocida como “Casa Hampton”
- Casa en La Llave esquina con Morelos (deteriorada)
- Casa en Zaragoza, entre 16 de Septiembre y Carranza, actual Hotel Colonial. Excelente aprovechamiento comercial de una construcción de fines del siglo XIX
- Casa en Zaragoza esquina con Corregidora, de estilo Art Nouveau, alterada parcialmente

Debido a que ninguna de las edificaciones se encuentra dentro del AI, no se considera que el proyecto genere un impacto sobre alguna de éstas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

III.8. Diagnóstico ambiental

Un diagnóstico ambiental consiste en caracterizaciones puntuales del medio, tendientes a establecer el estado actual de un sistema impactado con relación a patrones nacionales o internacionales vigentes.

En este apartado, se establecerá la descripción del medio desde dos enfoques interrelacionados, en los que se analizará la información recopilada y posteriormente, se establecerán las tendencias del comportamiento de los diversos atributos estudiados.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Inicialmente, se establece el análisis de las condiciones ambientales de la RE, integrando conclusiones que permitan sustentar las posibles causas del estado de deterioro y/o conservación del ecosistema en el que incide el proyecto, incluyendo las potenciales afectaciones derivadas de la materialización de los escenarios de riesgo identificados en el ERA.

Este diagnóstico ambiental se fundamenta en la evaluación de los componentes ambientales presentes en la RE, a partir de la revisión de fuentes documentales, los recorridos de campo realizados en el AP, así como de los resultados obtenidos del ERA, los cuales, en conjunto, permiten identificar y proyectar las posibles modificaciones al estado actual de dichos componentes.

Respecto a los atributos bióticos, para el caso de la flora se registra la presencia de diversos ejemplares en el AP y AI. Los ejemplares de flora encontrados durante los recorridos fueron: Acacia amarilla (*Albizia lebbeck*), Cola de rata (*Cleome viscosa*), Pasto limón (*Cymbopogon citratus*), Carrillo (*Cyperus articulatus*), Pasto africano rosado (*Melinis repens*), Torpedo grass (*Panicum repens*), Tlalamate (*Sida rhombifolia*), Almendro malabar (*Terminalia catappa),* y Hierba del toro (*Tridax procumbens)*; la especie Acacia amarilla (*Albizia lebbeck*) es la única avistada en los puntos de muestreo que se considera de importancia ecológica. Por otra parte, las especies de fauna avistadas durante los recorridos realizados fueron la Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*), Paloma asiática bravía (*Columba livia*), y Tortolita cola larga (*Columbina inca*).
No se identificó un catálogo oficial de biodiversidad para el estado de Veracruz o el municipio de Coatzacoalcos que permitiera contrastar los registros obtenidos durante el trabajo de campo. En consecuencia, la verificación de la presencia potencial y la distribución de las especies identificadas se realizó mediante la consulta del portal ENCICLOVIDA.

Dadas las características del proyecto, las afectaciones a la vegetación y flora se prevén únicamente en caso de la materialización de los escenarios de riesgo identificados en el ERA. En función del tipo de accidente y su nivel de afectación, dichos escenarios pueden generar impactos que van desde la mortalidad de los organismos vegetales hasta efectos de menor magnitud, como daños físicos, estrés térmico e irritaciones leves. Por lo anterior, resulta fundamental la implementación de medidas preventivas orientadas al control de condiciones inseguras en equipos críticos, así como acciones de restauración ambiental en el peor de los casos.

En cuanto a la fauna, las especies registradas en el entorno presentan capacidad de desplazamiento hacia áreas adyacentes, por lo que no se prevén afectaciones directas derivadas de la operación del proyecto. Sin embargo, ante la materialización de los escenarios de riesgo identificados en el ERA, existe la posibilidad de afectaciones a individuos en tránsito, en función del tipo de evento y su nivel de severidad.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Estos impactos pueden variar desde la mortalidad en las zonas de mayor afectación hasta efectos indirectos como estrés, desplazamiento forzado y alteraciones temporales en su estado fisiológico. En este sentido, al igual que para la flora, resulta indispensable la implementación de medidas preventivas orientadas al control de condiciones inseguras en equipos críticos, así como la aplicación de acciones de restauración ambiental en el escenario más desfavorable.

En el caso de los atributos abióticos, los componentes climáticos no han registrado variaciones significativas durante el periodo 1997–2014, de acuerdo con los datos reportados por la estación climatológica de La Cangrejera; si bien no es posible establecer una relación directa entre esta estabilidad climática y las actividades del proyecto, se considera relevante señalar que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a su operación serán controladas y reguladas conforme a la normatividad ambiental aplicable. Respecto a la calidad del aire, la información disponible para la cuenca Coatzacoalcos–Minatitlán–Acayucan evidencia la presencia de concentraciones elevadas de contaminantes atmosféricos, lo que refleja una presión ambiental derivada de las actividades industriales en la RE. Asimismo, la materialización de los escenarios de riesgo identificados podría generar afectaciones adicionales a este componente, principalmente mediante la emisión de gases de combustión y la liberación de sustancias con potencial tóxico, alterando la calidad del aire.

En conjunto, lo anterior requiere de la implementación de medidas de control y prevención orientadas a minimizar la contribución a las emisiones atmosféricas, asegurar el cumplimiento de la normatividad aplicable y mantener bajo control las condiciones inseguras en equipos críticos, así como contar con medidas de respuesta y restauración en el escenario más desfavorable.

En cuanto a la geología y geomorfología, la zona presenta suelos de tipo petrocálcico, caracterizados por la acumulación de carbonato de calcio, lo que los hace susceptibles a procesos de erosión. Parte de la RE muestra una degradación de tipo físico asociada a la pérdida de su función productiva, por lo que se considera que el suelo ha sido afectado por la urbanización y las actividades industriales desarrolladas en la zona y sus alrededores. Asimismo, debido a un relieve de tipo lacustre con altitudes no mayores a 10 m, el área presenta baja susceptibilidad a encharcamientos por precipitación pluvial o a inundaciones.

No obstante, la materialización de escenarios de riesgo asociados al desarrollo de actividades altamente riesgosas podría generar afectaciones adicionales al suelo, tales como alteraciones superficiales, erosión, compactación y procesos de degradación. En este sentido, resulta necesario implementar medidas preventivas orientadas al control de condiciones inseguras en equipos críticos, con el fin de minimizar posibles impactos sobre este componente ambiental.

Respecto a la hidrología superficial y subterránea, la región de estudio (RE) colinda con el río Coatzacoalcos. De acuerdo con el Semáforo de Calidad del Agua de la CONAGUA, este cuerpo de agua cumple con la mayoría de los indicadores de calidad, con excepción de la presencia de coliformes fecales (CF), lo que lo ubica en la categoría de contaminado conforme a dicho parámetro.

En cuanto a la hidrología subterránea, el acuífero en el que se localiza la RE presenta condiciones favorables, con una disponibilidad media anual estimada de 60,000,000 m³, considerada como óptima. Si bien las actividades del proyecto no generan impactos directos sobre el medio hidrológico, resulta fundamental asegurar, mediante la trazabilidad y adecuada gestión de residuos, que su disposición final se realice de manera correcta, evitando posibles afectaciones a este componente ambiental.

De la integración e interpretación del inventario, se concluye que las principales modificaciones potenciales derivadas del desarrollo del proyecto están asociadas a la materialización de los escenarios

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

de riesgo identificados en el ERA, siendo la flora, la fauna y la calidad del aire los componentes potencialmente más afectados, por lo que resulta fundamental la implementación de medidas acordes con la naturaleza de cada medio y tipo de afectación identificada, incluyendo acciones preventivas, de mitigación y, en su caso, de restauración, con el fin de reducir la magnitud de los impactos y asegurar el control ambiental del proyecto.

b) Síntesis del inventario

Una vez establecida la interpretación del inventario ambiental, este se utiliza como base para establecer el balance entre la presión generada por las actividades humanas desarrolladas a través del tiempo en el área de estudio y el grado de asimilación del medio natural como indicador de desequilibrio en la dinámica poblacional y productiva.

El siguiente procedimiento permite ubicar cada factor analizado en su contexto real, puesto que se presenta el caso de que un componente que por sí solo no sea relevante, pero al interactuar con otros significativos, se convierta en un factor determinante para la estabilidad y equilibrio del sistema.

Sobreposición de planos temáticos

Una vez descritos y analizados los componentes del RE donde se pretende desarrollar el proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se procede a realizar una superposición ponderada de mapas temáticos, a partir de la caracterización de los componentes de la RE.

Esta técnica consiste en sobreponer mapas que representen las condiciones del medio abiótico, biótico y social, permitiendo realizar una evaluación preliminar del medio analizado. Esto se realiza a través de una identificación de factores ambientales que se consideren vulnerables o frágiles, así como de aquellos susceptibles de presentar impactos por alguna interacción con las obras o actividades del proyecto durante cada una de sus etapas.

Con base en las características del proyecto, las condiciones ambientales de la RE y la naturaleza de las actividades previstas durante las etapas de construcción y operación, se seleccionaron aquellos factores que presentan mayor sensibilidad o que, por su interacción con las obras y actividades del proyecto, podrían experimentar modificaciones directas o indirectas. En este sentido, los factores ambientales considerados para el análisis son los siguientes:

- Fenómenos hidrometeorológicos relevantes
- Degradación en suelo
- Cuerpos de agua

La superposición de las capas con los factores listados se muestra en la Figura 79. Como resultado de la superposición, se determina lo siguiente:

- La RE, en su totalidad, se encuentra en un área en la que se presentan fenómenos meteorológicos como inundaciones, con factores de exposición, vulnerabilidad y peligro clasificados como “Muy altos” en esta categoría.
- Solo una porción de aproximadamente 99 hectáreas de la RE se clasifica como un área de grado de degradación "Extremo" debido a la pérdida de función productiva causada por la urbanización y las actividades industriales.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- El cuerpo de agua "Río Coatzacoalcos" colinda con la RE, pero no se considera un área de afectación por el desarrollo del proyecto.

Con base en las observaciones anteriores, se establece que no se detectaron puntos críticos donde los factores interactúen de manera que puedan generar un impacto de gran magnitud debido al desarrollo del proyecto.

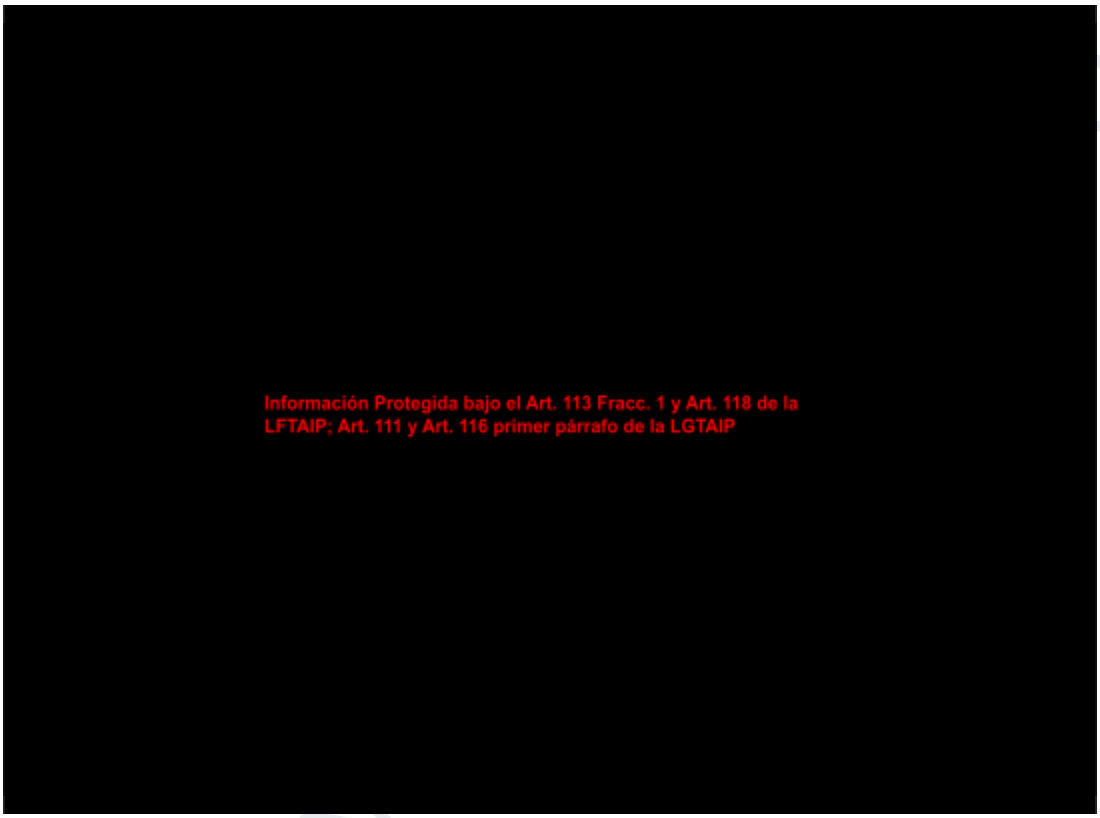


Figura 79. Superposición de mapas

III.9. Problemáticas ambientales en la Región Ecológica

La RE del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** corresponde al Recinto Portuario de Coatzacoalcos, una zona con vocación predominantemente industrial y logística que ha experimentado una transformación gradual de sus condiciones naturales como consecuencia del establecimiento y operación de infraestructura portuaria, vial y de servicios. Estas actividades han propiciado modificaciones en el uso del suelo y en la composición del entorno, dando lugar a un paisaje ampliamente antropizado.

En este contexto, las principales problemáticas ambientales de la región se encuentran asociadas a la dinámica propia de las actividades que se desarrollan al interior del recinto portuario, las cuales pueden generar presiones sobre los componentes físico y biótico del medio ambiente, sin embargo, la materialización de los escenarios de riesgo identificados en el ERA representa una fuerte amenaza al entorno. En la Tabla 100 se presentan las problemáticas ambientales identificadas, así como las causas que las originan y sus posibles consecuencias.

Las observaciones realizadas durante los recorridos de campo confirman las características previamente identificadas para la RE. En términos generales, ésta corresponde a un entorno con un alto grado de intervención antrópica, donde predominan las instalaciones portuarias, industriales y de apoyo logístico, así como superficies con cobertura vegetal limitada y presencia de especies adaptadas a ambientes modificados, como se observa en las Figuras 80 a 82.

Tabla 100. Problemáticas ambientales

Problemática ambiental	Actividades		Causas asociadas	Principales consecuencias ambientales
	Recinto Portuario	Proyecto*		
Modificación del uso del suelo	x		Construcción, ampliación y operación de infraestructura portuaria, patios de maniobras y áreas de almacenamiento.	Transformación de la cobertura original y consolidación de superficies urbanizadas e industriales.
Alteración de las propiedades del suelo		x	Materialización de un BLEVE y explosión por ignición en el sistema frigorífico.	Alteración superficial, erosión, compactación y procesos de degradación del suelo.
Reducción de la cobertura vegetal	x		Habilitación y mantenimiento de áreas operativas e infraestructura de apoyo.	Disminución de la vegetación presente y simplificación de la estructura vegetal del sitio.
Alteración física y fisiológica de la flora		x	Radiación térmica originada por eventos jetfire y fireball e incendio por nube inflamable proveniente del sistema frigorífico.	Mortalidad de individuos en zonas de muy alto riesgo, daños físicos, estrés térmico e irritaciones leves.
Alteración del hábitat	x		Desarrollo de infraestructura y operación continua de actividades logísticas.	Reducción de áreas de refugio y desplazamiento de fauna hacia zonas menos perturbadas.
Perturbación física de la fauna		x	Radiación térmica originada por eventos jetfire y fireball, incendio por nube inflamable y formación de nube tóxica proveniente del sistema frigorífico.	Estrés, desplazamiento forzado y alteraciones fisiológicas temporales.
Emisiones atmosféricas	x		Operación de maquinaria, tránsito de vehículos y movimiento de materiales.	Incremento temporal de partículas y emisiones en el entorno inmediato.
Formación de atmósferas peligrosas		x	Formación de nube de vapor tóxica debido a concentraciones elevadas de amoniaco proveniente del sistema frigorífico.	Emisión de gases de combustión y liberación de sustancias con potencial tóxico.
Generación de residuos	x		Actividades operativas, administrativas y de mantenimiento.	Riesgo de contaminación del suelo o cuerpos de agua en caso de manejo inadecuado.
Incremento de ruido ambiental	x		Funcionamiento de equipos, maquinaria y transporte de carga.	Perturbación temporal de la fauna y modificación del ambiente acústico local.
*: Por materialización de los escenarios de riesgo identificados en el ERA				

En conjunto, las problemáticas identificadas reflejan las condiciones características de una región con vocación predominantemente portuaria e industrial, donde las actividades logísticas y portuarias, aunadas al desarrollo de actividades altamente riesgosas, constituyen las principales fuentes de presión sobre los componentes ambientales. En este contexto, resulta esencial que el proyecto se desarrolle en estricto

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

apego a las medidas de manejo ambiental establecidas, a fin de evitar una contribución significativa a las presiones existentes y garantizar el adecuado control de sus impactos potenciales.



Figura 80. Vista de la RE (1)



Figura 81. Vista de la RE (2)



Figura 82. Vista de la RE (3)

III.10. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

Con el propósito de identificar la interacción espacial del Proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** y su AI respecto a los elementos ambientales y territoriales relevantes, se realizó un análisis mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA 8.0).

El SIGEIA es la herramienta de apoyo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para identificar las incidencias de un proyecto con áreas de importancia ambiental, tales como: Áreas Naturales Protegidas, Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Programas de Desarrollo Urbano, Regiones Prioritarias para la Biodiversidad (Terrestres, Marinas e Hidrológicas), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, humedales, vegetación de manglar o forestal, entre otros.

El análisis consideró la delimitación del AP, el AI y la RE, con el fin de identificar su incidencia respecto de las capas de información geográfica disponibles en el sistema, entre las que se incluyen el uso del suelo y vegetación, áreas de importancia ambiental, cuerpos de agua y otros instrumentos de referencia para la evaluación ambiental.

Los porcentajes de incidencia obtenidos representan la proporción de la superficie del AP, AI o RE que se encuentra comprendida dentro de cada elemento geográfico identificado por el SIGEIA. Los resultados del análisis se presentan en la Tabla 101.

Tabla 101. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (m^2)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación (Asentamientos humanos)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,017	
Uso de Suelo y Vegetación (Cuerpo de agua)	RE	4	0
Áreas de importancia ambiental (Humedales)	RE	4	0
Áreas de importancia ambiental (RMP No. 52)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,020	
Áreas de importancia ambiental (Ecosistemas costeros)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,020	
Corrientes y cuerpos de agua (Cuenca RH29B)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,020	
Corrientes y cuerpos de agua (Río Coatzacoalcos)	RE	21,831	0
Corrientes y cuerpos de agua (Región hidrológica)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,020	

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (m^2)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Corrientes y cuerpos de agua (Subcuenca RH29Ba)	AP	2,144	100
	AI	58,789	
	RE	992,020	

La información generada por el análisis espacial realizado en el SIGEIA 8.0 se integra en el Anexo XVIII del presente estudio, como respaldo de las incidencias identificadas para el AP, el AI y la RE.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el Proyecto, su AI y la RE presentan incidencia espacial con diversos elementos ambientales y territoriales, entre los que destacan unidades de uso del suelo y vegetación, áreas de importancia ambiental, regiones hidrológicas, subcuencas y ecosistemas costeros. Asimismo, se identificó la presencia del río Coatzacoalcos dentro de la Región Ecológica, sin que el AP presente superposición directa con dicho cuerpo de agua.

En términos generales, las incidencias identificadas reflejan las características propias del entorno donde se inserta el proyecto, correspondiente a una zona con vocación predominantemente portuaria e industrial. En este sentido, el análisis espacial constituye una herramienta para reconocer de manera anticipada los elementos ambientales presentes en el área de estudio, facilitar la evaluación de las posibles interacciones entre el proyecto y su entorno, y apoyar la definición de medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental acordes con las condiciones del sitio.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

El concepto impacto ambiental se define como "*la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana" (Garmendia et al*., 2005). Se considera que el impacto de un proyecto es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado, es decir, con el proyecto ejecutado y la situación del mismo medio tal y como éste habría evolucionado sin la realización de proyecto (Conesa, 1993).

La identificación y descripción de los impactos ambientales previstos debido al desarrollo del proyecto tienen como objetivo determinar las modificaciones que podrían presentarse en el entorno donde se llevarán a cabo las actividades del proyecto. Posteriormente, durante la evaluación de estos impactos, se establecerá el grado de afectación o beneficio que podría ocurrir si no se aplican medidas de prevención y mitigación. Esto es fundamental para evitar posibles desequilibrios ecológicos que, si son de magnitud e importancia significativas, podrían provocar daños permanentes al ambiente.

Con el fin de analizar y asignar una escala de afectación a cada impacto evaluado, se considerarán tanto el estado actual como el futuro, basándose en la información proporcionada en apartados anteriores, como la descripción de las características específicas del proyecto, la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables y la caracterización y diagnóstico ambiental de la RE.

Para llevar a cabo este proceso, es necesario establecer los métodos y técnicas adecuados para la identificación, predicción y evaluación de impactos, eligiendo aquellos que se adapten a las características del proyecto y al entorno en el que se desarrollará.

De acuerdo con la RAE, se define como método al "*modo de decir o hacer con orden*", mientras que técnica es "*conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte*". En términos específicos para este estudio, el método se representa por los pasos a seguir para el logro de objetivos y las técnicas son las habilidades que se aplicarán para lograr los pasos del método (UAEH, 2012). Generalmente se utiliza más de una técnica para el desarrollo de un método.

De acuerdo con Canter (1998), para seleccionar el método adecuado se deben considerar los siguientes aspectos:

- El marco normativo vigente, incluyendo la existencia de precisiones sobre los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) que pudieran estar incluidas en las regulaciones pertinentes.
- El tipo de proyecto (estructural-no estructural), la magnitud y complejidad del mismo, y las características del medio social y físico-biótico potencialmente afectable.
- El objetivo del EsIA (selección de alternativas tecnológicas o de localización, e identificación de impactos).
- Las etapas de concepción, desarrollo y finalización del proyecto en la cual se aplica la metodología (preparación y rehabilitación del predio, operación de la planta y abandono del sitio) considerando que cada etapa debe ser calificada y evaluada para el correcto desempeño del proyecto.
- La relación entre los requerimientos de datos para cada metodología y la disponibilidad de los mismos.
- La relación entre los costos económicos y el requerimiento de personal y equipamiento necesarios, con la magnitud y los impactos potenciales esperados del proyecto.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- El aseguramiento de la independencia de los resultados que se obtengan en relación con la percepción de los evaluadores.

Para la identificación, descripción y evaluación del impacto ambiental que se generará por el desarrollo del proyecto, se emplea el método de Conesa Fernández-Vitora (1993) Método de evaluación de impactos combinado; es decir, cualitativo y cuantitativo. La evaluación de impactos de este proyecto se basa en las fases por las que pasa el procedimiento general de la elaboración y desarrollo de una evaluación acorde con el método:

1. Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
2. Identificación de los factores del medio potencialmente impactados.
3. Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio.
4. Elaboración de la matriz de Importancia y valoración cuantitativa del impacto.
5. Predicción de la magnitud del impacto sobre cada factor.
6. Valoración cuantitativa del impacto ambiental.
7. Definición de las medidas correctoras, precautorias y compensatorias.

Los criterios y métodos de evaluación de impacto ambiental son aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. De igual forma, se establece que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación valoran conjuntamente el impacto global de la obra.

En las siguientes secciones, se establecen los criterios y métodos que se emplearán para la presente evaluación y su aplicación práctica al proyecto.

Los criterios de valoración de impacto que se enlistan son los establecidos por el autor del método de evaluación empleado. Conesa (1993, 1997) propone una clasificación con base en los impactos ambientales de mayor ocurrencia sobre el ambiente y su diferenciación será considerando su intensidad, la variación de la calidad ambiental, su extensión, persistencia, momento en que se manifiestan, su capacidad de recuperación, su periodicidad y la relación causa-efecto, entre otras. La definición de cada criterio de evaluación se presenta en la Tabla 102.

Estos aspectos serán considerados para la valoración cualitativa, que se efectuará a partir de una matriz de impactos. Cada cruce de dicha matriz se evaluará para plantear el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Las casillas de cruce estarán ocupadas por la valoración de la Importancia del impacto, que viene dada por un valor que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios y su determinación se realiza por medio de la ecuación propuesta por Conesa-Vitora, 1997:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] \ldots (1)$$

Donde:

± = Naturaleza del impacto
I = Importancia del impacto
i = Intensidad o grado probable de destrucción
EX = Extensión o AI del impacto
MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

RV = Reversibilidad
SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF = Efecto (tipo directo o indirecto)
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Tabla 102. Criterios de evaluación

Signo	Significado	Descripción
+/-	Carácter (Positivo/Negativo)	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
i	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
EX	Extensión	Se refiere al AI teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales,previas a la acción, por medios naturales
SI	Sinergía	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
AC	Acumulación	Esto nos da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa.efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo)
MC	Recuperabilidad	Es la probabilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las consecuencias iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana

El ejercicio analítico que conlleva el desarrollo de la ecuación (1) es valorado con base en las magnitudes asignadas a los criterios de evaluación involucrados. Los valores y su interpretación se presentan en la Tabla 103.

Tabla 103. Magnitudes de valoración de evaluación

Magnitudes y Valoración de Importancia		
Criterio		**Concepto**
Carácter		
Impacto positivo	(+)	Aquel admitido en el contexto de un análisis completo de los costes beneficios genéricos y de los aspectos externo de la actuación contemplada

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Magnitudes y Valoración de Importancia		
Impacto negativo	(-)	Es aquel que se traduce en pérdida de valores naturales, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y características de una zona determinada.
INTENSIDAD (i), grado de destrucción		
Baja	1	Se presenta un cambio mínimo del elemento evaluado
Media	2	Algunas características del elemento cambian completamente
Alta	4	El elemento cambia sus principales características, aunque aún se puede recuperar
Muy Alta	8	
Total	12	Se presenta una destrucción total del elemento
EXTENSIÓN (EX), AI		
Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado
Parcial	2	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio
Extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se detecta de manera generalizada en todo el entorno considerado
Crítica	(+4)	Aquel en que la situación en que se produce el impacto es crítica. Normalmente se da en impactos puntuales
MOMENTO (MO), plazo de manifestación		
Largo plazo	1	Es aquel cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como a largo plazo), como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión
Mediano plazo	2	
Inmediato	4	Aquel en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo
Crítico	(+4)	Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación
PERSISTENCIA (PE), persistencia del efecto		
Fugaz	1	Si la duración del efecto es inferior a un año
Temporal	2	Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. La duración del impacto dura entre 1 y 3 años
Permanente	4	Aquel cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores, relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo
REVERSIBILIDAD (RV)		
Corto plazo	1	Si el elemento retorna a sus condiciones iniciales en menos de un año
Mediano plazo	2	Si se demora entre 1 y 10 años en recuperar sus condiciones
Largo plazo o irreversible	4	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce
SINERGIA (SI), interrelaciones de acciones y/o efectos		
Sin sinergismo (simple)	1	Cuando una acción actúa sobre un facto y no es sinérgica con otras acciones
Sinérgico	2	Se presenta un sinergismo moderado

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Magnitudes y Valoración de Importancia		
ACUMULACIÓN (AC), incremento progresivo		
Simple	1	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia
Acumulado	4	Aquel efecto que, al prolongarse en el tiempo de acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la de incremento de la acción causante del impacto
EFECTO (EF), relación causa-efecto		
Indirecto (secundario)	1	La manifestación no es consecuencia directa de la acción
Directo	4	El impacto es causado por la actividad
PERIODICIDAD (PR), regularidad de la manifestación		
Irregular o discontinuo	1	La manifestación del impacto no se puede predecir
Periodico	2	La manifestación se presenta de manera cíclica
Continuo	4	El impacto se presenta constantemente desde que inició la actividad
RECUPERABILIDAD (MC), reconstrucción por medios humanos		
Recuperable de manera inmediata	1	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable
Recuperable a mediano plazo	2	
Mitigable	4	Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras
Irrecuperable	8	Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana

IV.1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica

Dentro de la RE se desarrollan diversas actividades que generan impactos ambientales positivos y negativos y que pueden estar relacionadas con el proyecto.

Algunos impactos positivos considerados se derivan de la oferta de servicios de transporte y urbanos, la infraestructura portuaria que se comparte y la contribución al desarrollo industrial de la zona. Por el contrario, el impacto negativo más destacado sería aquel que se relaciona con la afectación a la calidad del aire, debido al manejo de materias primas o productos y la generación de ruido, y que al desarrollarse en la misma RE podría llegar a afectar a la calidad del aire del AP.

En la Tabla 104 se detallan las actividades que actualmente se llevan a cabo en la RE, así como el componente ambiental más relevante que presenta un impacto, y su correspondiente caracterización. Se establecen tantos impactos positivos como negativos, para presentar un panorama general de impactos y su posterior empleo en la evaluación de impactos del proyecto.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 104. Actividades y obras dentro de la RE relacionadas con el proyecto

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
Subestación eléctrica (Comisión Federal de Electricidad)	Servicio e infraestructura	Mejora en la infraestructura de servicios: energía eléctrica	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia permanente; efectos indirectos, debido al aprovechamiento de la infraestructura y servicio existente
Instalación de pesaje de carga (Compañía Marítima Mexicana, S.A. de C.V.)	Servicio e infraestructura	Aprovechamiento de la infraestructura logística para el transporte de materias primas y/o productos terminados	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia permanente; favorece la eficiencia logística y el aprovechamiento de infraestructura portuaria existente
Terminal de Usos Múltiples (Terminales del Istmo Salina Cruz y Coatzacoalcos, S.A.P. I. de C.V.)	Servicio e infraestructura	Disponibilidad de infraestructura para manejo de materias primas e insumos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; permite optimizar las operaciones de importación y exportación relacionadas con el proyecto mediante infraestructura logística existente
Instalación de graneles agrícolas (Grupo Trimex del Sureste, S.A. de C.V.)	Aire	Afectación a calidad del aire por incremento de tránsito de carga y manejo de graneles	Impacto negativo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; puede contribuir al aumento de emisiones de partículas y ruido
Instalación para venta de alimentos	Usos del territorio	Oferta de servicios para personal operativo y usuarios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia permanente; favorece la disponibilidad de servicios
Instalación de graneles agrícolas y minerales (Ingeniería Avanzada en Manejo de Graneles y Diseños Estructurales, S.A. de C.V.)	Aire	Afectación a calidad del aire por incremento de tránsito de carga y manejo de graneles y minerales	Impacto negativo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; puede incrementar la generación de partículas suspendidas, ruido y tránsito vehicular en conjunto con las actividades del proyecto
Instalación de graneles agrícolas (Multiver de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.)	Aire	Afectación a calidad del aire por incremento de tránsito de carga y manejo de graneles	Impacto negativo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; puede incrementar la generación de partículas suspendidas, ruido y tránsito vehicular en conjunto con las actividades del proyecto
Instalación refinadora de aceites y grasas (Agro Palm Ingredients, S.A. de C.V.	Aire	Afectación a la calidad del aire por emisiones atmosféricas asociadas al transporte y operación de instalaciones	Impacto negativo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; efectos acumulativos derivados de las emisiones generadas por las actividades industriales y logísticas asociadas al manejo de aceites y grasas vegetales

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
	Usos del territorio	Consolidación del desarrollo industrial y logístico de la zona	Impacto positivo, directo, de intensidad media y persistencia permanente; favorece la compatibilidad del proyecto con los usos de suelo predominantes en la región, al desarrollarse dentro de un corredor industrial y de servicios portuarios ya establecido
	Servicio e infraestructura	Aprovechamiento de infraestructura y servicios compartidos para el manejo, almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados	Impacto positivo, directo, de intensidad media y persistencia permanente; permite el uso eficiente de la infraestructura logística, vial y portuaria existente, generando sinergias operativas entre actividades relacionadas
Terminal de ferrobuque (Terminales Transgolfo, S.A. de C.V.)	Usos del territorio Servicio e infraestructura	Oferta de infraestructura logística y de transporte para la movilización de materias primas, insumos y productos terminados	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media y persistencia permanente; efectos indirectos, debido al aprovechamiento de la infraestructura logística y de transporte existente para las actividades de abastecimiento y distribución del proyecto

PARA CONSULTA PÚBLICO

IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Como se mencionó anteriormente, el método seleccionado para la evaluación es el de Conesa Fernández-Vitora (1993) Método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo. Los pasos por seguir y que se describirán en los siguientes apartados son:

1. Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
2. Identificación de los factores del medio potencialmente impactados.
3. Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio.
4. Elaboración de la matriz de Importancia y valoración cuantitativa del impacto.
5. Predicción de la magnitud del impacto sobre cada factor.
6. Valoración cuantitativa del impacto ambiental
7. Definición de las medidas correctoras, precautorias y compensatorias

Lo anterior se divide en tres etapas: la etapa de identificación y descripción de acciones impactantes y factores y la relación entre estos; la etapa de evaluación, que se divide en cualitativa y cuantitativa; y por último, la etapa de definición de medidas.

En la etapa de identificación, para definir las interacciones entre las acciones del proyecto y factores del medio se emplea el método de la Matriz de Leopold, debido a que se utiliza la Lista de elementos ambientales como base, así como la matriz en sí.

La decisión de emplear dos metodologías de impacto ambiental se basa en la necesidad de subsanar las posibles inconsistencias que conlleva el uso de una sola metodología; así como para abarcar todos los aspectos que una evaluación de impacto conlleva.

Las fases por describir en este apartado corresponden a la identificación y descripción de los impactos, evaluación de los impactos y análisis de resultados, los cuales darán pauta a la determinación de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

1. Identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes

En primer lugar, se procede a identificar las actividades del proyecto en las que se prevé un impacto al medio ambiente, ya sea de forma positiva o negativa (Tabla 104). Estas actividades se desglosan por etapa de ejecución del proyecto: Construcción, Operación y Mantenimiento.

2. Identificación de los factores del medio potencialmente impactados

Tomando como referencia la clasificación de factores ambientales propuestos en el Método de Leopold (1971), se procede con la identificación de los impactos producidos y los factores ambientales por afectar como consecuencia de las actividades que demanda el desarrollo del proyecto en todas sus etapas.

La realización de este análisis se basa en la relación Proyecto-Ambiente tomando en consideración la descripción de cada actividad, el proceso de tipo físico, biótico o social que puede afectarse por la ejecución de las actividades consideradas (acción impactante) y el elemento ambiental sobre el que actuaría produciendo un impacto ambiental (subcomponente). Esta información se presenta en la Tabla 106.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 105. Actividades del proyecto que interactúan con el medio ambiente

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD O ACCIÓN IMPACTANTE	CLAVE
Construcción	Preparación de acero de refuerzo y vaciado de concreto estructural	C1
	Montaje de la estructura metálica	C2
	Armadura de refuerzo de techumbre	C3
	Instalación de techumbre	C4
	Instalación de sistemas y servicios	C5
	Ejecución de acabados	C6
	Montaje de equipos y línea de proceso	C7
	Tránsito de maquinaria a través de rampa de acceso	C8
	Actividades administrativas y de supervisión	C9
	Servicios sanitarios portátiles	C10
	Suministro de energía eléctrica	C11
Operación	Contratación y capacitación de personal	O1
	Prueba de arranque de equipos	O2
	Curva de arranque y puesta en marcha de producción	O3
	Pruebas piloto de fabricación, comercialización y venta de producto	O4
	Entrega de documentos y carpeta de producción	O5
	Recepción de materia prima	O6
	Fase de Mezclado	O7
	Fase oleosa	O8
	Cristalización	O9
	Envasado	O10
	Empaque	O11
	Almacenamiento de producto terminado	O12
	Carga de producto terminado y envío al cliente	O13
	Reproceso	O14
	Sistema Frigorífico	O15
	Sistema de nitrógeno y aire comprimido	O16
	Higiene y acondicionamiento de personal	O17
	Vigilancia	O18
Mantenimiento	Mantenimiento de instalaciones	M1
	Mantenimiento de equipo y maquinaria	M2

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En la Tabla 107 se describen los impactos positivos y negativos que se prevé que se presenten para cada subcomponente ambiental.

Tabla 106. Determinación de acciones impactantes y factores ambientales impactados

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
Preparación de acero de refuerzo y vaciado de concreto estructural	Limpieza a varillas Aplicación de convertidor de oxido en varillas Lavado de varillas Aplicación de producto anticorrosivo en acero expuesto Colocación de cimbra de madera en elementos estructurales Vaciado y curado de concreto en elementos estructurales	Suelo en contacto con materiales y residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para lavado y curado	Disponibilidad de agua
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles y energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Montaje de la estructura metálica	Colocación de elementos de soporte Anclaje Refuerzo estructural	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Armadura de refuerzo de techumbre	Suministro de elementos por instalar Montaje de elementos estructurales	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes

PARA CONSULTA PÚBLICO

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Instalación de techumbre	Instalación de la cubierta de la nave Instalación de elementos complementarios Instalación de componentes para captación y conducción de aguas pluviales	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Instalación de sistemas y servicios	Instalación de redes de suministro Instalación de redes de distribución Instalación de redes de seguridad Integración de los sistemas auxiliares	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Ejecución de acabados	Aplicación de pintura epóxica autonivelante en pisos Colocación de mobiliario y equipamiento Limpieza general de las áreas de trabajo	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo

PARA CONSULTA PÚBLICA

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Montaje de equipos y línea de proceso	Montaje de equipos de producción Montaje de la línea de empaque Montaje de equipos auxiliares Interconexiones mecánicas Interconexiones eléctricas Interconexiones de instrumentación y control	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Tránsito de maquinaria a través de rampa de acceso	Ingreso y salida de maquinaria, equipos y materiales requeridos durante etapa constructiva	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de gases y partículas	Calidad del aire
		Generación de ruido	Nivel sonoro
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: combustibles	Red de servicios urbanos
Actividades administrativas y de supervisión	Coordinación de actividades Resguardo de documentación técnica Desarrollo de tareas administrativas asociadas a la construcción	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Generación de empleos	Empleo
Servicios sanitarios portátiles	Uso de sanitarios Mantenimiento y limpieza periódica	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para sanitarios	Disponibilidad de agua
		Disposición de aguas residuales	Calidad del agua
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Uso de servicios: contratación de sanitarios portátiles	Red de servicios urbanos

PARA CONSULTA PÚBLICA

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Instalaciones eléctricas temporales	Suministro de energía eléctrica	Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
Contratación y capacitación de personal	Selección y contratación del personal requerido Capacitaciones en diversas materias	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Generación de empleos	Empleo
Prueba de arranque de equipos	Revisión y verificación individual de equipos y sistemas instalados	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Curva de arranque y puesta en marcha de producción	Operación integral de equipos y sistemas que conforman la planta	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Pruebas piloto de fabricación, comercialización y venta de producto	Fabricación inicial de los productos previstos bajo condiciones controladas de operación Evaluación del desempeño de producto	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos, materiales y/o materia prima	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Entrega de documentos y	Integración de la documentación técnica, operativa y de calidad	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
carpeta de producción	generada durante fase de arranque	Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Generación de empleos	Empleo
Recepción de materia prima	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Fase de Mezclado		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Fase oleosa		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Cristalización		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para proceso	Disponibilidad de agua
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo

COPIA PÚBLICO

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Envasado		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Empaque		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Almacenamiento de producto terminado		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Carga de producto terminado y envío al cliente		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo

COPIA PÚBLICA

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Transporte de producto terminado	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Reproceso		Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para proceso	Disponibilidad de agua
		Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Zona industrial y economía
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Sistema Frigorífico	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Materialización de los escenarios de riesgo del ERA	Calidad del suelo
			Calidad del aire
			Propiedades del aire
			Vegetación herbácea, arbustiva y arbórea
	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP		Fauna silvestre
			Salud humana
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
Sistema de nitrógeno y aire comprimido		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
Higiene y acondicionamiento de personal	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para sanitarios	Disponibilidad de agua
		Disposición de aguas residuales	Calidad del agua
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Vigilancia	Control de accesos Vigilancia y monitoreo de instalaciones	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Actividad general	Actividades específicas	Acción impactante	Subcomponente
		Generación de empleos	Empleo
		Uso de servicios: energía eléctrica	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Mantenimiento de instalaciones	Pintura y aplicación de recubrimientos Reparación de acabados Limpieza de instalaciones y áreas de trabajo Conservación de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias Mantenimiento de áreas verdes Limpieza y conservación de áreas libres	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Uso de agua para limpieza	Disponibilidad de agua
		Disposición de aguas residuales	Calidad del agua
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos y materiales	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos
Mantenimiento de equipo y maquinaria	Inspección periódica de equipos Limpieza de componentes Lubricación de partes móviles Ajuste y calibración de equipos e instrumentos Sustitución de piezas sujetas a desgaste Reparación o reemplazo de componentes mecánicos, eléctricos o electrónicos	Suelo en contacto con residuos	Calidad del suelo
		Generación de RP, RSU y/o RME	Salud humana
		Exposición de trabajadores a riesgos laborales	Seguridad laboral
		Generación de empleos	Empleo
		Transporte de insumos y materiales	Red de transportes
		Uso de servicios: energía eléctrica y combustibles	Red de servicios urbanos
		Empleo de terceros autorizados para manejo de residuos	Disposición de residuos

PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 107. Impactos positivos y negativos identificados para cada subcomponente

Subcomponente Afectado	Impactos Positivos	Impactos Negativos
Calidad del suelo	N.A.	Se considera la afectación por la generación de residuos a lo largo de todo el proyecto, en caso de no gestionarse adecuadamente o si ocurren accidentes que provoquen su derrame e interacción con el suelo. Referente a los escenarios resultantes en el ERA, se consideran desde alteraciones superficiales hasta afectaciones de mayor gravedad, como erosión y degradación.
Disponibilidad de agua	N.A.	Se espera el impacto a la disponibilidad por la extracción de agua superficial que se empleará para las actividades de: lavado de varillas y curado de concreto (para etapa constructiva), uso y limpieza de sanitarios, higiene de personal, aduana sanitaria, en proceso (para circuito cerrado), limpieza de áreas y riego de áreas verdes.
Calidad del agua	N.A.	Se considera la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua por la generación de aguas residuales que provendrán del uso de sanitarios y limpieza; y que en caso de realizar una disposición inadecuada, tendría como consecuencia la afectación a los cuerpos de agua receptores.
Calidad del aire	N.A.	Se prevé la afectación a la calidad del aire por la emisión de contaminantes a la atmósfera como gases de combustión que se generarán por el uso de maquinaria en la etapa constructiva. Debido a la suposición de escenarios de riesgo, se considera la contaminación por concentraciones tóxicas por nube de vapor de amoniaco.
Propiedades del aire	N.A.	Se considera la afectación a propiedades del aire por materialización de los escenarios de riesgo, cuyos efectos principales son respecto a la atmósfera inflamable que se genera por la nube de vapor, así como perturbaciones físicas al mismo.
Nivel sonoro	N.A.	El uso de maquinaria pesada en la etapa constructiva del proyecto se anticipa que generará altos niveles de ruido. Para la etapa operativa a pesar de emplearse equipo, no se considera una generación de niveles de ruido que afecten dicho factor.
Vegetación herbácea, arbustiva y arbórea	N.A.	Se consideran daños a la vegetación por presentación de escenarios de riesgo, entre los que se encuentran daños fisiológicos y físicos, estrés, daños térmicos y en los casos más graves, combustión inmediata por la generación de área inflamable.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Subcomponente Afectado	Impactos Positivos	Impactos Negativos
Fauna silvestre	N.A.	Las afectaciones asociadas de los escenarios de riesgo contemplan la afectación a la fauna en diversos niveles, que van desde desorientación, incomodidad, estrés térmico, hasta de carácter más intenso como afecciones respiratorias, desplazamiento llegando incluso, a la mortalidad.
Zona industrial y economía	Se anticipa un crecimiento en el desarrollo de la zona industrial debido a las actividades del proyecto, lo cual resultaría en un aumento de la economía tanto a nivel local como para la comunidad en general.	N.A.
Salud humana	N.A.	Las actividades del proyecto son consistentes en la exposición de los trabajadores a los residuos generados. Estas situaciones podrían representar una amenaza para sus condiciones normales de salud. En el caso del escenario de riesgo en el que se generan áreas tóxicas de nube de vapor de amoniaco, se consideran afectaciones por inhalación, que podría derivar incluso en consecuencias letales para los asentamientos humanos considerados.
Seguridad laboral	N.A.	Los trabajadores estarán expuestos de manera permanente bajo el efecto potencial de riesgo laboral, esto debido a que la mayoría de las labores involucrarán la interacción entre personal y maquinaria, equipo o herramienta por utilizar.
Empleos	Se prevé un incremento significativo y gradual en la generación de empleos a lo largo del desarrollo del proyecto, incluyendo diversas modalidades de trabajo como empleos directos e indirectos, temporales y permanentes.	N.A.
Red de transportes	Se prevé un aumento en la demanda del transporte durante las actividades de construcción, para el traslado de materiales y residuos, así como durante la etapa de operación, para el transporte de insumos, residuos y para distribución de producto terminado a los clientes.	N.A.
Red de servicios urbanos	Durante el periodo de vida útil del proyecto, se prevé un aumento en la contratación y utilización de servicios urbanos como la provisión de agua, energía, comunicaciones y gestión de residuos.	N.A.
Disposición de residuos	Se renovarán los acuerdos y convenios de colaboración con terceros autorizados para el manejo de los diferentes tipos de residuos por generar durante el desarrollo completo del proyecto.	N.A.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

3. Identificación de relaciones causa-efecto entre acciones del proyecto y factores del medio

Una vez definidas las acciones impactantes, se procede a relacionar cada actividad con los factores del ambiente que se afectarán.

Para esto resulta necesario asignar las claves de los factores con el objetivo de conformar la matriz e identificar las interacciones, cuyos puntos de cruce y análisis posterior, conducirán a la identificación de impactos ambientales. Las claves de los factores ambientales a impactar se presentan en la Tabla 108.

Tabla 108. Factores que resultan afectados por las acciones del proyecto

Factor	Componente	Subcomponente	Clave	Impacto
Abiótico	Suelo	Calidad de suelo	A1	Alteración de las propiedades del suelo
	Agua	Disponibilidad de agua	A2	Extracción de agua
		Calidad del agua	A3	Alteración de propiedades del agua
	Aire	Calidad del aire	A4	Contaminación por gases y partículas
		Propiedades del aire	A5	Formación de atmósfera peligrosa
		Nivel sonoro	A6	Contaminación por altos niveles de ruido
Biótico	Flora	Vegetación herbácea, arbustiva y arbórea	A7	Alteración física y fisiológica a la vegetación
	Fauna	Fauna silvestre	A8	Perturbaciones físicas de fauna
Socioeconómico	Usos del territorio	Zona industrial y economía	A9	Desarrollo de la zona y crecimiento económico
	Nivel cultural	Salud humana	A10	Afectación salud humana
		Seguridad laboral	A11	Exposición de riesgos laborales
		Empleo	A12	Generación de empleos
	Servicio e infraestructura	Redes de transportes	A13	Incremento en el uso de redes de transporte
		Red de servicios urbanos	A14	Incremento en el uso de servicios
		Disposición de residuos	A15	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos

A continuación, se presenta la matriz de identificación de interacciones, de acuerdo con lo establecido en el método de Matriz de Leopold (Tabla 109).

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 109. Matriz de identificación de interacciones

MATRIZ DE CHEQUEO																																											
Aspectos ambientales impactados			Actividades																																						# de Impactos	Impactos positivos	Impactos negativos
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18	M1	M2			
Componentes Ambientales	Suelo	A1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	28	0	28
	Agua	A2	-1									-1											-1				-1			-1		-1		6	0	6
		A3										-1																		-1		-1		3	0	3
	Atmósfera	A4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																		-1						8	0	8
		A5																										-1						1	0	1
		A6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1																								8	0	8
	Flora	A7																										-1						0	0	0
	Fauna	A8																										-1						0	0	0
	Usos del territorio	A9		1	1	1	1	1	1											1	1	1	1	1	1	1	1							14	14	0
	Nivel cultural	A10	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	28	0	28
		A11	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1					-1	-1	22	0	22
		A12	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	26	26	0
	Servicios e infraestructura	A13	1	1	1	1	1	1	1							1	1						1			1						1	1	13	13	0
		A14	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	28	0
		A15	1	1	1	1	1	1	1			1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	24	24	0
# de subcomponentes afectados por actividad			10	10	10	10	10	10	10	7	3	6	1	3	6	7	7	3	6	7	7	8	8	7	7	8	8	7	1	6	5	9	7	214	105	109
F. positivos			4	5	5	5	5	5	5	2	1	2	1	1	3	4	4	1	3	4	4	4	5	4	4	5	4	1	1	2	3	4	4			
F. negativos			6	5	5	5	5	5	5	5	2	4	0	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	6	0	4	2	5	3			

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

EVALUACIÓN

Valoración cualitativa: Predicción de la magnitud del impacto sobre cada factor

La matriz de evaluación de impactos del proyecto **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO** se encuentra disponible para su consulta en el Anexo XIX de este documento. En esta se calculó la importancia del impacto mediante la ecuación propuesta por Conesa-Vitora y cuyo proceso de determinación se describió en el apartado IV.2. El soporte bibliográfico de la metodología empleada se encuentra para consulta en el Anexo XIX.

La importancia obtenida de la evaluación de impactos se interpretará de acuerdo con la clasificación especificada en la Tabla 110.

Tabla 110. Clasificación de los impactos evaluados por las actividades del proyecto

Categorización de impactos	
Impactos negativos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25-50
Severos	50-75
Críticos	Superiores a 75
Impactos Positivos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25-50
Severos	50-75
Críticos	Superiores a 75

En la Tabla 110 se presenta la clasificación de los impactos del proyecto por etapas, tomando como punto de partida para su interpretación el promedio de impactos negativos y positivos resultantes.

5.2 Valoración cuantitativa del impacto ambiental

De acuerdo con los resultados obtenidos en la EIA, se determina que el impacto positivo más significativo ocasionado por el proyecto será el desarrollo de la zona y crecimiento económico, tanto por el establecimiento de una línea nueva de proceso así como la actividad económica que se generará por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos, puntuando también la generación de empleos en las tres etapas del proyecto. En tanto, los impactos negativos más predominantes están relacionados con la afectación del suelo por la Generación de RP, RSU y/o RME, la alteración a la calidad del agua, así como los daños a la salud y a la seguridad de los trabajadores; adicionalmente, los impactos con mayor valoración están relacionados a las afectaciones a la calidad del aire, la vegetación, la fauna y la salud humana, debido a los escenarios de riesgo relacionados al uso del sistema frigorífico.

Se puede observar que en dos de las tres etapas del proyecto, el promedio de impactos negativos resulta con una clasificación de “Moderado”, lo cual significa que la recuperación no precisará medidas preventivas intensivas. En cambio, para los impactos positivos se obtuvo un promedio con clasificación “Irrelevante”; esto se debe a que el impacto de las actividades por desarrollar puede no ser sustancioso, pero sí numeroso.

PARA CONSULTA PÚBLICO

De acuerdo con el análisis de los impactos totales detallados en las Tablas 111, 112, 113 y 114, se concluye que la magnitud media de los valores calculados para los impactos son cercanas en magnitud. Esto indica que los beneficios ambientales y sociales generados por el proyecto compensarán los impactos negativos, logrando un equilibrio en los efectos generados.

Tabla 111. Valoración y clasificación de los impactos del proyecto por etapas

VALORACIÓN	
Etapa de construcción	
Total de impactos negativos	-1076
Promedio de impactos negativos	-22.894
Clasificación de impactos negativos	Irrelevante
Total de impactos positivos	747
Promedio de impactos positivos	18.675
Clasificación de impactos positivos	Irrelevante
Etapa de operación	
Total de impactos negativos	–1234
Promedio de impactos negativos	-28.630
Clasificación de impactos negativos	Moderado
Total de impactos positivos	1361
Promedio de impactos positivos	23.877
Clasificación de impactos positivos	Irrelevante
Etapa de mantenimiento	
Total de impactos negativos	-282
Promedio de impactos negativos	-35.250
Clasificación de impactos negativos	Moderado
Total de impactos positivos	124
Promedio de impactos positivos	15.500
Clasificación de impactos positivos	Irrelevante

Tabla 112. Cuantificación de los impactos totales del proyecto

Cuantificación de impactos				
Tipo de impacto	**Valor**	**No. Impactos**	**Media**	**Porcentaje**
Impactos Positivos	2,232	105	21.26	49.07
Impactos Negativos	-2,904	109	-26.64	50.93
Impactos totales	5,136	214	24.00	100.0000

Tabla 113. Cuantificación de los impactos positivos totales del proyecto

Impactos Positivos	**No. Impactos**	**Porcentaje**
Irrelevantes	65	61.90
Moderados	40	38.10
Severos	0	0
Críticos	0	0
Total	109	100

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 114. Cuantificación de los impactos negativos totales del proyecto

Impactos Negativos	No. Impactos	Porcentaje
Irrelevantes	55	50.46
Moderados	48	45.87
Severos	4	3.67
Críticos	0	0
Total	109	100

Resulta necesario considerar los impactos potenciales asociados a los escenarios accidentales evaluados en el ERA, particularmente aquellos relacionados con el sistema frigorífico que utiliza amoníaco. De acuerdo con los resultados obtenidos, los escenarios de mayor severidad podrían ocasionar afectaciones temporales pero significativas a la calidad del aire, derivadas de la liberación de concentraciones tóxicas de amoníaco; daños físicos, fisiológicos y térmicos a la vegetación presente dentro de las zonas de afectación; alteraciones sobre la fauna silvestre, incluyendo desplazamiento, estrés, lesiones e incluso mortalidad de individuos expuestos; así como efectos adversos sobre la salud humana por la inhalación de concentraciones elevadas de amoníaco.

Entre los impactos identificados, el de mayor relevancia corresponde a la posible afectación a la salud de la población ubicada dentro de las áreas predictivas de impacto definidas en el ERA, donde la exposición a concentraciones elevadas de amoníaco podría ocasionar consecuencias graves o incluso letales en función de la intensidad de la liberación, las condiciones meteorológicas prevalecientes y el tiempo de exposición. Por tal motivo, la prevención y reducción del riesgo asociado a estos escenarios constituye un aspecto prioritario dentro de las medidas de seguridad y control consideradas para el proyecto.

En conclusión, la valoración ambiental del proyecto debe realizarse diferenciando claramente los impactos asociados a su operación normal de aquellos derivados de los escenarios accidentales analizados. Bajo condiciones normales de construcción y operación, el proyecto se desarrollará en un entorno previamente intervenido y compatible con el uso industrial propuesto, por lo que los impactos ambientales identificados se consideran de baja magnitud y susceptibles de ser prevenidos o mitigados mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas.

No obstante, los escenarios de riesgo evaluados en el ERA representan eventos de baja probabilidad de ocurrencia, pero con potencial de generar consecuencias severas sobre diversos componentes ambientales y sociales, particularmente sobre la calidad del aire, la vegetación, la fauna y la salud humana. Por ello, aunque dichos escenarios no forman parte de la operación ordinaria del proyecto, su análisis resulta indispensable para identificar los riesgos potenciales y establecer medidas preventivas y mecanismos de seguridad y respuesta ante emergencias, garantizando así una adecuada gestión ambiental y del riesgo durante toda la vida útil del proyecto.

IV.2.1. Impactos ambientales

En la Tabla 115 se detallan los impactos resultantes para el proyecto por cada etapa de desarrollo, por componente y subcomponente que se considera será afectado según la actividad ejecutada. Esta tabla tipo resumen dará la pauta para proceder con el establecimiento de las medidas a implementar, que ayuden a prevenir y mitigar dichos impactos.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 115. Impactos ambientales a generar durante cada etapa

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
Construcción	Preparación de acero de refuerzo y vaciado de concreto estructural	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la compactación, remoción o alteración física del suelo ocasionada por el tránsito de personal, maquinaria y manejo de materiales y residuos
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión puntual, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible	Directo, por el aprovechamiento de recursos hídricos para las necesidades de construcción
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Montaje de la estructura metálica	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Armadura de refuerzo de techumbre	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud	Afectación a la salud	Impacto negativo, directo, de intensidad	Directo, por la posible

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		humana	humana	baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Instalación de techumbre	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por	Impacto negativo, directo, de intensidad	Directo, debido a la operación

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
			altos niveles de ruido	baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Instalación de sistemas y servicios	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Ejecución de acabados	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				de las obras	constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Montaje de equipos y línea de proceso	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal durante la etapa constructiva y acumulativo por la contratación de bienes y servicios	Indirecto, debido a la demanda de servicios, materiales y mano de obra que favorecen la actividad económica local
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				higiene ocupacional	construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal durante la ejecución del proyecto	Indirecto, por el uso de los servicios urbanos disponibles en la zona del proyecto
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Tránsito de maquinaria a través de rampa de acceso	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de intensidad baja, extensión local, manifestación inmediata, persistencia temporal y reversible al finalizar las actividades que generan emisiones atmosféricas	Directo, por la generación de emisiones de combustión y partículas suspendidas derivadas de la operación de maquinaria, equipos y vehículos
		Aire / Nivel sonoro	Contaminación por altos niveles de ruido	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión local, manifestación inmediata y persistencia temporal durante la ejecución de las actividades constructivas	Directo, debido a la operación de maquinaria, herramientas y equipos utilizados durante la construcción

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la implementación de procedimientos de trabajo seguro y capacitación del personal	Directo, debido a la ejecución de actividades que involucran manejo de herramientas, maquinaria, trabajo en alturas y movimiento de materiales
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
	Actividades administrativas y de supervisión	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia temporal y acumulativo durante el desarrollo de las obras	Indirecto, derivado de la contratación de personal para la ejecución de las actividades constructivas
	Servicios sanitarios portátiles	Suelo / Calidad del suelo	Alteración del estado de suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro del AP, manifestación inmediata durante la ejecución de las obras, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental	Directo, debido a la alteración física del suelo ocasionada por el manejo de residuos

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión puntual y persistencia temporal asociado al consumo de agua requerido para los servicios sanitarios	Directo, por el aprovechamiento de recursos hídricos para satisfacer las necesidades sanitarias del personal
		Agua / Calidad del agua	Alteración de propiedades del agua	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante el adecuado mantenimiento y operación de los sanitarios portátiles	Directo, debido a la posible modificación de la calidad del agua por fugas o manejo inadecuado de aguas residuales
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual, persistencia temporal y mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad e higiene ocupacional	Directo, por la posible exposición de los trabajadores a ruido, polvo, vibraciones y actividades propias de la construcción
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al manejo de residuos generados por la construcción
	Suministro de energía eléctrica	Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal asociado al traslado de personal, materiales y equipos	Indirecto, debido al aprovechamiento de la infraestructura vial existente para el suministro de insumos y movilización de trabajadores
Operación	Contratación y capacitación de personal	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las	Directo, debido a la posible exposición del personal a

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
	Prueba de arranque de equipos	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
	Curva de arranque y puesta en marcha de producción	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia permanente durante la operación del proyecto	Indirecto, debido al traslado continuo de materias primas, insumos, personal y productos terminados
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Pruebas piloto de fabricación, comercialización y venta de producto	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia permanente durante la operación del proyecto	Indirecto, debido al traslado continuo de materias primas, insumos, personal y productos terminados
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Entrega de documentos y carpeta de producción	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
	Recepción de materia prima	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Fase de Mezclado	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de	Directo, debido a posibles derrames accidentales de

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Fase oleosa	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				adecuado de materiales e insumos.	
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Cristalización	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión local, persistencia continua durante la operación y recuperable	Directo, por el aprovechamiento de agua para servicios, limpieza y

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				al cesar las actividades que requieren el consumo del recurso	actividades del proceso productivo
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Envasado	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo	Indirecto, derivado de la actividad económica generada

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia permanente durante la operación del proyecto	Indirecto, debido al traslado continuo de materias primas, insumos, personal y productos terminados
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Empaque	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo	Indirecto, derivado de la actividad económica generada

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
				plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Almacenamiento de producto terminado	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud	Afectación a la salud	Impacto negativo, directo, de intensidad	Directo, debido a la posible

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		humana	humana	media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Carga de producto terminado y envío al cliente	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia permanente durante la operación del proyecto	Indirecto, debido al traslado continuo de materias primas, insumos, personal y productos terminados
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Reproceso	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión local, persistencia continua durante la operación y recuperable al cesar las actividades que requieren el consumo del recurso	Directo, por el aprovechamiento de agua para servicios, limpieza y actividades del proceso productivo
		Usos del territorio / Zona industrial y economía	Desarrollo de la zona y crecimiento económico	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia de largo plazo y carácter acumulativo durante la vida útil del proyecto	Indirecto, derivado de la actividad económica generada por la compra de insumos, contratación de servicios y comercialización de productos

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos operativos seguros, capacitación y uso de equipo de protección personal	Directo, asociado a la operación de maquinaria, equipos y manejo de materiales dentro de la instalación
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Sistema Frigorífico	Suelo / Calidad de suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de alta intensidad, extensión en gran parte del medio y persistencia temporal después de la ocurrencia del accidente	Directo, debido a las posibles alteraciones en el suelo por fuga de amoniaco del sistema frigorífico, que podría conllevar a explosión e incendio
		Aire / Calidad del aire	Contaminación por gases y partículas	Impacto negativo, directo, de muy alta intensidad, extensión en gran parte del medio y persistencia inferior a un año, después de la ocurrencia del accidente	Directo, a causa de la liberación de concentraciones tóxicas de nube de vapor de amoniaco al aire
		Aire / Propiedades del aire	Formación de atmósfera peligrosa	Impacto negativo, directo, de alta intensidad, extensión en gran parte del medio y persistencia inferior a un año, después de la ocurrencia del accidente	Directo, por las perturbaciones físicas del aire por generación de atmósfera inflamable
		Flora / Vegetación herbácea, arbustiva y	Alteración física y fisiológica a la	Impacto negativo, directo, de muy alta intensidad, extensión apreciable en el medio y persistencia temporal después de la	Directo, por daños físicos y fisiológicos, térmicos y de eliminación de especies

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		arbórea	vegetación	ocurrencia del accidente	
		Fauna / Fauna silvestre	Perturbaciones físicas de fauna	Impacto negativo, directo, de muy alta intensidad, extensión apreciable y crítica en el medio y persistencia temporal después de la ocurrencia del accidente	Directo, debido a las afectaciones a la fauna debido a la liberación de material contaminante que conlleva desplazamiento, afecciones respiratorias y mortalidad
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación salud humana	Impacto negativo, directo, de muy alta intensidad, extensión apreciable en el medio y persistencia permanente después de ocurrir el accidente	Indirecto, debido a que una vez presentándose el evento y la exposición a contaminantes, hay un espacio temporal para la posible presentación de de afectaciones por inhalación
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
	Sistema de nitrógeno y aire comprimido	Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
	Higiene y acondicionamiento de personal	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión local, persistencia continua durante la operación y recuperable al cesar las actividades que requieren el consumo del recurso	Directo, por el aprovechamiento de agua para servicios, limpieza y actividades del proceso productivo
		Agua / Calidad del agua	Alteración de las propiedades del agua	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante el manejo adecuado de aguas residuales y residuos generados durante la operación	Directo, por la posible modificación de la calidad del agua derivada del manejo de insumos, limpieza de equipos o generación de aguas residuales

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
	Vigilancia	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad baja a media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal durante la operación del proyecto y reversible mediante la aplicación de medidas de control, limpieza y manejo adecuado de materiales e insumos.	Directo, debido a posibles derrames accidentales de materias primas, productos o residuos durante las actividades operativas
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual dentro de las instalaciones, persistencia temporal y mitigable mediante la implementación de programas de seguridad e higiene industrial	Directo, debido a la posible exposición del personal a equipos, sustancias, ruido y condiciones propias del proceso productivo
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de intensidad media, extensión local, persistencia permanente durante la operación y carácter acumulativo por la demanda continua de personal	Indirecto, por la creación y conservación de fuentes de empleo directas e indirectas
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la vida útil del proyecto	Indirecto, por el aprovechamiento de infraestructura y servicios urbanos existentes
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia continua durante la operación	Indirecto, debido a la utilización de servicios e infraestructura autorizada para el manejo integral de residuos
Mantenimiento	Mantenimiento de	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las propiedades del suelo	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia	Directo, debido al posible derrame de aceites,

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
	instalaciones			temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos de mantenimiento y atención inmediata de derrames	lubricantes o sustancias utilizadas durante las actividades de mantenimiento
		Agua / Disponibilidad de agua	Extracción de agua	Impacto negativo, directo, de baja intensidad, extensión puntual y persistencia temporal asociado al consumo de agua durante actividades de limpieza y mantenimiento	Directo, por la utilización del recurso hídrico para actividades de conservación de instalaciones y equipos
		Agua / Calidad del agua	Alteración de las propiedades del agua	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la correcta gestión de residuos y sustancias utilizadas en el mantenimiento	Directo, por la posible alteración de la calidad del agua ante derrames accidentales o manejo inadecuado de residuos
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual y persistencia temporal, mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad industrial	Directo, debido a la exposición del personal a herramientas, equipos, sustancias y actividades de mantenimiento
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante capacitación, supervisión y aplicación de procedimientos seguros de trabajo	Directo, asociado a actividades de mantenimiento correctivo y preventivo de instalaciones y maquinaria
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal	Indirecto, derivado de la contratación o participación de personal especializado para actividades de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y extensión local	Indirecto, debido al transporte de materiales, refacciones y personal de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia temporal	Indirecto, por el uso de servicios existentes requeridos para las actividades de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia temporal asociado a la gestión de residuos generados durante el mantenimiento.	Indirecto, debido a la utilización de infraestructura autorizada para el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos
	Mantenimiento	Suelo / Calidad del suelo	Alteración de las	Impacto negativo, directo, de intensidad	Directo, debido al posible

PARA CONSULTA PÚBLICO

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos
	de equipo y maquinaria		propiedades del suelo	media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante la aplicación de procedimientos de mantenimiento y atención inmediata de derrames	derrame de aceites, lubricantes o sustancias utilizadas durante las actividades de mantenimiento
		Nivel cultural / Salud humana	Afectación a la salud humana	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual y persistencia temporal, mitigable mediante la aplicación de medidas de seguridad industrial	Directo, debido a la exposición del personal a herramientas, equipos, sustancias y actividades de mantenimiento
		Nivel cultural / Seguridad laboral	Exposición a riesgos laborales	Impacto negativo, directo, de intensidad media, extensión puntual, persistencia temporal y reversible mediante capacitación, supervisión y aplicación de procedimientos seguros de trabajo	Directo, asociado a actividades de mantenimiento correctivo y preventivo de instalaciones y maquinaria
		Nivel cultural / Empleo	Generación de empleos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad, extensión local y persistencia temporal	Indirecto, derivado de la contratación o participación de personal especializado para actividades de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Red de transportes	Incremento en el uso de redes de transporte	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y extensión local	Indirecto, debido al transporte de materiales, refacciones y personal de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Red de servicios urbanos	Incremento en el uso de servicios	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia temporal	Indirecto, por el uso de servicios existentes requeridos para las actividades de mantenimiento
		Servicio e infraestructura / Disposición de residuos	Incremento en el uso de servicios de infraestructura para manejo de residuos	Impacto positivo, indirecto, de baja intensidad y persistencia temporal asociado a la gestión de residuos generados durante el mantenimiento.	Indirecto, debido a la utilización de infraestructura autorizada para el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos

PARA CONSULTA PÚBLICO

IV.2.2. Medidas a implementar

El objetivo de una EIA es prevenir y corregir los efectos negativos que una actividad pueda generar en el medio ambiente (Garmendia *et al.*, 2005). De acuerdo con el Artículo 12 en su Fracc. VI, del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación Ambiental, la MIA en su modalidad particular debe incluir información sobre las medidas preventivas y de mitigación de los impactos.

El mismo reglamento, en el Art. 3, Fracc. XIII, define las medidas de prevención como el "conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente". Asimismo, en la Fracc. XIV del mismo artículo, se definen las medidas de mitigación como 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".

En el presente capítulo se establecen las medidas con el objetivo de prevenir, mitigar, compensar o restaurar los efectos negativos que el proyecto pueda causar sobre el medio ambiente, describiendo las estrategias para la prevención, mitigación y restauración de impactos ambientales, acumulativos y residuales de la RE.

En las Tablas 116, 117 y 118 se detallan las medidas por implementar durante cada etapa del proyecto, categorizando en medidas de prevención, mitigación y restauración por componente ambiental atendido.

Tabla 116. Medidas de prevención aplicables al proyecto

Componente	Medida de Prevención	Etapa de aplicación		
		C	O	M
Suelo	**P1.** Se evitará afectar porciones de suelo no destinadas al desarrollo de las actividades del proyecto en el predio	x	x	x
	P2. Se implementará un Plan de Manejo de RME		x	x
	P3. Se implementará un Plan de Manejo de RP		x	x
	P4. Se supervisará el mantenimiento de la maquinaria con el objetivo de evitar el derrame de sustancias al suelo	x		x
	P5. Se colocarán contenedores empleados para la recolección y almacenamiento temporal de RSU y RME	x	x	x
	P6. Se identificarán y clasificarán los RME generados de acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011 y las Disposiciones establecidas por la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave	x	x	x
	P7. Se identificarán y clasificarán los RP conforme lo señalado en la NOM-052-SEMARNAT-2005	x	x	x
	P8. Se emplearán áreas de almacenamiento temporal de RME destinadas de acuerdo con las características del residuo	x	x	x
	P9. Se empleará un almacén temporal de RP construido conforme lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR	x	x	x
	P10. Se realizarán supervisiones periódicas de los permisos y autorizaciones de las empresas contratadas para el transporte, manejo y disposición final de los RSU, RME y RP generados	x	x	x
Agua	**P11.** Se vigilará que las empresas contratadas para el suministro de agua potable, cuenten con las autorizaciones y permisos correspondientes de acuerdo con lo establecido por la LAN y su Reglamento	x	x	x

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Componente	Medida de Prevención	Etapa de aplicación		
		C	O	M
	P12. Se vigilará que el proveedor de baños portátiles realice las actividades de limpieza y mantenimiento de las unidades	x		
	P13. Se implementará la reutilización de agua en procesos y servicios auxiliares		x	x
Flora	**P14.** Se impartirán pláticas de concientización sobre el cuidado de flora y cómo proceder ante especies de alta importancia		x	x
Fauna	**P15.** Se impartirán pláticas de concientización sobre el cuidado de fauna y cómo proceder ante avistamientos		x	x
Cultural	**P16.** Se impartirán capacitaciones al personal encargado del manejo de los residuos para realizar una correcta gestión		x	x
	P17. Se supervisará que todo el personal y contratistas porten el EPP que corresponda según la NOM-017-STPS-2008	x	x	x
	P18. Se instalará la señalización de seguridad correspondiente en cada área del trabajo	x	x	x
	P19. Se instalarán los dispositivos para atención a emergencias como extintores, botiquín de primeros auxilios, alarmas, etc.		x	x
	P20. Se seguirán las medidas de seguridad estipuladas y aplicables para cada actividad constructiva de acuerdo con la NOM-031-STPS-2011	x		
	P21. Se realizará el diagnóstico de las condiciones de salud y seguridad en las áreas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la NOM-030-STPS-2009		x	
	P22. Se realizará el cumplimiento de las Disposiciones estipuladas en las NOM's de salud y seguridad en el trabajo		x	x
	P23. Se realizará el cumplimiento de las Disposiciones estipuladas en las NOM's de salud y seguridad en el trabajo		x	x
	P24. Se supervisará que los contenedores destinados al almacenamiento de RSU cuenten con tapas	x	x	x
	P25. Se realizará el registro y/o actualización del Registro de Generador de RME ante la autoridad estatal competente, en caso de ser necesario		x	
	P26. Se realizará el registro y/o la actualización del Registro de Generador de RP ante SEMARNAT, en caso de ser necesario		x	
	P27. Se realizará el registro y/o la actualización del Registro del Plan de Manejo de RME, en caso de ser necesario		x	
	P28. Se realizará el Registro y/o actualización del Plan de Manejo de RP, en caso de ser necesario		x	
Suelo, agua, flora y fauna	**P29.** Se elaborará e implementará un Programa de inspección de integridad mecánica		x	
	P30. Se realizará la implementación estricta del Programa de mantenimiento		x	
	P31. Se realizará el llenado de bitácoras de operación de equipo y el monitoreo continuo de sus variables		x	
	P32. Se programará la ejecución de pruebas periódicas de integridad mecánica		x	
	P33. Se programará la ejecución de pruebas de hermeticidad		x	
	P34. Se realizará la inspección periódica de asentamientos		x	
C: Construcción **O**: Operación **M**: Mantenimiento				

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 117. Medidas de mitigación aplicables al proyecto

Componente	Medida de Mitigación	Etapa de aplicación		
		C	O	M
Suelo	**M1.** Se procederá a aplicar los procedimientos de contención y limpieza inmediata al área afectada en caso de derrames de sustancias por actividades de manejo	x	x	x
	M2. Se realizará el transporte y disposición final de los RME por una empresa autorizada	x	x	x
	M3. Se realizará el transporte y disposición final de los RP generados por una empresa autorizada	x	x	x
Agua	**M4.** Se hará uso de fosas que cumplan con las especificaciones establecidas en la NOM-006-CONAGUA-1997, para el almacenamiento de las aguas residuales		x	x
	M5. Se realizarán supervisiones de los permisos y autorizaciones de las empresas contratadas para la recolección, transporte, manejo y disposición final de las aguas residuales	x	x	x
Aire	**M6.** Se realizarán actividades de mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones			x
	M7. Se supervisará que los vehículos y maquinaria para transporte, permanezcan apagados cuando no sean utilizados	x	x	x
	M8. Se vigilará que los trabajos que impliquen emisión de ruido superior a los 55 dB sean realizados en horario de 6:00 a 22:00 de acuerdo con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994	x	x	x
	M9. Se realizará el mantenimiento a los vehículos que incumplan lo requerido por las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-042-SEMARNAT-2003	x		
	M10. Se supervisará que las unidades automotoras que ingresen al AP cuenten con las verificaciones vehiculares correspondientes	x	x	x
C: Construcción **O**: Operación **M**: Mantenimiento				

Tabla 118. Medidas de restauración aplicables al proyecto

Componente	Medida de Restauración	Etapa de aplicación		
		C	O	M
Aire	**R1.** Dispersión controlada mediante cortinas de agua		x	
Suelo	**R2.** Estabilización de suelos contaminados		x	
Flora	**R3.** Restauración de vegetación afectada		x	
C: Construcción **O**: Operación **M**: Mantenimiento				

Adicionalmente, existen medidas que, si bien no se ajustan a los requerimientos específicos de la guía del presente estudio, deben ser consideradas debido a su relevancia en la atenuación de impactos sobre los componentes ambientales. Estas se presentan en la Tabla 57 del ERA y están diseñadas para su implementación en el escenario particular de la materialización del riesgo 1.1, correspondiente a la formación de un área tóxica por nube de vapor de amoniaco.

Para el presente proyecto, con base en los resultados obtenidos durante la EIA, se determinó que los impactos ambientales de mayor relevancia se asocian principalmente con los componentes suelo, agua y medio socioeconómico-cultural, así como, de manera particular y bajo condiciones accidentales evaluadas en el ERA, con los componentes flora y fauna. Para la atención a dichos impactos, las

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

medidas ambientales propuestas se orientan prioritariamente a su prevención, y cuando no sea suficiente para evitar su ocurrencia, a su mitigación, con el propósito de reducir su magnitud, extensión y duración.

Asimismo, considerando que la evaluación de riesgos del sistema frigorífico identifica escenarios con consecuencias potencialmente severas, se establecen medidas de restauración cuya aplicación deberá ser posterior a la consolidación de cualquiera de los escenarios de riesgos identificados en el ERA , con el objetivo de restituir, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales afectadas y favorecer la recuperación de los componentes impactados.

No se consideran medidas de compensación ambiental, debido a que el proyecto no implica la afectación irreversible de recursos naturales, ecosistemas o servicios ambientales que generen pérdidas permanentes o residuales que no puedan ser atendidas mediante las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas. Adicionalmente, el proyecto se desarrollará en un área previamente intervenida y con vocación industrial, por lo que no se prevé una disminución neta de la funcionalidad ambiental del sitio ni la necesidad de implementar acciones compensatorias fuera del AI del proyecto.

En la Tabla 119 se establecen la descripción, objetivos y plazos de ejecución de los tres tipos de medidas establecidas, así como los parámetros de verificación que servirán para verificar su eficacia y cumplimiento.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 119. Medidas por implementar en el desarrollo del proyecto

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Prevención	**P1.** Se evitará afectar porciones de suelo no destinadas al desarrollo de las actividades del proyecto en el predio **Objetivo:** Evitar el impacto en el suelo fuera del AP **Periodicidad de aplicación:** Permanente **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Características físicas y químicas del suelo
	P2. Se implementará un Plan de Manejo de RME **Objetivo:** Evitar que los RME tengan contacto con el suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RME generado
	P3. Se implementará un Plan de Manejo de RP **Objetivo:** Evitar que los RP tengan contacto con el suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RP generado
	P4. Se supervisará el mantenimiento de la maquinaria con el objetivo de evitar el derrame de sustancias al suelo **Objetivo:** Impedir el derrame de sustancias **Periodicidad de aplicación:** Conforme a programa de mantenimiento **Plazo de ejecución:** Durante mantenimiento	Características físicas y químicas del suelo Presencia de sustancias en el suelo
	P5. Se colocarán contenedores empleados para la recolección y almacenamiento temporal de RSU y RME **Objetivo:** Contener los RME y RP en envases apropiados para evitar su contacto con el suelo **Periodicidad de aplicación:** Cuando sea necesario **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de contenedores colocados Cantidad de RME y RSU generados Porcentaje de residuos contenidos
	P6. Se identificarán y clasificarán los RME generados de acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011 y las Disposiciones establecidas por la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave **Objetivo:** Manejar adecuadamente los RME generados evitando el contacto con el suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RME generados y clasificados
	P7. Se identificarán y clasificarán los RP conforme lo señalado en la NOM-052-SEMARNAT-2005 **Objetivo:** Manejar adecuadamente los RP generados evitando el contacto con el suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RP generados y clasificados

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	P8. Se emplearán áreas de almacenamiento temporal de RME destinadas de acuerdo con las características del residuo **Objetivo:** Contener los RME en un lugar adecuado que evite su desplace al suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Capacidad máxima de almacenamiento de RME Cantidad de RME generados
	P9. Se empleará un almacén temporal de RP construido conforme lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR **Objetivo:** Contener los RP en un lugar adecuado que evite su desplace al suelo **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Capacidad máxima de almacenamiento de RP Cantidad de RP generados
	P10. Se realizarán supervisiones periódicas de los permisos y autorizaciones de las empresas contratadas para el transporte, manejo y disposición final de los RSU, RME y RP generados **Objetivo:** Emplear empresas autorizadas que cumplan con la normativa ambiental aplicable **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Nivel de cumplimiento de permisos y autorizaciones Número de empresas empleadas
	P11. Se vigilará que las empresas contratadas para el suministro de agua potable, cuenten con las autorizaciones y permisos correspondientes de acuerdo con lo establecido por la LAN y su Reglamento **Objetivo:** Emplear empresas autorizadas que cumplan con la normativa ambiental aplicable **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante construcción	Nivel de cumplimiento de permisos y autorizaciones Número de empresas contratadas
	P12. Se vigilará que el proveedor de baños portátiles realice las actividades de limpieza y mantenimiento de las unidades **Objetivo:** Evitar el manejo inadecuado de los residuos generados en las unidades **Periodicidad de aplicación:** Conforme a su programa de limpieza y mantenimiento **Plazo de ejecución:** Durante construcción	Número de reportes de supervisión a proveedores
	P13. Se implementará la reutilización de agua en procesos y servicios auxiliares **Objetivo:** Disminuir el consumo excedente de agua **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante operación	Cantidad de agua consumida
	P14. Se impartirán pláticas de concientización sobre el cuidado de flora y cómo proceder ante especies de alta importancia **Objetivo:** Evitar la afectación a flora que se pueda encontrar en el AP y AI **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de pláticas impartidas al año Incidencias sobre flora registrada
	P15. Se impartirán pláticas de concientización sobre el cuidado de fauna y cómo proceder ante avistamientos **Objetivo:** Evitar la afectación a fauna que se pueda encontrar en el AP y AI **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de pláticas impartidas al año Incidencias sobre fauna registrada

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	P16. Se impartirán capacitaciones al personal encargado del manejo de los residuos para realizar una correcta gestión **Objetivo:** Implementar el manejo adecuado de residuos para evitar su exposición a personal o al medio **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de capacitaciones impartidas Número de incidencias por manejo de residuos
	P17. Se supervisará que todo el personal y contratistas porten el EPP que corresponda según la NOM-017-STPS-2008 **Objetivo:** Evitar accidentes y afectaciones a las personas involucradas en el proyecto **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de incidentes registrados
	P18. Se instalará la señalización de seguridad correspondiente en cada área del trabajo **Objetivo:** Garantizar la seguridad para los trabajadores y visitantes **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario su reemplazo **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar etapa operativa	Número de señalizaciones por área de trabajo Número de incidentes registrados
	P19. Se instalarán los dispositivos para atención a emergencias como extintores, botiquín de primeros auxilios, alarmas, etc. **Objetivo:** Garantizar que en caso de emergencias, se cuenten con los dispositivos necesarios para atenderlas **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario su reemplazo **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar etapa operativa	Número de emergencias atendidas adecuadamente
	P20. Se seguirán las medidas de seguridad estipuladas y aplicables para cada actividad constructiva de acuerdo con la NOM-031-STPS-2011 **Objetivo:** Garantizar la seguridad del personal relacionado **Periodicidad de aplicación:** Diria **Plazo de ejecución:** Durante construcción	Número de accidentes registrados
	P21. Se realizará el diagnóstico de las condiciones de salud y seguridad en las áreas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la NOM-030-STPS-2009 **Objetivo:** Establecer las normas de seguridad y salud por cumplir **Periodicidad de aplicación:** Único, cada que se modifiquen áreas o actividades **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Normas de seguridad y salud detectadas
	P22. Se elaborará e implementará un Programa de salud y seguridad en el trabajo elaborado con base en lo establecido en la Norma NOM-030-STPS-2009 **Objetivo:** Estipular los procedimientos, estudios y medidas de salud y seguridad por cumplir **Periodicidad de aplicación:** Anual **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Número de medidas propuestas y número de medidas implementadas

EN CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	P23. Se realizará el cumplimiento de las Disposiciones estipuladas en las NOM's de salud y seguridad en el trabajo **Objetivo:** Garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y visitantes involucrados en el proyecto **Periodicidad de aplicación:** Como se establezca en programa **Plazo de ejecución:** Durante operación y mantenimiento	Número de medidas propuestas y número de medidas implementadas
	P24. Se supervisará que los contenedores destinados al almacenamiento de RSU cuenten con tapas **Objetivo:** Evitar la liberación de malos olores que afecten al personal **Periodicidad de aplicación:** Diario **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de reportes por malos olores
	P25. Se realizará el registro y/o actualización del Registro de Generador de RME ante la autoridad estatal competente, en caso de ser necesario **Objetivo:** Reportar la generación de RME a la dependencia correspondiente **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario por modificación en cantidades o listado de residuos **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Cantidad de RME generado y registrado
	P26. Se realizará el registro y/o la actualización del Registro de Generador de RP ante SEMARNAT, en caso de ser necesario **Objetivo:** Reportar la generación de RP a la dependencia correspondiente **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario por modificación en cantidades o listado de residuos **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Cantidad de RP generado y registrado
	P27. Se realizará el registro y/o la actualización del Registro del Plan de Manejo de RME, en caso de ser necesario **Objetivo:** Establecer las pautas por seguir para el manejo de RME **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario por modificación en manejo de residuos **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Cantidad de residuos que se pretende generar y cantidad generada por establecimiento de medidas
	P28. Se realizará el Registro y/o actualización del Plan de Manejo de RP, en caso de ser necesario **Objetivo:** Establecer las pautas por seguir para el manejo de RP **Periodicidad de aplicación:** Cada que sea necesario por modificación en manejo de residuos **Plazo de ejecución:** Antes de iniciar operaciones	Cantidad de residuos que se pretende generar y cantidad generada por establecimiento de medidas
	P29. Se elaborará e implementará un Programa de inspección de integridad mecánica **Objetivo:** Verificar desviaciones en el adecuado estado físico y estructural de los equipos críticos **Periodicidad de aplicación:** Mensual o anual **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Anomalías detectadas vs anomalías atendidas, % de cumplimiento del programa, tiempo de atención de hallazgos
	P30. Se realizará la implementación estricta del Programa de mantenimiento **Objetivo:** Asegurar la confiabilidad operativa de los equipos mediante mantenimientos preventivos y correctivos **Periodicidad de aplicación:** Mensual, trimestral, semestral o anual de acuerdo con cada equipo **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	% cumplimiento del programa, número de fallas no programadas, tiempos de reparación, tiempos medios entre fallas

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	P31. Se realizará el llenado de bitácoras de operación de equipo y el monitoreo continuo de sus variables **Objetivo:** Detectar anomalías operativas, prevenir eventos y desviaciones y predecir mantenimiento a través de las variables críticas de operación (presión, temperatura, caudal, etc.) **Periodicidad de aplicación:** k **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	% de registros completos y actualizados, número de desviaciones detectadas oportunamente, tiempos de respuesta ante desviaciones
	P32. Se programará la ejecución de pruebas periódicas de integridad mecánica **Objetivo:** Comprobar la resistencia estructural y condiciones de operación segura de los equipos **Periodicidad de aplicación:** Anual o cada que sean detectadas condiciones anómalas **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Pruebas realizadas vs pruebas programadas, número de fallas detectadas en pruebas
	P33. Se programará la ejecución de pruebas de hermeticidad **Objetivo:** Comprobar la estanqueidad y verificar fugas de sistemas que contienen gases a presión o líquidos **Periodicidad de aplicación:** Anual o cada que sean detectadas condiciones anómalas **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Pruebas realizadas vs pruebas programadas, número de fugas detectadas en pruebas, % de sistemas herméticos conforme, tiempo de corrección de fugas
	P34. Se realizará la inspección periódica de asentamientos **Objetivo:** Evaluar el comportamiento de la cimentación y soportes estructurales en superficies que puedan comprometer la estabilidad de los equipos **Periodicidad de aplicación:** Mensual, semestral, anual o cada que sean detectadas condiciones anómalas **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	% cumplimiento del programa de inspección, número de desviaciones detectadas, tiempo de atención a anomalías
Mitigación	**M1.** Se procederá a aplicar los procedimientos de contención y limpieza inmediata al área afectada en caso de derrames de sustancias por actividades de manejo **Objetivo:** Evitar la afectación a mayor escala de suelo afectado por derrames accidentales **Periodicidad de aplicación:** Inmediato **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de suelo afectada por derrames
	M2. Se realizará el transporte y disposición final de los RME por una empresa autorizada **Objetivo:** Controlar que la disposición de los RME se lleve a cabo en apego a la legislación correspondiente **Periodicidad de aplicación:** Trimestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RME entregado a empresas autorizadas
	M3. Se realizará el transporte y disposición final de los RP generados por una empresa autorizada **Objetivo:** Controlar que la disposición de los RP se lleve a cabo en apego a la legislación correspondiente **Periodicidad de aplicación:** Trimestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Cantidad de RP entregado a empresas autorizadas
	M4. Se hará uso de fosas que cumplan con las especificaciones establecidas en la NOM-006-CONAGUA-1997, para el almacenamiento de las aguas residuales **Objetivo:** Disminuir la afectación a la calidad del agua **Periodicidad de aplicación:** Permanente **Plazo de ejecución:** Durante operación	Cantidad de agua generada y tratada mediante fosas

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	M5. Se realizarán supervisiones de los permisos y autorizaciones de las empresas contratadas para la recolección, transporte, manejo y disposición final de las aguas residuales **Objetivo:** Asegurar que las aguas residuales se manejan y disponen adecuadamente **Periodicidad de aplicación:** Semestral **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Nivel de cumplimiento de permisos y autorizaciones Número de empresas empleadas
	M6. Se realizarán actividades de mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones **Objetivo:** Garantizar condiciones óptimas de operación y disminuir posibles emisiones al aire **Periodicidad de aplicación:** Según el programa de mantenimiento **Plazo de ejecución:** Durante mantenimiento	Número de bitácoras de mantenimiento registradas
	M7. Se supervisará que los vehículos y maquinaria para transporte, permanezcan apagados cuando no sean utilizados **Objetivo:** Disminuir las emisiones a la atmósfera por empleo de usos automotores **Periodicidad de aplicación:** Diario **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de personas afectadas por emisiones
	M8. Se vigilará que los trabajos que impliquen emisión de ruido superior a los 55 dB sean realizados en horario de 6:00 a 22:00 de acuerdo con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 **Objetivo:** Disminuir la afectación por emisión de ruido **Periodicidad de aplicación:** Diario **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de personas afectadas por ruido
	M9. Se realizará el mantenimiento a los vehículos que incumplan lo requerido por las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-042-SEMARNAT-2003 **Objetivo:** Disminuir las emisiones al aire **Periodicidad de aplicación:** Según lo establecido en su programa de mantenimiento **Plazo de ejecución:** Durante construcción	Número de bitácoras de mantenimiento registradas
	M10. Se supervisará que las unidades automotoras que ingresen al AP cuenten con las verificaciones vehiculares correspondientes **Objetivo:** Verificar el funcionamiento adecuado de vehículos que puedan generar emisiones al aire **Periodicidad de aplicación:** Diaria **Plazo de ejecución:** Durante toda la vida útil del proyecto	Número de vehículos que ingresan al AP que cuenten con verificaciones
Restauración	**R1.** Dispersión controlada mediante cortinas de agua **Objetivo:** Aumentar la disipación de la concentración de amoniaco en el aire **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgos que generan gases tóxicos o de combustión a la atmósfera **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Niveles de concentración de amoniaco, número de protocolos activados, tiempo de respuesta con cuerpos de emergencia
	R2. Estabilización de suelos contaminados **Objetivo:** Estabilizar el suelo mediante el mezclado con agentes estabilizantes **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgos que representan explosión **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Características fisicoquímicas del suelo antes y después de la medida

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
	R3. Restauración de vegetación afectada **Objetivo:** Recuperar áreas verdes afectadas **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgo que generen gases tóxicos, nubes inflamables o explosiones. **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Porcentaje de supervivencia de especies introducidas, m^2 de áreas verdes recuperadas

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

IV.3. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales

La identificación y valoración de impactos ambientales permitió reconocer 214 interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales evaluados, obteniéndose 105 impactos positivos y 109 impactos negativos. Los impactos identificados presentan una importancia ambiental clasificada predominantemente como irrelevante y moderada, con impactos severos resultantes únicamente para la etapa de operación, y por consideración de los escenarios resultantes del estudio de riesgo aplicado al empleo de amoniaco para el funcionamiento del sistema frigorífico. Por lo anterior, se demuestra que el proyecto es ambientalmente viable siempre que se implementen las medidas de prevención, mitigación y restauración establecidas.

Los impactos negativos de mayor predominancia se relacionan principalmente con la posible afectación a la calidad del agua, así como los riesgos a la salud por la generación de RSU, RME y RP, y por la seguridad de los trabajadores durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, mientras que los impactos con mayor valoración están relacionados a las afectaciones a la calidad del aire, la vegetación, la fauna y la salud humana, debido a los escenarios de riesgo del ERA. Por su parte, los impactos positivos se asocian principalmente a la generación de empleo, el fortalecimiento de la economía local, el aprovechamiento de infraestructura existente y la demanda de bienes y servicios en la región.

Respecto a los impactos acumulativos, se determinó que éstos se presentan principalmente por el uso continuo de infraestructura y servicios existentes en la zona industrial, el consumo de recursos como agua y energía, el incremento del tránsito vehicular asociado al suministro de materias primas y distribución de productos, así como la generación continua de residuos durante la operación del proyecto. No obstante, debido a que el proyecto se desarrollará dentro de una zona con vocación industrial y portuaria, donde actualmente existen actividades similares y la infraestructura requerida ya se encuentra disponible, la contribución adicional del proyecto se considera de baja magnitud y compatible con la capacidad operativa de la región.

En cuanto a los impactos sinérgicos, éstos pueden manifestarse por la generación de ruido y el tránsito vehicular asociado a otras actividades industriales presentes en el área. De igual forma, la demanda de servicios urbanos, energía eléctrica y sistemas de manejo de residuos se suma a la generada por otros establecimientos de la zona industrial. Sin embargo, la magnitud de dichos efectos se considera limitada debido a la escala del proyecto, a la disponibilidad de infraestructura instalada y a la implementación de medidas de manejo ambiental y seguridad operacional.

Los impactos ambientales significativos identificados corresponden principalmente a aquellos clasificados como moderados durante la valoración ambiental, relacionados con la alteración temporal del suelo durante la construcción, la exposición a riesgos laborales durante la operación y mantenimiento, el consumo de recursos y la generación de residuos. Estos impactos presentan características de temporalidad, reversibilidad y recuperabilidad, por lo que pueden ser controlados mediante la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas. En adición, los impactos relacionados a los escenarios de riesgo se clasifican en su mayoría como severos, debido a la magnitud de afectación que resultaría en caso de presentarse.

En relación con los impactos residuales, una vez implementadas las medidas de manejo ambiental, control operacional, mantenimiento preventivo de equipos, gestión integral de residuos, programas de seguridad e higiene industrial y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, se prevé que los

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

efectos remanentes sean mínimos y no presentan alteraciones significativas sobre los componentes ambientales evaluados. Los impactos residuales se limitan principalmente al consumo permanente de servicios e infraestructura, al incremento marginal del tránsito vehicular y a la generación ordinaria de residuos asociados a la operación de la planta, los cuales son considerados compatibles con las condiciones ambientales y de desarrollo existentes en la región.

En conclusión, el análisis integral indica que los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto no comprometen la estabilidad de los componentes ambientales de la RE donde se pretende desarrollar, debido a que la mayoría de los impactos identificados son controlables mediante medidas preventivas, de mitigación y restauración y se desarrollan en un entorno previamente destinado a actividades industriales y logísticas.

IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto

De acuerdo con el Instituto de Ecología (2000), el AI se define como el área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente la actividad propuesta; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo. Su identificación permitirá determinar las medidas ambientales necesarias para prevenir y mitigar los posibles efectos negativos que se originen en el ambiente por la ejecución de actividades. En ésta se encuentra inmersa el área de afectación directa (ejemplo: áreas contractuales, áreas de asignación, etc.), es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo, además de un área de afectación indirecta, que en este caso serían las superficies diferentes al AP que pueden verse afectadas por la ejecución del proyecto. Su identificación permitirá determinar las medidas ambientales necesarias para prevenir y mitigar los posibles efectos negativos que se originen en el ambiente.

La delimitación del AI se realiza con base en el principio de relación causa-efecto entre las acciones del proyecto y los componentes ambientales susceptibles de interacción, conforme al enfoque metodológico propuesto por Leopold (1971), desarrollado posteriormente por Conesa Fernández-Vítora (2010) y Glasson (2012), quienes establecen que el ámbito espacial de un impacto debe definirse en función de su propagación real y no con base en límites administrativos o unidades territoriales amplias sin vinculación funcional con el proyecto.

Para determinar el AI, se toman en cuenta los siguientes criterios:

- Análisis del AI directa e indirecta: Se consideran tanto las áreas directamente afectadas como aquellas que pueden experimentar efectos indirectos debido a sus interacciones con el proyecto.
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro: Se identifican las áreas y períodos de tiempo en los que el proyecto puede tener impactos significativos, ya sea por su vulnerabilidad a ciertos eventos o condiciones específicas.
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del AI directa del AP y acumulativos con el desarrollo del mismo, considerando aspectos tales como la dispersión de contaminantes, la afectación del tránsito de especies, etc.
- El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).
- La extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales resultado de la evaluación ambiental

PARA CONSULTA PÚBLICO

A partir de estos criterios, se realiza la identificación de interacciones acción-componente, estableciendo la relación entre las acciones del proyecto y los siguientes elementos del entorno:

- Elementos Fisiográficos: Condiciones físicas del territorio en el que se encuentra el AP y el área circundante.
- Elementos Ambientales: Componentes bióticos y abióticos susceptibles de ser impactados.
- Elementos Sociales: Dinámicas propias de las relaciones funcionales del territorio.

Una vez identificando las interacciones en cada elemento, se procede a considerar y analizar el resultado de la evaluación de impacto ambiental, de manera que se pueda tomar en cuenta los impactos más significativos detectados.

Por último, se realiza la integración cartográfica mediante superposición geoespacial de los alcances identificados, tomando como AI final el polígono que representa el mayor alcance espacial técnicamente justificado entre todas las etapas del proyecto.

Debido a que las unidades territoriales tales como límites municipales, cuencas hidrológicas y provincias fisiográficas, no guardan proporcionalidad ni vinculación funcional con los impactos reales del proyecto, conforme al principio de proporcionalidad señalado por Glasson *et al.* (2012), se descartó su uso para la delimitación del AI.

ELEMENTOS FISIOGRÁFICOS

Estos comprenden las características físicas del territorio donde se inserta el proyecto y su entorno inmediato. Bajo este contexto, se establece el análisis de los siguientes aspectos:

- Geología y Geomorfología
- Hidrología superficial y subterránea
- Suelo

Geología y Geomorfología

Para la primera delimitación, se identificarán aquellas actividades de las etapas de construcción que puedan tener alguna relación directa con impactos residuales a futuro para este elemento. Por lo general, las actividades de este tipo son aquellas relacionadas a la nivelación y movimiento de tierras y excavaciones, ya que dichas actividades contribuyen a la modificación del relieve, es decir, modificaciones geomorfológicas.

Sin embargo, debido a que el desarrollo del proyecto no contempla la ejecución de este tipo de actividades, se determina que no se desarrollaran estas alteraciones geomorfológicas en el AP ni en sus alrededores, por lo que no provocará procesos erosivos activos ni modificaciones estructurales en las edificaciones colindantes al predio.

Como conclusión, para las actividades de la etapa de construcción, no existirán modificaciones geomorfológicas, por lo cual no se consideran para definir un AI.

Para las etapas de operación y de mantenimiento, primero se debe definir que las unidades geológicas y geomorfológicas del AP, tales como, provincia fisiográfica, litológicas, relieve, etc., corresponden a una amplia extensión espacial y de comportamiento homogéneo. Para las etapas que se están evaluando, no se contemplan actividades de excavación, modificación del relieve ni alteración de estructuras geológicas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El AP presenta un relieve plano a ligeramente ondulado; esta configuración topográfica no propicia confinamientos naturales, no canaliza flujos superficiales significativos ni favorece procesos de transporte gravitacional de contaminantes.

Bajo el criterio de determinación del ámbito espacial del impacto (Conesa, 2010), la geomorfología presente en el área de estudio no amplía ni restringe el alcance de las interacciones identificadas, por lo que no constituye un criterio técnico válido para delimitar el AI.

En consecuencia, las unidades geológicas y geomorfológicas no se consideran determinantes para la delimitación espacial del AI.

Hidrología superficial y subterránea
Durante el desarrollo de las actividades de construcción, se emplea agua para los servicios sanitarios del personal que estará temporalmente en el sitio. Además, en caso de ser necesario, se llevará a cabo el uso del agua para realizar riegos al suelo.

Debido a que no se realiza manipulación local de suelo, no hay probabilidad de afectaciones a los sedimentos o infiltración accidental. Por lo anterior, se determina que para este componente no hay impactos presentes con efectos permanentes en el AP o sus alrededores, por lo que no se toma como base para determinar un AI.

Por su parte, para operación y mantenimiento, el abastecimiento de agua se realizará a través de la red de distribución de ASIPONA COATZACOALCOS, que cuenta con el Título de Concesión para la regulación, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales, así como las descargas de aguas residuales generadas dentro del recinto portuario. Debido a lo anterior, se establece que no hay interacción directa con escurrimientos naturales, arroyos ni ríos.

En cuanto a la generación de aguas residuales, las generadas por las actividades de uso de sanitarios, aduana sanitaria y de limpieza programada serán conducidas mediante tuberías sanitarias hacia una fosa séptica conectada al sistema de drenaje de ASIPONA Coatzacoalcos. Por otra parte, los efluentes generados por las actividades de mantenimiento y paros programados serán conducidas mediante la infraestructura instalada hacia la trampa de grasas ubicada en la Planta de Refinación para su manejo correspondiente, mientras que las generadas por el Sistema de Temperizado PHE y el Sistema de Calentamiento serán recolectadas y redireccionadas para reutilización en otras actividades ejecutadas para la operación de la planta principal del promovente. Dados los resultados de la EIA, el impacto para este componente se considera bajo a medio y se puede atender con medidas de prevención y mitigación.

Por lo anterior, se determina que no hay vías directas de propagación hacia cuerpos de agua superficiales, ni se generan descargas en cauces naturales y por lo tanto no se modifica el régimen hidrológico local; por lo tanto, la hidrología no constituye un elemento útil para delimitar el AI, puesto que no existe interacción causal entre las actividades del proyecto y los cuerpos de agua naturales.

Adicional a lo anterior, se toma en cuenta la naturaleza del proyecto; ésta se centra en la producción de grasas sólidas de uso alimenticio, utilizando sustancias peligrosas en las diferentes actividades de operación, implicando la necesidad de evaluar el riesgo potencial de infiltración de sustancias de en caso de alguna contingencia. Sin embargo, se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento de dichas sustancias que cuenta con todas las especificaciones necesarias para reducir la probabilidad de infiltración profunda.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Además, no se cuenta con registros de pozos de extracción ni aprovechamientos de aguas subterráneas en las colindancias inmediatas que puedan funcionar como receptores sensibles.

Con fundamento en el principio de proporcionalidad del impacto (Glasson *et al.,* 2012), el alcance potencial de una afectación al acuífero, en caso de ocurrir alguna incidencia, sería puntual y confinado al predio del proyecto, puesto que por los sistemas previamente mencionados, no tendrían la capacidad de extenderse a gran escala. En consecuencia, la hidrología subterránea tampoco determina la extensión del AI mayor al AP y la periferia inmediata.

Suelo

Para el desarrollo del presente proyecto, no se consideran actividades tales como cortes y rellenos en el suelo del predio, que implican la manipulación y remoción del suelo natural. Actualmente, a partir de la observación del lugar, se establece que el suelo dentro del AP se encuentra estabilizado, sin indicios de contaminación residual o de procesos de erosión. Por lo anterior, se concluye que no existen efectos residuales fuera del AP, con capacidad para determinar una AI.

El AP se encuentra en el tipo de suelo Technosoles, un tipo de suelo que se encuentra fuertemente influenciado por material hecho por el hombre. Se desarrollan sobre materiales fabricados o expuestos por la actividad humana que de otro modo no se producirían en la superficie terrestre. Este tipo de suelo predomina de manera homogénea en gran parte del entorno alrededor del sitio, con variaciones mínimas hasta una distancia de al menos 300 m lineales alrededor del sitio, sin cambios abruptos que puedan actuar como barreras naturales.

No se contempla remoción ni cambio de uso de suelo en las etapas de operación y mantenimiento, sin embargo, para los análisis de riesgo si se consideran afectaciones al suelo. Por lo anterior, en la sección correspondiente a la delimitación del AI por escenarios accidentales del ERA, se evalúan los límites propuestos que involucran las posibles afectaciones a la calidad del suelo.

De forma general, se concluye que los elementos fisiográficos evaluados:

- No actuarán como vías de propagación de impactos
- No funcionan como barreras naturales relevantes
- No presentan variabilidad espacial que condicione el alcance de las interacciones identificadas

Por lo que estos factores no contribuyen a la delimitación espacial del AI.

Como conclusión en general, y considerando los análisis desarrollados por cada aspecto, se determina que los elementos fisiográficos no proporcionan criterios técnicos determinantes para establecer una delimitación de AI más allá del AP.

ELEMENTOS AMBIENTALES

Se consideran los siguientes componentes como de naturaleza ambiental para evaluarse y, de ser el caso, emplearse para delimitar un área de influencia:

- Componentes abióticos: Atmósfera
- Componentes bióticos: Flora y Fauna

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Cabe señalar que la geología, geomorfología, hidrología y suelo también se consideran como componentes abióticos, pero no se consideran en esta evaluación debido a su naturaleza fisiográfica previamente analizada.

Componente abiótico: Atmósfera

La atmósfera podría verse influenciada por las actividades del proyecto, particularmente por las emisiones atmosféricas y el ruido. Siguiendo el enfoque de determinación del ámbito espacial del impacto (Conesa, 2010), se evaluaron los mecanismos de dispersión y su alcance real.

1. Emisión de polvos
   Se generarán emisiones de polvo durante las actividades de la etapa de construcción. Debido a que estas actividades cesarán al concluir las obras, se establece que no habrá emisiones residuales derivadas de las mismas, por lo que no existen limitaciones espaciales a tomar en cuenta para el AI.
   Las actividades de operación y mantenimiento no contemplan la generación de polvos, debido a que no se utiliza maquinaria ni equipo capaz de producirlos. Por lo tanto, no se prevé generación de material particulado, y de ser el caso, su dispersión sería inmediata y localizada. El posible alcance sería restringido al predio, sin capacidad de expansión significativa. Es decir, no se amplía ni disminuye el AI.

2. Emisión de ruido
   Se establece que se generará ruido por el uso de maquinaria en la etapa de construcción. Esta generación será temporal, y no existirá propagación residual derivada de esas actividades. Por lo anterior, no se considera ningún impacto residual con delimitación espacial vigente, útil para determinar una AI.
   Por otro lado, no se prevé la utilización de maquinaria pesada o equipos que emitan altos niveles de ruido durante la etapa de operación y mantenimiento, sin embargo, se prevé generación de ruido por vehículos que ingresen al predio, fuentes consideradas de baja intensidad e intermitentes; comúnmente, este ruido suele integrarse al ruido de fondo existente.
   Los resultados de la EIA establecen que esta afectación es irrelevante, y se estima que el alcance perceptible de ruido será de aproximadamente 20 m alrededor del perímetro del polígono en el que se encontrará la planta, limitado a colindancias inmediatas. Debido al carácter temporal y reversible, el AI por ruido corresponde únicamente al entorno inmediato señalado. El mapa del límite por emisión de ruido se puede observar en la Figura 83.

3. Emisión de gases
   Debido a la combustión de diésel por el uso de maquinaria pesada, en la etapa de construcción se atribuye la emisión de gases. Se deduce que estas emisiones se generarán dentro del AP y a sus alrededores inmediatos, pero debido a que estas actividades finalizarán al terminar dicha etapa, se determina que las emisiones no prevalecerán en el área. Por tanto, no es posible determinar un sitio espacial actual relacionado a esta afectación.
   Para la etapa de operación del proyecto, no se prevé la generación de emisiones directas significativas de gases por la operación normal, pues no se contempla el uso de sistemas de combustión, hornos, calderas u otras fuentes fijas destinadas a la quema de combustibles, por lo que sólo se consideran las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica por los equipos e instalaciones. Adicionalmente, se considera que por la posible presentación de algún escenario de riesgo por el uso de amoniaco en el sistema frigorífico, se generan nubes de vapor con la sustancia, lo cual genera afectaciones a la calidad y propiedades del aire. Debido a que es una condición particular del proyecto, el análisis y delimitación del AI para estos escenarios se

PARA CONSULTA PÚBLICO

determinan en el apartado de “CONSIDERACIÓN DE ESCENARIOS ACCIDENTALES EVALUADOS EN EL ERA”.

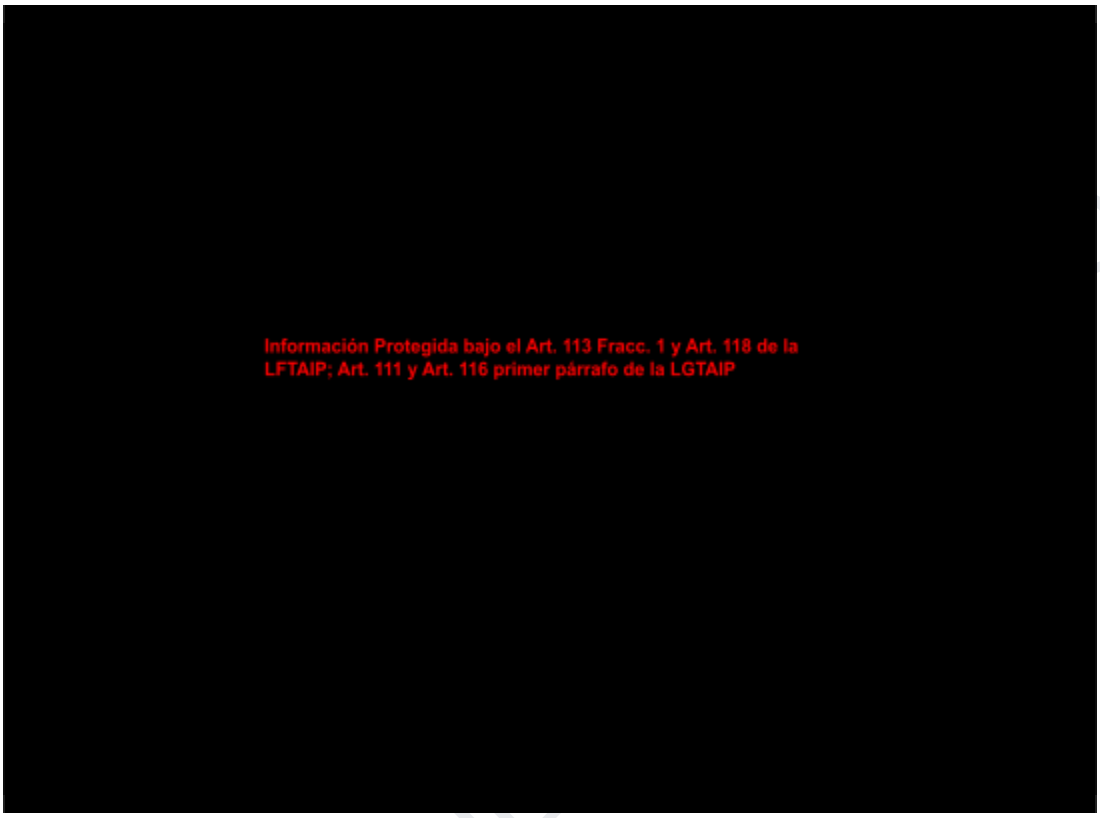


Figura 83. AI del proyecto por emisión de ruido

4. Emisión de olores
   Las actividades de construcción, como se ha mencionado previamente, conllevan el uso de maquinaria. A dicha maquinaria se le atribuye la emisión de olores de combustión. Debido a que estas actividades terminarán una vez finalizada la etapa de construcción, esos olores no prevalecerán en el área, por lo que no se considera un factor condicionante para establecer el AI.
   En condiciones de operación normal, no se considera la emisión de olores generados por el desarrollo de actividades; en circunstancias inusuales, los olores más comunes para el tipo de actividad se relacionarían con olores a los aceites vegetales, generados por trasvases o aperturas de tanques, y que de presentarse el caso, quedarían confinados al interior de la nave industrial. Debido a lo anterior, este factor no se toma en cuenta para el AI del proyecto.

El alcance espacial para el componente atmosférico se estima en 20 m lineales a partir del perímetro del predio, siendo este el criterio ambiental más restrictivo y técnicamente justificable para la delimitación del AI. En la Figura 84 se establece el AI determinado por el componente atmosférico en conjunto.

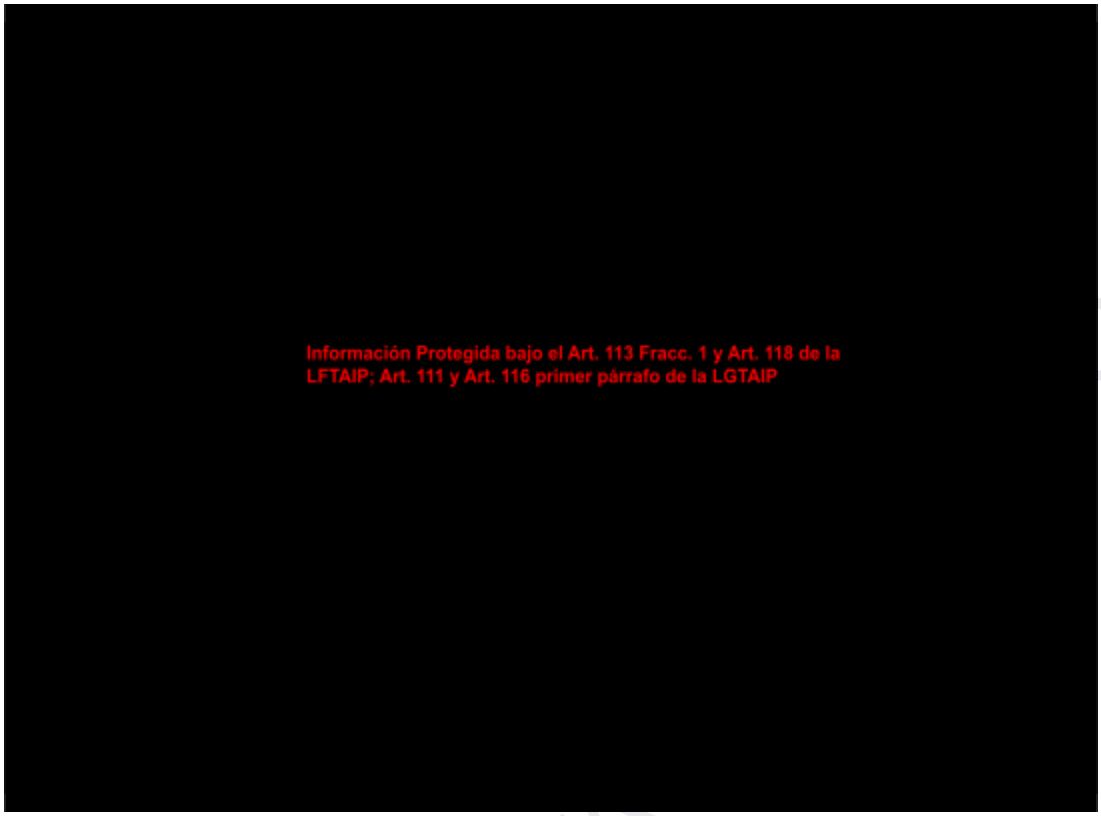


Figura 84. AI del proyecto por componente atmosférico

Componente biótico: Flora

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2021), el predio se encuentra en el área cuyo suelo es denominado para “Asentamientos humanos”.

Actualmente el AP presenta escasa vegetación, limitada a áreas específicas en las que se establecen áreas verdes, sin embargo, es considerablemente reducida. Además, se registró la presencia de ejemplares de flora en los alrededores del AP. Debido a que el desarrollo de las etapas de construcción, operación y mantenimiento no conllevan la remoción de la flora avistada o en las áreas verdes, no se considera este factor como determinante para la delimitación del AI.

Por otra parte, en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México, proporcionada por CONABIO se presentan avistamientos registrados de flora (Figura 85); de la vegetación identificada, no hay ninguna especie que se encuentre bajo alguna categoría de preservación y/o cuidado, además de que la especie registrada más cercana se encuentra a más de 300 m de distancia, por lo que no se considera que las actividades del proyecto generen alguna afectación a dicha flora.

En este contexto, se anticipa que las actividades durante las fases de operación y mantenimiento no generarán modificaciones significativas en la composición o distribución de la flora local. Esto se debe a que dichas actividades se desarrollarán exclusivamente dentro del AP, evitando cualquier impacto sobre las áreas circundantes.

Para este componente, se considera que el uso de amoniaco puede generar la afectación a la flora por la presentación de escenarios de riesgo en operaciones no controladas, provocando daños físicos y

PARA CONSULTA

fisiológicos por lo que la delimitación del AI se establece en el apartado de “CONSIDERACIÓN DE ESCENARIOS ACCIDENTALES EVALUADOS EN EL ERA”.

Con excepción de lo anterior, y por el análisis espacial de la flora encontrada, se establece que esta no se considera un criterio delimitador del AI.

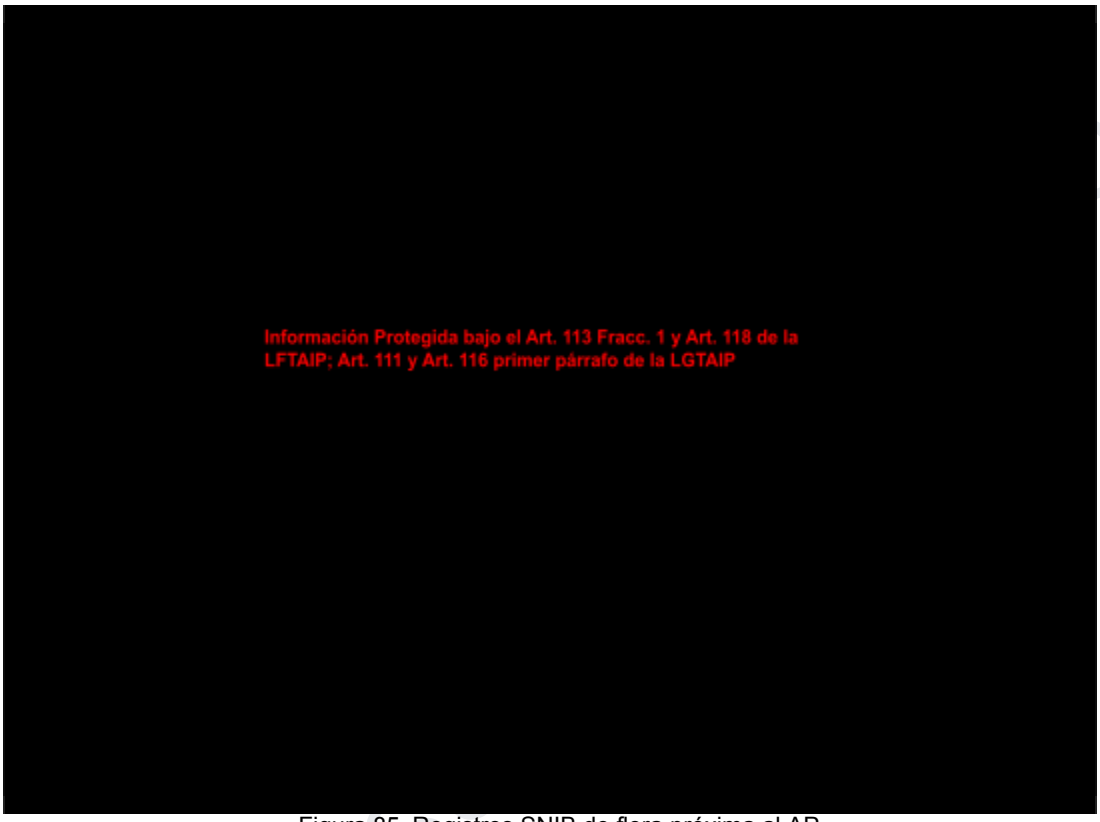


Figura 85. Registros SNIB de flora próxima al AP

Componente biótico: Fauna

Para el análisis de las actividades de construcción, se reitera que el AP se encuentra dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, denominado como asentamientos urbanos, razón por la que no prevalece presencia de fauna doméstica o silvestre, y que no se presentará desplazamiento de especies puesto que no existe evidencias o registros históricos de que hayan habitado en el AP. Por lo anterior, no se considera la afectación o la existencia de impactos residuales con delimitación espacial vigente.

Para la evaluación del AI relacionada con este componente en las etapas de operación y mantenimiento, se reporta la presencia cercana a un cuerpo de agua a menos de 500 m del AP, por lo que la actividad de fauna como insectos, aves y algunos pequeños mamíferos podría darse lugar en el sitio del proyecto; sin embargo, esto no significa que estas especies habiten particularmente allí.

De acuerdo con la información recopilada por el SNIB (CONABIO) (Figura 86), los avistamientos de especies en los alrededores del sitio se centran principalmente en la clase de Aves. La especie registrada es *Falco rufigularis* (halcón enano), la cual está clasificada en el Apéndice II del CITES y clasificada como “Preocupación Menor” bajo la IUCN. Sin embargo, debido a que dicho registro está a una distancia mayor a 600 m del sitio del proyecto, se deduce que esta no habita en el AP o en un área cercana a ésta.

Durante el recorrido de campo por el predio, a pesar de que no se avistaron especies dentro del AP, se registró la presencia de 3 especies de fauna en los alrededores del predio; sin embargo, no se hallaron evidencias de madrigueras, nidos o excretas producidas por los individuos avistados, lo que sugiere que estas especies no habitan el área estudiada. Debido a la ausencia de especies dentro del AP, se establece que las actividades desarrolladas durante las etapas del proyecto no afectarán a ningún ejemplar, por lo tanto no se establece un AI para este factor.

Dadas las condiciones de la zona, la cual es de asentamientos humanos, es probable que las especies se ubiquen hacia áreas con características específicas que favorezcan su crecimiento y la rápida adaptación al entorno, y que este comportamiento continúe a futuro, manteniendo registros de avistamientos esporádicos, los cuales planean tratarse conforme la implementación de los cuidados necesarios para así mantener cualquier especie de fauna fuera del predio durante las actividades de operación y mantenimiento.

Las actividades operativas no generarán barreras físicas para alterar rutas migratorias. Además, no se considera realizar forestación o modificar cuerpos de agua, por lo que no se considera la afectación de la fauna silvestre.

El uso de amoniaco y sus posibles escenarios de riesgo podrían generar afectaciones a la fauna, desde desplazamientos, estrés hasta pérdida de especies; la delimitación del AI para dichos escenarios se analiza en el apartado “CONSIDERACIÓN DE ESCENARIOS ACCIDENTALES EVALUADOS EN EL ERA”, para los cuales también se consideraría la afectación a las especies que se encuentren en las áreas establecidas.

AI no identificar una perturbación significativa de poblaciones, o una alteración de hábitats o indicios de una posible fragmentación ecológica, se concluye que el componente fauna no modifica el AI establecido para el componente atmosférico.

De acuerdo con el análisis de elementos ambientales, se concluye lo siguiente:

- El componente atmosférico es el único que presenta un alcance espacial funcionalmente detectable fuera del predio.
- Dicho alcance corresponde a 20 m lineales, asociado a la generación de ruido.
- Los componentes bióticos no presentan impactos con expresión espacial externa ni efectos residuales vigentes.

En consecuencia, el AI se delimita con base en el criterio de ruido, por representar el impacto de mayor extensión territorial conforme al principio de proporcionalidad y propagación real del efecto.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

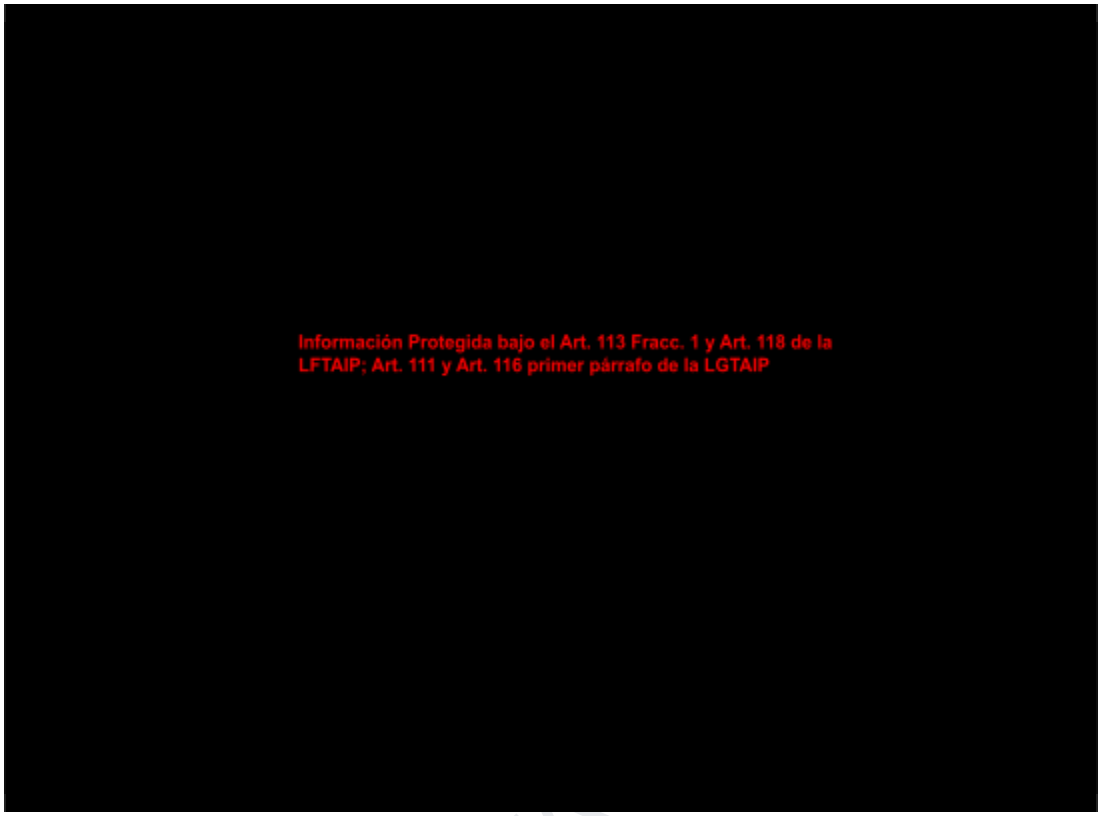


Figura 86. Registros SNIB de fauna próxima al AP

ELEMENTOS SOCIALES

Para el análisis de estos elementos, es necesario analizar los diversos factores en los que se infiere el proyecto puede tener alguna influencia, positiva o negativa. Los factores a considerar, son los siguientes:

- Uso de suelo
- Infraestructura urbana
- Receptores sensibles
- Dinámica vial

Para cada uno de estos, se analizan los instrumentos legales, datos estadísticos y la información recopilada durante el recorrido por el sitio y sus circundantes.

Uso de suelo

Principalmente, para la etapa de construcción que se relaciona para este factor, se puede considerar que todas las actividades desarrolladas generarán la interrupción del uso del predio; pero debido a que, el uso del suelo para el que se ejecutarán dichas actividades es uno autorizado para el área, no se considera que exista alguna alteración de zonificación del sitio o de los predios vecinos. Por lo anterior, se determina que el desarrollo del proyecto no causa modificaciones e impactos a la zona en general y no se podría designar alguna limitación espacial para estas etapas y para la subsecuente determinación del AI.

Respecto a las actividades operativas y de mantenimiento, para este punto se considera el instrumento normativo del Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz, el cual divide el territorio municipal en UGTs, de acuerdo con los patrones de ocupación que presenta el territorio. Conforme a lo establecido en el Programa, el predio de estudio se localiza dentro del Distrito 3;

PARA CONSULTA

no obstante, su emplazamiento específico se ubica en la UGT 19, clasificada con un uso de suelo predominante de industria.

Dado que esta UGT abarca con una extensión considerable que incluye el desarrollo de otras actividades a cargo de cesionarios ajenos al proyecto, no resulta adecuado considerarlo como parte de los límites del AI, debido a que ello implicaría incorporar superficies con los cuales el proyecto no mantiene interacción de manera directa o indirecta.

Debido a su carácter de importancia ecológica, se consideran los Programas de Manejo de ANP de sitios cercanos al AP; sin embargo, el ANP declarada más cercana al AP es la Reserva Ecológica San Felipe II, ubicada en el municipio de Uxpanapa, Veracruz, a 114 km del predio, por lo que no se considera interacción entre las actividades del proyecto y dicha ANP.

Analizando las interacciones de estos con el AP, se establece que no hay descargas directas, no hay conexiones hidrológicas superficiales, no se modifica la cobertura vegetal de las ANP, ni se contribuye con una fragmentación de hábitat.

Por lo tanto, estos elementos no constituyen límites funcionales para delimitar el AI, debido a que no existe una interacción entre elementos que cause impactos.

Como última instancia, se consideran los datos reportados por INEGI (2021), en los que se establece que el uso de suelo para el sitio del proyecto es de tipo Asentamientos humanos, con usos de suelo colindantes relacionados a pastizal cultivado. El uso de suelo no constituye criterio delimitador del AI, debido a su escala territorial amplia y a la ausencia de relación funcional directa con las interacciones identificadas.

Infraestructura urbana
Se identifica que para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, de forma general, se cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades, tales como redes de distribución de energía eléctrica, agua potable, sistema de drenaje y redes de telecomunicaciones. Sólo se tendrá acceso al sitio desde una vialidad, la cual se encuentra debidamente pavimentada para el acceso de los vehículos; además dicho acceso se tiene controlado mediante vigilancia.

Desde un punto de vista metodológico, la infraestructura contribuye a la delimitación del AI cuando funciona como vía de propagación de impactos, presenta vulnerabilidad estructural o genera dependencia funcional; en este caso, no se prevén cambios estructurales ni sobrecargas significativas, pues se consideran parámetros de operación normales para los servicios. Por lo anterior, se establece que la infraestructura no modifica el AI más allá del entorno inmediato.

Receptores sensibles
Se entiende como receptores sensibles a aquellas personas o instalaciones particularmente vulnerables a impactos ambientales, como ruido, olores y emisiones; es decir, aquellas donde la exposición pueda generar mayor afectación. Algunos de estos receptores son: viviendas, escuelas, hospitales, asilos, iglesias, centros de reunión pública, entre otros.

Durante las etapas de construcción, las actividades desarrolladas generarán ruido, polvo y tránsito de maquinaria; sin embargo, estas actividades serán temporales y de corta duración, por lo que no se considera que se presente algún conflicto social por su ejecución. Además, debido a que el AP se encuentra dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, no se encuentra rodeado de receptores

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

sensibles a las emisiones. Como consecuencia, no se considera que habrá efectos sociales permanentes de dichas etapas que justifiquen considerar áreas diferentes a las ya establecidas por análisis previos.

Dinámica vial

Durante las etapas de construcción, las actividades de tránsito de maquinaria pesada conllevarán posibles obstrucciones momentáneas. Debido a que estas actividades se realizarán de manera temporal, no se considera que se presenten modificaciones viales permanentes ni efectos sobre las estructuras de éstas, o alteraciones en las vías que circundan al AP, que consideren un área de afectación mayor al predio.

No se consideran impactos de gran magnitud en las interacciones de la movilidad urbana por el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto debido a la ubicación del predio, el cual se encuentra dentro del Recinto Portuario de Coatzacoalcos, el cual cuenta con control para el acceso al sitio, por lo que no es un área de importancia vehicular. Como consecuencia, se concluye que la dinámica vial no es un factor de importancia para la delimitación del AI.

Derivado del análisis de este componente, se determina que:

- Las interacciones actuales derivadas de la operación son de carácter controlado y absorbido por la estructura urbana existente.
- No se identifican impactos sociales residuales persistentes derivados de la etapa de construcción.
- Ninguno de los elementos sociales analizados justifica ampliar el AI más allá del polígono ya delimitado.

CONSIDERACIÓN DE ESCENARIOS ACCIDENTALES EVALUADOS EN EL ERA

Debido a que el proyecto tiene como característica especial el uso de amoniaco en uno de sus sistemas auxiliares en cantidades que se consideran altamente riesgosas, es de gran importancia considerar sus posibles afectaciones en el medio y emplear los resultados del correspondiente análisis de riesgo ambiental (ERA) para la determinación del AI.

El ERA demuestra que existe un riesgo tecnológico asociado al sistema frigorífico con amoniaco, cuyos radios de afectación potencial son considerablemente mayores que los considerados para el ruido, el único componente que se ha considerado para determinar un elemento espacial del AI.

Los escenarios evaluados en el ERA fueron modelados mediante un software, considerando condiciones atmosféricas locales, las características físicas y químicas de la sustancia, las condiciones de operación del sistema frigorífico y un supuesto de pérdida de contención del tanque de almacenamiento de amoniaco.

Dicho análisis permitió identificar escenarios potenciales de afectación, entre los que se incluyen formación de nubes tóxicas, nubes inflamables, explosiones de nube de vapor, incendios tipo jet fire y eventos tipo BLEVE.

De los escenarios resultantes, es necesario identificar entre aquellos efectos asociados a la operación normal y previsible del proyecto y aquellos que surgen de escenarios accidentales extraordinarios evaluados bajo condiciones altamente inestables.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Con lo anterior, se considera que el escenario identificado como “Área tóxica de nube de vapor” que presenta radios de afectación de hasta 2.2 km, derivados de una simulación correspondiente al peor caso posible de fallo del tanque de amoniaco, considera la liberación masiva del inventario almacenado y condiciones específicas de dispersión atmosférica.

Dicho escenario fue desarrollado con fines preventivos y de planeación de respuesta a emergencias, conforme a los criterios establecidos para los ERA, representando una condición accidental de muy baja probabilidad de ocurrencia.

Bajo esta consideración, se establece que dicho escenario no constituye un efecto ambiental asociado a la operación normal del proyecto, ni representa una interacción ambiental permanente o recurrente que permita definir funcionalmente el AI. Además, su incorporación como criterio delimitador resultaría desproporcionada respecto a la naturaleza y alcance real de los impactos ambientales previsibles del proyecto, ampliando el AI hacia zonas que no mantienen una relación funcional con las actividades normales de operación.

Debido a lo anterior, el escenario de nube tóxica de vapor se reconoce como un elemento fundamental para la gestión del riesgo y la elaboración de planes de emergencia, sin embargo, no se empleará como criterio principal para la delimitación espacial del AI.

Por su parte, los escenarios relacionados con áreas inflamables de nube de vapor, explosiones de nube de vapor, radiación térmica por jet fire y radiación térmica derivada de un evento tipo BLEVE presentan alcances espaciales significativamente menores y se desarrollan principalmente dentro del recinto portuario y en las inmediaciones del proyecto. Estos escenarios representan de manera más adecuada el alcance territorial potencial de los riesgos tecnológicos asociados al proyecto, manteniendo una relación espacial directa con el sitio del proyecto y con los receptores potencialmente expuestos. Dichos escenarios se pueden observar en las Figuras 87 a 91.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

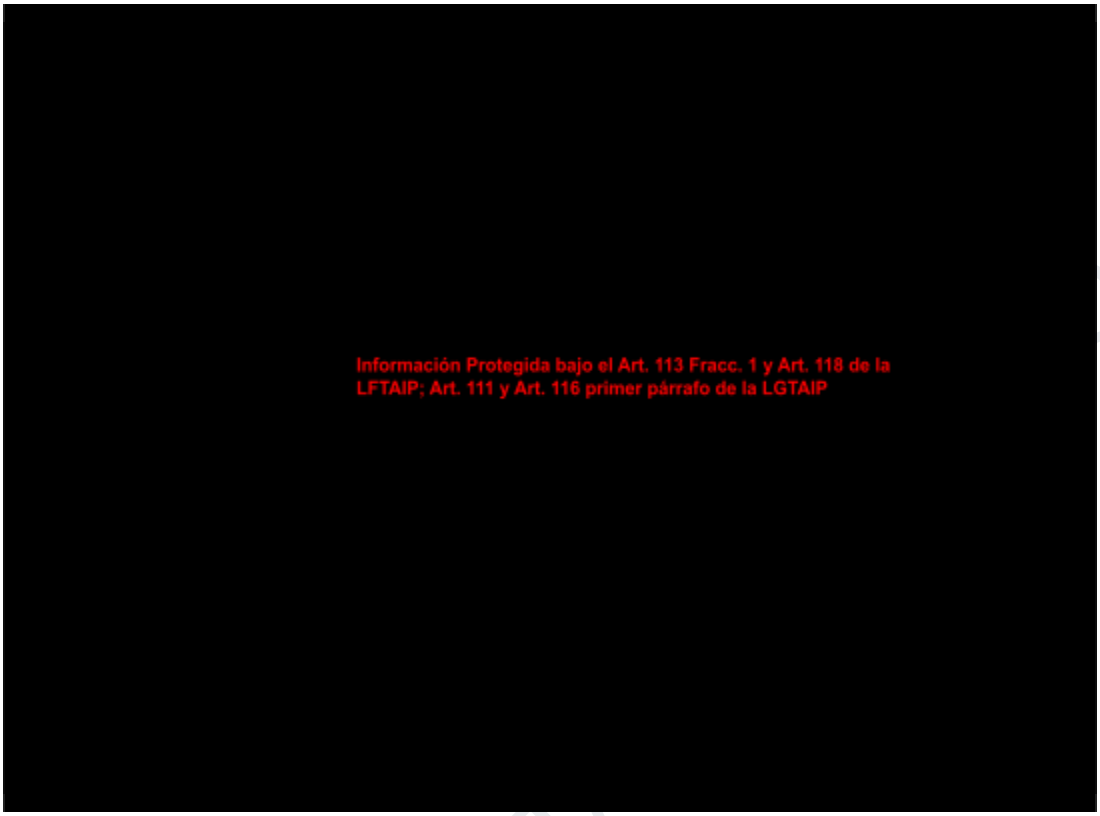


Figura 87. Radios potenciales de afectación por inflamabilidad

PARA CONSULTA

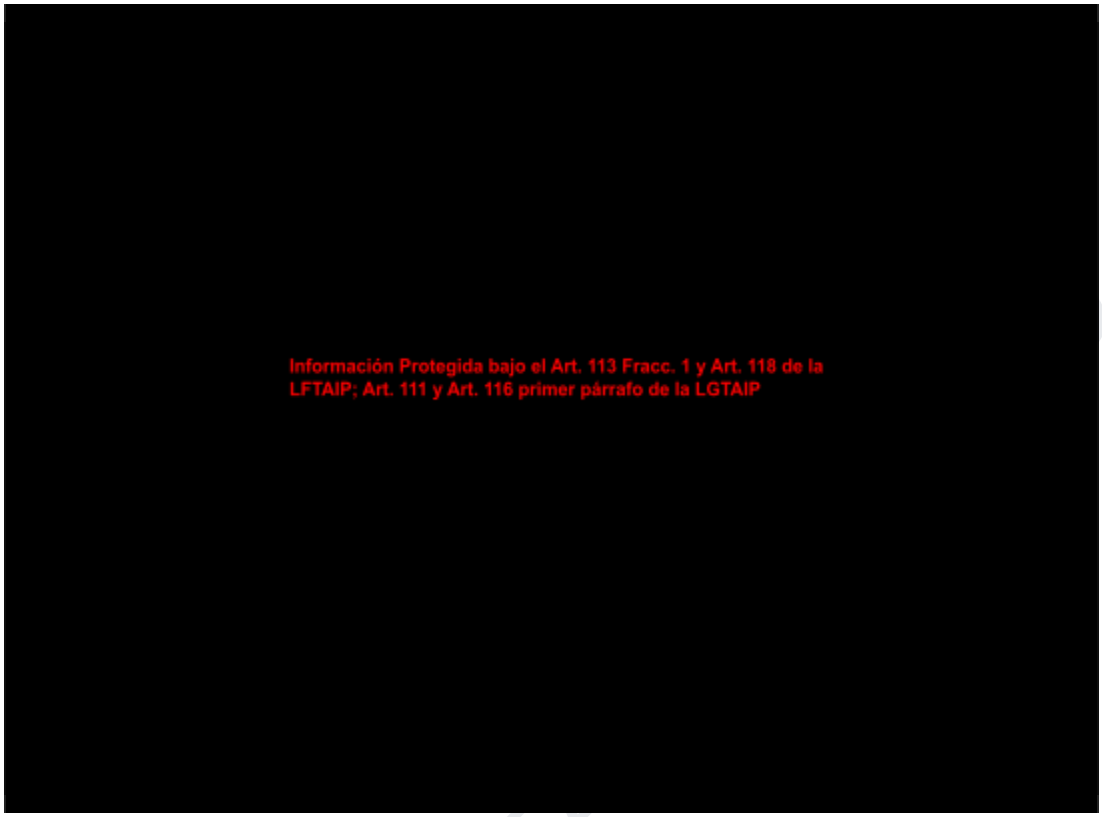


Figura 88. Radios potenciales de afectación por explosividad

PARA CONSULTA



Figura 89. Radios potenciales de afectación por explosividad

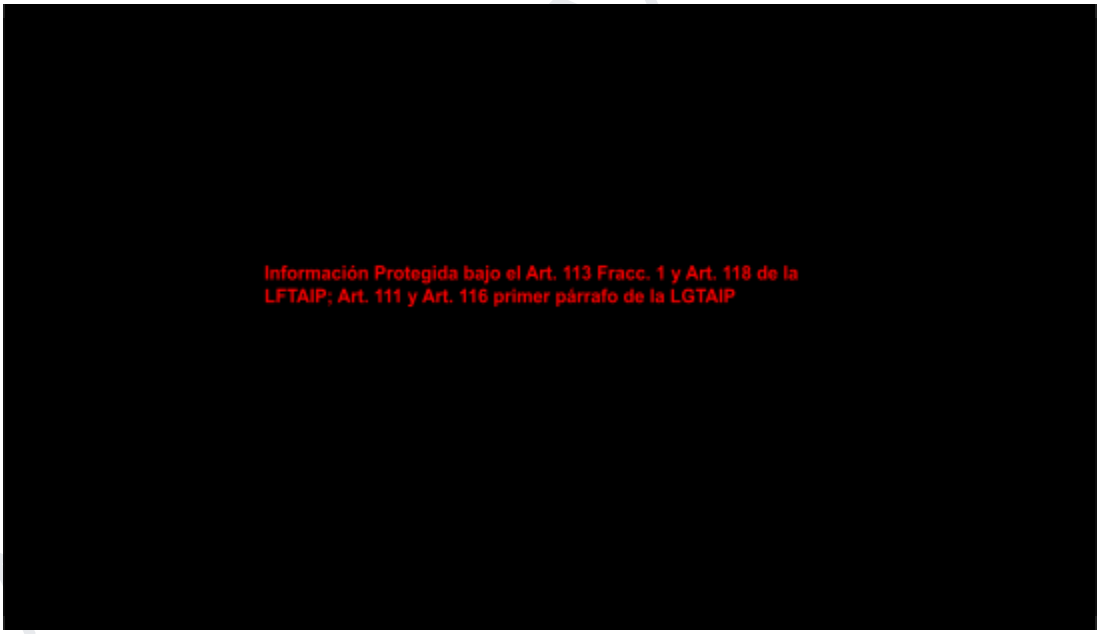


Figura 90. Radios potenciales de afectación por radiación térmica

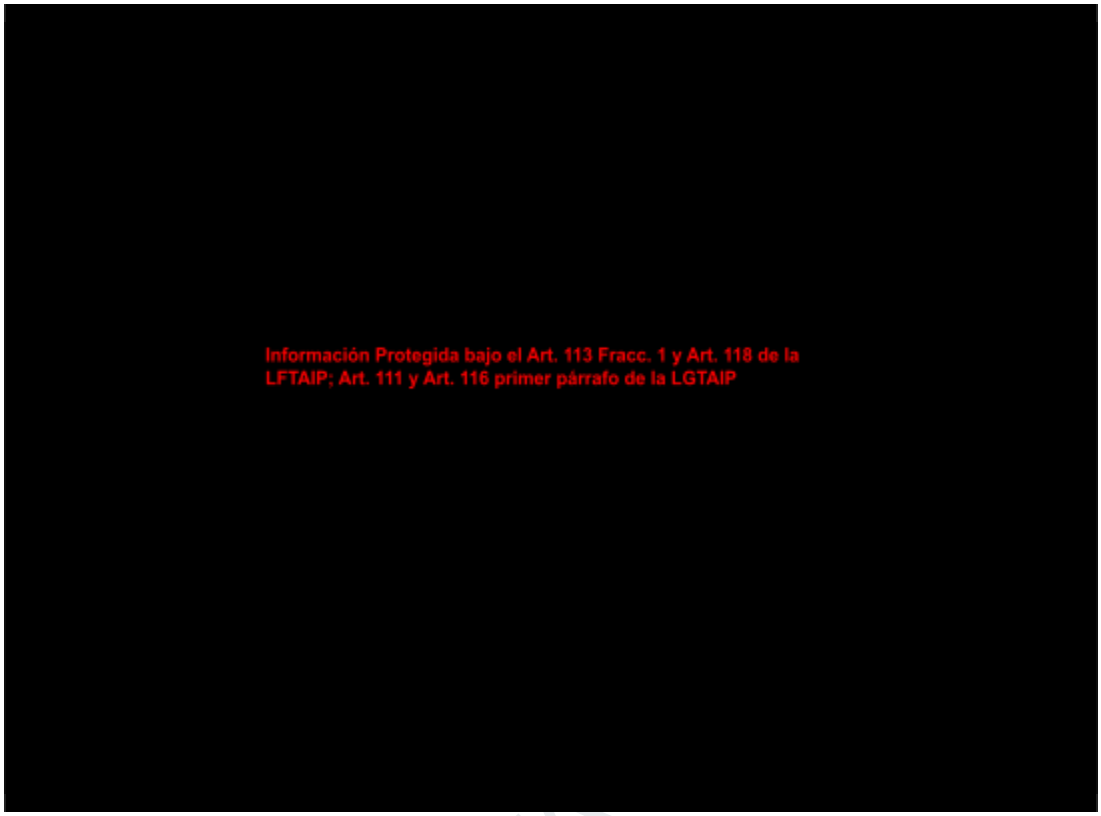


Figura 91. Radios potenciales de afectación por radiación térmica

En dichos escenarios se establecen 3 niveles de afectación con sus respectivas distancias, de las cuales se tomará la distancia de mayor longitud, en este caso la establecida como Zona de Amortiguamiento para el escenario 3.1 Área de radiación térmica, con un radio de 137 m medido a partir del punto donde se localizará el tanque de amoniaco. En consecuencia, los resultados del ERA se incorporan como un criterio complementario para la delimitación del AI, considerando los escenarios accidentales y descartando el escenario de nube tóxica como aspecto delimitador debido a su carácter extraordinario asociado a condiciones de emergencia. La delimitación resultante del AI considerando los escenarios del ERA se establece en la Figura 92.

PARA CONSULTA

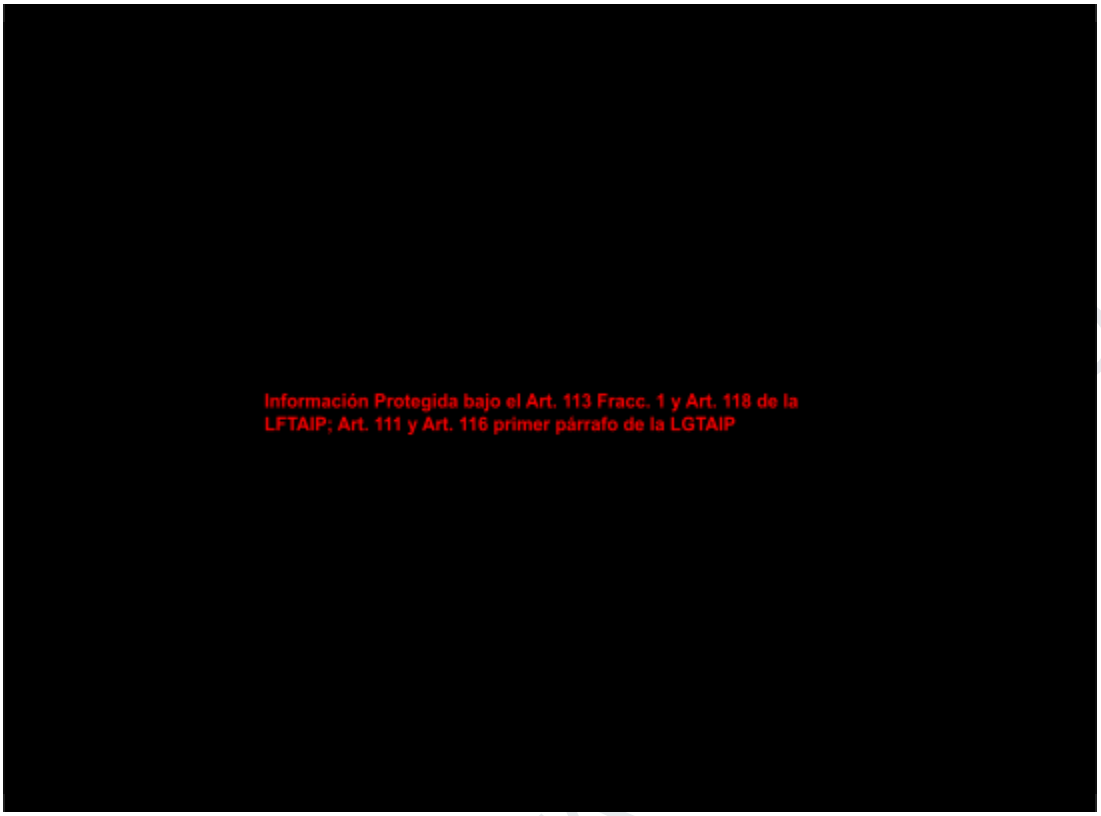


Figura 92. AI del proyecto por escenarios del ERA

Derivado de los análisis para cada componente considerado y los escenarios del ERA, inicialmente se determinó un alcance funcional de aproximadamente 20 m asociado a emisiones por ruido; sin embargo, como parte de una evaluación integral del proyecto y considerando los resultados obtenidos en el ERA, se incorporó el análisis de escenarios accidentales tecnológicos con expresión espacial fuera del predio, identificándose que el mayor alcance potencial de afectación localizado corresponde a la zona de amortiguamiento del escenario de radiación térmica derivado de un evento BLEVE, con una distancia máxima de 137 m. En consecuencia, y bajo un criterio precautorio, se adoptó este alcance como límite exterior del AI.

El mapa de la Figura 93 muestra las delimitaciones que resultaron del análisis de componentes, y que dan como resultado el AI final.

PARA CONSULTA

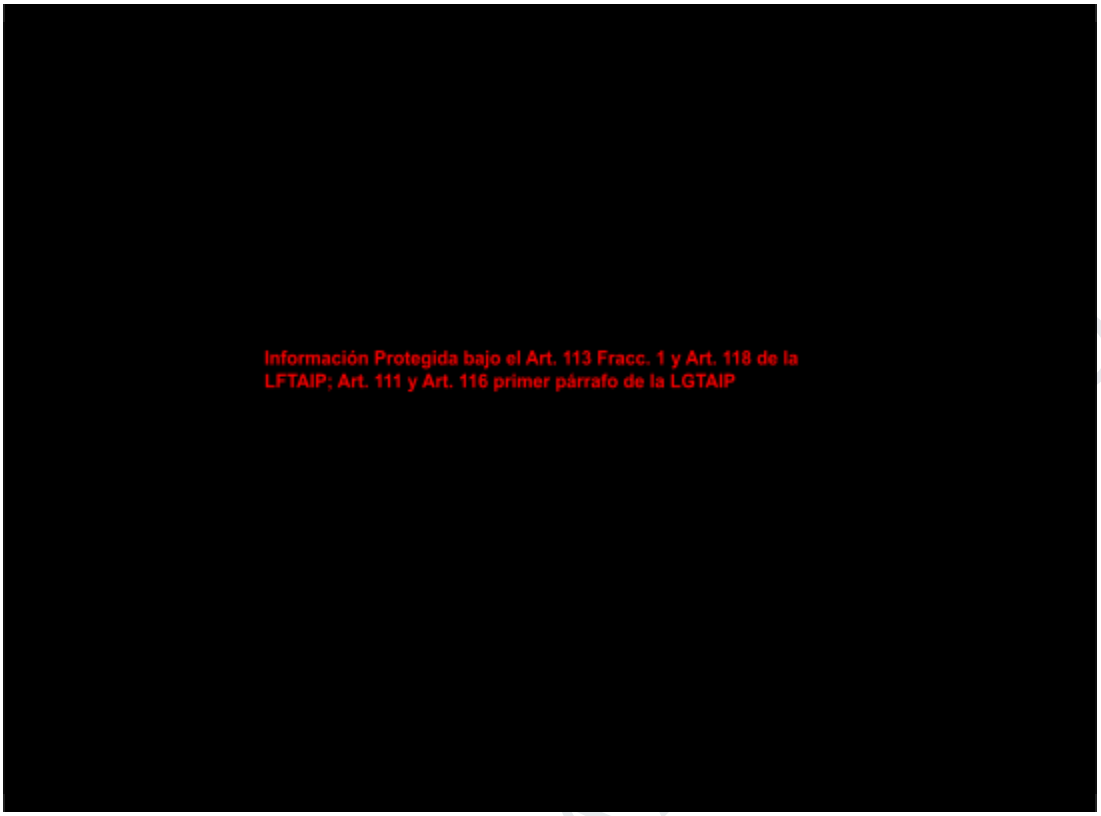


Figura 93. Superposición de AI

IV.5. Medidas de compensación y/o restauración ambiental

Se entienden como medidas de compensación a aquellas acciones destinadas a retribuir o restaurar los impactos negativos o alteraciones generadas por un proyecto o por su incumplimiento, y que no pueden ser prevenidos o mitigados. En tanto, las medidas de restauración son aquellas acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

Si bien la mayoría de los impactos identificados en la EIA no requieren la implementación de medidas de compensación o restauración, existe un conjunto específico que constituye un foco de atención debido a su alcance y magnitud de sus consecuencias. Estos impactos se diferencian del resto por estar asociados al ERA, particularmente al escenario de riesgo 1.1, el cual corresponde a la formación de un área tóxica por nube de vapor de amoniaco.

Dichos impactos se presentan de manera detallada en la Tabla 115, siendo los principales componentes ambientales afectados el aire, el suelo y la flora, por lo que resulta indispensable contar con medidas específicas para su atención en caso de materializarse. Para tal efecto, se consideran las medidas descritas en la Tabla 120, las cuales incluyen su ubicación, así como los parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia; su representación espacial de aplicación se muestra en la Figura 94, 95 y 96.

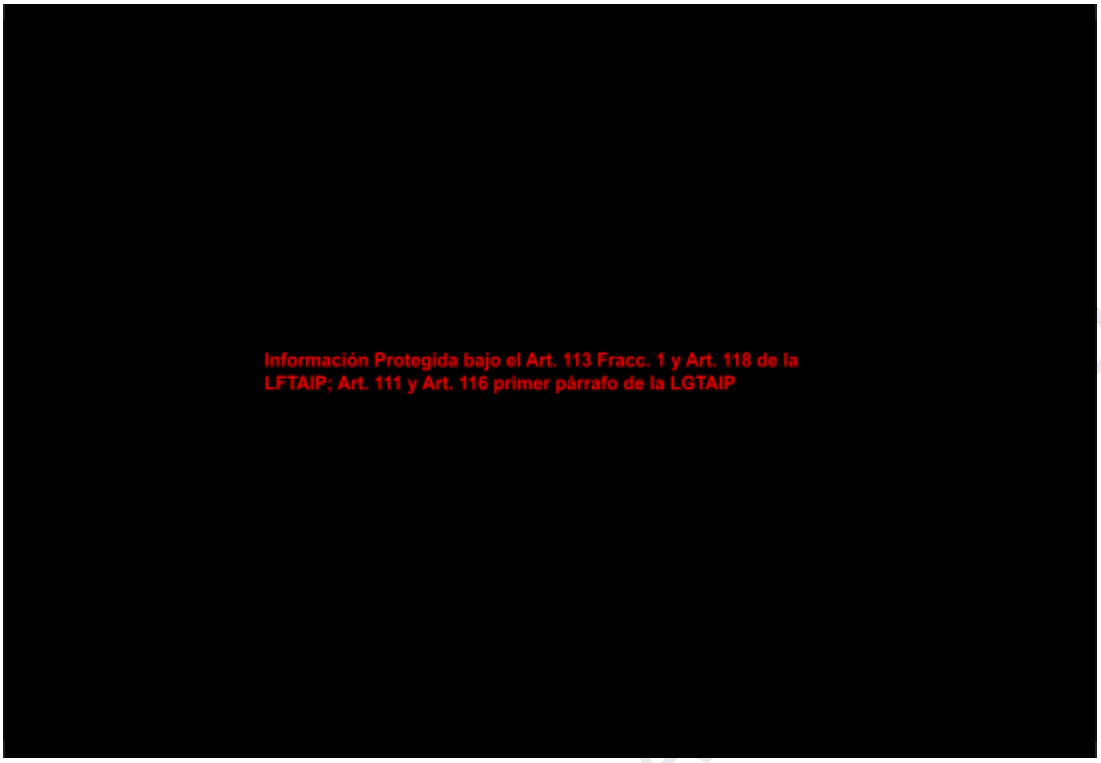


Figura 94. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R1

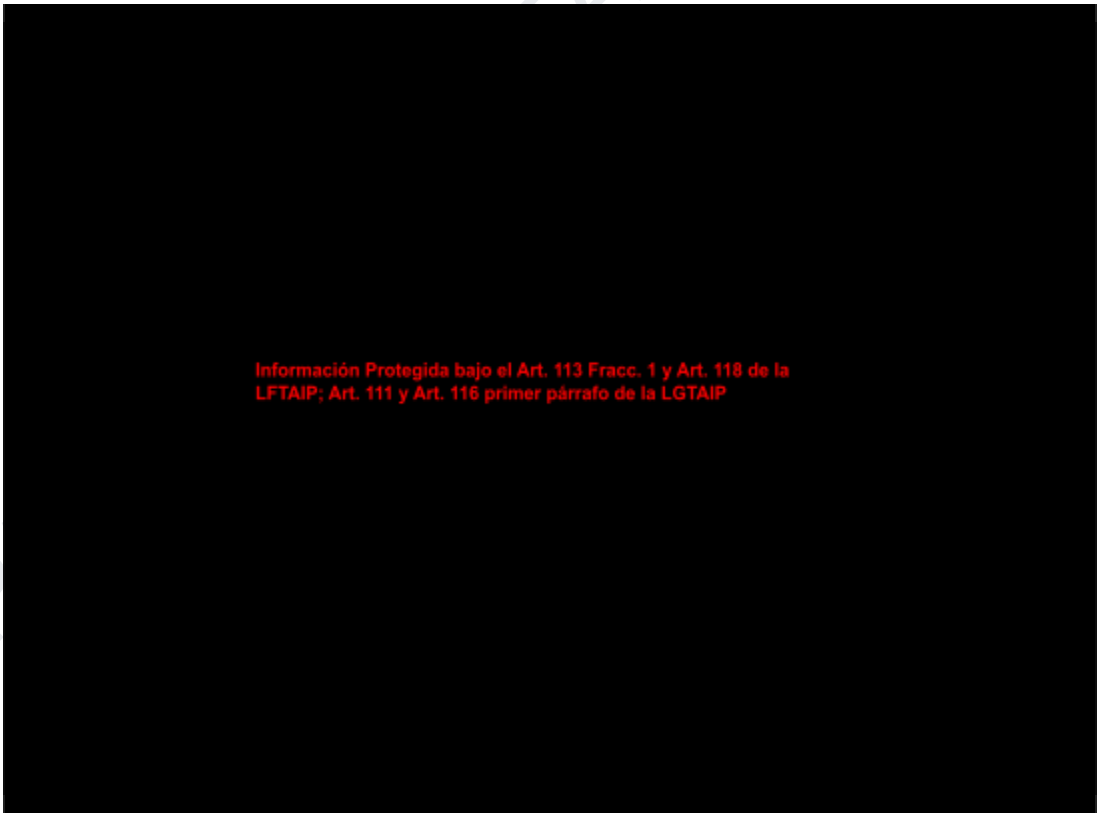


Figura 95. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R2

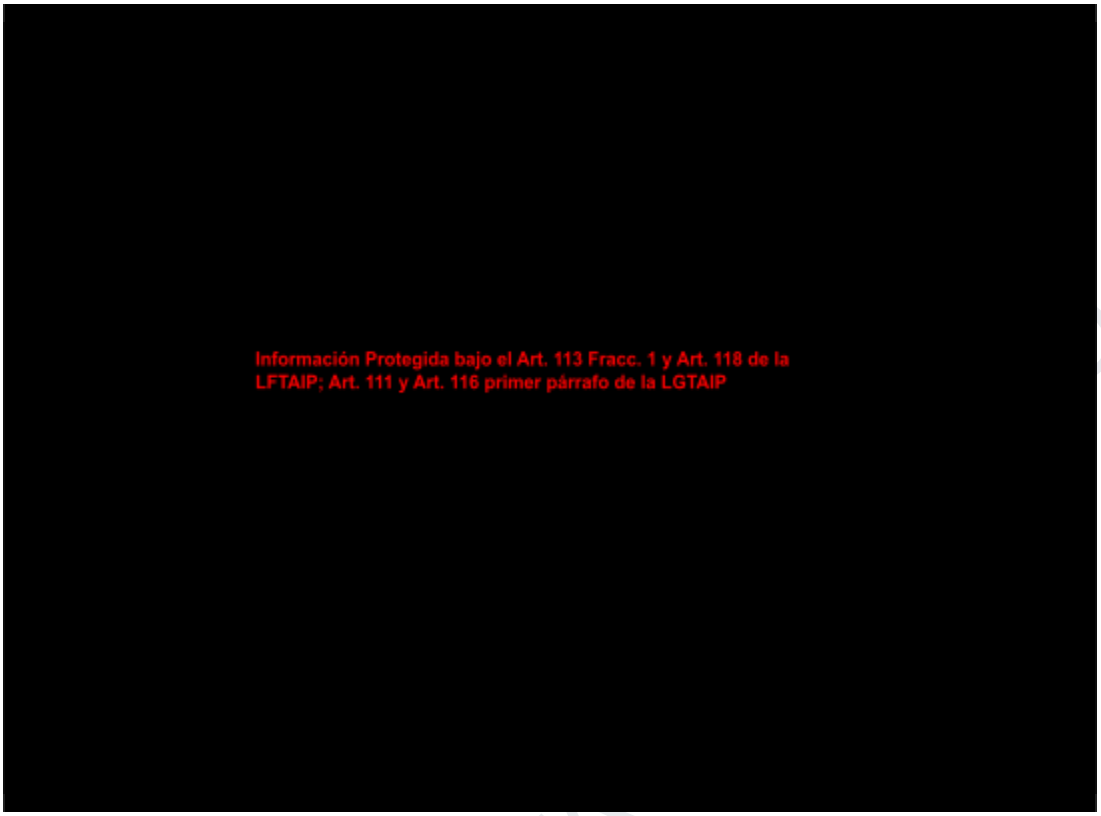


Figura 96. Ubicación de la superficie de implementación de la Medida de Restauración R3

PARA CONSULTA

Tabla 120. Medidas de restauración aplicables al proyecto

Componente ambiental	Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Aire	**R1.** Dispersión controlada mediante cortinas de agua	**Objetivo:** Aumentar la disipación de la concentración de amoniaco en el aire **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgos que generan gases tóxicos o de combustión a la atmósfera **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Niveles de concentración de amoniaco, número de protocolos activados, tiempo de respuesta con cuerpos de emergencia
Suelo	**R2.** Estabilización de suelos contaminados	**Objetivo:** Estabilizar el suelo mediante el mezclado con agentes estabilizantes **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgos que representan explosión **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Características fisicoquímicas del suelo antes y después de la medida
Flora	**R3.** Restauración de vegetación afectada	**Objetivo:** Recuperar las áreas verdes afectadas **Periodicidad de aplicación:** En caso de que se materialicen escenarios de riesgo que generen gases tóxicos, nubes inflamables o explosiones. **Plazo de ejecución:** Durante el desarrollo de operaciones	Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP	Porcentaje de supervivencia de especies introducidas, m^2 de áreas verdes recuperadas

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

a) Archivos editables

N/A

b) Documentación legal

N/A

c) Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Mapa de microlocalización	Anexo I	Mayo 2026
Planos	Anexo II	N/A
Contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones APICOA01-021/05	Anexo III	N/A
Convenio de cesión de derechos y obligaciones del contrato APICOA01-021/05	Anexo IV	N/A
Convenio modificatorio y prórroga al contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones APICOA01-021/05	Anexo V	N/A
Fotografías (Memoria fotográfica)	Anexo VI	Junio 2026
Oficio No. 150/ORV/2092/2024	Anexo VII	N/A
Acuses de Informes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes	Anexo VIII	N/A
Oficio No. 150/ORV/1923/2026	Anexo IX	N/A
Memoria descriptiva	Anexo X	N/A
Diagrama de bloques del proceso	Anexo XI	Mayo 2026
Programa de mantenimiento	Anexo XII	N/A
Listados de especies potenciales	Anexo XV	Junio 2026
Fichas de flora y fauna	Anexo XVI	Junio 2026
Reporte general de incidencias	Anexo XVIII	Junio 2026
Matriz de evaluación de impactos	Anexo XIX	Junio 2026
Mapas	Anexo XX	Mayo 2026
Datos geoespaciales	Anexo XXI	Mayo 2026
Imagen satelital	N/A	N/A
Fotografía Aérea	N/A	N/A
Croquis	N/A	N/A
Videos	N/A	N/A

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

d) Estudios Específicos

Enlace al archivo	Nombre del estudio	Responsable de elaboración	Fecha de elaboración
N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A

e) Memorias de cálculo

Enlace al archivo	Nombre	Fecha de elaboración
Anexo XIII	Costos y tiempo de recuperación	Mayo 2026
Anexo XIV	Estimaciones de las características del proyecto	Mayo 2026
Anexo XVII	Diversidad biológica	Junio 2026

f) Bibliografía y Referencias

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2011). ATLAS DE RIESGOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ. Cobertura de Atlas Municipales. Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2011/vr_30039_AR_COATZACOALCOS.pdf

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2020. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad. Recuperado 18 de mayo de 2026, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). S/F. Riesgos Hidrometeorológicos. Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC). Recuperado 18 de mayo de 2026, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/mapa/?capa=vulnInund

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2026, enero). Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) 2026. Recuperado 27 de mayo del 2026 de https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-para-la-proteccion-y-restauracion-de-ecosistemas-y-especies-prioritarias-prorest-2026?state=published

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO COSTERA DE COATZACOALCOS (3012), ESTADO DE VERACRUZ. Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/veracruz/DR_3012.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2025, mayo). Resultados de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA). Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://www.gob.mx/conagua/articulos/resultados-de-la-red-nacional-de-medicion-de-calidad-del-agua-renameca

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2026. Información Estadística Climatológica. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Gobierno de México. Recuperado 18 de mayo de 2026 de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2026. Reporte Anual del Clima en México 2023. CONAGUA. Recuperado 18 de mayo de 2026 de https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2023.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Acacia amarilla (*Albizia lebbeck*). Portal Enciclovida. Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/171933-albizia-lebbeck

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Cola de rata (*Cleome viscosa*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/168905-cleome-viscosa

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Pasto limón (*Cymbopogon citratus*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/173807-cymbopogon-citratus

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Carricillo (*Cyperus articulatus*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/189055-cyperus-articulatus

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Pasto africano rosado (*Melinis repens*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/177531-melinis-repens

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Torpedo grass (*Panicum repens*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/177537-panicum-repens

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Tlalamate (*Sida rhombifolia*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/165394-sida-rhombifolia

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Almendro malabar (*Terminalia catappa*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/163606-terminalia-catappa

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Hierba del toro (*Tridax procumbens*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/183585-tridax-procumbens

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/36150-quiscalus-mexicanus

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Paloma asiática bravía (*Columba livia*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/35820-columba-livia

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). S.F. Tortolita Cola Larga (*Columbina inca*). Recuperado 1 de junio de 2026 de https://enciclovida.mx/especies/35821-columbina-inca

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Portal de GeoInformación 2024. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Recuperado 19 de mayo de 2026 de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2023. Regiones Marinas Prioritarias. Biodiversidad Mexicana. Recuperado 21 de mayo de 2026 de https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-marinas-prioritarias-de-mexico

Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). 2026. Especies CITES. cites.org. Recuperado 21 de mayo de 2026 de https://cites.org/esp/disc/species.php

Díaz, V., Sosa-Ramírez, J., & Pérez-Salicrup, D. (2012). Distribución y abundancia de las especies arbóreas y arbustivas en la Sierra Fría, Aguascalientes, México. *Polibotánica*, (34), 99-126. Recuperado 21 de mayo de 2026, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682012000200004&lng=es&tlng=es

García E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN-UNAM: Serie Libros (Obra General) 968-36-7398-8. Número 6. Recuperado 18 de mayo de 2026 de http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1

Gobierno de Chile. (2016). Guía Buenas Prácticas en el Almacenamiento, Transporte y Manipulación de graneles sólidos en instalaciones industriales. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado 26 de mayo de 2026, de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/07/GUIA-2-Valparaiso-web.pdf

Gobierno de México (2026). Inicio. Puerto Coatzacoalcos. Recuperado 22 de mayo de 2026 de https://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/inicio

Gobierno de México. 2026. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Herramientas para la Planeación Municipal. Análisis Geográfico. Recuperado 19 de mayo de 2026 de https://situ.sedatu.gob.mx/analisis/analisis-geografico#

Gobierno de México. 2026. Servicio Geológico Méxicano. GeoInfoMex. Recuperado el 3 de junio de 2026 de https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/#

Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2020, 30 de noviembre). Gaceta Oficial. Programa de Ordenamiento Territorial Coatzacoalcos. Recuperado 19 de mayo de 2026 de https://drive.google.com/file/d/17wE7InJJrujp7qNM60oAkrbQqFCWb26O/view

Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (2023, 3 de marzo). Gaceta Oficial. Decreto que reforma el artículo primero del Decreto que actualiza el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan. Recuperado 18 de mayo de 2026 de https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2023/a_tuxpan_230303.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos, Ver. (s.f.) Arquitectura de Coatzacoalcos. Dirección de Innovación gubernamental. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://www.coatzacoalcos.gob.mx/conoce-coatza/arquitectura/

H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos. 2022. Plan Municipal de Desarrollo con perspectiva Metropolitana 2022-2025. coatzacoalcos.gob.mx. Recuperado 19 mayo de 2026 https://drive.google.com/file/d/1VPr47BcHhDtoI37j2FiuMslTh3tgjlBa/view

H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos. 2024. PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COATZACOALCOS, VER. Recuperado 18 de mayo de 2026 de https://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2025/08/PMDU-Coatzacoalcos-2024.pdf

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2023. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS VERACRUZ CON ÉNFASIS EN LA FUGA DE PLÁSTICOS AL AMBIENTE. Recuperado 12 de junio de 2026 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/924675/014_2024_Recuperaci_n_al_instante_de_Diagnostico_manejo_RSU_Coatzacoalcos_090524.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Compendio de información geográfica municipal 2010; Coatzacoalcos; Veracruz de Ignacio de la Llave; clave geoestadística 30039. inegi.org.mx. Recuperado 28 de mayo de 2026 de https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/30/30039.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. Subsistema de Información Demográfica y Social. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2021. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos. Ayuntamiento de Coatzacoalcos. Recuperado 21 de mayo de 2026 de https://drive.google.com/file/d/1JFNvk-noz0uKpYjdUv-LWV7Zuz3xq0hO/view?fbclid=IwAR0l-_K8hEmcvEOAn3-CZmx1VNWNpqJk5mKd2hvMxKfAI8tIg8IMFk-0wpE

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2026. Coatzacoalcos, Veracruz de Ignacio de la Llave (30039). México en cifras. Recuperado 16 de junio de 2026 de https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30039

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). S/F. Espacio y datos de México. inegi.org.mx. Recuperado 10 de junio de 2026 de https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). S/F. Fisiografía. Geografía y Medio Ambiente. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). S/F. Geología. Geografía y Medio Ambiente. Recuperado 21 de mayo de 2026 de https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (2026). CONSULTA INFORMACIÓN POR COMUNIDAD. CATÁLOGO NACIONAL DE PUEBLOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS Y AFROMEXICANAS. Recuperado 20 de junio del 2026 de https://catalogo.inpi.gob.mx/cedulas/

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (2013, 02 junio). Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático. Legislatura Congreso del Estado de Veracruz. Recuperado 26 de mayo de 2026, de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Veracruz/wo77450.pdf

Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (2000, 30 junio). Ley Estatal de Protección Ambiental. Legislatura Congreso del Estado de Veracruz. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LEPA291118.pdf

Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (2004, 28 junio). Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Orden Jurídico Nacional. Recuperado 25 de mayo de 2026, de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Veracruz/wo77544.pdf

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT). (2025). Reglas de Operación del Puerto de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos, Ver. Administración Portuaria del Sistema Portuario Coatzacoalcos, S.A. de C.V. Recuperado 29 de mayo de 2026 de https://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/coatza_docs/pdf/Reglas_de_Operacion_2021.pdf

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). 2021. Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021-2026. Gobierno de México Recuperado 04 de junio de 2026 de https://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/pmdp

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Desarrollo Territorial). 2020. Mapa base del municipio 30039 Coatzacoalcos, Veracruz de Ignacio de la Llave. Herramientas para la Planeación Municipal. situ.sedatu.gob.mx. Recuperado 08 de junio de 2026 de https://situ.sedatu.gob.mx/planeacion_municipal/selector

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). 2018. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PEOTDU) del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. veracruz.gob.mx. Recuperado 29 de mayo de 2026 de http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2021/03/Presentaci%C3%B3n-resumen-PEOTDU-Veracruz.pdf

Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente. (2024). PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO COATZACOALCOS. LA REGIÓN. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion_2012/modelo%20de%20cuenca%20baja%20del%20rio%20coatzacoalcos.pdf

Secretaría de Desarrollo Social. (2021). Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Unidades de Gestión Territorial de Veracruz. E-104. Recuperado 29 de mayo de 2026 de http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2022/04/Gac2021-242-Viernes-18-TOMO-II-Ext.pdf

Secretaría de Desarrollo Social. (2021, 18 de julio). Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Gaceta Oficial. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave.Núm . Ext. 241. Recuperado 20 de mayo de 2026 de

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2022/04/Gac2021-242-Viernes-18-TOMO-II-Ext.pdf

Secretaría de Desarrollo Social. (2021, 18 de julio). Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Gaceta Oficial. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave. Presentación Resumen. Recuperado 20 de mayo de 2026 de http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2021/03/Presentaci%C3%B3n-resumen-PEOTDU-Veracruz.pdf

Secretaría de Economía (SE). 2020. Coatzacoalcos: Municipio de Veracruz de Ignacio de la Llave. DATA MÉXICO. Recuperado 10 de junio de 2026 de https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/coatzacoalcos

Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN). (2024). CUADERNILLOS MUNICIPALES, EDICIÓN 2024. Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (SIEGVER). Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://cieg.gobiernodigital.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2024/11/Coatzacoalcos_CM_2024_Ver.2.pdf

Secretaría de Gobernación. (1993, 22 octubre). NORMA Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680165/NOM-054-SEMARNAT-1993.pdf

Secretaría de Gobernación. (1998, 3 junio). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3295/1/nom-002-semarnat-1996.pdf

Secretaría de Gobernación. (1999, 29 enero). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94214/NOM-006-CONAGUA-1997.pdf

Secretaría de Gobernación. (2006, 23 junio). NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm

Secretaría de Gobernación. (2010, 30 diciembre). 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. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

Secretaría de Gobernación. (2013, 01 febrero). NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho

PARA CONSULTA PÚBLICO

listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (2013, 03 diciembre). ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5324105&fecha=03/12/2013#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (2015, 10 junio). NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (2018, 08 marzo). NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación. (2022, 11 marzo). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022#gsc.tab=0

Secretaría de Marina (2022). Resumen anual de frentes fríos que afectaron aguas y costas mexicanas. meteorologia.semar.gob.mx. Recuperado 28 de mayo de 2026 de https://meteorologia.semar.gob.mx/dirmet/pdf/resumenff.pdf

Secretaría de Marina (SEMAR). (2023, 30 de marzo). Modificación Sustancial al Programa Maestro De Desarrollo Portuario 2021-2026. Gobierno de México. Recuperado 04 de junio de 2026 de https://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/modificacion-sustancial-al-programa-maestro-de-desarrollo-portuario-2021-2026

Secretaría de Marina (SEMAR). Coatzacoalcos, Veracruz. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM). Gobierno de México. Recuperado 11 de junio de 2026 de https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioCoatza.pdf

Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA). 2017. DECRETO por el que se declara área natural protegida Reserva Ecológica San Felipe II en el municipio de Uxpanapa, Ver. GACETA OFICIAL. Órgano del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Recuperado 21 de mayo de 2026 de http://repositorio.veracruz.gob.mx/medioambiente/wp-content/uploads/sites/9/2018/02/San-Felipe-II_03012017_31072017.pdf

Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA). 2018. Programa de Gestión para Mejorar La Calidad del Aire en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. proAire. gob.mx. Recuperado 28 de mayo de 2026 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/994243/31_ProAire_Veracruz.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (2016, 23 de mayo). San Felipe II carta Vías. Recuperado el 22 de mayo de 2026 de https://drive.google.com/file/d/0B87bmmJLaLIgQmxxOW85MGtfV1U/view?resourcekey=0-I1fbUgxnBUA_IMgDx35txw

Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA). ESTACIONES DE MONITOREO. S/F. Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/estaciones-calidad-del-aire/

Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA). S/F. Registro Estatal de Espacios Naturales Protegidos. Recuperado 28 de mayo del 2026 de https://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/sistema-estatal-consulta-enp/

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz. S/F. Estudio Previo Justificativo San Felipe II. Gobierno de Veracruz. Recuperado 22 de mayo de 2026 de https://drive.google.com/file/d/0B87bmmJLaLIgTGJiU3hDcnN4MlU/view?resourcekey=0-HBb9DkgkjMOp8SpbLVKncg

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2025, junio). Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025-2030. Recuperado 27 de mayo del 2026 de https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/Programa_Nacional_de_Restauraci%C3%B3n_Ambiental_v10_web__1_.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2008. Impacto Ambiental Glosario. Compendio de Estadísticas Ambientales 2008. Recuperado 03 de junio de 2026 de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008/compendio_2008/compendio2008/10.100.8.236_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html#:~:text=Es%20sobre%20todo%20un%20Instrumento,en%20cada%20proyecto%20de%20desarrollo

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 25 de mayo de 2026 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2011. Manual y procedimientos para el muestreo de campo: Re-muestreo 2011. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Recuperado 16 de junio de 2026 de https://www.conafor.gob.mx/apoyos/docs/externos/2022/DocumentosMetodologicos/2011/Manual_remuestreo_2011.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oifcial de la Federación. Recuperado 19 de mayo de 2026 de https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da conocer la parte regional del propio Programa (Continúa en la Segunda Sección). Diario Oficial de la Federación. Recuperado 19 de mayo de 2026 de https://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion_2012/poemr_gmmc_dof_2012_11_24.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2026. Temas. Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE). Recuperado 19 de mayo de 2026 de https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2026. Estación: Bomberos y Protección Civil Municipal (CTZ-05). Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado 15 de junio de 2024 de https://sinaica.inecc.gob.mx/estacion.php?estId=476

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1999, 2 febrero). Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69360.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1999, 31 mayo). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación, Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948965&fecha=31/05/1999#gsc.tab=0

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2002, 17 abril). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-011.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008, 24 noviembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3540/stps/stps.htm

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008, 9 de diciembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5072773&fecha=09/12/2008#gsc.tab=0

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2009, 30 de diciembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3923/stps/stps.htm%23:~:text%3DNORMA%2520Oficial%2520Mexicana%2520NOM%252D030%2Cel%2520trabajo%252DFunciones%2520y%2520actividades%26text%3DEstablecer%2520las%2520funciones%2520y%2520actividades%2Caccidentes%2520y%2520enfermedades%2520de%2520trabajo

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2010, 12 noviembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4228/stps/stps.htm

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2014, 11 septiembre). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 26 de mayo de 2026 de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5359717&fecha=11/09/2014#gsc.tab=0

Secretaría General (1988, 25 noviembre). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 20 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf

Secretaría General (1988, 28 enero). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 20 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Secretaría General (1992, 1° diciembre). Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 20 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Secretaría General (2000, 30 mayo). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Secretaría General (2003, 8 octubre). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Secretaría General (2006, 30 noviembre). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Secretaría General (2012, 6 junio). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Secretaría General (2014, 28 octubre). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. Diario Oficial de la Federación. Recuperado 22 de mayo de 2026, de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGCC_MRNE_281014.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Secretarías de Gobierno y Desarrollo Urbano y Ecología (1990, marzo). Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado 16 de junio del 2026 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723974/1.1_1er_LAAR.pdf

Secretarías de Gobierno y Desarrollo Urbano y Ecología (1992, mayo). Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o., fracción X, y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27, fracción XXXII, y 37, fracciones XVI y XVII, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado 16 de junio del 2026 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/192863/Segundo_Listado_de_Actividades_Altamente_Riesgosas.pdf

Servicio Geológico Mexicano. 1997. Carta Geológico-Minera Coatzacoalcos E15 1-4 Veracruz, Oaxaca y Tabasco. Coordinación General de Minería. Recuperado 04 de junio de 2026 de https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/102_E15-1-4_GM.pdf

Servicio Geológico Mexicano. 2020. Rocas sedimentarias. Gobierno de México. Recuperado 04 de junio de 2026, de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html#:~:text=Las%20rocas%20sedimentarias%20%28del%20lat%C3%ADn%20sedimentum%2C%20asentamiento%29%20se,y%2Fo%20animales%20que%20se%20consolidan%20en%20rocas%20duras

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2026). Normales Climatológicas por Estado. Información Climatológica. Recuperado 28 de mayo del 2026 de Normales Climatológicas por Estado

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2026. The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado 18 de junio de 2026 de https://www.iucnredlist.org/es

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2026). Catálogo de sismos. Servicio Sismológico Nacional. Recuperado 28 de mayo del 2026 de http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN....7
II. OBJETIVOS....8
III. ALCANCE....8
IV. DEFINICIONES....8
V. DATOS DEL PROYECTO....10
V.1. Nombre del proyecto....10
V.2. Promovente....10
V.2.1. Nombre o razón social....10
V.2.2. Registro Federal de Contribuyentes....10
V.2.3. Nombre y cargo del representante legal....10
V.2.4. Dirección para recibir u oír notificaciones....10
VI. DATOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO....11
VI.1. Responsables técnicos del estudio....11
VI.2. Dirección para recibir u oír notificaciones....11
VII. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO....12
VII.1. Bases de Diseño....12
VII.1.1. Proyecto civil....13
VII.1.2. Proyecto mecánico....16
VII.1.3. Proyecto sistema contra-incendio....18
VII.2. Descripción Detallada del Proceso....19
VII.2.1. Hojas de Datos de Seguridad (HDS)....33
VII.2.2. Almacenamiento....37
VII.2.3. Equipos de proceso y auxiliares....39
VII.2.4. Pruebas de verificación....45
VII.3. Condiciones de Operación....47
VII.3.1. Especificación del cuarto de control....50
VII.3.2. Sistemas de aislamiento....51
VII.4. Análisis y Evaluación de Riesgos....53
VII.4.1. Antecedentes de accidentes e incidentes....53
VII.4.2. Descripción del entorno....55
VII.4.3. Metodologías de identificación de peligros....93
VII.4.4. Jerarquización de riesgos....99
VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES....102
VIII.1. Análisis de consecuencias....102
VIII.2. Radios Potenciales de Afectación....104
VIII.3. Interacciones de Riesgo....109
VIII.4. Efectos Sobre el Sistema Ambiental....113
IX. SEÑALAMIENTO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL....119
IX.1. Medidas de Seguridad y Recomendaciones Técnico-Operativas....119
IX.1.1. Sistemas de seguridad....124
IX.2. Medidas preventivas para evitar el deterioro ambiental....124
X. RESUMEN....127

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

X.1. Conclusiones del Estudio de Riesgo Ambiental..... 127
X.2. Resumen de la Situación General que Presenta el Proyecto en Materia de Riesgo Ambiental. 129
X.3. Informe Técnico Debidamente Llenado..... 137
XI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.....137
XI.1. Formatos de presentación..... 137
XI.1.1. Planos definitivos..... 137
XI.1.2. Fotografías..... 137
XI.1.3. Videos.....137
XI.2. Otros anexos.....137
XII. REFERENCIAS DE INFORMACIÓN..... 139

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos empleados en la fase operativa del proyecto....16
Tabla 2. Especificaciones de los tanques de mezcla....21
Tabla 3. Especificaciones de los tanques de emulsión....22
Tabla 4. Listado de sustancias químicas por emplear durante la fase de operación y mantenimiento....32
Tabla 5. Características principales del Tanque de amoniaco del Sistema frigorífico....38
Tabla 6. Parámetros de almacenamiento del Amoniaco....38
Tabla 7. Características principales del Compresor del Sistema frigorífico....41
Tabla 8. Características principales del Condensador Evaporativo (Chiller) del Sistema frigorífico....42
Tabla 9. Elementos de seguridad de los equipos que integran el Sistema frigorífico....43
Tabla 10. Componentes del Sistema de Desfogue del Lado del Refrigerante....44
Tabla 11. Requerimientos operacionales del proceso productivo....48
Tabla 12. Antecedentes de accidentes e incidentes asociados a la sustancia química peligrosa....54
Tabla 13. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos....55
Tabla 14. Coordenadas UTM de especies avistadas....56
Tabla 15. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos....58
Tabla 16. Fauna identificada....59
Tabla 17. Caracterización de la fauna identificada....60
Tabla 18. Especies con categorías de riesgo....61
Tabla 19. Temperaturas medias, máximas y mínimas registradas entre 1997 y 2014 por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”....65
Tabla 20. Evaporación mensual (mm) registrada por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”...67
Tabla 21. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012....68
Tabla 22. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012....68
Tabla 23. Litología y porcentaje de extensión en Coatzacoalcos, Ver....71
Tabla 24. Áreas geomorfológicas en el municipio de Coatzacoalcos....75
Tabla 25. Sismos reportados en proximidades del municipio de Coatzacoalcos en el periodo 2020-2026 78
Tabla 26. Indicadores de peligro en el municipio de Coatzacoalcos....80
Tabla 27. Tipo de suelo y extensión en el municipio....80
Tabla 28. Recursos hídricos en el municipio de Coatzacoalcos....82
Tabla 29. Escala de clasificación de aguas lóticas....85
Tabla 30. Semáforo de colores de la calidad de aguas lóticas....86
Tabla 31. Resultados históricos de la calidad del agua del Puente Coatzacoalcos....86
Tabla 32. Crecimiento de la población de Coatzacoalcos en el periodo 1995-2020....88
Tabla 33. Población por género y rango de edad....89
Tabla 34. Defunciones registradas en el periodo 2022-2001....91
Tabla 35. Población de 12 años y más económicamente activa por sexo en Coatzacoalcos, Veracruz en 2020....91
Tabla 36. Distribución de la Población Ocupada por sector en Coatzacoalcos, 2020....91
Tabla 37. PEI en Coatzacoalcos por sexo, 2020....92
Tabla 38. Consecuencias del daño (C) debido al riesgo mayor considerado....94
Tabla 39. Frecuencia de exposición al peligro (E)....94
Tabla 40. Probabilidad de que la secuencia de accidente se acomplete (P)....94
Tabla 41. Clasificación del nivel de riesgo....95

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 42. Nodos de análisis identificados en el Sistema Frigorífico..... 95
Tabla 43. Identificación de peligros del Sistema Frigorífico..... 96
Tabla 44. Análisis de Riesgos del Sistema Frigorífico..... 98
Tabla 45. Jerarquización de riesgos..... 100
Tabla 46. Datos atmosféricos del lugar del proyecto..... 103
Tabla 47. Datos químicos de la sustancia..... 103
Tabla 48. Escenarios de riesgo identificados..... 103
Tabla 49. Características de la fuga..... 104
Tabla 50. Parámetros para la determinación de zonas de alto riesgo y amortiguamiento..... 104
Tabla 51. Resultados de simulaciones de escenarios por el peor caso posible de fallos en el Tanque de amoniaco..... 106
Tabla 52. Medidas preventivas para la interacciones de riesgo de los diferentes escenarios simulados. 109
Tabla 53. Interacciones de riesgo de los diferentes escenarios simulados..... 110
Tabla 54. Efectos sobre el sistema ambiental..... 116
Tabla 55. Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas para la atención a los riesgos identificados..... 120
Tabla 56. Medidas preventivas a implementar en la fase de operación..... 124
Tabla 57. Medidas por implementar ante el surgimiento de área tóxica por nube de vapor de amoniaco 125
Tabla 58. Medidas de restauración por implementar ante la consolidación de cualquier escenario..... 126

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de arreglo general de la planta....14
Figura 2. Distribución de los Equipos Contra Incendio en la Planta....19
Figura 3. Diagrama de bloques del proceso de producción por desarrollar....20
Figura 4. Diagrama Técnico-Instrumental de la Fase de Mezclado....21
Figura 5. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Fase Oleosa....22
Figura 6. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Cristalización (Preenfriamiento)....23
Figura 7. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Cristalización....24
Figura 8. Imagen ilustrativa del Perfector 1150 empleado en la etapa de Cristalización....25
Figura 9. Imagen ilustrativa del Pin Rotor empleado en la etapa de Cristalización....25
Figura 10. Imagen ilustrativa del equipo CEFLEX-41 Formadora de cajas....26
Figura 11. Imagen ilustrativa del equipo AVL-42 Llenadora por peso....26
Figura 12. Imagen ilustrativa del equipo DS-31 Selladora de bolsas....26
Figura 13. Imagen ilustrativa del equipo CC-31 Cerradora de cajas....26
Figura 14. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Envasado....27
Figura 15. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Reproceso....28
Figura 16. Diagrama Técnico-Instrumental de la etapa Refinería....29
Figura 17. Diagrama de bloques de los servicios auxiliares por desarrollar....32
Figura 18. Conexionado del Sistema Frigorífico....40
Figura 19. Localización del Sistema Frigorífico en el arreglo de la planta....41
Figura 20. Diagrama de Proceso....49
Figura 21. Localización del Cuarto de Control....50
Figura 22. Diagrama de conexión....50
Figura 23. Representación del aislamiento del sistema frigorífico....52
Figura 24. Avistamientos de flora en el AI....56
Figura 25. Albizia lebbeck....57
Figura 26. Cleome viscosa....57
Figura 27. Cymbopogon citratus....57
Figura 28. Cyperus articulatus....57
Figura 29. Melinis repens....57
Figura 30. Panicum repens....57
Figura 31. Sida rhombifolia....57
Figura 32. Terminalia catappa....57
Figura 33. Tridax procumbens....57
Figura 34. Quiscalus mexicanus....59
Figura 35. Columba livia....59
Figura 36. Columbina inca....59
Figura 37. Triángulos de la jerarquía de control de riesgos....62
Figura 38. Tipo de clima en la RE....63
Figura 39. Ubicación del AP respecto a la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”....64
Figura 40. Temperaturas medias mensuales registradas en la estación 30456 “La Cangrejera”....65
Figura 41. Temperatura media anual en la RE....66
Figura 42. Precipitación media mensual en la RE....69

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Figura 43. Provincia Fisiográfica de la RE....70
Figura 44. Tipo de roca en la RE....72
Figura 45. Geomorfología de la RE....73
Figura 46. Relieve predominante en la RE....76
Figura 47. Distancia de la fractura más cercana a la RE....76
Figura 48. Regiones Sísmicas de México (SGM, 2017)....77
Figura 49. Zona Sísmica en la RE....78
Figura 50. Tipo de suelo en la RE....81
Figura 51. Tipo de degradación del suelo en la RE....82
Figura 52. Región Hidrológica de la RE....83
Figura 53. Cuerpos de agua cercanos a la RE....84
Figura 54. Hidrología Subterránea en la RE....88
Figura 55. Crecimiento de la población, Coatzacoalcos 1995-2020....89
Figura 56. Nacimientos registrados, Coatzacoalcos 1994-2022....90
Figura 57. Triángulos de la jerarquía de control de riesgos....99
Figura 58. Región ecológica del proyecto (Sistema Ambiental)....113
Figura 59. Efectos del escenario 1.1 en la RE....118
Figura 60. Efectos del escenario 1.2 en la RE....118
Figura 61. Efectos del escenario 1.3 en la RE....118
Figura 62. Efectos del escenario 1.4 en la RE....118
Figura 63. Efectos del escenario 2.1 en la RE....118
Figura 64. Efectos del escenario 3.1 en la RE....118

ANEXOS

ANEXO I	Plano de Arreglo General de la Planta
ANEXO II	Diagrama de Bloques del Proceso por Desarrollar
ANEXO III	Hoja de Datos de Seguridad del Amoniaco Anhidro
ANEXO IV	Diagramas Técnico-Instrumentales del Sistema Frigorífico
ANEXO V	Fichas Técnicas y Manuales de Operación de los Equipos del Sistema Frigorífico
ANEXO VI	Distribución de los Equipos Contra Incendio en la Planta
ANEXO VII	Diagrama de Proceso
ANEXO VIII	Planos de Diseño del Tablero de Control
ANEXO IX	Metodología de Análisis de Riesgos
ANEXO X	Resultados de las Simulaciones del Peor de los Casos
ANEXO XI	Fichas de los Radios Potenciales de Afectación Simulados
ANEXO XII	Informe Técnico Debidamente Llenado
ANEXO XIII	Memoria Fotográfica
ANEXO XIV	Mapas de Cartografía

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, 2001), el riesgo se define como la probabilidad de que ocurra un evento con consecuencias adversas. Por su parte, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) establece que el riesgo corresponde a la probabilidad de que los efectos nocivos derivados de la exposición (ya sea aguda o crónica) a una sustancia química peligrosa o mezcla, afecten la salud de los trabajadores o, debido a sus propiedades intrínsecas (inflamabilidad, explosividad, corrosividad, entre otras), ocasionen daños al centro de trabajo. Finalmente, en el ámbito ambiental, este concepto se amplía para considerar también los impactos potenciales sobre el entorno y los ecosistemas.

Por lo anterior, resulta fundamental llevar a cabo una evaluación de riesgos que permita identificar y caracterizar los efectos adversos a la salud humana y al ambiente derivados de la exposición a materiales o sustancias peligrosas (NAS, 1983). Para tal efecto, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) dispone de la *Guía para la Elaboración del Estudio de Riesgo en su Modalidad de Análisis de Riesgo*, la cual orienta la correcta integración de este instrumento. Asimismo, conforme a lo establecido en los artículos 30 y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá incorporar el correspondiente estudio de riesgo.

En este contexto, el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) es definido por la SEMARNAT como un instrumento de carácter preventivo que, mediante la aplicación sistemática de políticas, procedimientos de análisis, evaluación y control de riesgos, tiene como objetivo proteger a la población y al ambiente. Esto lográndose a través de la identificación y análisis de escenarios asociados a liberaciones accidentales de sustancias peligrosas, caracterizadas por sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB), evaluando sus posibles impactos y estableciendo medidas para su prevención, mitigación o, en su caso, restauración de los daños potenciales.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Dentro de las actividades operativas a desarrollar por [redacted], se contempla el uso de diversas sustancias químicas, entre las que destaca el amoniaco anhidro, empleado como refrigerante en el sistema frigorífico debido a sus propiedades termodinámicas. No obstante, esta sustancia se clasifica como altamente riesgosa conforme a lo establecido en el artículo 3°, fracción II, inciso a) del Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, el cual indica que, en cantidades iguales o superiores a 10 kg en estado gaseoso, la actividad es considerada como altamente riesgosa en virtud de su potencial de generar afectaciones a la salud, a las instalaciones y al ambiente.

Por lo tanto, con el propósito de dar cumplimiento al marco normativo aplicable y con el objetivo de fortalecer los niveles de seguridad operativa y protección ambiental, [redacted] desarrolla el presente Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), integrando el análisis de los escenarios de riesgo asociados y las medidas necesarias para su adecuada gestión.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

II. OBJETIVOS

- Identificar las actividades y servicios del proyecto que, por sus características, se consideran potencialmente peligrosos.
- Caracterizar de manera detallada el proceso asociado al desarrollo de dichas actividades peligrosas, objeto del presente Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).
- Definir las condiciones de operación del proceso analizado, incluyendo sus parámetros críticos y sistemas de funcionamiento.
- Identificar y analizar antecedentes de accidentes e incidentes relacionados con el proceso o con las sustancias peligrosas empleadas.
- Establecer la metodología para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos aplicable al estudio.
- Evaluar los peligros identificados y determinar los escenarios de riesgo asociados a las actividades peligrosas del proyecto.
- Delimitar y describir las zonas de protección en torno a las instalaciones, incluyendo los radios potenciales de afectación, las posibles interacciones de riesgo y los efectos sobre el sistema ambiental.
- Establecer las medidas de seguridad, prevención y mitigación en materia ambiental para el control de los riesgos evaluados.

III. ALCANCE

El presente Estudio de Riesgo Ambiental se circunscribe exclusivamente al análisis de las actividades relacionadas con el manejo de sustancias químicas peligrosas por parte de [redacted] durante la fase de operación del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO.**

IV. DEFINICIONES

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Accidente mayor: Explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un produce en el curso de las actividades de cualquier establecimiento en los que intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosas y que representen un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes y el ambiente.

Amoníaco o Amoniaco Anhidro: Gas incoloro compuesto por nitrógeno e hidrógeno que es empleado como refrigerante.

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): Explosión mecánica catastrófica de un recipiente a presión en el que ocurre un escape súbito a la atmósfera de una gran masa de líquido o gas licuado a presión sobrecalentados.

Componentes ambientales: Elementos del medio ambiente que conforman un conjunto de organismos y factores que interactúan de manera estructurada y funcional, permitiendo su agrupación y definición lógica para describir su comportamiento promedio bajo condiciones naturales.

Deflagración: Combustión súbita (explosión) con llama que se propaga a una velocidad inferior a la del sonido (335 m/s).

COPIA CONSULTA AL PÚBLICO

Explosión: Liberación repentina y rápida de energía que produce presiones potencialmente perjudiciales.

Fireball (bola de fuego): Fuego que arde lo suficientemente rápido para que la masa ardiente se eleve en el aire en forma de nube o bola.

Hojas de Datos de Seguridad (HDS): La información sobre las características intrínsecas y propiedades de las sustancias químicas o mezclas, así como de las condiciones de seguridad e higiene necesarias, que sirve como base para el desarrollo de programas de comunicación de peligros y riesgos en el centro de trabajo.

Ignición: Hecho de iniciarse una combustión.

Incendio: Fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente.

Jetfire (dardo de fuego): Fuego de dispersión turbulenta resultante de la combustión de material inflamable en constante liberación de un equipo con gran impulso en una dirección determinada.

Manejo: Uso, traslado, trasvase, almacenamiento o proceso de una sustancia química peligrosa o mezcla en el centro de trabajo.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

Peligro: Capacidad intrínseca de las propiedades y características físicas, químicas o de toxicidad de una sustancias química peligrosas o mezcla para generar un daño al trabajador o en el centro de trabajo.

Riesgo: Probabilidad de que los efectos nocivos de una sustancia química peligrosa o mezcla por una exposición crónica o aguda de los trabajadores altere su salud o, por su capacidad de arder, explotar, corroer, entre otras, dañe al centro de trabajo y a su entorno (medio ambiente).

Riesgo ambiental: Posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.

Sustancias combustibles: Aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8°C.

Sustancias corrosivas: Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto; presenta un pH menor o igual a 2.0, o mayor o igual a 12,5.

Sustancias explosivas: Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Sustancias inflamables: Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8ºC, que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta.

Sustancias irritantes: Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancia peligrosa: Aquellas sustancias que por sus propiedades físicas, químicas y características toxicológicas presentan peligros físicos para las instalaciones, maquinaria y equipo, y para la salud de las personas que se encuentren en el centro de trabajo.

Sustancias reactivas: Aquellas que presentan susceptibilidad para liberar energía.

Sustancias tóxicas: Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que por sus propiedades pueden provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

V. DATOS DEL PROYECTO

V.1. Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GRASA SÓLIDA DE ORIGEN VEGETAL PARA USO ALIMENTICIO

V.2. Promovente

V.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

V.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

V.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Nombre: [redacted]
Cargo:
RFC:
CURP:

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

V.2.4. Dirección para recibir u oír notificaciones

Calle y número: [redacted]
Colonia:
Código Postal: 96400
Municipio: Coatzacoalcos

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Entidad Federativa: Veracruz
Télefono: [redacted]
Correo electrónico:

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

VI. DATOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

VI.1. Responsables técnicos del estudio

Nombre:	[redacted]
RFC:	
CURP:	
Profesión:	Licenciada en Ingeniería Química con Especialidad en Ingeniería Ambiental
Cédula Profesional:	12012934

Nombre:	[redacted]
RFC:	
CURP:	
Profesión:	Licenciado en Ingeniería Química con Especialidad en Ingeniería Ambiental
Cédula Profesional:	10681420

VI.2. Dirección para recibir u oír notificaciones

Calle y número:	[redacted]
Colonia:	
Código Postal:	91699
Municipio	Veracruz
Entidad Federativa:	Veracruz
Teléfono:	229 195 1278
Correo electrónico:	contacto@siaver.com.mx

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA PÚBLICO

VII. ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO

VII.1. Bases de Diseño

Para la concepción y desarrollo del proyecto se consideraron diversos estudios técnicos, trámites administrativos y marcos normativos, con el objetivo de garantizar su viabilidad desde el punto de vista estructural, así como su adecuada respuesta ante la susceptibilidad del sitio a fenómenos naturales y condiciones meteorológicas adversas.

Entre los estudios más relevantes destaca el estudio de mecánica de suelos e ingeniería para el diseño de la cimentación, el cual permitió caracterizar las condiciones geotécnicas del sitio y proporcionar los criterios técnicos necesarios para el desarrollo seguro de las obras.

De manera complementaria, durante la etapa de diseño se incorporaron distintos instrumentos normativos y criterios técnicos, tanto en materia de ingeniería estructural como de planeación territorial y desarrollo urbano. Para ello, se consideraron los siguientes referentes:

- AISC Steel Construction Manual (SCM), Edición 13, ASD – Diseño por esfuerzos permisibles
- ACI 318-19, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural
- Normas Técnicas Complementarias sobre criterios y acciones para el diseño estructural de las edificaciones del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (2017)
- Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Sismo (2015)
- Manual de Diseño de Obras Civiles – Diseño por Viento (2020)
- Gráficas para diseñar columnas de concreto armado, Instituto de Ingeniería de la UNAM
- Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México

Asimismo, en materia de planeación y ordenamiento territorial, se consideraron los siguientes instrumentos:

- Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2025–2030
- Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave
- Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos 2022–2025
- Programa de Ordenamiento Territorial del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos, Veracruz
- Programa Maestro de Desarrollo Portuario (PMDP) de los puertos de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos 2021–2026

La integración de estos estudios, normativas e instrumentos de planeación permitió establecer criterios sólidos para el diseño y ejecución del proyecto, asegurando su compatibilidad con el entorno, su seguridad estructural y el cumplimiento de la legislación aplicable.

PARA CONSULTA PÚBLICO

VII.1.1. Proyecto civil

Para el desarrollo del proyecto se considera la construcción de una nave industrial con un área aproximada de 2,200 m^2, misma que pretende albergar las siguientes áreas:

- Cuarto IT
- Sanitarios
- Lockers
- Aduana Sanitaria
- Vestidores
- Tableros de control
- Área de producción
- Área de empaque
- Almacén de insumos
- Almacén de producto terminado
- Cuarto de máquinas
- Tanques de mezclado
- Pasillos de tránsito

La distribución de estas áreas se encuentra en la Figura 1, sin embargo, para mayor detalle se puede consultar el **ANEXO I. PLANO DE ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA**.

El sistema de cimentación propuesto se compone de una losa de concreto reforzado apoyada sobre un conjunto de pilas coladas en sitio. Esta configuración tiene como finalidad principal controlar las deformaciones a largo plazo, así como mitigar la ocurrencia de asentamientos diferenciales, garantizando un comportamiento estructural más uniforme.

En términos generales, la estructura metálica de la nave está conformada por marcos rígidos. Las columnas principales se fabrican con perfiles tipo cajón de sección continua de 40 × 40 cm, mientras que los elementos de cubierta corresponden a armaduras que permiten salvar los claros entre columnas, con peraltes variables que oscilan entre 75 cm y 200 cm, construidas mediante perfiles PTR de 3” y 4”.

Por su parte, las columnas secundarias presentan una sección continua de 30 × 30 cm. En el área de mezanine, el sistema estructural de piso se resuelve mediante perfiles tipo IR, sobre los cuales se dispone un sistema de losacero complementado con una capa de concreto, conformando así un sistema compuesto que aporta rigidez y capacidad portante adecuada para las cargas de servicio.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

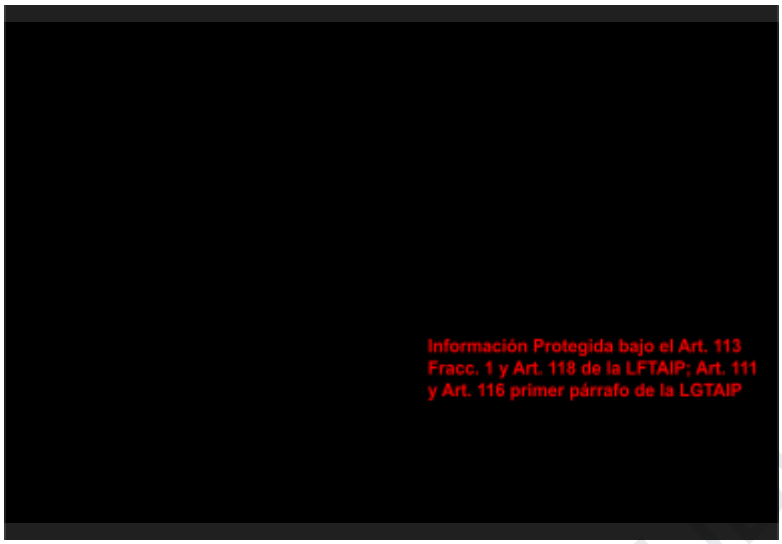


Figura 1. Plano de arreglo general de la planta

Para el desarrollo del proceso constructivo, se contempla el cumplimiento de los plazos establecidos mediante un Programa General de Obra, el cual es elaborado y supervisado de manera coordinada entre la empresa y los distintos proveedores y contratistas involucrados en el proyecto. De forma general, dicho proceso se sustenta en los siguientes aspectos:

- Preliminares
  - ➢ Retiro de árboles;
  - ➢ Delimitación de área de trabajo a base de tapial metálico a base de lámina pintro;
  - ➢ Identificación de líneas e instalaciones existentes por medios manuales;
  - ➢ Demolición de concreto armado a base de rompedora eléctrica;
  - ➢ Reubicación de líneas e instalaciones existentes, de manera provisional a base de tubería de PVC de 2" de diámetro, cable de distintos diámetros según su demanda;
  - ➢ Desmantelamiento de caseta de vigilancia;
  - ➢ Reubicación de caseta de vigilancia;
  - ➢ Carga y acarreo de material a mano fuera de la obra, producto de la demolición y desmantelamientos;
  - ➢ Acometida eléctrica provisional para servicio de la obra a base de cable eléctrico THW Cal. 10 y cable desnudo Cal. 12.;
  - ➢ Trazo y nivelación topográfica con equipo topográfico;
  - ➢ Excavación con maquinaría de cepas en material tipo "B" en seco de 0.00 a -2.00 m;
  - ➢ Relleno de cepas con material de banco (tepetate), adicionando agua, compactado con equipo en capas de 20 cm;
  - ➢ Relleno de 20 cm de espesor promedio, de tezontle en azotea;
  - ➢ Plantilla de 5 cm de espesor de concreto premezclado de F'c = 100 kg/cm^2.
- Cimentación Pilas
  - ➢ Traslado de equipo de perforación, excavación, grúa, etc;
  - ➢ Perforación de 25 pilas p-1 de 80 cm de diámetro del nivel 0.00 a - 20.00 m. De prof. A base máquina hidráulica;
  - ➢ Suministro y habilitado de acero de refuerzo Fy = 4,200 kg/cm^2 para pilas de cimentación de cualquier diámetro;

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- ➢ Izaje de acero de refuerzo Fy = 4,200 kg/cm^2 para pilas de cimentación de cualquier diámetro;
- ➢ Suministro de concreto premezclado F'c = 250 kg/cm^2 para pilas revenimiento 12 cm, bombeable;
- ➢ colocación de concreto premezclado F'c = 250 kg/cm^2 para pilas revenimiento 12 cm, bombeable;
- ➢ Demolición de concreto armado para de cabecera de pilas, con rompedora neumática;
- ➢ Suministro y colocación de brocal circular para pila de 80 cm de diámetro;
- ➢ Relleno de la profundidad entre el nivel de terreno natural 0.00 al - 12.50 con grava.

- Losa de cimentación
  - ➢ Concreto para contratas de cimentación., premezclado de F'c = 250 kg/cm^2, T.M.A. 19 mm resistente a los sulfatos;
  - ➢ Concreto premezclado en dados de cimentación de F'c = 250 kg/cm^2, T.M.A. 19 mm, resistente a los sulfatos;
  - ➢ Concreto en losa tapa de cimentación, premezclado de F'c = 250 kg/cm^2, T.M.A. 19 mm, resistente a los sulfatos, acabado pulido;
  - ➢ Cimbra perimetral en firme de 25 cm de peralte acabado aparente, en cimentación;
  - ➢ Impermeabilización de cimentación a base de 1 capa de membranas de fibra de vidrio y asfalto líquido;
  - ➢ Cimbra para contratrabes de cimentación acabado común;
  - ➢ Cimbra para dados de cimentación;
  - ➢ Acero de refuerzo en cimentación del No. 3,4 y 6 de Fy = 4200 kg/cm2;
  - ➢ Registro de tabique rojo recocido de 1.20 m de profundidad, de 60 x 90 cm de ancho, aplanado pulido con mortero 1:5;
  - ➢ Tubería de concreto de 30 cm de diámetro.
- Estructura de concreto
  - ➢ Concreto premezclado en muros MC-1 de F'c = 250 kg/cm^2, T.M.A. 19;
  - ➢ Cimbra en muros de cimentación, acabado común;
  - ➢ Acero de refuerzo en cimentación del No. 3, de Fy = 4200 kg/cm^2, para volúmenes mayores;
  - ➢ Acero de refuerzo en cimentación del No. 4,5 y 6, de Fy = 4200 kg/cm^2;
  - ➢ Losacero cal. 20, armada con malla electrosoldada 6x6/10-10, con concreto premezclado estructural de F'c = 250 kg/cm^2, bombeado;
  - ➢ Apuntalamiento de losas a base de tubería metálica "pie derecho" conforme lo necesite el sistema constructivo seleccionado;
  - ➢ Cimbra perimetral en losa de 10 cm de peralte acabado aparente.
- Estructura metálica
  - ➢ Placa a-36 de 1" de espesor en base para columnas;
  - ➢ Placa a-36 de 3/4" de espesor en refuerzos de columnas como atiesadores;
  - ➢ Asentamiento de placas metálicas de estructura a base de festergrout M.N. no metálico;
  - ➢ Ancla de acero A-36 de 1 1/2" x 1.00 m de desarrollo con dos rondanas y una tuerca;
  - ➢ Columnas metálicas CM-1,2,3, y 4 a base de acero a-36;
  - ➢ Escalera de emergencia, metálica a base de perfiles PTR, vigas IPR y ángulo estructural, lámina antiderrapante y tubular de 2" de diámetro;
  - ➢ Muros de panel perimetral.
- Armadura de refuerzo en techumbre
  - ➢ Viga metálica VM (254 x 152 x 6.4 mm);
  - ➢ Larguero L-1 (CE 305 x 88.9 x 10.66);
  - ➢ Larguero L-2 (2CE 305 x 88.9 x 21.32);

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- ➢ Tubo de acero soldable C-40 sin costura de 32 mm de diámetro;
- ➢ Suministro y colocación de solera metálica de acero A-36;
- ➢ Estructura metálica (placa a-36 pesada) para grandes volúmenes.

- Techumbre
  - ➢ Estructura metálica (placa a-36 pesada) para grandes volúmenes;
  - ➢ Perfil PTR de 76 x 76 x 4.8 mm en armaduras;
  - ➢ Perfil PTR de 102 x 102 x 14.02 mm en armaduras;
  - ➢ Lámina pintro R-102, cal. 24 en cubierta metálica;
  - ➢ Contraventeo de acero redondo macizo de 3/4" de diámetro;
  - ➢ Rejilla Irving de 3/16 x 1 1/4";
  - ➢ Canalón de lámina galvanizada Cal. 20, de 30 cm de ancho;
  - ➢ Bajadas de aguas pluviales de 6" de diámetro a base de tubería de PVC.
- Instalaciones
  - ➢ Instalación de servicios hidráulicos, sanitarios y eléctricos;
  - ➢ Montaje de equipo de línea de producción y empaque;
  - ➢ Instalación de aire acondicionados;
  - ➢ Instalación de red contra incendios;
  - ➢ Instalación de servicios especiales.
- Acabados
  - ➢ Pintura epóxica autonivelante en pisos;
  - ➢ Equipamiento de mobiliario;
  - ➢ Cancelería;
  - ➢ Limpieza general.
- Montaje de equipos y línea de proceso
  - ➢ Montaje mecánico
  - ➢ Montaje electroneumático

VII.1.2. Proyecto mecánico

Para la ejecución del proyecto, se requiere la instalación y puesta en marcha de equipos especializados que permitan el adecuado tratamiento de la materia prima, así como la generación de las condiciones óptimas para que el producto final cumpla con los estándares de calidad establecidos.

En atención a estos requerimientos, se determinó la utilización de los equipos y maquinaria los cuales se enlistan en la Tabla 1

Tabla 1. Equipos empleados en la fase operativa del proyecto

Equipo	Marca	Modelo
Apilador eléctrico	HELI	CTD16-960/360
Perfector (2-1+2-1) x 150	SPX FLOW	Perfector 150
Máquina de pernos (Pin Rotor Machine)	SPX FLOW	Pin Rotor 100 L
Llenador por Peso	PATTYN	AVL-42/44
Cerradora de Cajas	PATTYN	CC-31
Formadora de Cajas - Insertadora de Bolsas	PATTYN	CEFLEX-41
Selladora de Bolsas	PATTYN	DS-31
Unidad de refundido de placas (Intercambiador de calor)	SPX FLOW	N.D.
Bomba centrífuga	SPX FLOW	W+
Compresor de aire	Atlas Copco	N.D.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Marca	Modelo
Filtros de carbón activado para el compresor de aire	Atlas Copco	N.D.
Generador de nitrógeno	Atlas Copco	N.D.
Secador refrigerante	Atlas Copco	N.D.
Compresor	Bitzer	OSNA8571-K
Condensador Evaporativo (Chiller)	FRIORAF	FSI-W.1 750
Tanque de amoniaco	FRIORAF	FRV-T 470-1,5
Tanque de Mezclado (30,000 L)	MT IDEAS	N.D.
Tanque de Mezclado (15,000 L)	MT IDEAS	N.D.
Tanque de preparación de emulsionante (4,000 L)	MT IDEAS	N.D.
Simbología **N.D.**: No Disponible		

Derivado de lo anterior, la distribución de equipos por etapas del proceso es la siguiente:

- Fase de mezclado
  - ➢ Tanque de Mezclado (30,000 L)
  - ➢ Tanque de Mezclado (15,000 L)
  - ➢ Bomba centrífuga
- Fase Oleosa
  - ➢ Tanque de preparación de emulsionante (4,000 L)
  - ➢ Bomba centrífuga
- Cristalización
  - ➢ Perfector (2-1+2-1) x 150
  - ➢ Máquina de pernos (Pin Rotor Machine)
- Envasado
  - ➢ Llenador por Peso
  - ➢ Cerradora de Cajas
  - ➢ Formadora de Cajas - Insertadora de Bolsas
  - ➢ Selladora de Bolsas
- Empaque
  - ➢ Apilador eléctrico
- Almacenamiento de producto terminado terminado
  - ➢ Apilador eléctrico
- Carga de producto terminado y envío al cliente
  - ➢ Apilador eléctrico
- Reproceso
  - ➢ Unidad de refundido de placas (Intercambiador de calor)
- Servicios Auxiliares
  - ➢ Sistema frigorífico
    - ■ Compresor
    - ■ Condensador Evaporativo (Chiller)
    - ■ Tanque de amoniaco
  - ➢ Sistema de nitrógeno:
    - ■ Compresor de aire
    - ■ Filtros de carbón activado para el compresor de aire
    - ■ Generador de nitrógeno

PARA CONSULTA AL PUBLICO

- Secador refrigerante

Cabe destacar que tanto los equipos del sistema frigorífico como los del sistema de nitrógeno corresponden a etapas de soporte, es decir, a procesos auxiliares que aseguran el correcto funcionamiento y las condiciones operativas adecuadas de los equipos principales, como la máquina de pernos y el Perfector.

VII.1.3. Proyecto sistema contra-incendio

Para el desarrollo del proceso productivo del proyecto, se contempla la implementación de medios destinados a la atención de emergencias por incendio, para lo cual se prevé la instalación de equipos y dispositivos auxiliares que permitan la detección oportuna y el alertamiento del personal ante la ocurrencia de un siniestro.

El sistema de protección contra incendios se plantea en dos etapas. La primera corresponde a un esquema básico, el cual estará disponible desde la fase de pruebas de arranque y puesta en marcha de la planta, y que constituye el sistema principal en la etapa inicial de operación. La segunda etapa considera, a mediano plazo, el diseño, instalación y puesta en operación de un sistema contra incendios especializado, con el objetivo de fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias y mejorar la eficacia en la atención de eventos de mayor magnitud.

El sistema especializado será desarrollado por un tercero con experiencia técnica en la materia, asegurando su cumplimiento con las normas y estándares aplicables. Por su parte, el sistema inicial contempla la instalación de extintores portátiles estratégicamente distribuidos conforme a lo indicado en la Figura 2, así como la colocación de 18 detectores de humo distribuidos a razón de un equipo por cada 60 m² de superficie. Adicionalmente, se incorporarán dispositivos de alertamiento como megáfonos y silbatos, con el fin de facilitar la comunicación y evacuación del personal en caso de emergencia.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

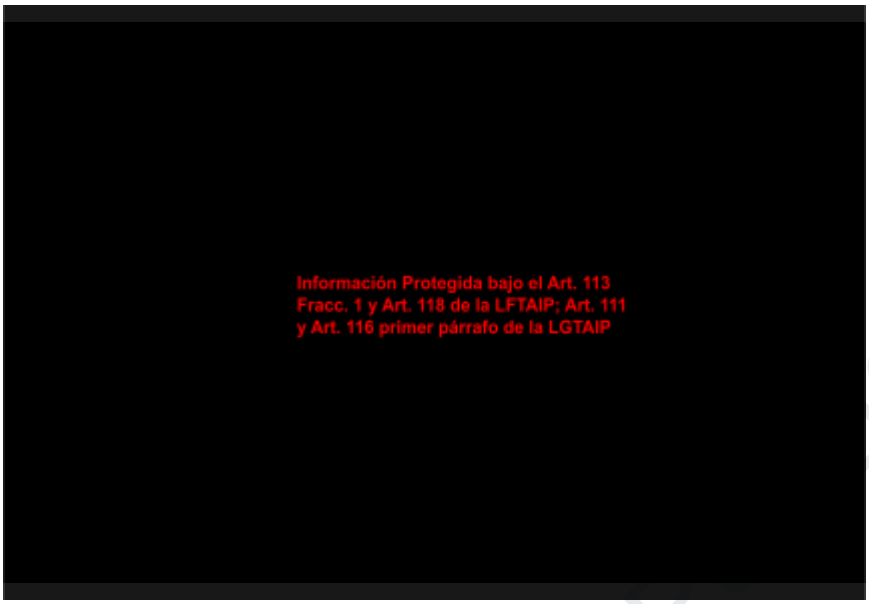


Figura 2. Distribución de los Equipos Contra Incendio en la Planta

La ubicación de los equipos contra incendio se puede observar en el **ANEXO VI. DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIO EN LA PLANTA**.

VII.2. Descripción Detallada del Proceso

Una vez concluida la etapa de construcción, durante la fase de operación la planta llevará a cabo el proceso de elaboración de grasas sólidas, el cual se compone de 10 etapas secuenciales y 6 auxiliares. Dichas etapas se presentan de manera esquemática en la Figura 3 y 17, sin embargo, para mayor análisis del proceso, se deberá consultar el **ANEXO II. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO POR DESARROLLAR**.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

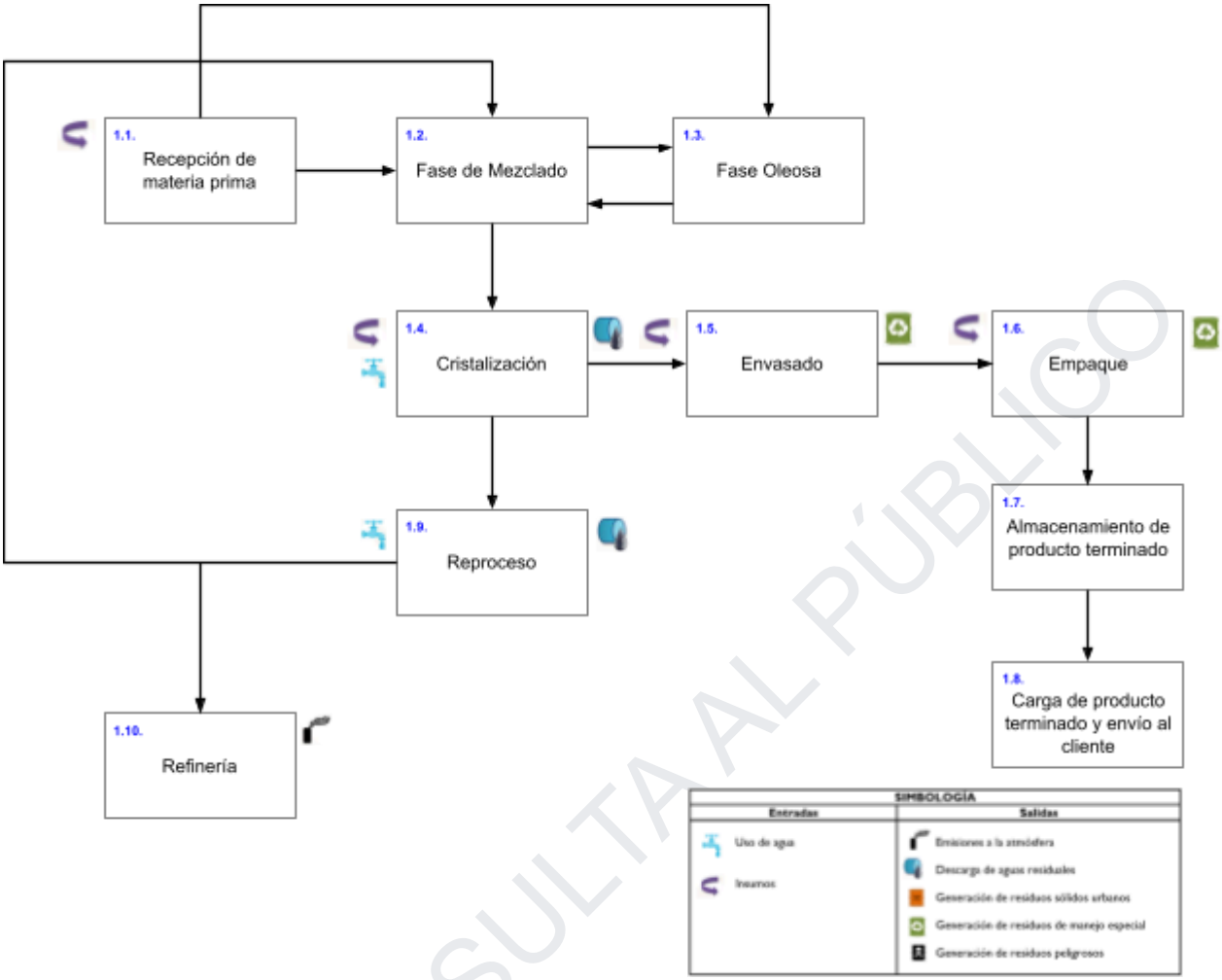
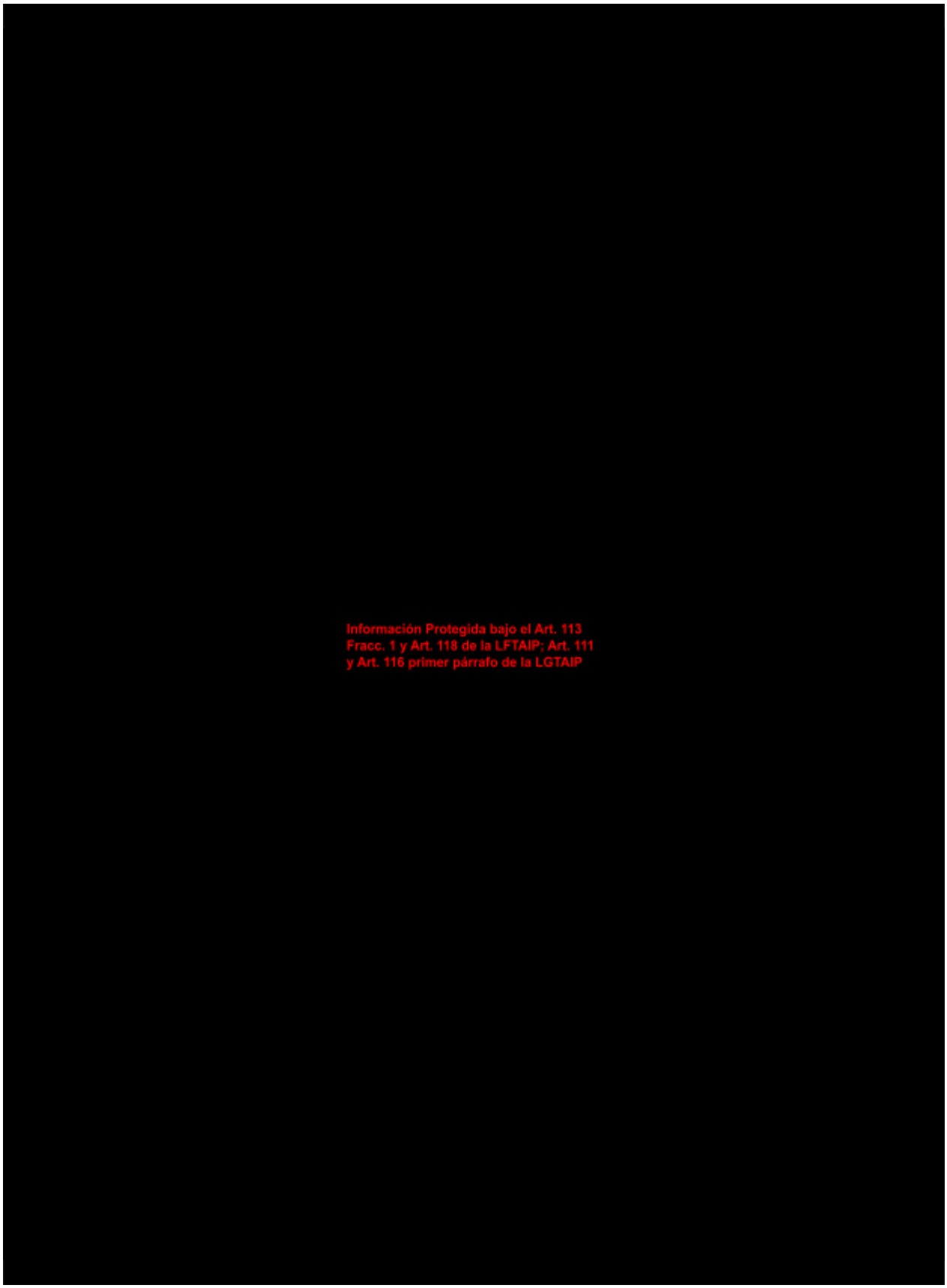


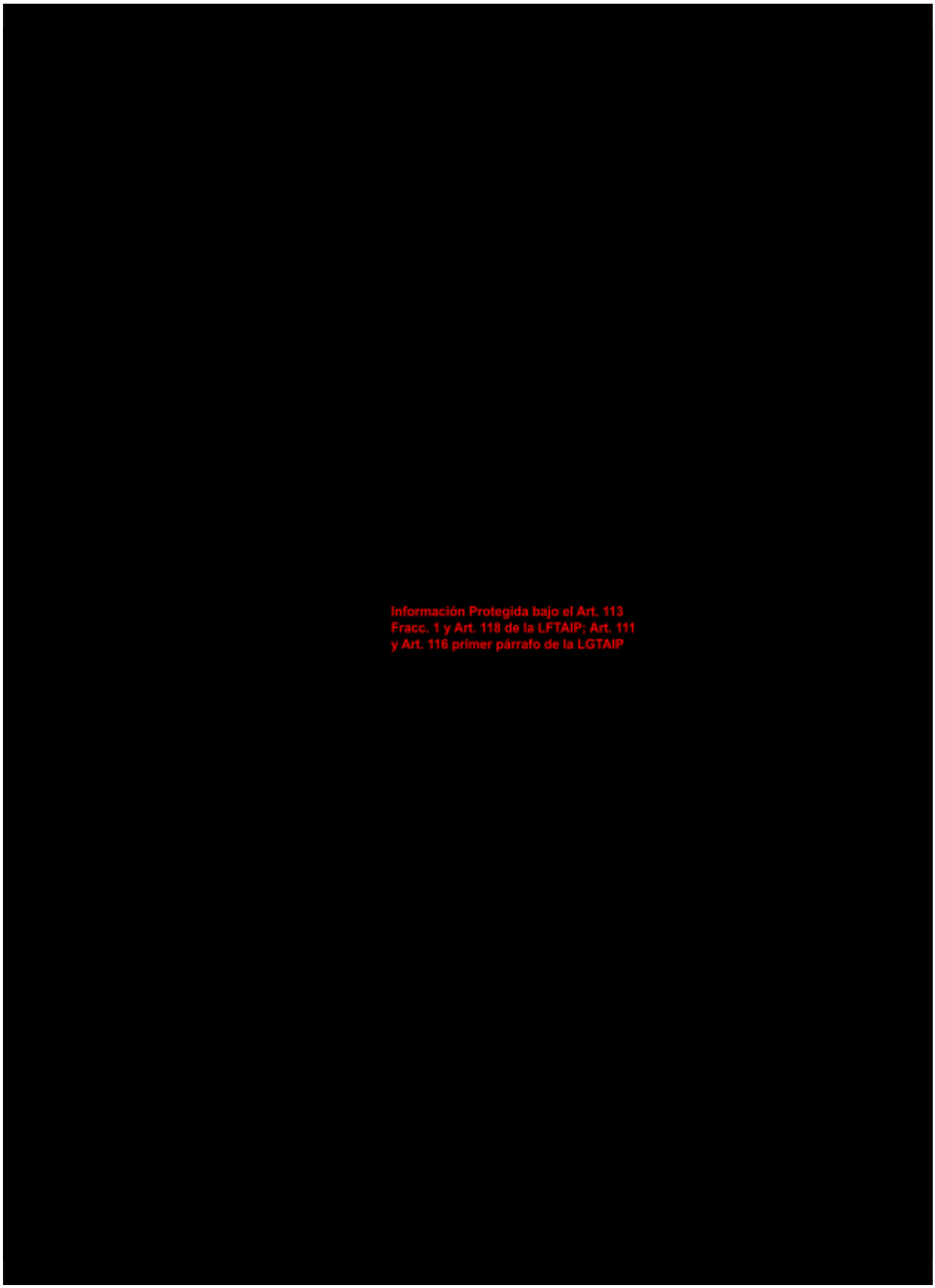
Figura 3. Diagrama de bloques del proceso de producción por desarrollar

Las etapas del proceso de producción constan de:

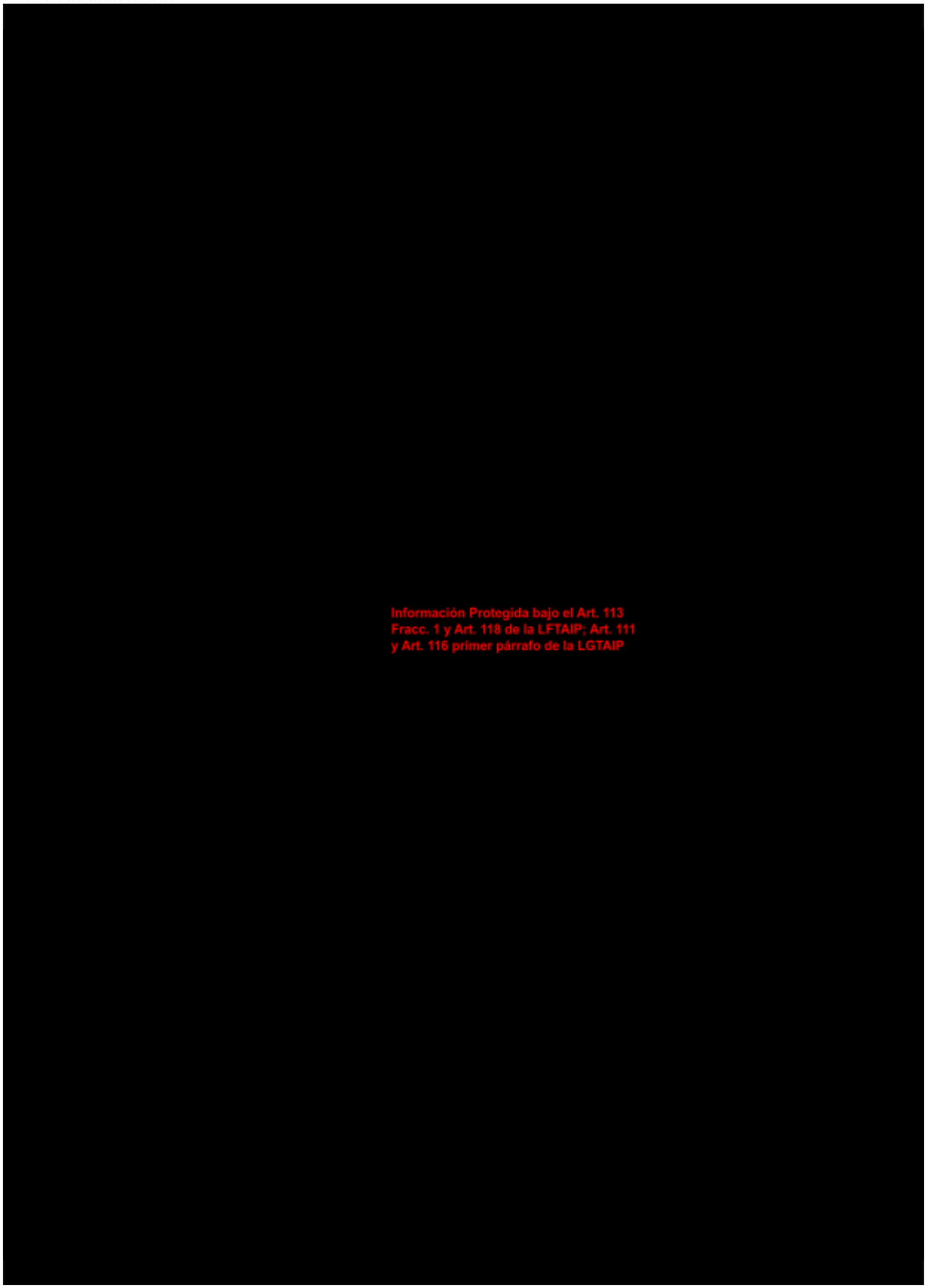
[redacted]
Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

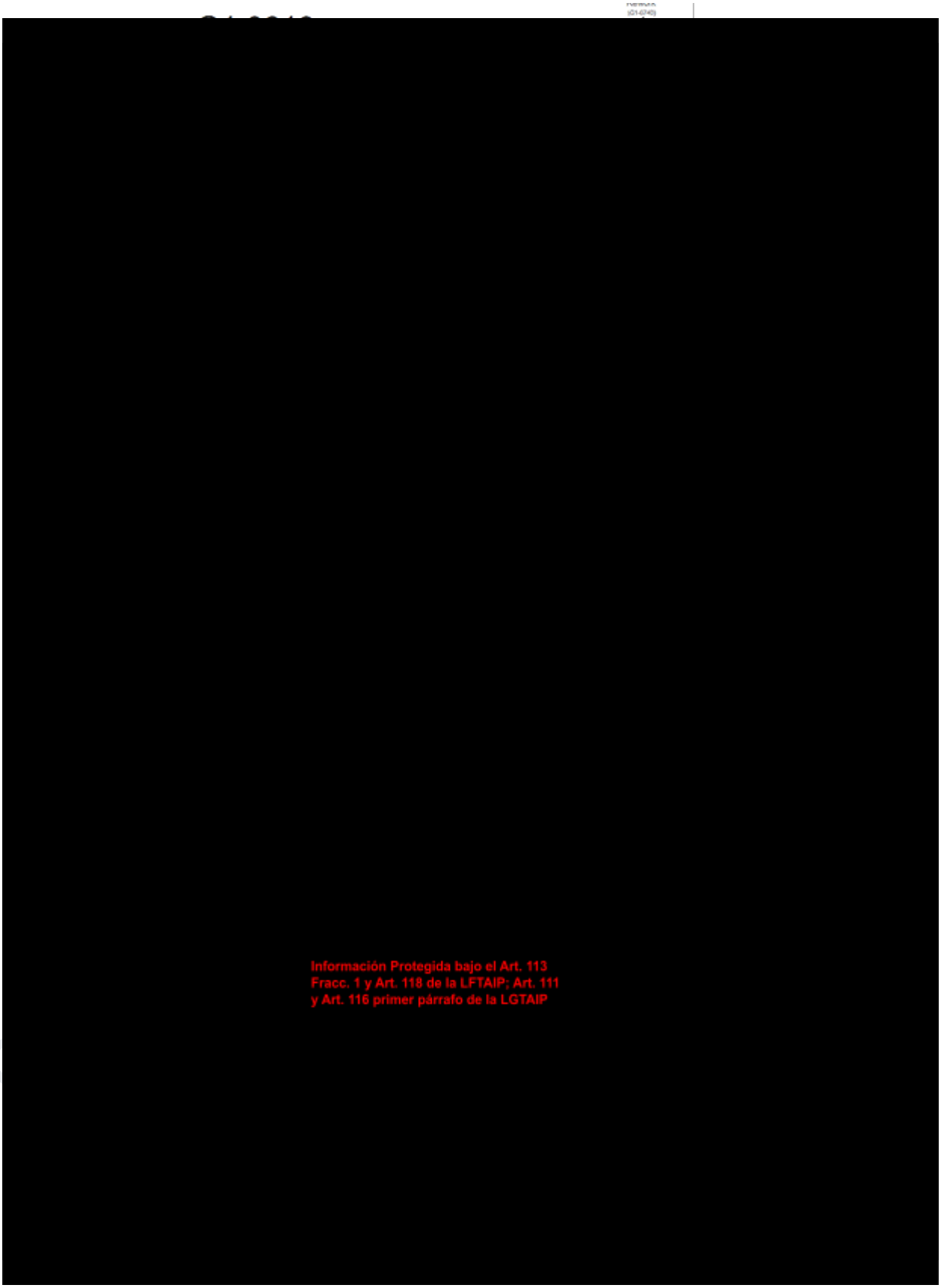
CONSULTA AL PÚBLICO

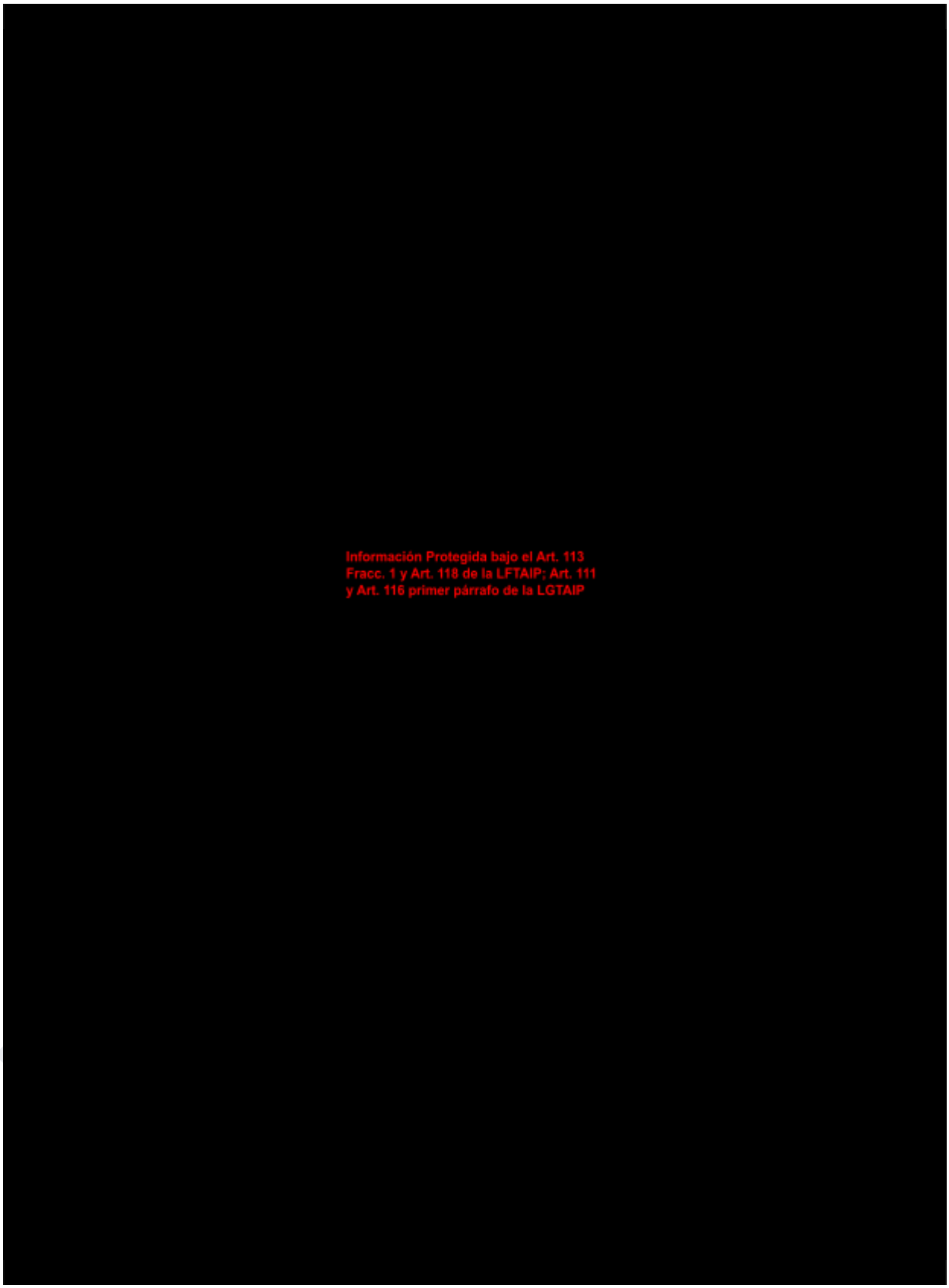

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

1.3 Cristalización

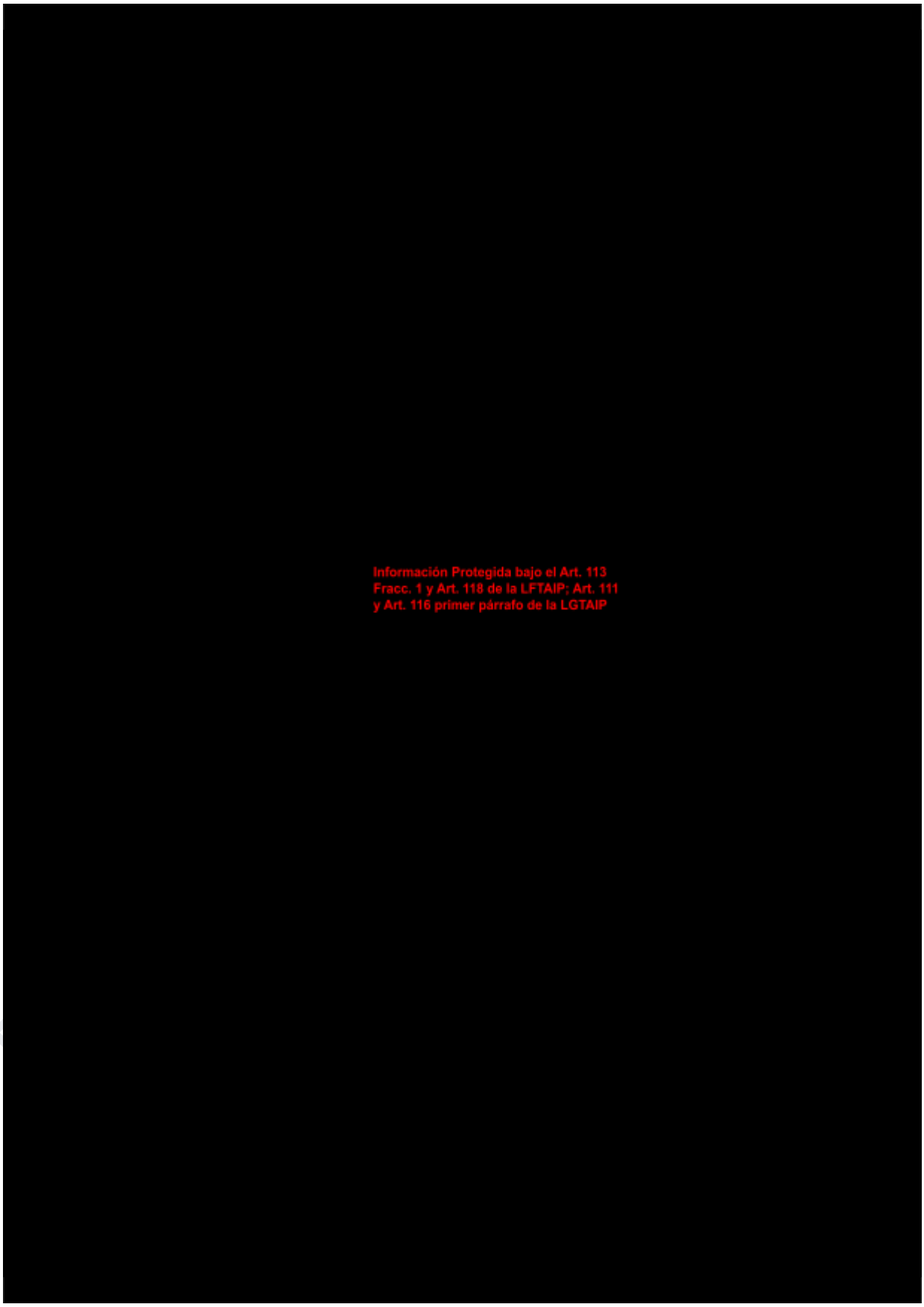


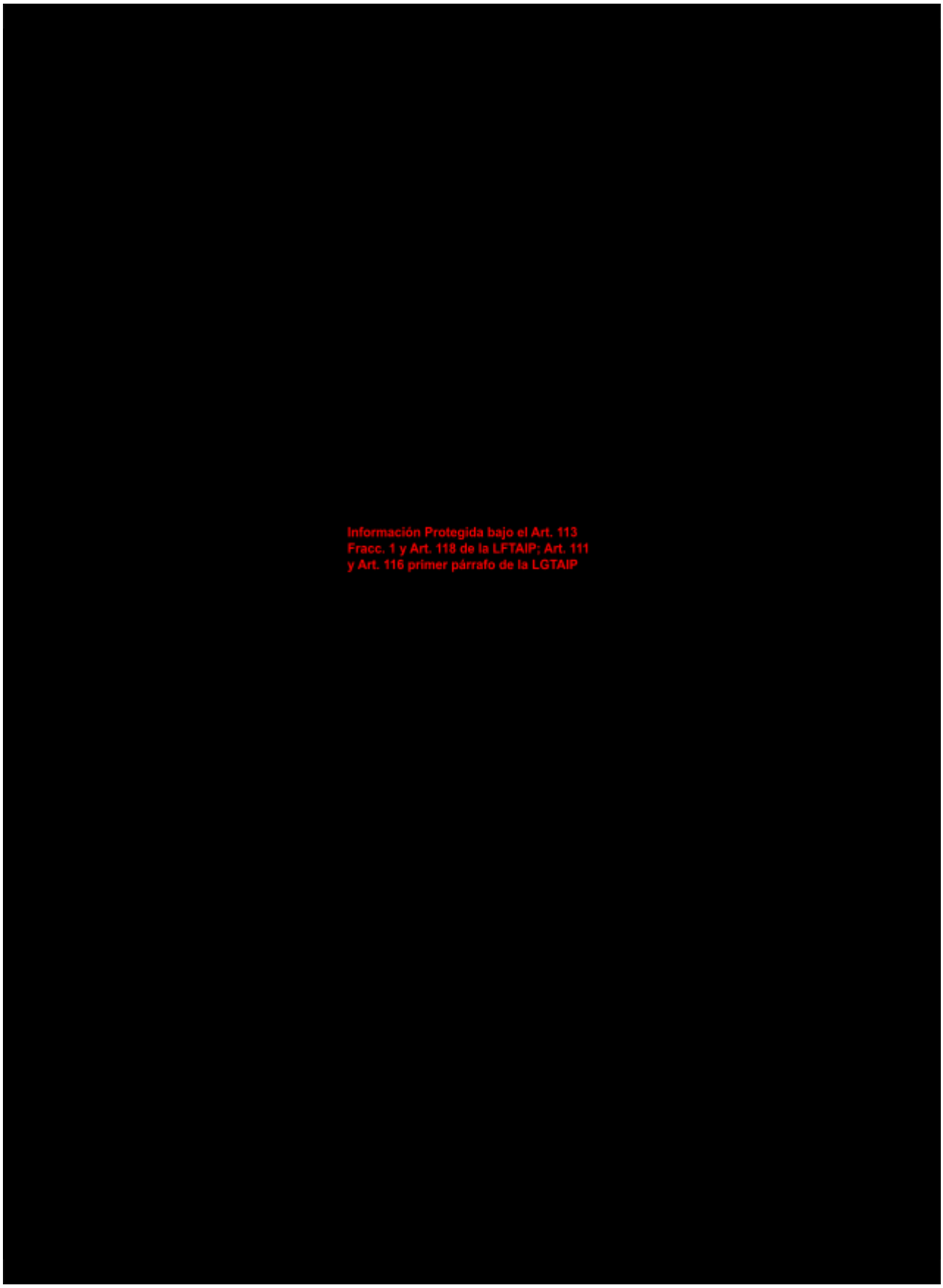

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

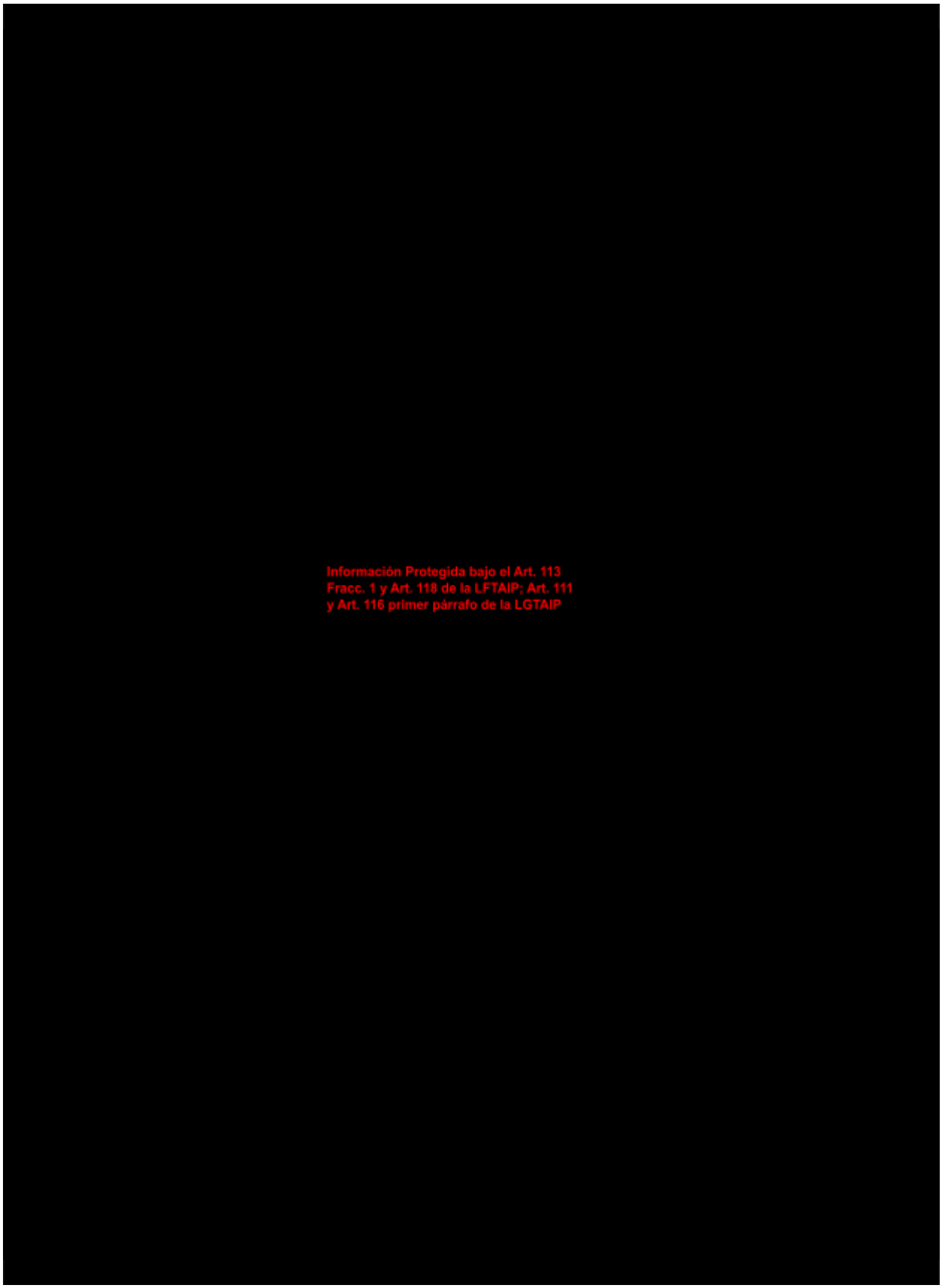

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

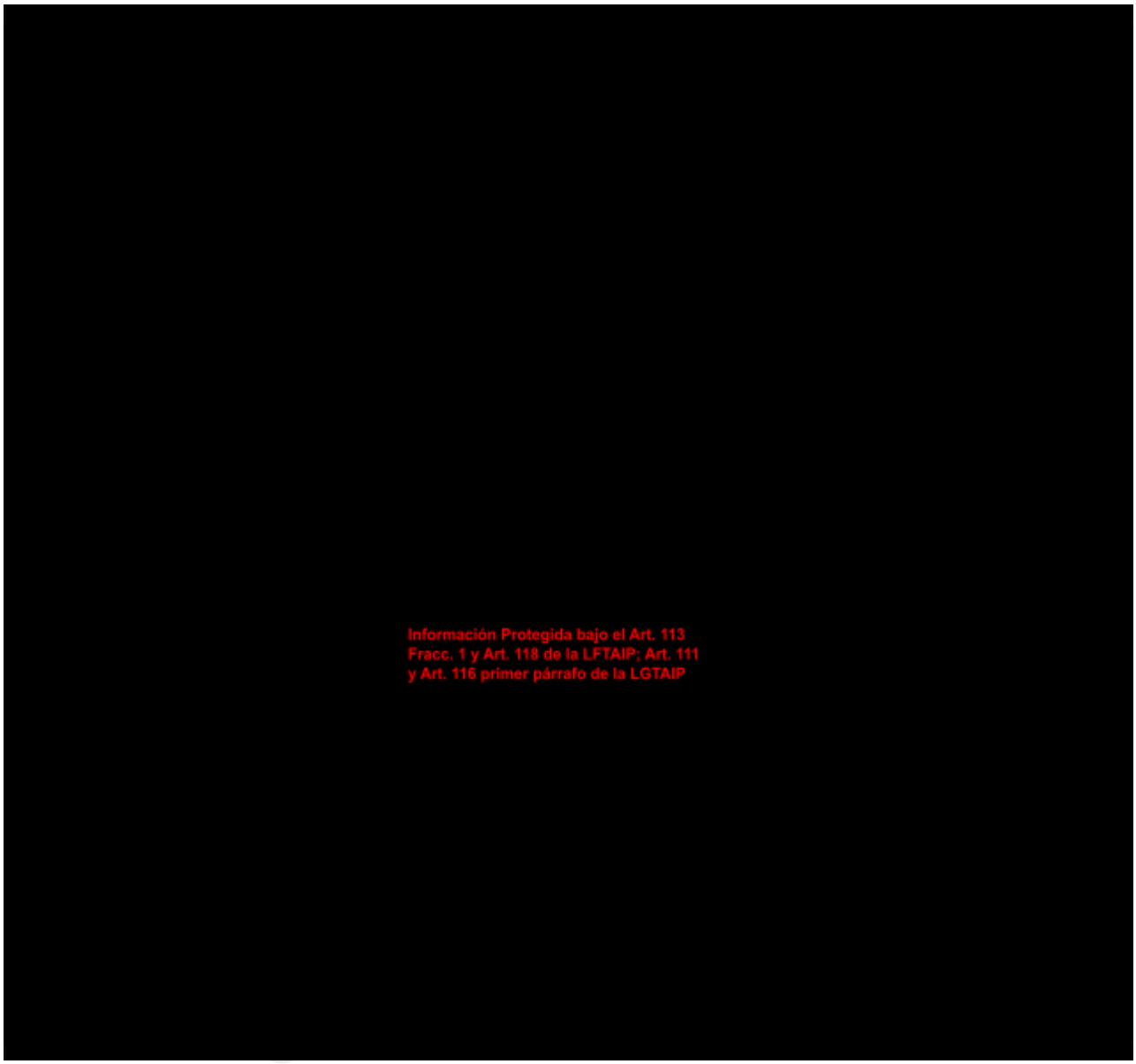

Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP


Información Protegida bajo el Art. 113
Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111
y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP



A partir de las descripciones anteriores, es posible identificar los aspectos críticos y de mayor relevancia para el presente estudio, los cuales se concentran en la etapa de cristalización. En esta fase se emplea un sistema de refrigeración compuesto por un equipo auxiliar tipo chiller, un compresor y un tanque de almacenamiento, cuyo fluido de trabajo principal es el amoníaco.

Dicha sustancia se utiliza en un sistema de recirculación cerrado, estimándose una carga aproximada de 500 kg, sin requerimientos de consumo continuo, salvo reposiciones derivadas de actividades de mantenimiento o condiciones operativas específicas.

VII.2.1. Hojas de Datos de Seguridad (HDS)

El amoníaco o amoniaco anhidro (NH_3) es suministrado por la empresa *Macro Química, S.A. de C.V.*, la cual dispone de su correspondiente Hoja de Datos de Seguridad (HDS), elaborada en cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Dicho documento se encuentra disponible para consulta en el **ANEXO III. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL AMONIACO ANHIDRO**, cuya última actualización corresponde al 15 de agosto de 2025. En este anexo se presenta la información detallada sobre la identificación de peligros, medidas de seguridad, manejo, almacenamiento y respuesta a emergencias.

Para efectos del presente estudio, a continuación, se resumen los aspectos más relevantes contenidos en la HDS:

- SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

  2.1. Clasificación de la sustancia

  Clasificación SGA-MEX

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro	Categoría de peligro
H280	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	Gases a presión	Gas comprimido Gas licuado Gas disuelto
H314	Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	Corrosión / irritación cutáneas	1A, 1B, 1C
H318	Provoca lesiones oculares graves	Lesiones oculares graves / irritación ocular	1
H331	Tóxico si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación	3
H335	Puede irritar las vías respiratorias	Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única); irritación de las vías respiratorias	3

  2.2. Elementos de las etiquetas

  Etiquetado SGA-MEX

  Pictogramas de peligro 

  Palabra de advertencia: Peligro

  Indicaciones de peligro:

  H280 Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta

  H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares

  H318 Provoca lesiones oculares graves

  H331 Tóxico si se inhala

  H335 Puede irritar las vías respiratorias

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Consejos de prudencia

Consejos de prudencia - prevención

P262	Evitar todo contacto con los ojos, la piel o la ropa
P280	Usar guantes/ ropa de protección/ equipo de protección para la cara/ ojos

Consejos de prudencia - respuesta

P302 + P352	En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua
P304 + P340	En caso de inhalación, transportar la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
P305 + P351 + P338	En caso de contacto con los ojos: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar los lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Consejos de prudencia - almacenamiento

P403 + P233	Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Consejos de prudencia - eliminación

P502	Pedir información al fabricante o proveedor sobre la recuperación o el reciclado.

Componentes peligrosos para el etiquetado: Amoníaco

2.3. Otros peligros

Puede liberar vapor de amoníaco, en concentraciones de 16 a 25% por volumen por peso en aire, es inflamable, tóxico por inhalación y corrosivo. Tome todas las precauciones que sean apropiadas.

- SECCIÓN 3. Composición/Información sobre componentes

Nombre	Identificación del producto	Contenido % NH_3	SGA Clasificación
Amoniaco Anhidro	CAS 7664-41-7 UN 1005	<A 99.5 %	H280. Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta. H314. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. H318. Provoca lesiones oculares graves. H331. Tóxico si se inhala. H335. Puede irritar las vías respiratorias.
Agua	7732-18-5	<A 0.5 %	N/A
Grasa y aceites	N/D	<A 10 ppm	N/D

- SECCIÓN 5. Medidas contra incendios

5.2. Peligros específicos de la sustancia química.

El Amoniaco Anhidro no es un combustible, sin embargo, se forman vapores de amoniaco (16 a 25%) que al mezclarse con aire pueden encenderse o causar una explosión.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- SECCIÓN 6. Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental o fuga accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

El personal que realice la limpieza deberá mantenerse alejado de las áreas bajas donde pueden acumularse vapores de amoníaco. Manténgase alejado de llamas, superficies calientes y fuentes de ignición. No permita que entre en contacto con los ojos, la piel o la ropa. No inhale el gas. Si el derrame es pequeño, deje que se evapore o absorba los vapores con agua. Ante un derrame grande utilizar niebla de agua. NO se recomienda neutralizar con ácido.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Combatir los vapores con niebla de agua, evitar que caiga en drenajes y aguas superficiales y profundas.

6.3 Métodos y materiales para la contención y limpieza de derrames o fugas

Se pueden utilizar materiales absorbentes en caso de existir la posibilidad, poner barricadas de contención para contener el derrame. Utilizar ventilación adecuada.

- SECCIÓN 8. Controles de exposición / protección personal

8.1 Parámetros de control

País	Agente o sustancia	No. CAS	LMPE-PPt	LMPE-CT o Pico	Referencia
México	Amoniaco Anhidro	7664-41-7	25 ppm	35 ppm	NOM-010-STPS-2014

8.2 Controles técnicos apropiados

El producto debe ser utilizado en sistemas cerrados y bajo condiciones adecuadas y siempre con buena ventilación.

8.3 Medidas de protección individual como equipo de protección personal EPP

Se deben utilizar lentes o gafas de seguridad, guantes de hule, nitrilo o neopreno, ropa de algodón, mandil de hule o traje contra agentes químicos, mascarilla para vapores de amoniaco (preferente de cara completa) y zapatos de seguridad.



En caso de emergencia o lugares deficientes de oxígeno, utilizar equipo de respiración autónoma y traje de protección nivel A.

- SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

Apariencia	Líquido claro incoloro	**Presión de vapor**	125 PSI
Olor	Característico muy picante	**Densidad de vapor**	0.59 (aire 1)
Umbral de olor	Varía de acuerdo a las condiciones de uso	**Densidad relativa**	0.618 g/mL
pH (dilución al 10%)	Mayor a 12	**Solubilidad**	En agua = miscible en cualquier proporción
Punto de fusión	-77.7 °C	**Coeficiente de partición n-octanol/agua**	<1

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Punto inicial e intervalo de ebullición	-33.3 °C	**Temperatura de ignición espontánea**	630 °C
Punto de inflamación	No determinado	**Temperatura de descomposición**	No hay datos relevantes
Velocidad de evaporación	No hay datos disponibles	**Viscosidad**	No determinado
Inflamabilidad	No aplica	**Peso molecular**	17.03 g/mol
Límites superiores de explosividad	16 a 25% (vapores)	**Otros datos relevantes**	No hay información adicional

- SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Este material no es reactivo bajo condiciones ambientales normales.

10.2. Estabilidad química

Es estable bajo condiciones ambientales normales tanto en la manipulación como en el almacenamiento.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Puede formar atmósferas potencialmente explosivas en el aire. Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evitar calentamiento excesivo.

10.5. Materiales incompatibles.

Incompatibilidad con ácidos fuertes, agentes oxidantes, halogenuros, metales como cobre y níquel y sus aleaciones.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos. En caso de fuego se pueden generar vapores corrosivos de óxidos de nitrógeno, amoníaco (gas) y humos tóxicos de monóxido de carbono.

- SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1. Información sobre las vías probables de ingreso

No hay datos disponibles para este producto.

11.2. Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

No hay datos disponibles para este producto.

11.3. Efectos inmediatos, retardados, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto, largo o mediano plazo.

Los efectos son inmediatos por corrosión, y pueden ser permanentes en caso extremo de acuerdo al tiempo y cantidades de exposición.

Produce quemaduras por corrosión en contacto con la piel y ojos, la gravedad depende del tiempo y cantidades de exposición.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En las vías respiratorias produce irritación, tos compulsiva, espasmos, ahogamiento, edema pulmonar.
Por ingestión. Produce quemaduras en la boca, esófago y estómago.

11.4. Medidas numéricas toxicológicas

Por ingestión la estimación por exposición aguda ETA es de 350.

11.5. Efectos interactivos

No hay datos disponibles para este producto.

11.6. Cuando no se disponga de datos químicos específicos

No hay datos disponibles para este producto.

11.7. Mezclas

No aplica.

11.8. Información sobre la mezcla o sobre sus componentes

No aplica.

11.9. Otra información

No aplica.

- SECCIÓN 12. Información Eco toxicológica

12.1. Toxicidad

Amoniaco	CAS: 7664-41-7	LC50	101 mg/L invertebrados acuáticos	48 hrs

12.2. Presencia y degradabilidad

Se espera que sea fácilmente biodegradable.

12.3. Potencial de bioacumulación

No hay datos sobre la bioacumulación.

12.4. Movilidad en el suelo

Debido a que es un material hidrosoluble, puede dispersarse en medios acuosos.

12.5. Otros efectos adverso

Puede ser muy tóxico para los organismos acuáticos.

VII.2.2. Almacenamiento

Para el manejo de la sustancia peligrosa se contempla el uso de un único tanque de almacenamiento, el cual se encuentra estratégicamente ubicado en proximidad al sistema frigorífico, con el objetivo de garantizar el suministro continuo y eficiente hacia el equipo correspondiente. La representación gráfica de la disposición de este elemento se muestra en la Figura 18.

Las características principales del tanque se detallan en la Tabla 5, donde destaca que tanto el cuerpo cilíndrico como el casquete están fabricados en acero ASTM A-516 Grado 70, un material clasificado como acero al carbono-manganeso de alta calidad en forma de placa. Este tipo de acero se distingue por

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

sus propiedades mecánicas, entre las que se incluyen adecuada maleabilidad, alta ductilidad, excelente soldabilidad, elevada resistencia a la tensión, buena tenacidad, así como un desempeño confiable a temperaturas elevadas y una notable durabilidad. Dichas características lo hacen idóneo para su aplicación en la fabricación de recipientes a presión soldados, equipos acoplados y calderas.

Asimismo, este material es ampliamente utilizado en diversos sectores industriales, abarcando desde industrias básicas hasta especializadas, tales como la azucarera, papelera, textil, láctea, de petróleo y gas, petroquímica, química, de fertilizantes, generación de energía eléctrica e incluso en la industria nuclear.

En cuanto a sus componentes de seguridad y operación, el tanque cuenta con un visor de nivel tipo reflex equipado con válvulas de cierre tipo aguja y boquilla de seguridad. Adicionalmente, dispone de una válvula de seguridad de tipo dual integrada con un dispositivo de control de transferencia, así como una válvula de paso destinada a la entrada del fluido.

Tabla 5. Características principales del Tanque de amoniaco del Sistema frigorífico

Datos Generales		**Detalles Constructivos**	
Volumen	464 L	**Material cuerpo cilíndrico**	ASTM A-516 G° 70
Presión de diseño	17.5 kg/cm^2	**Material casquetes**	ASTM A-516 G° 70
Diámetro exterior	609 mm (24”)	**Conexiones**	Arco sumergido
Largo cuerpo cilíndrico	1,490 mm	**Terminación superficial**	Pintura poliuretánica

El amoniaco es suministrado al tanque de almacenamiento por un proveedor externo. Una vez que se alcanza el nivel máximo de llenado permitido, el proceso de abastecimiento se detiene, dando paso a la puesta en operación del sistema.

El suministro del amoniaco se realiza en fase gaseosa; sin embargo, debido a las condiciones de presión a las que es sometido dentro del sistema, este se torna líquido, permitiendo su circulación eficiente a través de los diferentes componentes del sistema frigorífico. En este sentido, el almacenamiento del amoniaco en el tanque tiene un carácter provisional, debido a que su permanencia se limita a condiciones específicas tales como paros programados, situaciones de emergencia o durante el proceso inicial de llenado del tanque.

Las características operativas y de manejo del refrigerante dentro del proceso se describen de manera detallada en la Tabla 6.

Tabla 6. Parámetros de almacenamiento del Amoniaco

Parámetro	**Valor**
Tipo de Refrigerante	R717 (Amoniaco Anhidro)
Capacidad neta de refrigerante	500 kg
Volumen geométrico total	464 L
Llenado máximo de seguridad	371 L (80% del volumen líquido)

VII.2.3. Equipos de proceso y auxiliares

Como se mencionó anteriormente, el proceso de interés corresponde a la etapa de cristalización, en la cual se emplea como servicio auxiliar un sistema frigorífico. Este sistema está conformado por los siguientes componentes principales:

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- Compresor
- Condensador evaporativo (chiller)
- Tanque de amoníaco

Dichos componentes se encuentran interconectados mediante una red de tuberías que permiten la circulación tanto del amoníaco como del agua de servicio. La representación gráfica de este sistema se presenta en la Figura 18, donde se aprecia claramente que opera como un sistema cerrado, es decir, no existe intercambio de materia con el entorno, aunque sí se lleva a cabo transferencia de energía.

Tanto el Conexionado correspondiente a la Figura 18, como el Diagrama Técnico-Instrumental (DTI) que presenta con mayor nivel de detalle la interacción del sistema frigorífico con el equipo Perfector 150, se encuentran disponibles para su consulta en el **ANEXO IV. DIAGRAMAS TÉCNICO-INSTRUMENTALES DEL SISTEMA FRIGORÍFICO**.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

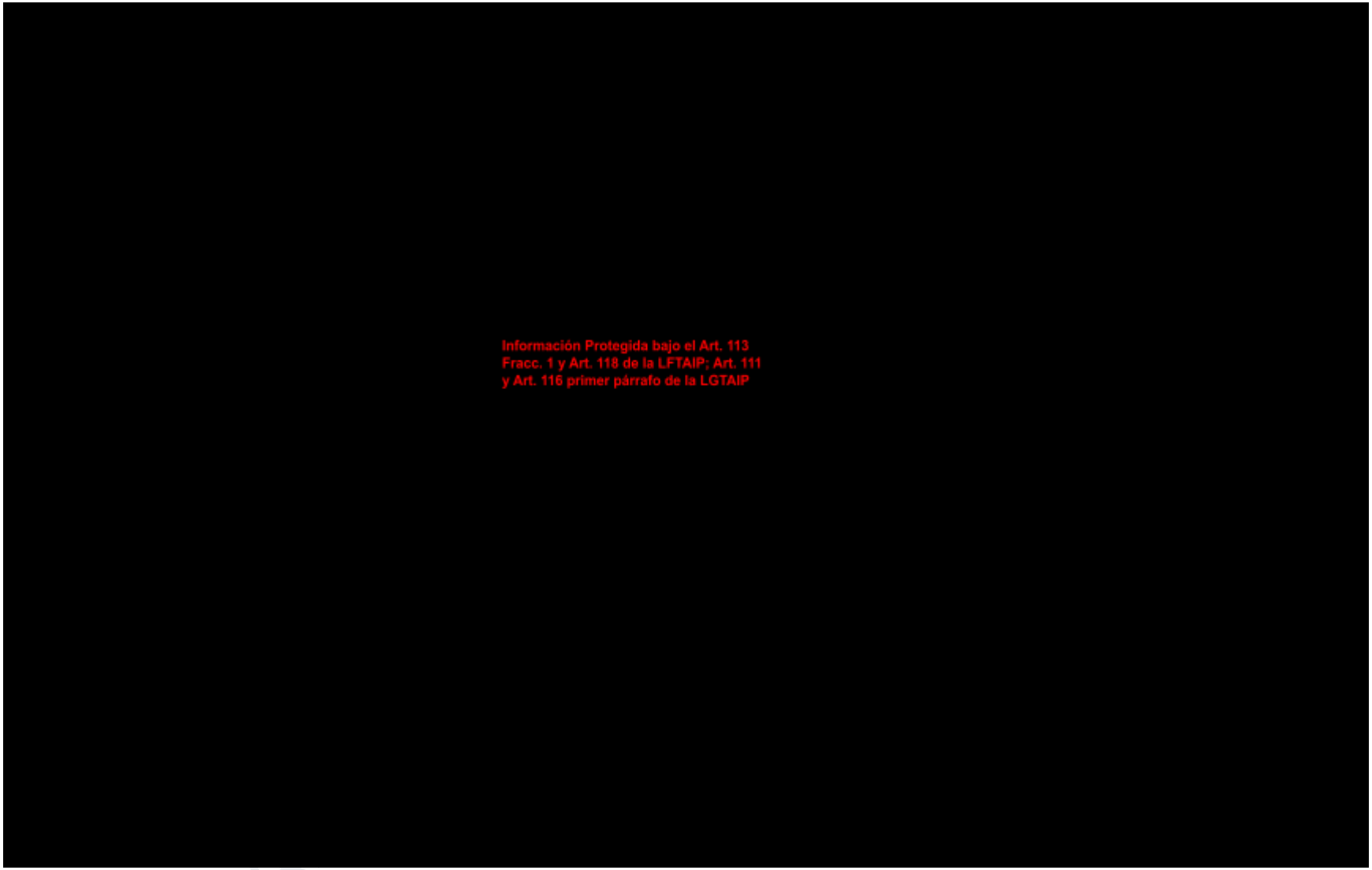


Figura 18. Conexionado del Sistema Frigorífico

VII.2.3.1. Localización dentro del arreglo de la planta

Como se indicó previamente, el sistema frigorífico se encuentra directamente vinculado con el proceso de cristalización, por lo que su ubicación se mantiene en cercanía con esta labor y el área de producción. Esta situación puede verse reflejada gráficamente en la Figura 19 además de poder visualizarlo con mayor detalle en el **ANEXO I. PLANO DE ARREGLO GENERAL DE LA PLANTA**.

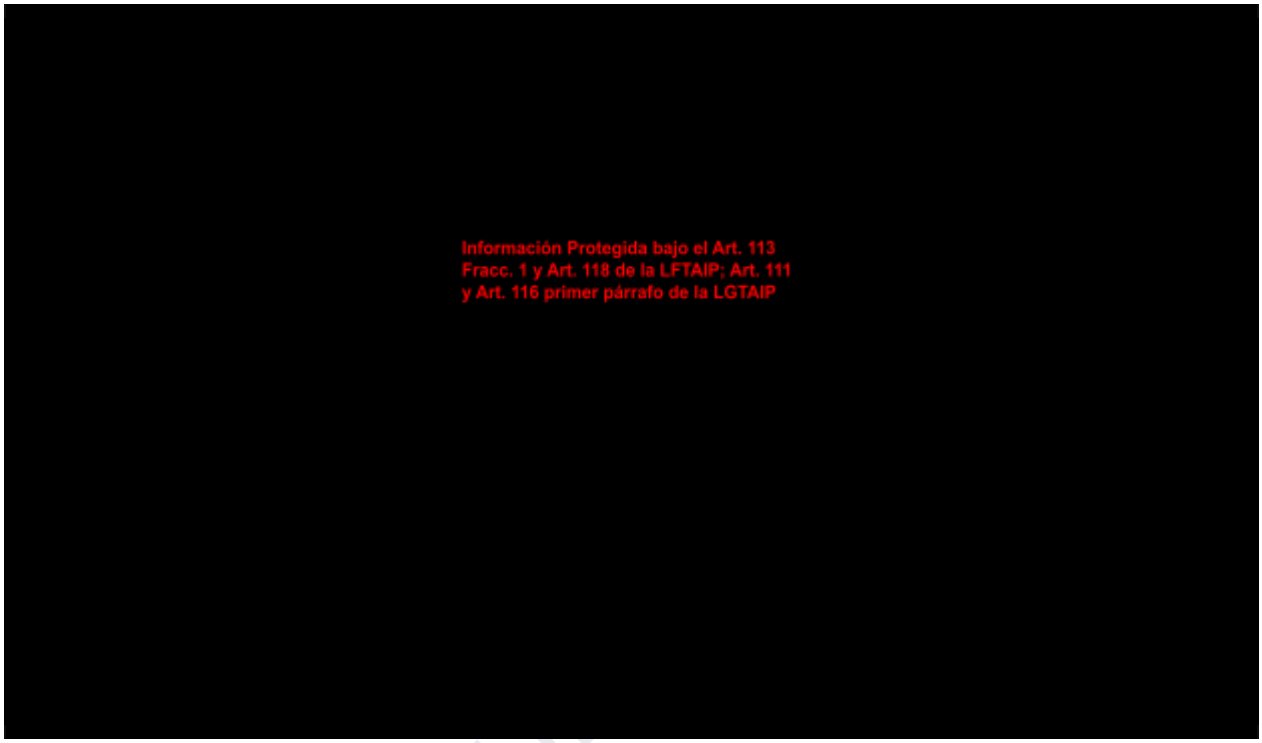


Figura 19. Localización del Sistema Frigorífico en el arreglo de la planta

VII.2.3.2. Características de diseño

Los equipos que conforman el sistema frigorífico presentan características particulares derivadas de su naturaleza y función dentro del proceso. Dichas características se encuentran detalladas de manera específica en las Tablas 5, 7 y 8, correspondientes a cada uno de los equipos.

Tabla 7. Características principales del Compresor del Sistema frigorífico

Datos Técnicos		**Datos Operativos de Entrada**	
Desplazamiento (2,900 rpm, 50 Hz)	410 m^3/h	**Temperatura de referencia**	Temperatura de punto de rocío
Desplazamiento (3,500 rpm, 60 Hz)	495 m^3/h	**Temperatura de evaporación (SST)**	-22.0 °C
Rango de velocidad permitido	1,450 - 4,000 min^{-1}	**Temperatura de condensación (SDT)**	35.0 °C
Sentido de rotación	Derecha / Sentido horario	**Modo de operación**	Estándar
Peso	350 kg	**Velocidad**	3,500 rpm
Presión máxima (baja presión)	19 bar	**Enfriamiento adicional**	Automático
Presión máxima	28 bar	**Temperatura máxima del**	80 °C

Datos Técnicos		Datos Operativos de Entrada	
(alta presión)		**gas de descarga**	
Conexión línea de succión	DN 100	**Capacidad de enfriamiento**	100 %
Conexión línea de descarga	DN 100	**Capacidad del evaporador**	190.1 kW
Conexión línea de descarga (NH_3)	DN 80	**Flujo másico**	633 kg/h

Tabla 8. Características principales del Condensador Evaporativo (Chiller) del Sistema frigorífico

Elemento	Característica	Valor
Ventiladores	**Modelo**	1905097
	Cantidad	3
	Tensión Nominal de Operación	380 V
	Frecuencia	50 - 60 Hz
	Potencia Nominal de Motor	2.2 kW
	Potencia Nominal de Operación	5.57 A
	Grado de Protección	IP55
	Peso	34
	Material de aspas	PPG
	Caudal total	59,400 m^3/h
Bomba de agua	**Cantidad**	1
	Caudal	100 m^3/h
	Potencia Total	2.2 kW
Dimensiones	**A**	4,632 mm
	B	5,018 mm
	C	1,232 mm
	D	1,338 mm
	E	3,936 mm
	H	2,800 mm
Conexiones	**Entrada (1)**	4 NPS
	Salida (2)	4 NPS
	Reposición (3)	2 NPS
	Drenaje (4)	2 NPS
	Rebalse (5)	2 NPS
	Entrada serpentina refrigeración (8)	2 NPS
	Salida serpentina refrigeración (9)	2 NPS
	Entrada auxiliar (6)	2 NPS
	Salida auxiliar (7)	2 NPS
Pesos	**Sección Inferior**	850 kg
	Sección Superior	3,700 kg
	Total Vacío	4,550 kg

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Elemento	Característica	Valor
	Total en Operación	6,500 kg
Sistema de recirculación de agua	**Cantidad**	1
	Modelo	2102235

Dado que el sistema opera bajo un esquema cerrado, los peligros asociados se reducen en comparación con aquellos presentes en sistemas abiertos; no obstante, cada uno de los equipos cuenta adicionalmente con elementos de seguridad diseñados para garantizar una operación confiable y controlada. Los dispositivos y mecanismos de seguridad incorporados en cada equipo se presentan de manera detallada en la Tabla 9.

Tabla 9. Elementos de seguridad de los equipos que integran el Sistema frigorífico

Equipo	Marca	Modelo	Elementos de seguridad
Compresor	Bitzer	OSNA8571-K	• Válvula de alivio de presión • Válvula de retención • Control de flujo de aceite • Válvula de cierre de aceite • Filtro de aceite • Monitoreo de temperatura del gas de descarga • Sensor de temperatura del gas de descarga • Control de capacidad operativa (100-50%) • Protección de carga • Paro de emergencia
Condensador Evaporativo (Chiller)	FRIORAF	FSI-W.1 750	• Válvula de reposición de agua (Control de nivel de agua) • Válvulas de alivio de presión • Válvulas de cierre (succión y descarga) • Sensores de temperatura • Sistema de monitoreo continuo • Control de flujo de aceite • Sistema de paro automático/emergencia
Tanque de amoniaco	FRIORAF	FRV-T 470-1,5	• Recubrimiento con pintura de poliuretano • Válvula de alivio de presión • Manómetro para el monitoreo de presión

VII.2.3.3. Sistemas de desfogue

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP. Art. 113 primer párrafo de la LGTAIP

Con el objetivo de preservar la integridad de los equipos de la planta y prevenir la ocurrencia de escenarios de riesgo en las instalaciones, [redacted] dispone de una base de diseño orientada a la implementación de acciones específicas en los sistemas de desfogue. Este conjunto de lineamientos técnicos establece los criterios para la liberación controlada de energía acumulada que exceda los límites seguros de operación, ya sea en forma de gases, vapores o líquidos, provenientes tanto de los procesos productivos como de los servicios auxiliares.

En este contexto, los sistemas de desfogue constituyen una medida de protección fundamental para evitar condiciones de sobrepresión o sobrecarga térmica que puedan comprometer la integridad mecánica de los equipos, así como la seguridad del personal y de las instalaciones.

Para el caso específico del sistema frigorífico, este se encuentra integrado dentro del equipo Perfector 150, particularmente en el intercambiador de calor de superficie raspada. Dicho equipo presenta una configuración compuesta por múltiples cilindros horizontales de enfriamiento, con un diámetro nominal de 150 mm, dispuestos en arreglos en serie y/o en paralelo; esta configuración permite optimizar la

PARA CONSULTA PÚBLICO

transferencia de calor y garantizar condiciones controladas de enfriamiento, necesarias para inducir la cristalización adecuada de productos como manteca o margarina.
Asimismo, la integración del sistema frigorífico dentro del intercambiador implica la consideración de mecanismos de alivio de presión asociados al circuito de refrigeración, los cuales deben diseñarse conforme a las condiciones operativas del refrigerante, contemplando posibles incrementos de presión derivados de fallas operativas, bloqueo de flujo o transferencia térmica no controlada.

Este sistema se divide en dos lados críticos principales, el lado del producto y el lado del refrigerante, cuyas condiciones y características son descritas en la Tabla 10.

Tabla 10. Componentes del Sistema de Desfogue del Lado del Refrigerante

Lado Crítico	**Riesgo**	**Sistema de Desfogue**	
		Componente	**Descripción**
Lado del Producto (Grasa Vegetal)	Si las cuchillas raspadoras se detienen o el flujo se bloquea, la grasa se solidifica rápidamente ("congelamiento" por frío), bloqueando el tubo y disparando la presión hidrostática debido a la bomba de alta presión de alimentación.	Válvulas de Alivio de Seguridad (VAS)	Situadas en las tuberías de interconexión entre los cilindros (u-bends); están calibradas generalmente entre 50 y 120 bar, dependiendo del diseño mecánico del Perfector.
		Línea de Recirculación / Retorno	Cuando la válvula de alivio se activa, el producto no se descarga a la atmósfera (debido a que es alimento y está a alta presión). El desfogue se redirige a través de una línea de retorno encamisada (con agua caliente) de vuelta al tanque de fusión o al tanque de alimentación amortiguador (buffer tank).
		Encamisado de Vapor / Agua Caliente	Todas las líneas de desfogue del producto deben estar calefactadas para evitar que la grasa se solidifique en la propia tubería de alivio, lo que anularía su función de seguridad.
Lado del Refrigerante (Camisa de Enfriamiento - Amoniaco NH_3)	Expansión térmica del refrigerante o fallas en el sistema de inundación/evaporación	Válvulas de Seguridad de Doble Asiento	Conectadas a los domos de inundación de los cilindros del Perfector.
		Colector de Desfogue de Gases	Estas válvulas ventilan los gases de amoníaco hacia un colector seguro que va directamente a la atmósfera (a gran altura) o a un sistema de lavado de gases (scrubber de agua), cumpliendo con las normas de seguridad industrial (como las normativas IIAR o ASHRAE).

Asimismo, con la finalidad de mantener las concentraciones de sólidos disueltos dentro de rangos aceptables y evitar su deposición sobre las superficies de intercambio térmico, es necesario llevar a cabo la purga controlada de una fracción del agua del sistema. Esta acción permite limitar la acumulación de sales y otros compuestos que podrían afectar la eficiencia térmica y favorecer fenómenos de incrustación o ensuciamiento.

La purga puede realizarse de manera manual o automática; sin embargo, desde un enfoque operativo y de control, se recomienda su ejecución de forma continua mediante sistemas automatizados basados en

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

la medición de conductividad en la corriente de descarga. Este método permite ajustar dinámicamente el caudal de purga en función de la concentración real de sólidos disueltos en el sistema.
En ausencia de un control directo por conductividad, la estimación del caudal de purga se lleva a cabo mediante el monitoreo del contenido de sólidos (o soluto condicionante) tanto en el agua de alimentación como en el agua de recirculación del equipo. A partir de estos parámetros, se determina el ciclo de concentración óptimo, el cual constituye la base para definir el volumen de purga requerido para mantener condiciones operativas estables y seguras.

Para una descripción detallada de los equipos que integran este sistema, así como de sus dispositivos y mecanismos de desfogue, se deberá consultar el **ANEXO V. FICHAS TÉCNICAS Y MANUALES DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DEL SISTEMA FRIGORÍFICO**.

VII.2.4. Pruebas de verificación

Con el objetivo de mantener un control adecuado de las condiciones estructurales de los tanques del proyecto, incluido el tanque de amoniaco, se llevarán a cabo diversas pruebas de verificación y funcionamiento en distintas etapas: previo a su entrega, durante su recepción y de manera periódica a lo largo de su operación normal.

Asimismo, se contempla la implementación de la normativa aplicable, destacando la NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad, la cual establece las pruebas específicas que deben realizarse a estos equipos, así como los requisitos mínimos para su instalación y operación. Entre estos requerimientos se incluye la correcta identificación de los recipientes mediante información como nombre genérico, clave, clasificación conforme a la norma, fluido manejado, presión de calibración, capacidad volumétrica y capacidad térmica, entre otros parámetros relevantes.

Dentro de las pruebas que deben realizarse periódicamente a los tanques conforme a programas de mantenimientos y normativa aplicable, se encuentran:

- Inspecciones visuales externas
  Consisten en la revisión directa de los elementos visibles del tanque, con el propósito de identificar daños, corrosión o anomalías superficiales.
  - ➢ Superficie externa: Evaluación de corrosión, abolladuras, grietas o pérdida de material.
  - ➢ Recubrimientos y pintura: Verificación del estado de los sistemas de protección anticorrosiva.
  - ➢ Boquillas y conexiones: Inspección de uniones, bridas y válvulas para detectar fugas o desgaste.
  - ➢ Soportes y cimentación: Revisión de la estabilidad estructural, asentamientos o fisuras en la base.
  - ➢ Señales de fuga o deformación: Identificación de manchas, humedad, deformaciones o indicios de falla estructural.
- Inspecciones visuales internas
  Revisiones que son realizadas durante paros programados y que permiten evaluar directamente las condiciones internas del tanque.
  - ➢ Estado del fondo: Detección de corrosión, picaduras o desgaste localizado.
  - ➢ Paredes internas: Evaluación de pérdida de espesor o daños por corrosión.
  - ➢ Soldaduras: Inspección de juntas para identificar fisuras, discontinuidades o defectos.
  - ➢ Acumulación de sedimentos: Identificación de depósitos que puedan afectar la capacidad de almacenamiento o generar corrosión.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- Inspecciones con métodos no destructivos
  Revisiones con equipos especializados que permiten evaluar la integridad del material de los tanques sin afectar su funcionalidad.
  - ➢ Ultrasonido para medición de espesores: Determinación de la pérdida de material por corrosión o erosión.
  - ➢ Líquidos penetrantes: Detección discontinuidades superficiales como grietas o poros.
  - ➢ Partículas magnéticas: Identificación de defectos superficiales y subsuperficiales en materiales ferromagnéticos.
  - ➢ Radiografía industrial (cuando aplica): Identificación de defectos internos en soldaduras o en el material base.
- Pruebas críticas
  Ensayos que verifican la hermeticidad y resistencia del tanque bajo condiciones controladas.
  - ➢ Pruebas de estanqueidad: Evaluación de la ausencia de fugas en el sistema mediante la aplicación de presión o vacío.
  - ➢ Pruebas hidrostáticas: Verificación de la resistencia estructural del tanque y su comportamiento ante cargas internas mediante su llenado con un fluido, generalmente agua, y su posterior presurización bajo condiciones controladas.

Adicionalmente, [redacted], cuenta con procedimientos de prueba de tanques, lo que incluye lo siguiente: Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

- Llenado por etapas
  Consiste en el llenado progresivo del tanque por niveles, iniciando en ¼ de su capacidad, seguido de ½, ¾ y hasta alcanzar su capacidad total. En cada una de estas etapas, el proceso de llenado se detiene durante un periodo determinado, con el fin de permitir el asentamiento del peso del agua o de la sustancia empleada, favoreciendo la estabilización estructural del tanque.
- Monitoreo de asentamiento
  Este procedimiento contempla la instalación de puntos de control topográfico en el perímetro de la base del tanque, con el objetivo de evaluar posibles asentamientos diferenciales, hundimientos o inclinaciones del terreno de soporte durante el proceso de llenado.
- Inspección de soldaduras
  Una vez que el tanque alcanza su capacidad máxima, se realiza una inspección detallada de todo su perímetro e infraestructura. Esta actividad se enfoca en la verificación de la integridad de las uniones soldadas, particularmente en las virolas que conforman el cuerpo del tanque y en la conexión entre el fondo y las paredes.
- Tiempo de retención
  Comprende un periodo aproximado de 24 horas durante el cual el tanque permanece completamente lleno. Este lapso permite verificar la hermeticidad e integridad estructural del sistema, asegurando la ausencia de fugas o microfisuras que pudieran comprometer su desempeño bajo condiciones de presión.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

VII.3. Condiciones de Operación

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

[redacted] dispone de un control sistematizado de los principales requerimientos operativos para cada etapa del proceso productivo, el cual se presenta de manera desglosada en la Tabla 11. En dicha tabla se detallan parámetros clave como presión, potencia eléctrica, corriente y consumo de agua.

Las condiciones descritas responden estrictamente a requerimientos operacionales; sin embargo, durante la fase de puesta en marcha pueden experimentar ajustes con el propósito de optimizar el desempeño del proceso y mejorar la calidad del producto final.

Adicionalmente a la información contenida en el apartado “VII.2. Descripción Detallada del Proceso” y en el **ANEXO II. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO POR DESARROLLAR**, se cuenta con un diagrama de proceso que permite visualizar de manera detallada la composición técnico-instrumental de cada una de las fases. Esta información se presenta de forma resumida en la Figura 20, mientras que su versión completa se encuentra disponible para consulta en el **ANEXO VII. DIAGRAMA DE PROCESO**.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 11. Requerimientos operacionales del proceso productivo

Área			Agua		Aire comprimido	Vapor	Amoniaco	Potencia Eléctrica	Corriente
Línea	**Sección**	**Descripción**	**Servicio (m^3/h) 25°C @ 3 bar (reposición)**	**Agua Fría**	**(Nl/h) @6-7 bar**	**(Nl/h) @4 bar**	**R717 (kW/h) -20°C**	**(kW) 3x440V**	**(A)**
G1	0100	Preparación de blend			717			42.50	79.94
G1	0220	Emulsionante			69	300		9.00	18.00
G1	0510	Sistema temperizado PHE		25	11			1.50	3.28
G1	0600	Bomba de producto						30.12	50.71
G1	0610	Cristalización					300	74.74	115.87
G1	0630	Pin Rotor						31.91	53.79
G1	0730	Sistema de refusión PHE	0.50		250	953		3.00	6.00
G1	0740	Recupero			8			7.50	13.79
G1	0850	Línea de envasado			65,629			25.50	43.74
G1	1000	Sistema de calentamiento de agua	1.50		521	377		2.60	5.69
TOTAL			**2**	**25**	**67,102**	**1,630**	**300**	**228**	**391**
TOTAL con 20% de margen de seguridad			**2**	**30**	**80,522**	**1,956**	**360**	**274**	**469**

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

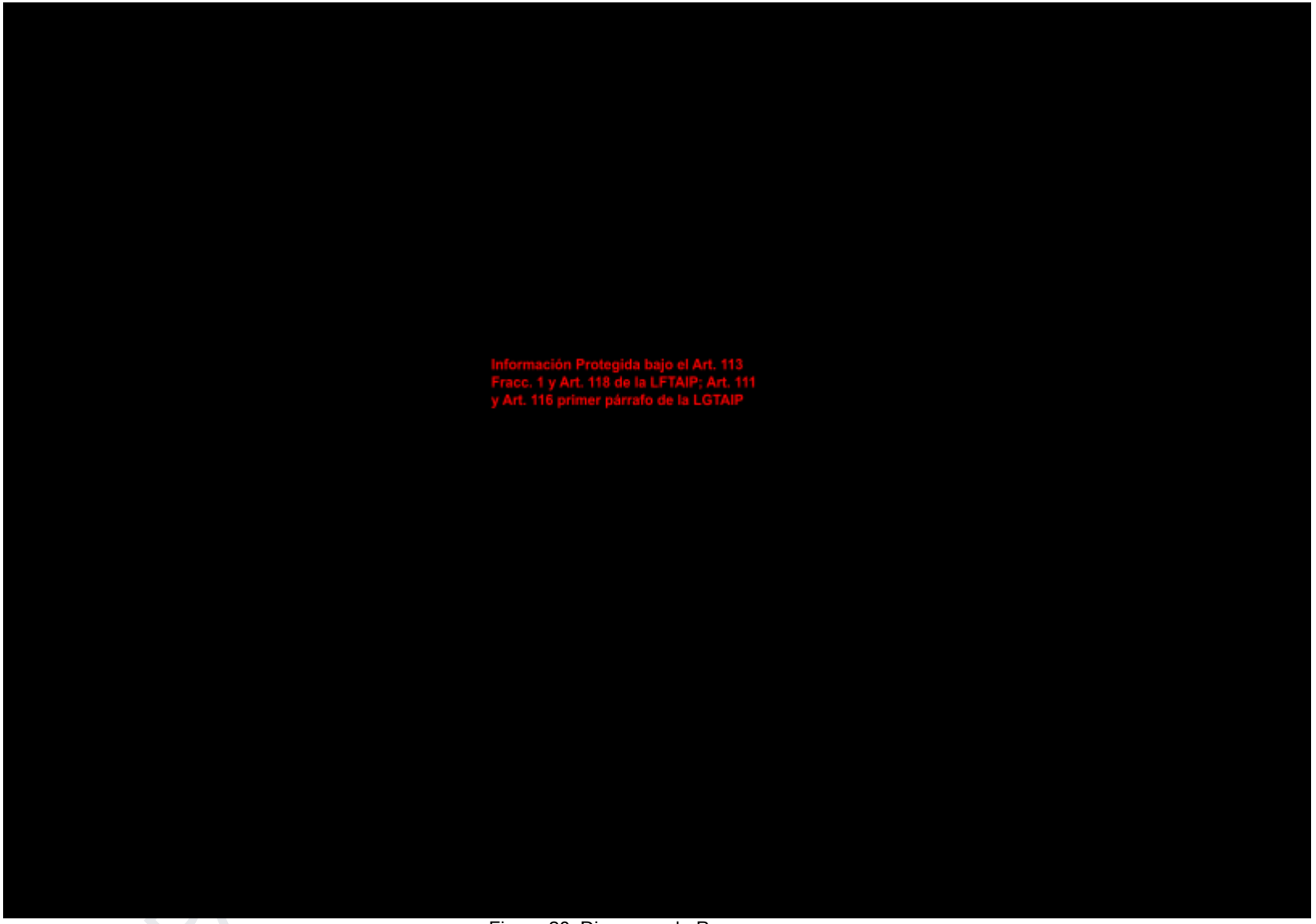


Figura 20. Diagrama de Proceso

VII.3.1. Especificación del cuarto de control

Para una operación controlada de la planta, el proyecto contará con una área designada como “Cuarto de Control” con una superficie de 43.44 m^2 y cuya localización estará al sur de la planta distribución se puede observar en la Figura 21. Este cuarto cuenta con un tablero de control general que incluye lo necesario para gestionar los controles de los equipos de proceso y de línea de empaque.

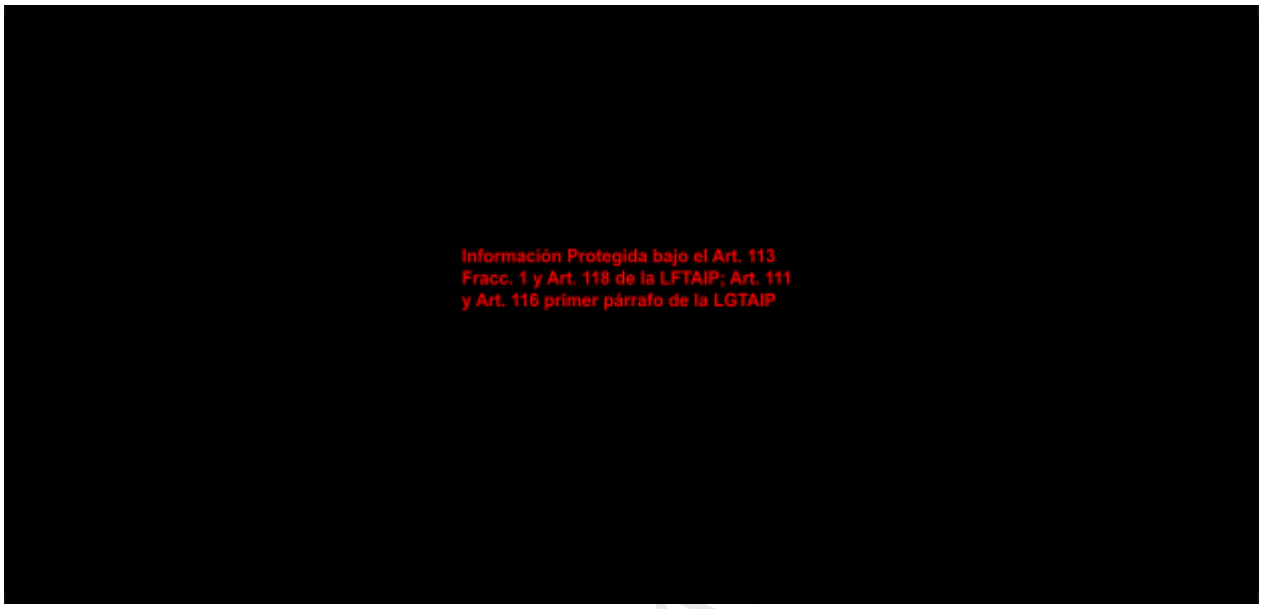


Figura 21. Localización del Cuarto de Control

El sistema de control está encabezado por un controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable), el cual se encuentra configurado conforme a los requerimientos operativos del proceso. Sus funciones principales incluyen la recepción de señales provenientes de los dispositivos de campo, el procesamiento de la lógica de control y la emisión de órdenes hacia los equipos conectados.

La configuración del sistema de control se presenta en la Figura 22, donde se muestra el diagrama de conexión del tablero. En este esquema se observa que la red de comunicación está constituida principalmente por protocolos Profinet y Ethernet, lo que permite una comunicación robusta, flexible y de alta velocidad entre los distintos componentes del sistema.

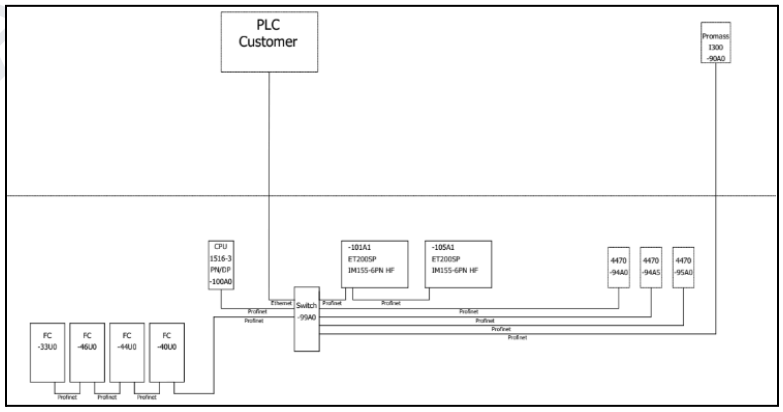


Figura 22. Diagrama de conexión

PARA CONSULTA

Dentro del diagrama se identifican diversos dispositivos integrados al sistema, tales como medidores de flujo tipo Promass I300, módulos de entradas/salidas distribuidas ET200SP, variadores de frecuencia (FC), así como otros equipos identificados como 4470. Estos elementos permiten la adquisición de datos, así como el control y monitoreo de variables críticas del proceso.

El sistema automatizado posibilita la centralización de la operación en el PLC, proporcionando un mayor grado de control sobre variables de proceso como flujo, presión, entre otras. Asimismo, la arquitectura de comunicación implementada garantiza la transmisión eficiente de datos en tiempo real, facilitando la operación coordinada de equipos eléctricos y mecánicos.

Para una mejor comprensión del sistema de control, en el **ANEXO VIII. PLANOS DE DISEÑO DEL TABLERO DE CONTROL** se presentan los detalles relativos a la distribución y configuración del elemento principal dentro del cuarto de control.

VII.3.2. Sistemas de aislamiento

Dentro de los requerimientos especiales del proyecto, se contempla que el proceso operativo cuente con una instalación eléctrica integral, conformada principalmente por transformadores de potencia y de servicio, arrancadores, variadores de velocidad, interruptores, sistemas de protección eléctrica, conductores, canalizaciones y planta de emergencia, entre otros componentes, que en conjunto permitan el funcionamiento seguro y eficiente de los distintos equipos.

Dicha instalación, así como los materiales empleados, serán diseñados y seleccionados con el propósito de cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización), así como con sus actualizaciones en su versión 2018, actualmente en proyecto de norma. La obtención del dictamen correspondiente permitirá garantizar la correcta operación del sistema eléctrico, minimizando riesgos asociados a variaciones de voltaje, cortocircuitos y sobrecargas que pudieran afectar los equipos y generar condiciones inseguras.

Asimismo, el sistema frigorífico estará protegido contra la acumulación de electricidad estática mediante la implementación de un sistema de puesta a tierra, diseñado en cumplimiento con la NOM-022-STPS-2015, Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad. Adicionalmente, el sistema frigorífico se integrará al control automatizado mediante un PLC, el cual permitirá que, ante la detección de condiciones eléctricas anómalas o de riesgo, se activen mecanismos de seguridad que incluyan la detención del sistema o la interrupción del suministro eléctrico, de agua o de refrigerante, según corresponda.

En cuanto a su disposición física, el sistema frigorífico se ubicará en un área independiente de la zona de producción, delimitada por elementos estructurales de protección (Figura 23). Estas barreras están diseñadas para reducir la exposición del sistema ante posibles incidentes en áreas adyacentes, como fallas en equipos de producción o conatos de incendio en almacenes o tanques de mezcla. De igual forma, contribuyen a mitigar la propagación de efectos en caso de un evento interno del propio sistema, como incendios, explosiones o liberaciones de gases, disminuyendo así el alcance de sus posibles consecuencias.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

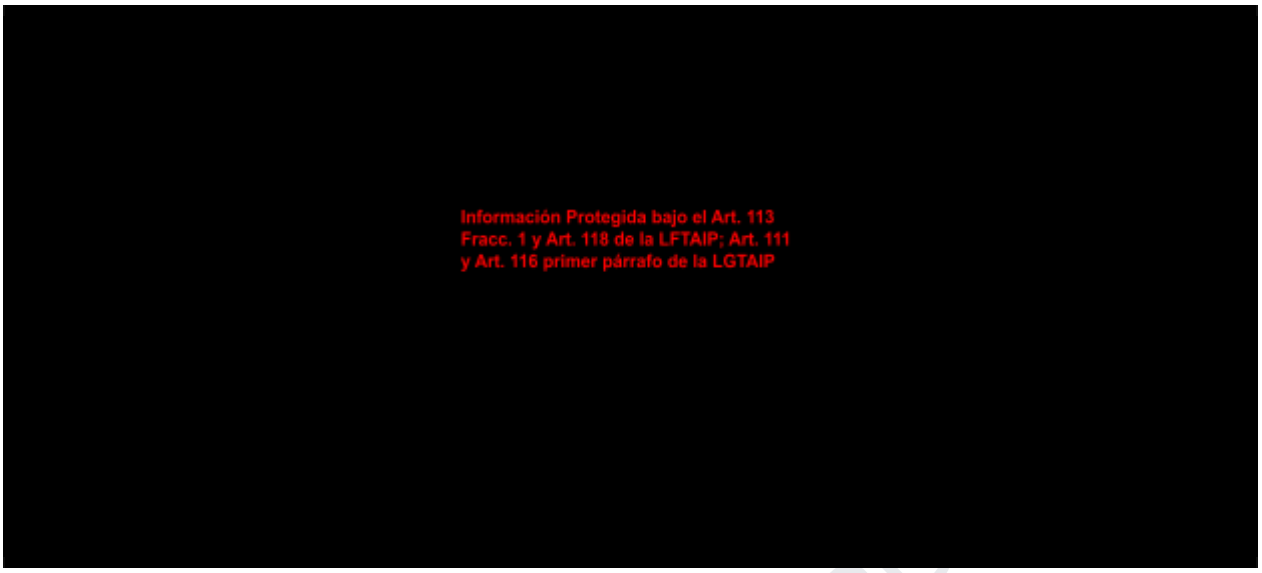


Figura 23. Representación del aislamiento del sistema frigorífico

Finalmente, ante la posible materialización de un escenario de riesgo que pudiera derivar en un incendio, se contempla la integración de un sistema de protección contra incendios. De acuerdo con el apartado “VII.1.3. Proyecto sistema contra-incendio”, este será desarrollado en dos etapas, correspondiendo la segunda al sistema de aislamiento, el cual consiste en el diseño, instalación y puesta en operación de un sistema especializado para fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias y mejorar la atención de siniestros.

La implementación de esta segunda etapa bajo dicho esquema responde a la necesidad de evitar modificaciones posteriores derivadas de ajustes durante las pruebas de arranque y operación. En este sentido, se prevé que la instalación del sistema contra incendios se realice una vez que la distribución de los equipos se encuentre definida y estabilizada, reduciendo así la probabilidad de reubicaciones que impliquen la reconfiguración de la red y garantizando una ejecución más eficiente y segura.

PARA CONSULTA PÚ

VII.4. Análisis y Evaluación de Riesgos

Como se mencionó anteriormente, y con base en la descripción desarrollada en los apartados previos, la fase de interés para el presente estudio corresponde a la etapa de cristalización. En esta etapa se emplea un sistema frigorífico integrado por un equipo tipo chiller y un compresor, los cuales utilizan amoníaco como fluido refrigerante.

Debido a las propiedades fisicoquímicas del amoníaco y a las cantidades manejadas dentro del sistema, esta sustancia adquiere relevancia desde el punto de vista de seguridad y riesgo, por lo que su manejo y operación requieren especial atención dentro del análisis del ERA.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

En este contexto, el ERA desarrollado para [redacted] centra su análisis en esta etapa del proceso, debido a que, por las cantidades manejadas y las características fisicoquímicas del amoníaco, la actividad se clasifica como altamente riesgosa, conforme al Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas emitido por la SEMARNAT, el cual establece lo siguiente:

> "*Artículo 3o. Con base en lo previsto en el artículo primero, se expide el primer listado de actividades altamente riesgosas, que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias tóxicas. Estas actividades son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen volúmenes iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes: …*
>
> *II. Cantidad de reporte: A partir de 10 kg.*
>
> *a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:*
> *Amoniaco Anhidro. …"*

VII.4.1. Antecedentes de accidentes e incidentes

Con el objetivo de optimizar el proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos, se llevó a cabo una investigación exhaustiva de accidentes e incidentes relevantes. Esta revisión se enfocó en eventos asociados al manejo de amoníaco, así como en accidentes mayores relacionados con sistemas de refrigeración que involucran compresores y equipos tipo chiller. Asimismo, se consideraron casos ocurridos en industrias con procesos similares a los de [redacted]

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Como resultado de este análisis, en la Tabla 12 se presenta la información recopilada, incluyendo como elementos principales: la descripción del accidente, su ubicación, las causas que lo originaron, la sustancia involucrada, el nivel de afectación y, en su caso, las acciones implementadas para su atención y control.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 12. Antecedentes de accidentes e incidentes asociados a la sustancia química peligrosa

Fecha	Lugar	Sustancias Involucradas	Evento	Causas	Nivel de Afectación	Acciones Realizadas para su Atención
19/12/2000	Torreón, Coahuila, México	Amoniaco (NH_3)	Una fuga de amoniaco en un proceso de enfriamiento de una cervecera provocó un deceso	Un tapón en un equipo enfriador de cerveza en el área de filtros se desprendió	Alto (Muerte, intoxicados y daño a la atmósfera)	Se cerró la válvula de paso para estrangular el flujo de la sustancia y atención a lesionados
09/08/2010	Veracruz, Veracruz de Ignacio de la Llave, México	Amoniaco (NH_3)	Fuga de amoniaco en la central de abastos de Veracruz provocó la evacuación a gente de la colonia Serdán	Fallas en válvula de máquina para hacer hielo	Bajo (Liberación de gases tóxicos e intoxicación leve)	Evacuación de población circundante, cierre de vialidades, ventilación positiva para disipar el aire y procedimientos especializados
21/08/2013	Oaxaca, México	Amoniaco (NH_3)	Fuga de amoniaco en tubería de Amoniaco de la empresa PEMEX causó una explosión en el estado de Oaxaca	Maquinaria pesada que transitaba dañó los ductos que transportaban la sustancia	Muy Alto (Muertes, lesionados, intoxicaciones, daños al ambiente y daños materiales)	Evacuación de población circundante y creación de un perímetro de seguridad, aislamiento de fuente de fuga e intervención con equipo especializado
04/12/2023	Barracas, Argentina	Amoniaco (NH_3)	Una fuga en tanques de amoniaco empleado en frigoríficos causó una explosión y liberación de gases tóxicos	El desgaste en equipos provocó la aparición de una fuga del gas	Medio (Intoxicados, daño material y daño a la atmósfera)	Evacuación de la zona circundante y personal de la empresa y extinción del fuego
07/02/2024	San Lorenzo, Paraguay	Amoniaco (NH_3)	Explosión de amoníaco en un tanque en una fábrica de embutidos deja más de 30 heridos	Derivado de un derrame de amoníaco se originó una explosión que esparció vapores tóxicos	Alto (Lesionados graves, daños materiales, daños a la atmósfera y al suelo)	Control de la atmósfera peligrosa empleando equipo especializado, extinción del siniestro, evacuación del personal y atención médica a lesionados
07/01/2026	Puertollano, España	Amoniaco (NH_3)	Explosión al exterior de una planta de amoniaco provocó incendio y dejó lesionados	Sobrecalentamiento de un equipo provocó una explosión que continuó en un incendio	Medio (Lesionados, daño material y daño a la atmósfera)	Extinción del fuego por cuerpos de emergencia y atención a lesionados
24/01/2026	Cosoleacaque, Veracruz de Ignacio de la Llave, México	Amoniaco (NH_3)	Una unidad cargada con amoniaco presentó una fuga liberando gases tóxicos y generando una atmósfera peligrosa	La unidad de carga presentó desgaste que provocó la fuga de material a la atmósfera	Bajo (Daño a la atmósfera)	Evacuación de trabajadores y población circundante, atención de la fuga con equipo especializado
28/05/2026	Cosoleacaque, Veracruz de Ignacio de la Llave, México	Amoniaco (NH_3)	Conato de incendio en Planta de Amoniaco del Complejo Petroquímico en Veracruz, perteneciente a PEMEX	Sin información de las causantes	Bajo (Daños materiales menores)	Control de incendio por personal especializado y activación de protocolos de seguridad

PARA CONSULTA PÚBLICO

VII.4.2. Descripción del entorno

VII.4.2.1. Componentes bióticos

a) Flora

En la República Mexicana, existen 10 tipos de vegetación primordiales para la descripción de la cubierta vegetal (Rzedowski, 2006). Conforme al mapa esquemático de la vegetación en México, del mismo autor, se establece que el municipio de Coatzacoalcos se encuentra ubicado en una zona designada con vegetación “Bosque tropical perennifolio”.

En contraste, la información más reciente contenida en el Cuadernillo Municipal de Coatzacoalcos: Edición 2024 muestra una clasificación distinta en cuanto a vegetación y uso de suelo, al señalar la presencia de suelos aptos para agricultura (3.14%), pastizal (0.25%), pastizal cultivado (32.12%), vegetación secundaria (22.83%), cuerpos de agua (8.01%), áreas urbanas (20.49%), otro tipo de vegetación (12.31%) y áreas sin vegetación (0.86%). Este cambio refleja el crecimiento poblacional presente en el municipio y la disminución en los porcentajes de vegetación de distintos tipos. Dicho cuadernillo fue elaborado por la Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN), a través de la Subsecretaría de Planeación y la Dirección de Planeación y Evaluación, y publicado en el portal del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Veracruz (CEIEG).

La CONABIO con información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), establece en su portal de consulta enciclovida.mx que, en Coatzacoalcos existe un registro total de 1,218 especies de plantas. En la Tabla 13 se muestran los datos de CONABIO clasificados de acuerdo con su grupo taxonómico.

Tabla 13. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos

Grupo taxonómico	No de Especies
Filo Bryophyta (Musgos y parientes)	1
Polypodiidae (Helechos y parientes)	34
Pinopsida *(Coníferas y parientes)*	1
Cycadidae (Cícadas)	4
Lilianae (Pastos, palmeras y parientes (monocotiledóneas))	224
Magnoliidae (Magnolias, margaritas y parientes (dicotiledóneas))	954

La causa de la gran variedad de especímenes florísticos en el área está estrictamente vinculada con el río Coatzacoalcos, uno de los principales cuerpos de agua del estado, que pese a estar a una distancia considerable de la Reserva de los Tuxtlas (ANP), posee una importante conexión con ella, dotándole de un alto valor ecológico.

El proyecto se ubica dentro del Recinto Portuario, en la zona conurbada del municipio. De acuerdo con la clasificación cartográfica del INEGI, el sitio corresponde a un área de Asentamientos Urbanos, condición que se puede corroborar en la cartografía de fuentes oficiales y aplicaciones de georreferencia. Esta ubicación presenta un alto grado de intervención antrópica, con vegetación escasa y dominada por especies de carácter secundario o asociadas a ambientes modificados.

Para una mayor perspectiva de la comunidad de flora en la zona, se realizó un muestreo, cuyos resultados de avistamientos y registros coinciden con lo recopilado documentalmente.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En la Tabla 14 se indica la clasificación taxonómica, estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) o listado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así como la distribución reportada para cada especie registrada. La ubicación de los sitios de muestreo y de los registros correspondientes se muestra en la Figura 24.

Tabla 14. Coordenadas UTM de especies avistadas

No	Coordenadas UTM		Especie registrada	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
	X	Y					
1	349772	2005313	*Albizia lebbeck*	Acacia amarilla	NO	Ninguno	LC
2	349785	2005330	*Cleome viscosa*	Cola de rata	NO	Ninguno	NO
3	349792	2005297	*Cymbopogon citratus*	Pasto limón	NO	Ninguno	NO
4	349827	2005344	*Cyperus articulatus*	Carrillo	NO	Ninguno	LC
5	349779	2005320	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	NO	Ninguno	NO
6	349814	2005338	*Panicum repens*	Torpedo grass	NO	Ninguno	LC
7	349772	2005313	*Sida rhombifolia*	Tlalamate	NO	Ninguno	NO
8	349818	2005343	*Terminalia catappa*	Almendro malabar	NO	Ninguno	NO
9	349778	2005322	*Tridax procumbens*	Hierba del toro	NO	Ninguno	NO

Abreviaturas:
NO: La especie no se encuentra en el listado de referencia y/categoría
LC: Preocupación Menor

COPIA AL PÚBLICO

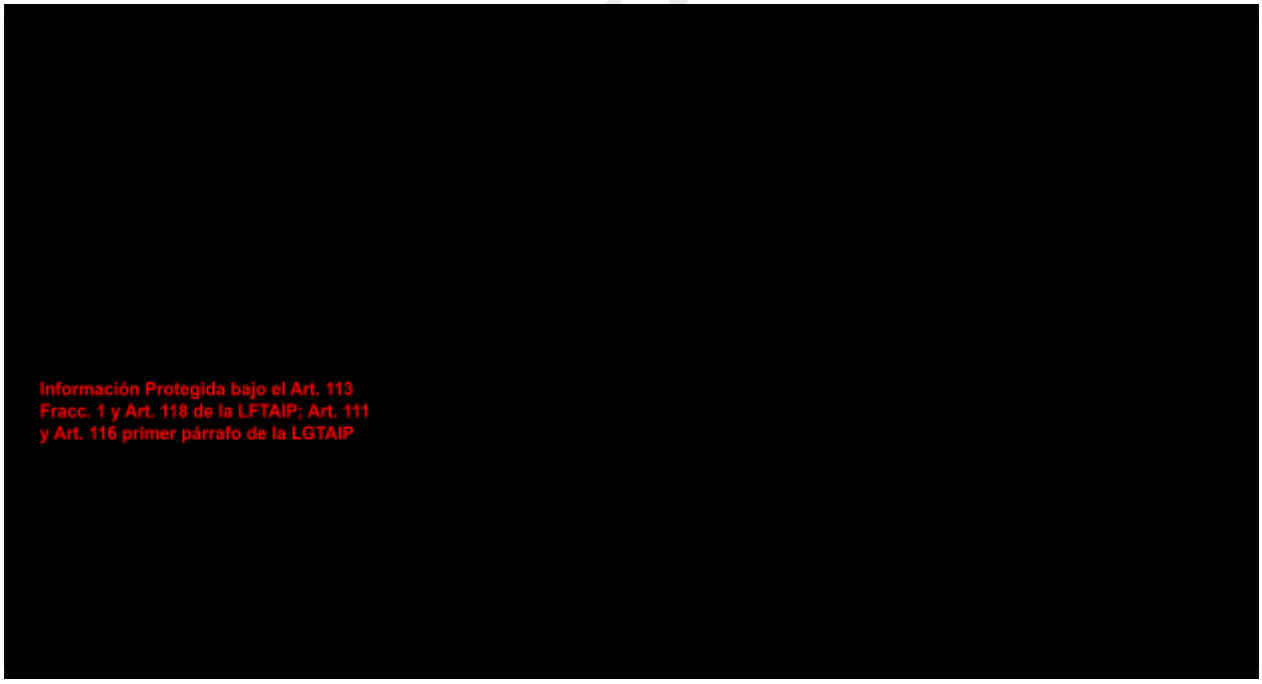


Figura 24. Avistamientos de flora en el AI

En las Figuras 25 a 33 se presentan fotografías de cada una de las especies identificadas en los distintos puntos de muestreo.



Figura 25. *Albizia lebbeck*



Figura 26. *Cleome viscosa*

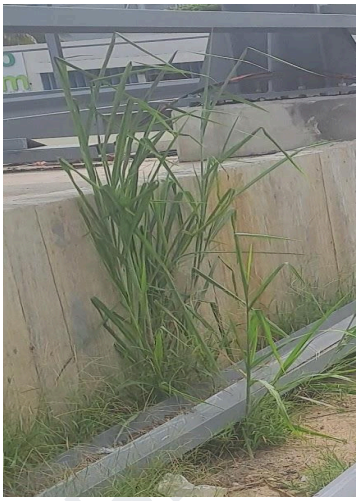


Figura 27. *Cymbopogon citratus*



Figura 28. *Cyperus articulatus*

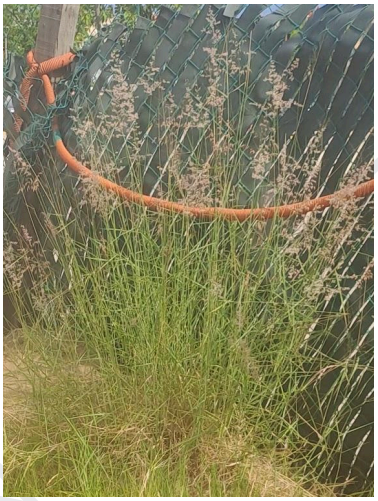


Figura 29. *Melinis repens*



Figura 30. *Panicum repens*



Figura 31. *Sida rhombifolia*



Figura 32. *Terminalia catappa*

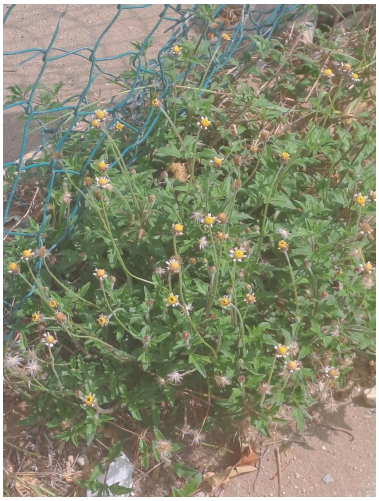


Figura 33. *Tridax procumbens*

b) Fauna

La identificación detallada de las especies faunísticas permite identificar áreas críticas que albergan especies en riesgo, endémicas o de interés especial. Este conocimiento es fundamental para desarrollar estrategias de manejo adaptadas a las necesidades de estas especies y ajustar el diseño del proyecto cuando sea necesario, con el fin de minimizar las perturbaciones y preservar las condiciones ambientales del sitio.

En el municipio de Coatzacoalcos, según información de portales de la CONABIO, se ha documentado la presencia de un total de 1,071 especies de fauna, como se detalla en la Tabla 15. Esta notable diversidad de especies se debe a la variedad de ecosistemas en el municipio, que incluyen áreas costeras, manglares, selvas y zonas agrícolas. Esta diversidad de hábitats permite el desarrollo y la coexistencia de una amplia gama de taxones adaptados a los nichos ecológicos presentes en la región.

Tabla 15. Especies presentes en el municipio de Coatzacoalcos

Grupo taxonómico	No de Especies
Mamíferos	71
Aves	350
Reptiles	67
Anfibios	27
Peces con aletas radiadas	59
Peces cartilaginosos	1
Arañas, alacranes, ácaros y parientes	26
Insectos	401
Moluscos	41
Crustáceos	24
Gusanos anillados	1
Estrellas y erizos de mar	1
Corales, medusas y parientes	2

Las observaciones y registro de fauna fueron considerados en caso de avistamientos, rastros como huellas, excretas, nidos, madrigueras y otros indicios característicos de la presencia de fauna en el entorno. Durante el recorrido de campo se identificaron tres especies de aves en tránsito dentro del sitio y en sus inmediaciones; sin embargo, su presencia se considera de carácter ocasional dentro del AI, por lo que no fue posible determinar coordenadas específicas de localización, aunque se reconoce su registro como parte del inventario faunístico.

La lista de especies presentes se encuentra en la Tabla 16. En las Figuras 34 a 36 se muestran las fotografías representativas de las especies registradas.

La información sobre las especies de fauna avistadas en el AI se encuentra en el Anexo XIV “Fichas de Flora y Fauna”.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 16. Fauna identificada

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059	CITES Apéndice	UICN
Icteridae	*Quiscalus*	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	NO	Ninguno	LC
Columbidae	*Columba*	*Columba livia*	Paloma asiática bravía	NO	Ninguno	LC
Columbidae	*Columbina*	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	NO	Ninguno	LC

Abreviaturas:
NO: La especie no se encuentra en el listado de referencia y/categoría
LC: Preocupación Menor

En la Tabla 17 se muestra un concentrado de la información relacionada con las especies de fauna identificadas durante el recorrido en el predio. Esta tabla incluye indicadores clave como la distribución y abundancia de las especies, su estacionalidad, y la identificación de sitios críticos para su desarrollo, tales como áreas de anidación, reproducción, refugio o crecimiento.



Figura 34. *Quiscalus mexicanus*



Figura 35. *Columba livia*



Figura 36. *Columbina inca*

c) Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies de flora y fauna registradas durante los recorridos de campo fueron evaluadas con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el propósito de identificar la presencia de taxones sujetos a alguna categoría de riesgo o con condición de endemismo en México.

Los resultados de esta evaluación se presentan en la Tabla 18, en la que se incluye el nombre científico, nombre común, categoría de riesgo, condición de endemismo, número de individuos registrados y su distribución en el AP, AI y RE.

Del análisis realizado se determinó que ninguna de las especies de flora y fauna registradas durante el trabajo de campo se encuentra incluida en alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni corresponde a una especie endémica de México. En consecuencia, no se identificaron especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre dentro de las áreas evaluadas.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 17. Caracterización de la fauna identificada

Especie	Breve descripción	Distribución espacial	Estacionalidad	Identificación de áreas sensibles
Quiscalus mexicanus	Ave de la familia Icteridae, de hábitos diurnos y alimentación omnívora. Se caracteriza por su alta capacidad de adaptación y puede ocupar una amplia variedad de ambientes, incluyendo zonas urbanas, áreas agrícolas, humedales y sitios con vegetación secundaria, donde se alimenta de insectos, semillas, frutos y otros recursos disponibles.	Es una especie nativa del continente americano con distribución desde el sur de Estados Unidos hasta Centroamérica y parte del norte de Sudamérica. En México presenta una amplia distribución y se encuentra registrada en prácticamente todo el territorio nacional.	Corresponde a una especie residente, presente durante todo el año en gran parte de su área de distribución. Generalmente no realiza migraciones de larga distancia y mantiene poblaciones permanentes en los sitios que ocupa.	No presenta una dependencia estricta de hábitats especializados y suele utilizar ambientes modificados por la actividad humana. Puede encontrarse en áreas urbanas, infraestructura portuaria, zonas abiertas y arbolado disperso, por lo que no se identifican áreas sensibles específicas para la especie dentro del AP.
Columba livia	*Columba livia* pertenece a la familia Columbidae y es una especie gregaria que suele formar grupos numerosos en zonas urbanas y suburbanas. Aprovecha edificaciones, puentes y otras estructuras para refugiarse y establecer sus nidos, mientras que su alimentación se basa principalmente en semillas, granos y otros recursos disponibles en el ambiente.	Es una especie de distribución cosmopolita, introducida en gran parte del mundo por actividades humanas. En México se encuentra ampliamente establecida y es común en localidades urbanas, industriales, portuarias y otros sitios con infraestructura antrópica.	Se considera una especie residente, presente durante todo el año en las localidades donde se ha establecido. Su reproducción puede ocurrir en distintas épocas del año cuando las condiciones ambientales y la disponibilidad de alimento son favorables.	Utiliza principalmente estructuras construidas por el ser humano para descansar y reproducirse, por lo que no depende de áreas naturales específicas. En consecuencia, dentro del AP no se identifican sitios con características que constituyan áreas sensibles para la conservación de la especie.
Columbina inca	Se caracteriza por su pequeño tamaño y su plumaje con apariencia escamada. Generalmente se observa sola, en parejas o en pequeños grupos, desplazándose sobre el suelo en busca de alimento. Su dieta está compuesta principalmente por semillas de gramíneas y otras plantas herbáceas, lo que favorece su presencia en áreas abiertas, jardines, parques y zonas con vegetación dispersa.	Es un ave nativa de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y ocasionalmente Belice) y Norteamérica (Estados Unidos, México y ocasionalmente Canadá). En México se le ha registrado prácticamente en todos los estados de su territorio.	Corresponde a una especie residente, con presencia durante todo el año en las áreas que ocupa. Su actividad reproductiva puede extenderse a distintas épocas del año, dependiendo de las condiciones ambientales y de la disponibilidad de recursos.	Suele utilizar sitios con cobertura vegetal dispersa, arbustos, jardines y áreas arboladas para refugio y anidación, sin mostrar una dependencia exclusiva de ecosistemas conservados. En el AP no se identifican hábitats críticos o áreas sensibles indispensables para el mantenimiento de sus poblaciones.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 18. Especies con categorías de riesgo

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
Flora	*Albizia lebbeck*	Acacia amarilla	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cleome viscosa	Cola de rata	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cymbopogon citratus	Pasto limón	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Cyperus articulatus	Carrillo	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Melinis repens	Pasto africano rosado	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Panicum repens	Torpedo grass	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Sida rhombifolia	Tlalamate	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Terminalia catappa	Almendro malabar	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Tridax procumbens	Hierba del toro	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
Fauna	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Columba livia	Paloma asiática bravía	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A
	Columbina inca	Tortolita cola larga	N/A	NO	N/A	N/A	N/A	N/A

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

VII.4.2.2. Componentes abióticos

a) Clima

Tipo de clima

El INEGI señala que, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave los climas existentes son cálido subhúmedo, cálido húmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, seco y semiseco y frío de alta montaña; siendo los primeros dos, con 53.5% y 41% respectivamente, los climas con mayor presencia en el estado (Figura 37).

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025 de Coatzacoalcos, Veracruz, el clima de la RE es de tipo cálido húmedo con abundantes lluvias en la estación de verano, un rango de temperaturas que van desde 24° C a 28° C y un rango de precipitación entre 2,400 y 2,600 mm.

Con base en la información proporcionada por la CONABIO a través de su Geoportal del SNIB, se observa que las superficies de la RE, AI y el AP se encuentran parcialmente ubicadas dentro de la categoría "Am", como se muestra en la Figura 38, lo que coincide con lo registrado en el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025 del municipio.

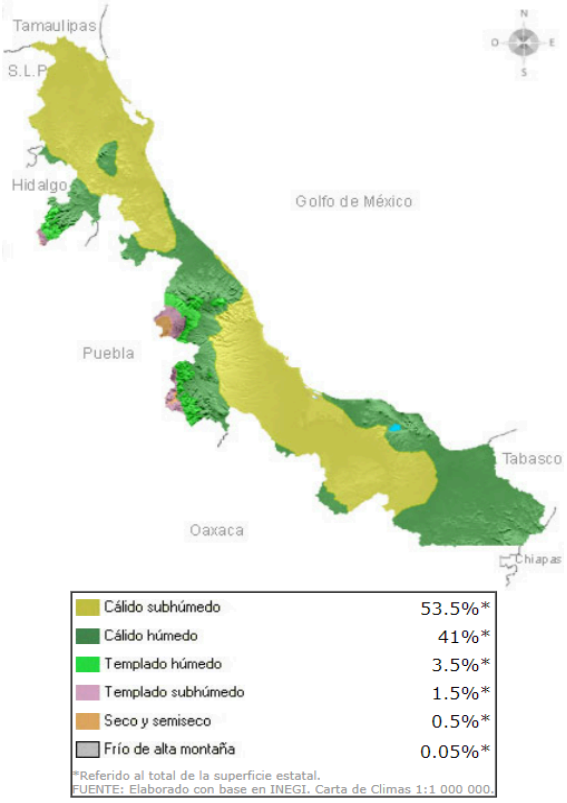


Figura 37. Triángulos de la jerarquía de control de riesgos

La categoría "Am" representa un clima cálido húmedo según la clasificación de Köppen, la cual ha sido adaptada por García E. para su consulta. Esta categoría a pesar de no ser considerada como parte de los once tipos fundamentales de clima, es muy característico de lugares húmedos situados al Sur del Trópico de Cáncer. La humedad producida por la influencia del Golfo de México le confiere un gran porcentaje de lluvias a la zona, especialmente durante la estación invernal; por esta razón y las lluvias abundantes durante todo el año, es que el clima en la región se encuentra dentro al régimen de lluvia “(f)”.

Los metadatos indican que los datos contenidos en esta capa (realizada en 1998 y publicada en 2001) son los más recientes disponibles para su uso y descarga gratuita de información, actualizados hasta 2008. En la representación gráfica del Tipo de clima se observa que gran parte del AP no se encuentra en la categoría “Am”, esto se debe a la falta de datos de dominio público, y no guarda una relación directa con la caracterización del aspecto abiótico.

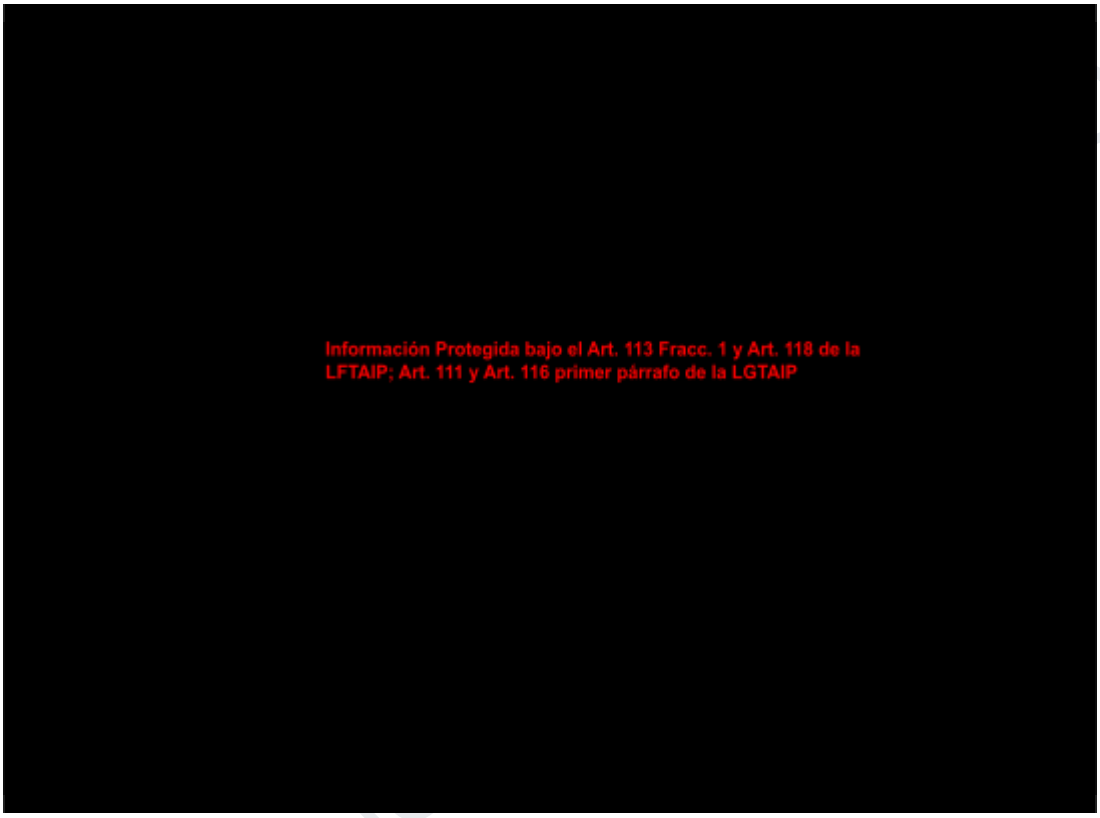


Figura 38. Tipo de clima en la RE

Tras el análisis de las distintas fuentes de información, se ha decidido categorizar el área en su totalidad, esto principalmente debido a que el sitio de interés se encuentra en medio de una uniformidad climática a lo largo del municipio.

Fenómenos climatológicos

De acuerdo con información del Atlas Nacional de Riesgos Hidrometeorológicos elaborado por la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) y CENAPRED, el municipio donde se desarrollará el proyecto comprende lo siguiente:

- Grado de riesgo por sequía “Muy baja”;
- índice de peligro “Muy bajo” por días con heladas en el municipio;
- Categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal como “Medio”;
- índice de peligro “Bajo” por tormentas de granizo en el municipio;
- Categorización de peligro por nevada como “Muy bajo”;
- Índice de vulnerabilidad de inundación “Muy alto”;
- Índice de peligro por inundación “Muy alto”;

- Grado de peligro “Muy bajo” por bajas temperaturas construidas con los índices de temperatura mínimas y días con heladas;
- Grado de peligro “Medio” por ondas cálidas.
- Sitio de grado de riesgo “Muy bajo” por presencia de ciclones tropicales a nivel municipal. Prueba de esto es que los ciclones tropicales más cercanos registrados (1949 a 2020), ingresaron por las costas de las ciudades de Tatahuicapan, Veracruz y Cárdenas, Tabasco;
- Lugar clasificado “con presencia de tornados” (datos del 2000 al 2018);
- Grado de peligro “Alto” por Tornados;
- Zonificación en la Zona “B” con tipo de peligro “Moderado” por vientos entre 130 a 160 km/h.

Históricamente, la ciudad de Coatzacoalcos es un lugar atenuado constantemente por los efectos de los denominados “Frentes fríos”. Esto debido a que es una de las vías de acceso principal de las masas de aire frías y secas que ingresan al territorio nacional por el Golfo de México. La zona se caracteriza porque los Frentes Fríos que ingresan se asocian a sistemas de alta presión, ocasionando fuertes vientos conocidos como “Norte”, que en ocasiones superan los 75 km/h.

Temperatura

De acuerdo con la información disponible en el portal de Información Estadística Climatológica, administrado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en las inmediaciones del sitio de estudio se identifican dos estaciones climatológicas: la 30305 “PB3 La Cangrejera” y la 30456 “La Cangrejera”, ambas integradas a la Red Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Dicha red está conformada por más de 5,400 estaciones distribuidas estratégicamente a nivel nacional, lo que permite la generación de un amplio acervo de datos climatológicos, monitoreados de manera continua por los Organismos de Cuenca y las Direcciones Locales de la CONAGUA.

La estación 30305 corresponde a la más cercana al sitio, con una distancia aproximada de 4.080 km; sin embargo, sus registros indican que su operación inició en el año 2022, lo cual limita la disponibilidad de información histórica necesaria para la adecuada caracterización del área de estudio. En este sentido, se optó por utilizar la información de la estación 30456 “La Cangrejera”, ubicada a una distancia aproximada de 6.645 km (Figura 39), la cual cuenta con un periodo de registro continuo de 1997 a 2026, permitiendo realizar un análisis climatológico más representativo y técnicamente robusto.

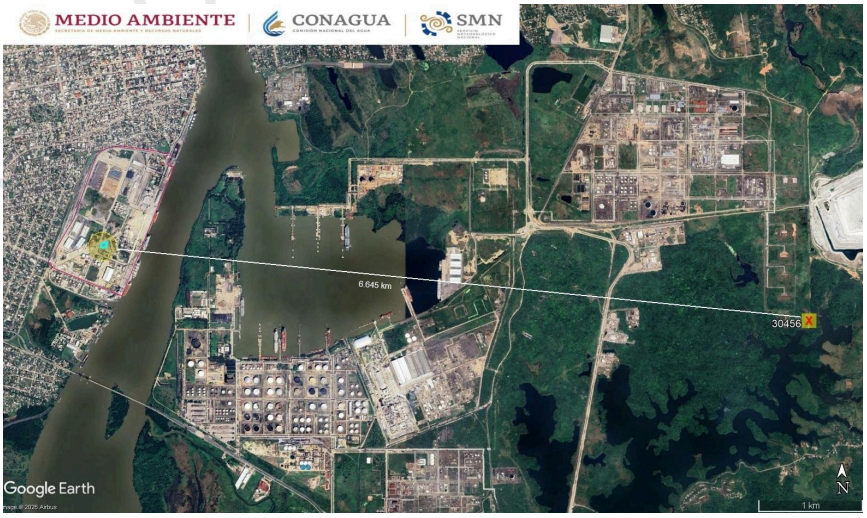


Figura 39. Ubicación del AP respecto a la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

PARA CONSULTA PÚBLICO

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”, las temperaturas medias mensuales (periodo 1997-2014) reportan una máxima de 30.1 °C presentada en mayo, con una mínima de 18.8 °C presentada en enero; mientras que la media anual sostiene 24.5 °C.

El comportamiento registrado en la gráfica de la Figura 40, la cual está basada en datos de la CONAGUA en coordinación con el SMN, demuestra que el incremento y descenso de temperatura es gradual, es decir, no existen cambios radicales de máximas y mínimas en algún mes del año que representan la existencia de anomalías meteorológicas.

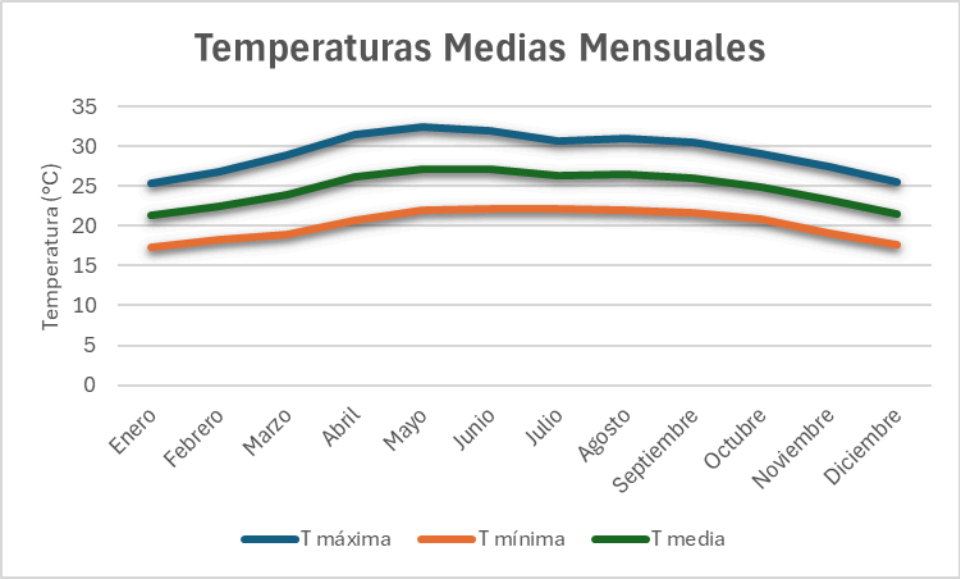


Figura 40. Temperaturas medias mensuales registradas en la estación 30456 “La Cangrejera”

La estación 30456 comprende diversa información meteorológica que abarca desde 1997 hasta 2014, lo que permite una mayor compresión sobre las condiciones isotérmicas de la ubicación del proyecto. En la Tabla 19 se muestran los valores de la temperatura media por mes durante el periodo mencionado, así como los valores de temperatura máxima y mínima que fueron documentados en dicho ciclo.

De manera sincrónica, los datos registrados por la CONABIO para el periodo 1910–2009 indican que, en el sitio donde se localiza el proyecto, la temperatura media anual oscila entre 24 y 26 °C, tal como se muestra en la Figura 41. Este intervalo coincide con los valores previamente descritos y es consistente con las características térmicas propias de un clima cálido.

Tabla 19. Temperaturas medias, máximas y mínimas registradas entre 1997 y 2014 por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

Mes	Temperatura media (1997-2014)	Temperatura Máxima Extrema		Temperatura Mínima Extrema	
		Valor	Año de Registro	Valor	Año de Registro
Enero	25.3 °C	38.5 °C	2013	9.5 °C	2010
Febrero	23.6 °C	39 °C	2011	10 °C	2010
Marzo	27.3 °C	40 °C	2011	8.5 °C	2002
Abril	29.9 °C	41 °C	2011	13 °C	2008
Mayo	30.1 °C	42 °C	2011	14 °C	2013
Junio	29.5 °C	42 °C	2011	14.5 °C	2013

Mes	Temperatura media (1997-2014)	Temperatura Máxima Extrema		Temperatura Mínima Extrema	
		Valor	Año de Registro	Valor	Año de Registro
Julio	28.7 °C	38 °C	2012	17.5 °C	2000
Agosto	29.2 °C	40 °C	2011	16 °C	2010
Septiembre	27.6 °C	38 °C	2000	17 °C	2001
Octubre	26.9 °C	38.5 °C	2009	14 °C	2012
Noviembre	25.8 °C	37 °C	2000	8 °C	2009
Diciembre	22.7 °C	40 °C	2010	9 °C	1997

Fuente: CONAGUA

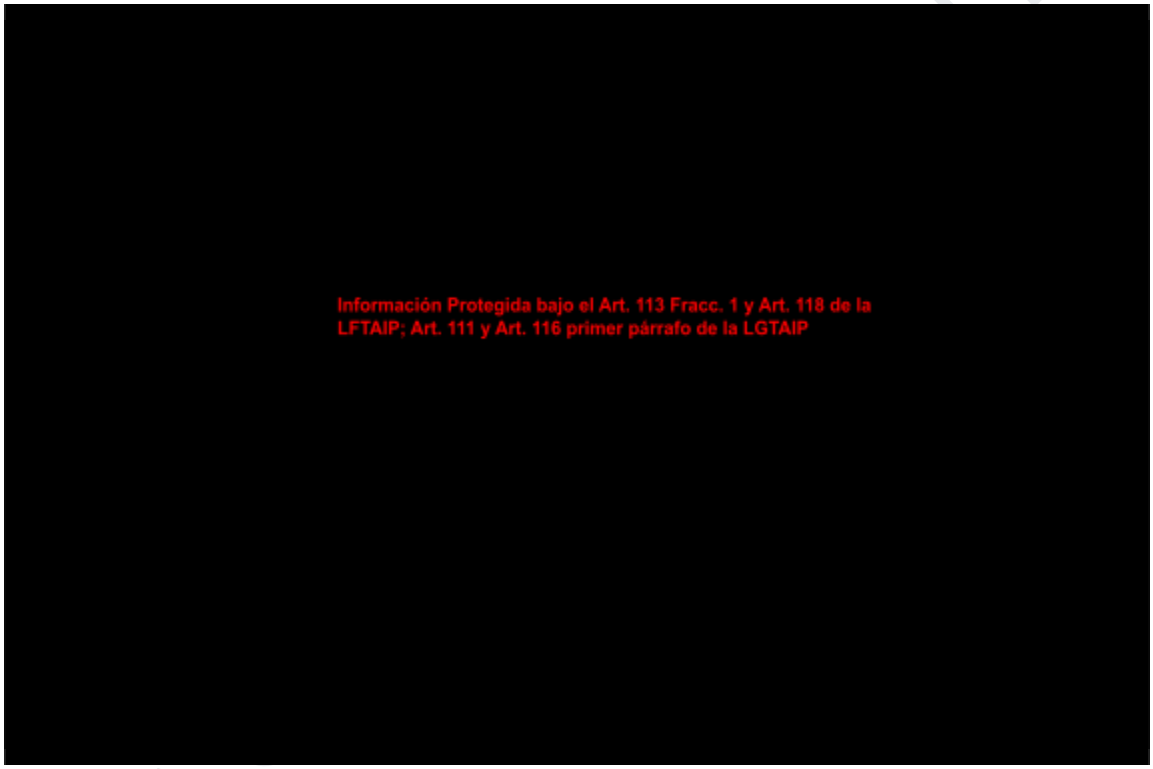


Figura 41. Temperatura media anual en la RE

Evaporación (promedio mensual)

Los datos de Evaporación registrados por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera” comprenden información que abarca desde el año 1997 hasta el 2023; dicha información facilita el análisis de acuerdo a la fluctuación de temperatura que se presenta a lo largo del año, principalmente en el sitio de ubicación del proyecto. En la Tabla 20 se muestran los datos de evaporación mensual registrados por la estación más cercana, en la que se puede observar que el periodo con valores más altos de evaporación registrados es del mes de abril a septiembre, periodo destacado por ser el más caluroso del año.

Tabla 20. Evaporación mensual (mm) registrada por la estación meteorológica 30456 “La Cangrejera”

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acum
2008	72.61	97.17	157.21	154.2	184.54	114.81	134.8	151	126.23	112.08	82.14	65.72	1452.51
2009	72.32	98.98	152.21	177.8	184.23	183.68	169.63	148.83	157.12	109.27	93.47	79.29	1623.83
2010	86.77	68.98	115.17	162.54	188.34	140.05	153.93	128.45	114.52	93.81	71.03	62.09	1385.68
2011	66.22	68.91	124.23	154.37	164.1	171.93	130.65	123.07	113.05	89.73	71.66	59.52	1337.44
2012	65.4	-	-	140.99	155.24	132.2	166.2	125.86	113.3	88.66	54.38	39.72	1031.95
2013	57.47	65.86	94.22	131.67	144.07	146.78	115.7	101.5	90.23	85.38	64.62	48.97	1146.43
2014	42.82	57.63	81.25	111.02	134.2	104.37	139.03	133.52	86.1	61.75	43.39	35.75	1030.83
2015	35.32	48.77	73.76	127.44	127.85	128.1	124.85	123.08	102.95	80.94	42.34	37.72	1053.12
2016	45.15	49.78	95.39	125.3	136.27	114	127.55	104.75	78.41	63.77	48.38	41.27	1030.02
2017	58.3	67.16	94.1	116.06	120.13	116.9	103.46	116.65	70.9	63.81	-	-	927.47
2018	53.95	48.24	86.78	105.15	122.83	120.25	125.13	135.6	112.35	80.65	58.82	50.94	1100.69
2019	60.83	56.45	84.15	114.29	153.4	139.37	116.9	122.4	103.28	82.65	62.83	47.23	1143.78
2020	43.98	62.99	111.97	107.9	122.68	95.29	143.39	105.41	105.31	74.33	45.64	41.66	1060.55
2021	57.12	54.61	81.76	102.77	122.67	116.28	110.41	105.54	74.68	70.7	52.61	47.66	996.81
2022	34.77	46.4	72.1	102.06	139.53	86.52	132.31	-	-	-	-	53.25	666.94
2023	48.63	47.06	77.78	105.14	120.89	125.33	113.02	117.85	99	70.79	41.65	44	1011.14

Fuente: CONAGUA

Vientos dominantes

De acuerdo a lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Coatzacoalcos (PMDU), el municipio se encuentra en una zona donde se desarrollan los vientos alisios con dirección predominante NE. La dirección del viento más frecuente viene del norte durante todo el año, a excepción de 2 semanas entre junio y julio, en el que los vientos provienen del este.

El municipio de Coatzacoalcos presenta variaciones a lo largo del año relacionadas con los vientos: la parte más ventosa del año dura 7.3 meses, del 28 de septiembre al 6 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14.3 km/h, siendo diciembre el mes más ventoso del año, con vientos a una velocidad promedio de 16.2 km/h.

Análisis de Calidad del aire

La medición de la calidad del aire en el estado de Veracruz se lleva a cabo mediante estaciones de monitoreo incorporadas al Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), operado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Este sistema registra siete estaciones fijas en operación para el monitoreo continuo de la calidad del aire, ubicadas en Xalapa, Minatitlán, Poza Rica, Veracruz, Coatzacoalcos, San Andrés Tuxtla y Tuxpan. Dichas estaciones son operadas por la Secretaría de Medio Ambiente, a través del Departamento de Gestión Industrial de la Dirección de Control de la Contaminación y Evaluación Ambiental.

Los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) son instrumentos de política ambiental establecidos por la SEMARNAT e implementados por las Secretarías de Medio Ambiente de cada entidad federativa. Su propósito es definir acciones orientadas a prevenir, controlar y revertir las tendencias de deterioro de la calidad del aire. En el estado de Veracruz, el ProAire más reciente corresponde al año 2018; sin embargo, actualmente se encuentra en proceso de actualización.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo con dicho programa, Coatzacoalcos, municipio en el que se ubica el proyecto se encuentra catalogado dentro de la Cuenca Atmosférica de Coatzacoalcos, junto con los municipios de Chinameca, Coatzacoalcos, Cosoleacaque, Hidalgotitlán, Ixhuatlán, Jáltipan, Choapas, Minatitlán, Moloacán, Nanchital, Oluta, Oteapan, Pajapan, Sayula, Soconusco, Tatahuicapan, Texistepec y Zaragoza.

Se reporta que la cuenca cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad del aire, que cumple con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2012, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud, y en la NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, cuyo campo de aplicación se debe aplicar a las zonas metropolitanas, asentamientos humanos con más de 500,000 habitantes, entre otras. La estación de monitoreo CTZ-05 del municipio de Coatzacoalcos, está ubicada en la Estación de Bomberos y Protección Civil Municipal, dentro de la colonia Manuel Ávila Camacho, instalada en el año 2022.

El ProAire incluye un inventario de emisiones por cuencas atmosféricas, en el cual la Cuenca de Coatzacoalcos se identifica entre las tres con mayores emisiones de contaminantes atmosféricos en la entidad. Esta información se presenta en la Tabla 21, que también incorpora los datos de emisiones vinculados con la actividad principal prevista en el proyecto para el estado de Veracruz.

Tabla 21. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012

Cuenca/ Actividad	Emisión (ton/año)									
	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CN	SO_2	CO	NO_x	COV's	NH_3	CH_4	CO_2
Cuenca Coatzacoalcos, Minatitlán y Acayucan	12,026	3,028	359	14,953	86,903	24,485	54,452	5,954	135,841	12,899,152
Industria alimentaria	37,490	21,419	1,740	4,414	124	4,142	13	8	1,422	5,068,961

Precipitación pluvial

En la Tabla 22 se concentra la información registrada en la Estación Meteorológica 30456 "La Cangrejera" para el periodo 1997–2026, incluyendo valores mínimos, máximos y medios de precipitación total mensual, así como el valor máximo mensual de precipitación y la fecha en que dicho valor fue alcanzado. Con base en esta información, se observa que la estación cuenta con un registro histórico amplio y consistente, que permite identificar la variabilidad intermensual e interanual de la precipitación en la zona. Los valores mínimos, máximos y promedios mensuales, junto con los eventos de precipitación extrema, proporcionan un insumo relevante para caracterizar el régimen de lluvias del área y para evaluar condiciones climatológicas que pueden influir en el proyecto.

Tabla 22. Emisiones de contaminantes criterios y de efecto invernadero, 2012

Mes	Mínima de lluvia total mensual	Media de lluvia total mensual	Máxima de lluvia total mensual	Valor máximo mensual de precipitación	Fecha de valor máximo mensual
Enero	55.01	183.2	587.3	147	12/01/2011
Febrero	0	93	352.33	154.5	20/02/2025
Marzo	2.01	75.1	287.91	256.6	19/03/2001
Abril	0.61	41	155.53	96.5	10/04/2018
Mayo	0	114.8	302	109	31/05/2008

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Mes	Mínima de lluvia total mensual	Media de lluvia total mensual	Máxima de lluvia total mensual	Valor máximo mensual de precipitación	Fecha de valor máximo mensual
Junio	40.51	187.1	420.23	144	03/06/2020
Julio	61.51	189.9	629.22	137	03/07/2013
Agosto	90.81	235.4	577.31	177	08/08/2012
Septiembre	197.94	498.9	1,063.5	290.5	27/09/2000
Octubre	90.92	633.8	1,098.1	339.5	16/10/2011
Noviembre	101.34	427.4	1,040.5	390.4	20/11/2000
Diciembre	84.01	230	546.02	166	30/12/2025

En lo relativo a la ubicación del AP, la CONABIO señala, a partir de la información contenida en su catálogo de metadatos geográficos, que la zona registra una precipitación anual de entre 2,000 y 3,000 mm (Figura 42). Por otro lado, los datos registrados en la estación 30456 “La Cangrejera”, la más cercana al sitio del proyecto, establece los valores de precipitación acumulada anual para 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024 corresponden a 3107.14, 3329.7, 3361.87, 3186.02 y 3382.87 mm, respectivamente.

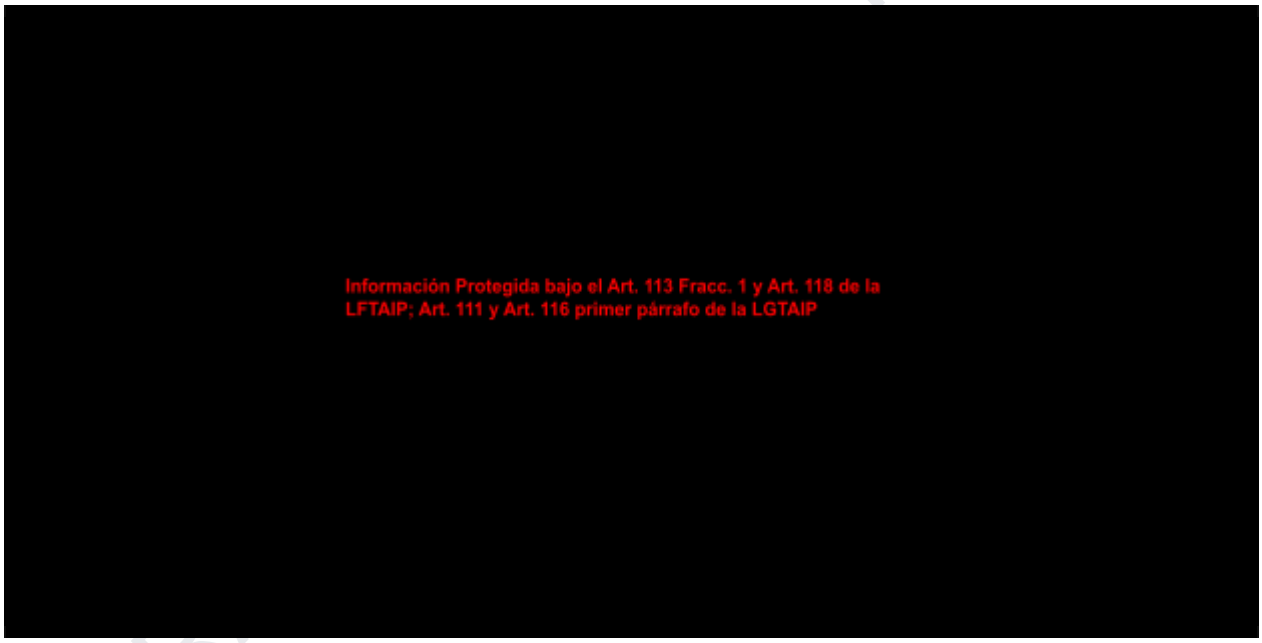


Figura 42. Precipitación media mensual en la RE

Estos valores destacan por su magnitud, atribuida al incremento en la variabilidad climática asociada al cambio climático. Esta tendencia ha sido documentada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Unión Europea (UE), quienes han señalado que en todos los continentes se ha superado el umbral de 1.5 °C por encima de la temperatura media mundial, generando un aumento en los niveles de precipitación e intensificando la ocurrencia de lluvias récord, inundaciones catastróficas, incendios forestales y olas de calor con temperaturas superiores a los 50 °C.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

La información en relación con Provincias Fisiográficas se encuentra representada dentro del Mapa "Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas", el cual fue elaborado por INEGI y además cuenta con un conjunto de datos vectoriales donde se pueden consultar las diferentes provincias fisiográficas, subprovincias y sistemas de topoformas.

El compendio de datos indica que el municipio está localizado al interior de la "Llanura Costera del Golfo Sur", la cual además de Veracruz, comprende parte de los estados de Oaxaca, Tabasco, Chiapas y Campeche. Pese a esto, la capa que contiene los datos presenta una deformación cercana a la AP, excluyendo parte del área considerada para llevar a cabo las actividades del proyecto (Figura 43). Los metadatos de información del conjunto de datos vectoriales señalan una última actualización al año 2001, por lo que la inconsistencia en la conformación de la capa para la caracterización de la zona se debe a la ausencia de datos de uso y descarga pública.

Tras el análisis de información contenida en el PMDU Coatzacoalcos, se considera que la ubicación del proyecto pertenece en su totalidad a la Llanura Costera del Golfo Sur. Lo anterior debido a que el municipio donde se desarrolla el proyecto está localizado (con excepción de la zona mencionada) dentro de dicha provincia fisiográfica.

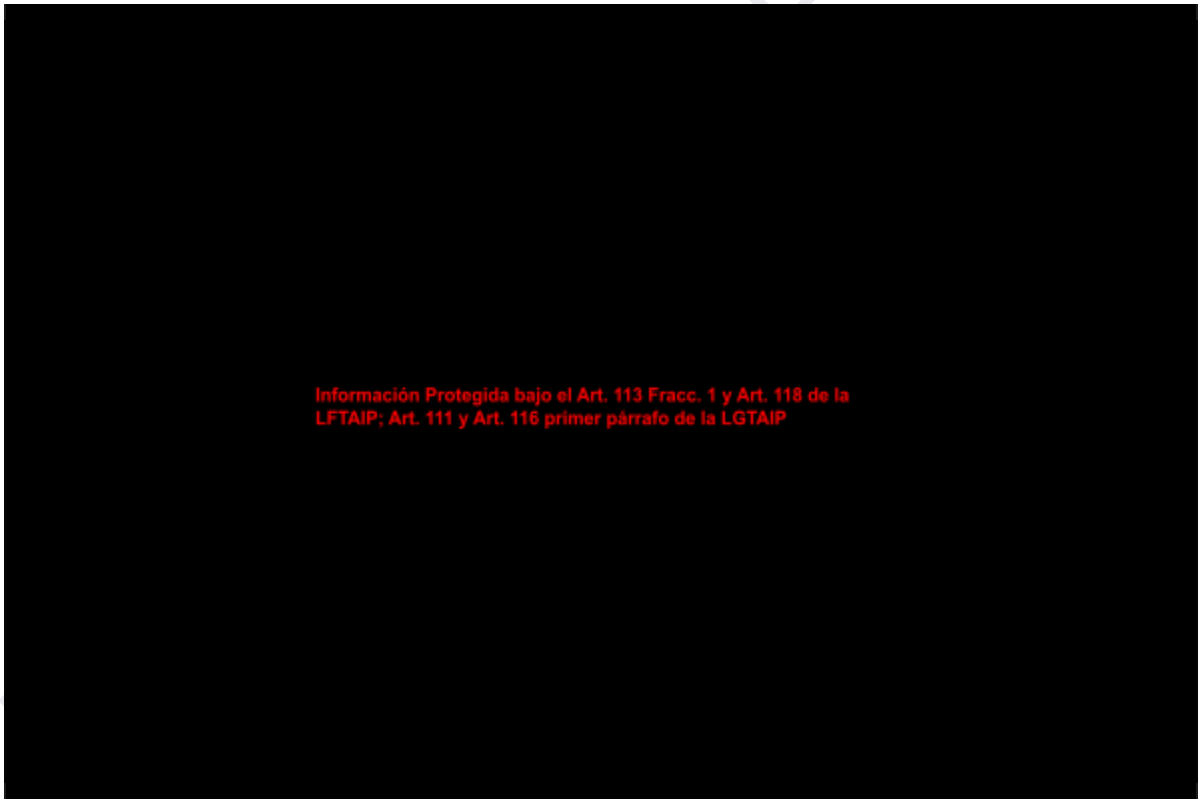


Figura 43. Provincia Fisiográfica de la RE

Esta provincia cuenta con una subdivisión, la cual abarca parte de Coatzacoalcos, donde el lugar posee parte de su extensión centro y oeste dentro de la Llanura Costera Veracruzana (83.41%), y hacia la zona este con ubicación de Llanuras y pantanos tabasqueños (16.59%).

La primera región se caracteriza por la presencia de llanuras y planicies las cuales están cubiertas por sedimentos de origen aluvial, al igual que lacustre, palustre y eólico, con lomeríos de baja altura y pendientes suaves, así como colinas de areniscas y lutitas de baja altura relativa. Presenta una variación altitudinal baja, principalmente en la porción poniente con un relieve plano, con pendientes medias inferiores a los 2°, con importante presencia de asentamientos humanos y un desarrollo notable de los cauces de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá y diversas lagunas. Por su parte, en la región oriente existen elevaciones muy bajas, las cuales no rebasan los 150 metros sobre el nivel del mar y la pendiente promedio es ligeramente más inclinada, alcanzando rangos de 5°, debido a la acumulación de material sedimentario, por arrastre de material enmarcado en un proceso erosivo, desarrollo de dunas y cordones litorales. Finalmente las Llanuras y Pantanos Tabasqueños cubren en bajo porcentaje una porción del sureste del municipio, con pendientes muy bajas y amplio desarrollo hidrológico y con baja presencia de asentamientos humanos.

En general la fisiografía del municipio está formada por las siguientes topoformas:

- Llanura aluvial costera inundable (58.41%)
- Llanura aluvial costera con dunas y salina (25.95%)
- Llanura aluvial con lomerío (15.64%)

Esto se traduce en que la topografía de la ciudad se conforma de llanuras costeras con forma de abanico o cono en los que el lecho del río podría desplazarse con bastante facilidad, inundando zonas alejadas del lecho principal actual. En cuanto al paisaje, la presencia de lomas y dunas es abundante.

Características litológicas

De acuerdo con lo establecido en el PMDU Coatzacoalcos, la litología del municipio pertenece a la era Cenozoica. En la Tabla 23, se muestra el porcentaje de extensión que abarca cada clasificación litológica en la superficie del municipio.

Tabla 23. Litología y porcentaje de extensión en Coatzacoalcos, Ver.

Era	Clasificación litológica	Periodo	Porcentaje de extensión
Cenozoica	Aluvial	Cuaternario	16.49%
	Arenisca -Conglomerado poligénico	Neógeno - Cuaternario	27.20%
	Arenisca - Lutita	Neógeno	16.20%
	Brecha volcánica basáltica - Basalto	Neógeno	0.96%
	Conglomerado poligénico - Arenisca	Neógeno	2.20%
	Eólico	Cuaternario	21.77%
	Lagunar	Cuaternario	7.58%

De acuerdo con metadatos e insumos cartográficos desarrollados por la Secretaría de Protección Civil de Veracruz en su portal web del Atlas de Riesgos del Estado de Veracruz, quien a su vez emplea datos del Servicio Geológico Mexicano (SGM) el AP se encuentra de la unidad litológica ‘Qho(al)’, es decir, ‘Aluvial’, lo que es representado en la Figura 44. Esta unidad, también conocida como “Depósitos aluviales recientes”, se caracteriza por estar constituida por depósitos pertenecientes al Cenozoico, específicamente del periodo Cuaternario, edinicio Holoceno.

PARA CONSULTA - PÚBLICO

Los depósitos aluviales costeros Cuaternarios están relacionados directamente con las corrientes de los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, dado que sus desbordamientos en las planicies de inundación aportan gran cantidad de sedimentos, material cuya acumulación incrementa el peso de las capas superficiales favoreciendo un hundimiento regional.

Los materiales de los depósitos corresponden a sedimentos no consolidados de origen aluvial, compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas transportadas y depositadas por corrientes superficiales. La litología predominante es de tipo aluvial, asociada a procesos de acarreo y sedimentación en zonas de baja pendiente, característica común en llanuras y planicies costeras. La unidad geológica pertenece al Periodo Cuaternario y está integrada por rocas sedimentarias sueltas, cuyo grado de consolidación es bajo, lo que indica un origen relativamente reciente. La ausencia de una formación geológica específica (“No aplicable”) confirma que se trata de materiales detríticos modernos sin estructuración litificada.

Este tipo de depósitos confiere al terreno características particulares como alta permeabilidad en estratos gruesos (arenas y gravas), moderada a baja capacidad portante (dependiendo del grado de compactación), susceptibilidad a procesos de inundación (dada su asociación con antiguas llanuras

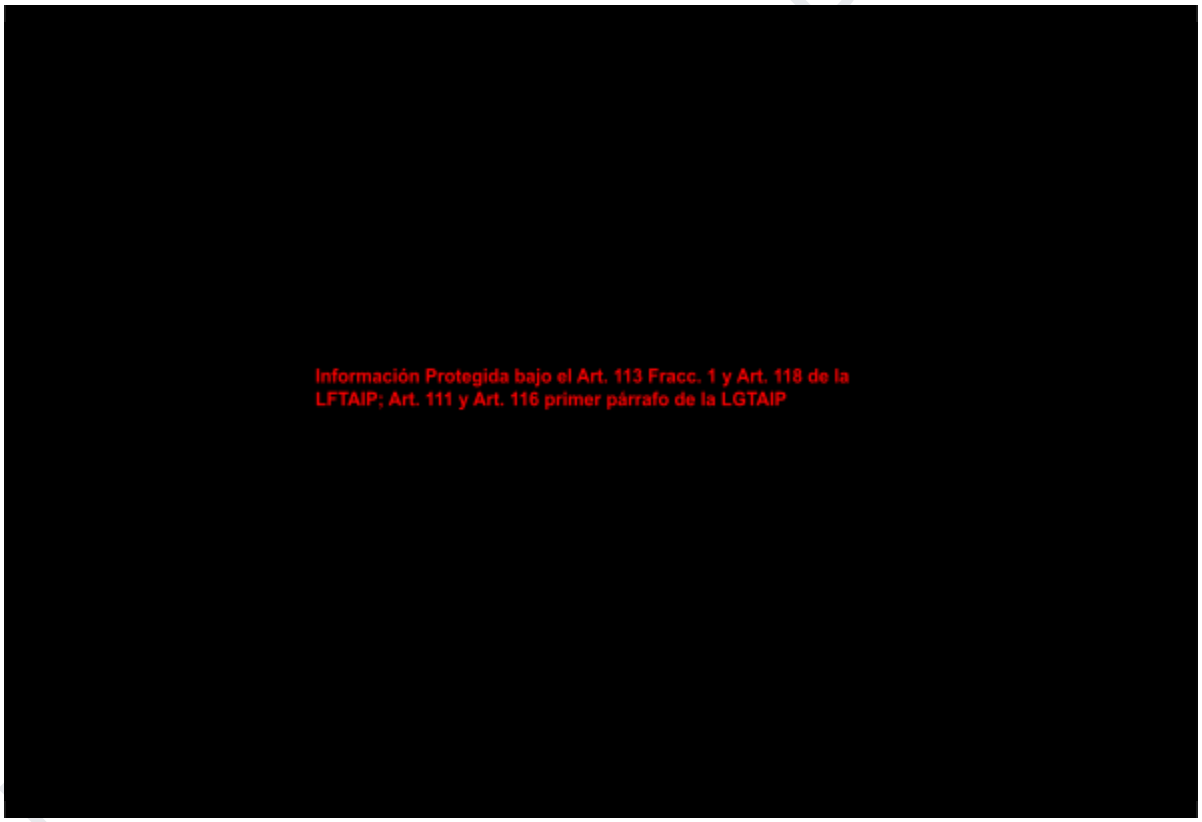


Figura 44. Tipo de roca en la RE

Una porción de la RE se identifica con litología “Agua”, sin embargo, se considera la presencia del tipo de roca “Aluvial” en la totalidad del sitio debido a que una gran porción de la zona se encuentra representada por este tipo de roca, marcando un área casi totalmente homogénea.

Características geomorfológicas

La geomorfología es la ciencia que se encarga del estudio y análisis de la superficie terrestre y los procesos que permiten su creación y modificación. Los rasgos geomorfológicos de una región guían en gran medida el uso de los recursos naturales, la ubicación de los asentamientos humanos y las principales actividades de población, por lo que, estos estudios resultan de gran utilidad en la elaboración de ordenamientos ecológicos, proyectos civiles, ambientales y de planeación.

También conocida como Altimetría, la hipsometría permite medir altitudes de terrenos generalmente a nivel del mar. En la zona de desarrollo del proyecto en el municipio de Coatzacoalcos, de acuerdo con datos del 2008 por parte de CONABIO e INEGI, se presenta una altitud significativa en relación con la zona terrestre que abarca de los 0 a 200 m. En la Figura 45 se muestran los valores intervalos de altitud que se encuentran en la ciudad, lo que la convierte en un sitio de baja altura y propensa a la circulación y formación de cuerpos de agua.

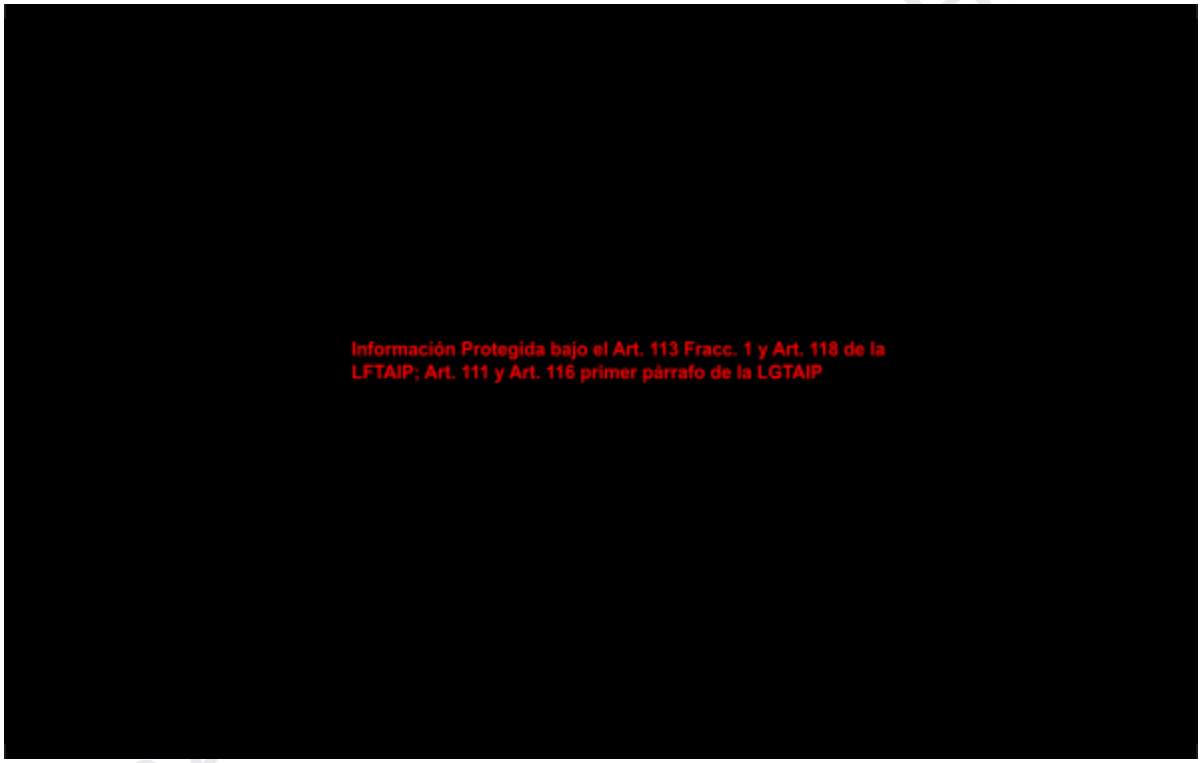


Figura 45. Geomorfología de la RE

Por otro lado, las curvas de nivel son las encargadas de brindar una idea gráfica del relieve en la representación de un mapa topográfico. Estas son líneas que unen los puntos de igual altura en relación a un nivel cero de referencia, en este caso, el nivel del mar.

También conocidas como isolíneas, estos valores pueden ayudar en la interpretación de fenómenos continuos como elevación, temperatura, precipitación, contaminación o presión atmosférica. Cuando las curvas están cercas entre sí, estas indican pendientes empinadas, mientras más cercanas, más abrupta es la pendiente; por otro lado, las curvas de nivel separadas indican pendientes suaves, lo que representa un terreno más llano.

En el caso de curvas cerradas, estas indican la presencia de colinas (curvas en forma de círculos con aumento de elevación hacia el centro) o depresiones (curvas en forma de círculos con elevación disminuyendo al centro).

En la Figura 45 se presentan las curvas de nivel ubicadas al interior del área del estudio, donde se puede observar la presencia de elevaciones de hasta 50 m, manteniendo el sitio de interés en un área de poca altitud, lo que coincide con la descripción de la hipsometría del lugar.

En cuanto a grandes formaciones naturales, los cerros y sierras más cercanos a la ubicación del proyecto, destaca la presencia del Cerro San Martín, con una altitud de 1650 msnm y 500 m de diámetro, a una distancia de 38 km ubicado entre los municipios de Pajapan y Tatahuicapan de Juárez, dentro de la Sierra de los Tuxtlas. El sitio de interés carece de formación de laderas y depresiones.

Características del relieve

De acuerdo al Atlas municipal de riesgo, en Coatzacoalcos, se ha destacado el predominio de relieve plano en la mayor parte del territorio, sin embargo, existe una amplia diversidad geomorfológica, donde las formas del relieve se pueden agrupar en dos bloques principales.

- Modelado-acumulativo
  Se incluyen las siguientes formas:
  - ➢ Ciénaga de pantano de cuenca. Terreno de muy baja altura, con características de planicie fluvial y deltaica, con pendientes muy suaves, con contenido de agua alta a lo largo de gran parte del año, con espacios amplios de agua estancada, con litología de material sedimentario de origen fluvial.
  - ➢ Planicie de inundación con manglar, en contacto con las zonas de litoral, con pendientes muy suaves pero con cambios locales permanentes dada la influencia de las mareas, con retención importante de material como resultado de una alta densidad de vegetación, lo que define concentraciones importantes de sedimentos.
  - ➢ Planicie de pantano e inundación permanente, zona de muy baja altitud y frecuentemente inundable, con tendencia a un relieve cóncavo, con límites difíciles de establecer, con diversas fuentes de alimentación fluvial, tanto superficial como subterránea.
  - ➢ Planicie irregular con colinas residuales, resultado de la modelación de depósitos antiguos, principalmente de lutitas. El relieve es irregular, escalonado, disección baja y poco profunda, con red hidrográfica poco integrada y por momentos separada entre sus cauces.
  - ➢ Planicies fluviales acumulativas residuales, que son depósitos de tipo aluvial, provenientes de laderas de elevaciones aisladas menores, principalmente a través de barrancos, con cierto grado de intemperismo.
  - ➢ Rampas de piedemonte, que son planicies de transición entre los planos de inundación y zonas de lomeríos, ligeramente inclinadas, con depósitos de carácter aluvial, con baja erosión y amplio desarrollo de suelos.
- Denotativo-erosivo
  Incluye las siguientes geoformas:
  - ➢ Laderas con alta disección, con procesos erosivos de intensidad media, dando origen a barrancos en crecimiento constante aunque relativamente lento, escurrimiento superficial importante, aunque dado el tamaño de las formas, su aporte es mínimo a los grandes cauces.
  - ➢ Llanuras con colinas aisladas, es una planicie relativamente amplia interrumpida por elevaciones de baja altura, distribuidos irregularmente y aisladas entre sí.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Es una región de transición entre zonas de lomeríos y zonas de piedemonte, formas ampliamente desarrolladas fuera del municipio.

- Lomeríos bajos, con alta densidad de disección, con barrancos de profundidad media, cortos y estrechos, de baja altura y pendiente baja a media constante, densamente cubiertos de vegetación, con línea de altura similar y una red hidrográfica bien definida, con profundidades similares, es decir, las elevaciones tienen una historia geológica de génesis homogénea.
- Planicie de erosión, originada por agentes erosivos que se oponen a levantamientos tectónicos lentos, con pendiente variable pero baja en general, alejada de las planicies mayores de la región y en un proceso de disminución de extensión

En la Tabla 24 se muestra cada porción de territorio cubierta por las distintas formas geomorfológicas presentes en el municipio de Coatzacoalcos.

Tabla 24. Áreas geomorfológicas en el municipio de Coatzacoalcos

Forma Geomorfológica	**% del territorio**
Bancos de cantera	0.80
Campos de dunas parcialmente estabilizados	25.47
Ciénaga de pántano de cuenca	18.08
Cuerpo de agua	11.09
Laderas con alta disección	1.54
Llanuras con colinas aisladas	2.93
Lomeríos bajos	0.52
Planicie de erosión	0.47
Planicie de inundación con manglar	0.58
Planicie de pántano e inundación permanente	10.05
Planicie irregular	6.53
Planicies fluviales acumulativas residuales	0.65
Rampas de piedemonte	0.88
Instalaciones industriales	4.97
Mancha Urbana	15.44
Total	**100**

Fuente: H. Ayuntamiento de Coatzacoalcos, Veracruz (2011)

De acuerdo al PMDU, el relieve del municipio se caracteriza por ser plano en su mayor extensión debido a la posición geográfica del municipio y su cercanía con el Golfo de México. Con lo anterior, se considera que la RE no se encuentra en riesgo por inundaciones o estancamientos de agua pluvial.

En la zona de ubicación del proyecto, el tipo de relieve predominante es el de origen aluvial, marino y lacustre (no supera los 10 m de altitud) con elevaciones consideradas como “lomeríos”, tal como es mostrado en la Figura 46. Este relieve permite la disminución del riesgo por inundaciones o estancamiento de agua pluvial en el área.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

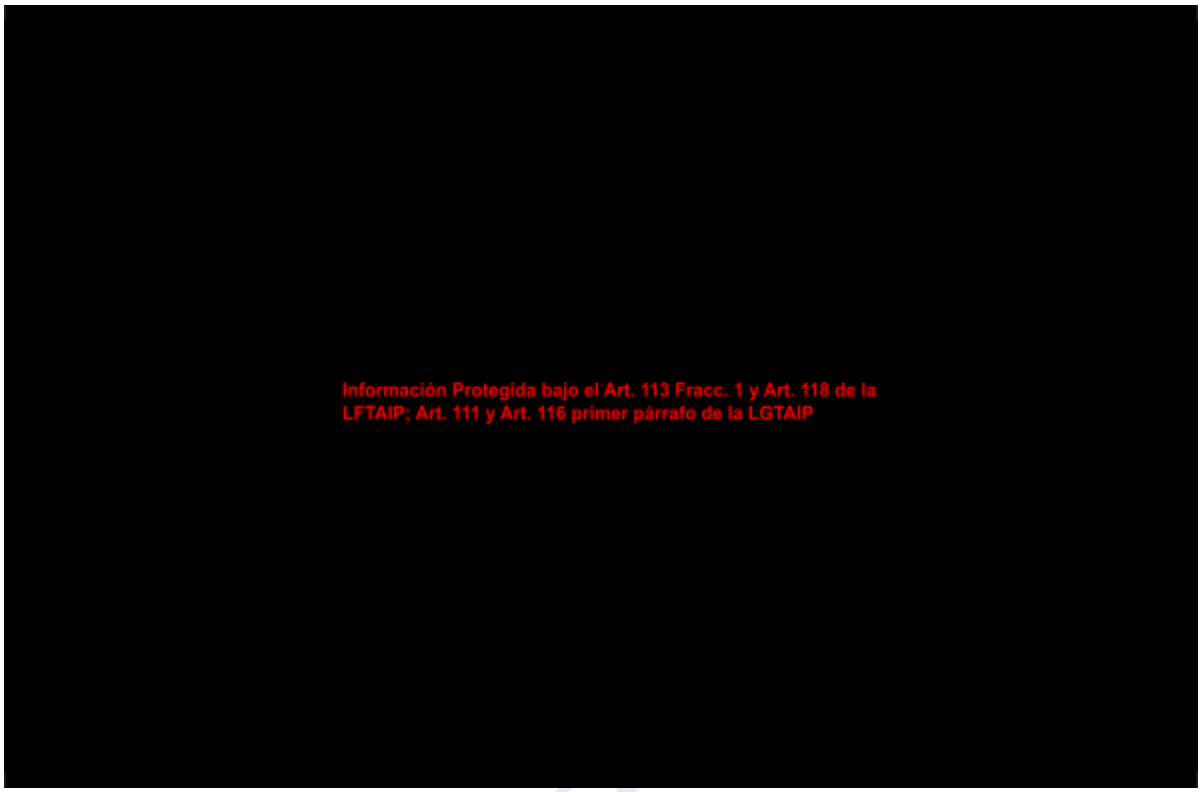


Figura 46. Relieve predominante en la RE

Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio

De acuerdo con el mapa interactivo de “Fallas Fracturas en México”, elaborado por INEGI y publicado en 2012, no se localiza ningún tipo de falla o fractura que pudieran poner en riesgo el desarrollo del proyecto. El conjunto de datos vectoriales geológicos revela que la falla más cercana se localiza a 17.7 km de distancia hacia el este (Figura 47).



Figura 47. Distancia de la fractura más cercana a la RE

Susceptibilidad de la zona

La susceptibilidad de la zona se refiere a la predisposición o vulnerabilidad de un área geográfica específica a eventos o fenómenos.

Peligros sísmicos

El Servicio Geológico Mexicano (SGM), con objetivos de diseño antisísmico, regionalizó el país en cuatro zonas sísmicas (Figura 48), empleando información de catálogos de sismos del país desde inicios del siglo, quedando de la siguiente forma:

- Zona A.
  Zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Zona B y C.
  Son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- Zona D.
  Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

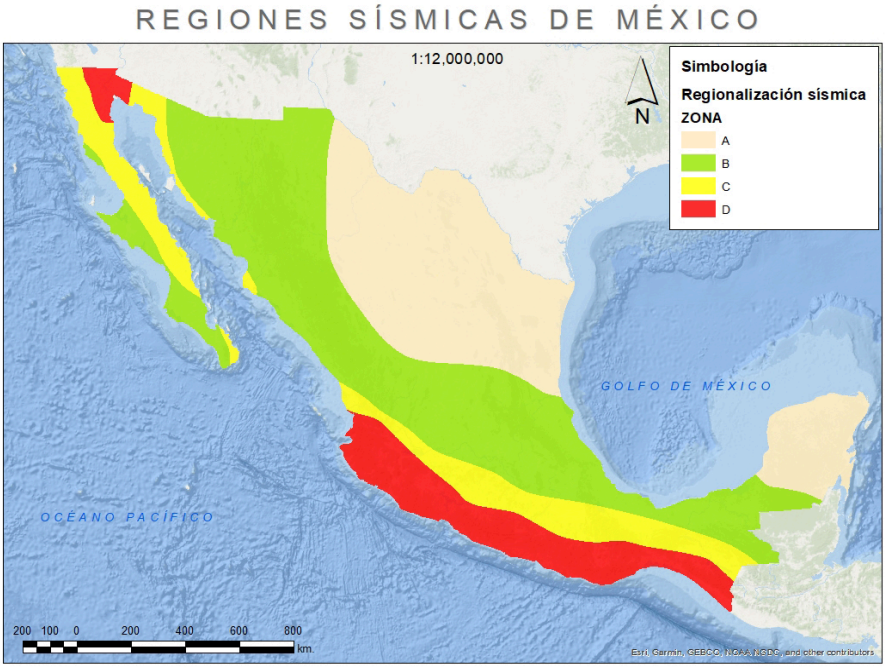


Figura 48. Regiones Sísmicas de México (SGM, 2017)

Esta distribución sitúa al municipio de Coatzacoalcos dentro de la Región B, lo que indica un nivel de peligro sísmico de tipo medio, tal como lo es señalado en la Figura 49.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

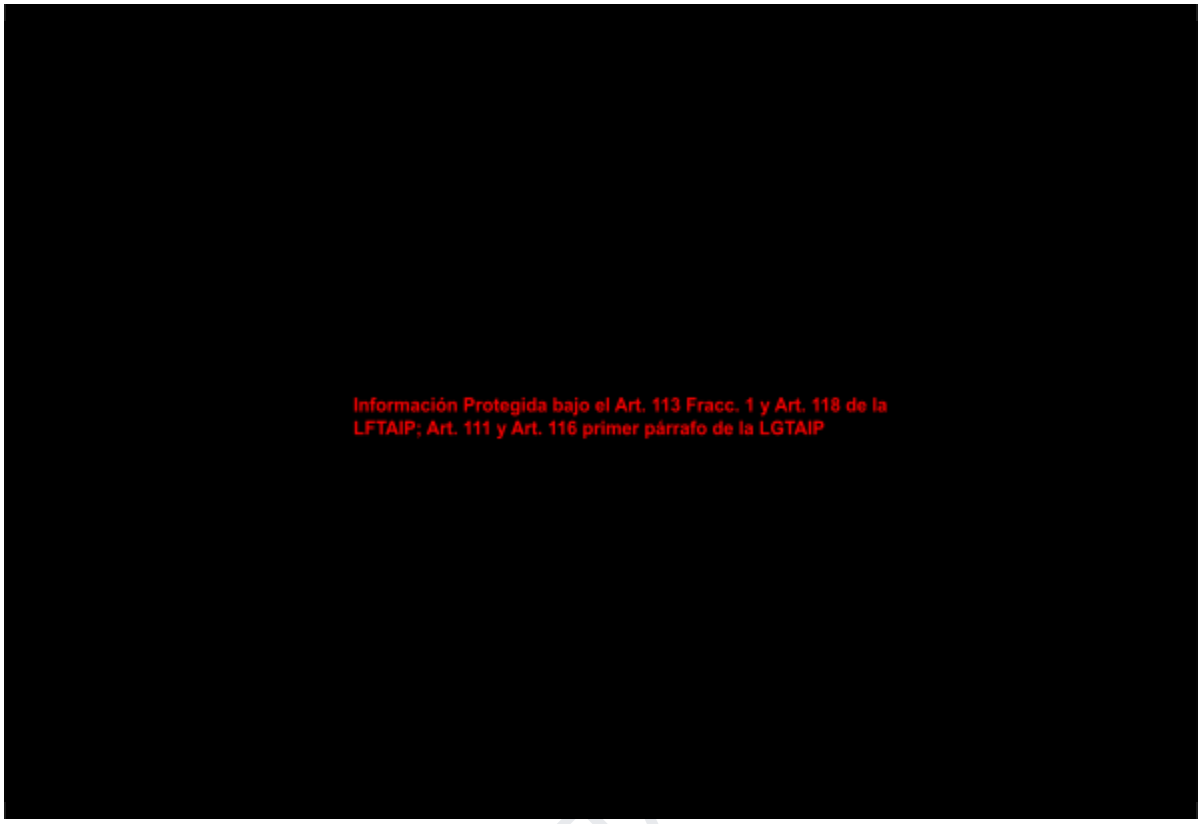


Figura 49. Zona Sísmica en la RE

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), en su sección Catálogo de Sismos, se tienen registrados 6,660 eventos en el Estado de Veracruz entre el 1 de enero de 2015 y el 28 de mayo de 2026. En la Tabla 25 se presenta el concentrado correspondiente al municipio donde se desarrollará el proyecto, considerando únicamente los últimos cuatro años (2023–2026).

En este periodo, el evento de mayor magnitud registrado fue de 4.2 grados en la escala de Richter, ocurrido el 4 de agosto de 2021, a 14 km al noreste del municipio. Además, se indica que la actividad sísmica se concentra predominantemente hacia el norte y noreste del municipio, es decir, en dirección al Golfo de México.

Tabla 25. Sismos reportados en proximidades del municipio de Coatzacoalcos en el periodo 2020-2026

Fecha	Magnitud (Richter)	Localización
04/01/2023	3.9	31 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
26/01/2023	4	14 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
01/03/2023	3.9	28 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
24/03/2023	3.6	19 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
05/07/2023	3.9	14 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
24/09/2023	3.8	16 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
24/09/2023	3.7	15 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
14/11/2023	3.5	26 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
28/01/2024	4.4	23 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER

PARA CONSULTA

Fecha	Magnitud (Richter)	Localización
06/02/2024	3.3	27 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
09/02/2024	3.8	25 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
28/02/2024	3.6	2 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
29/02/2024	4.1	21 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
27/03/2024	3.8	1 km al SURESTE de COATZACOALCOS, VER
04/05/2024	3.6	23 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
25/07/2024	3.5	19 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
01/11/2024	3.4	11 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
23/11/2024	3.8	22 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
20/01/2025	4.1	13 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
01/02/2025	3.7	14 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
21/02/2025	4.2	37 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
23/04/2025	3.8	18 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
07/05/2025	3.6	21 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
14/08/2025	4.2	12 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
05/10/2025	4	22 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
06/11/2025	3.8	8 km al OESTE de COATZACOALCOS, VER
10/11/2025	3.6	10 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
20/11/2025	3.5	17 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
18/03/2026	3.7	16 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
21/04/2026	3.6	10 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
30/04/2026	3.4	39 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER
04/05/2026	3.7	20 km al NOROESTE de COATZACOALCOS, VER

Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN)

Actividad volcánica

En la zona de estudio no se registra la presencia de volcanes activos, ni tampoco en sus áreas cercanas; sin embargo, de acuerdo con el Atlas de riesgos naturales de Coatzacoalcos, Veracruz; debido a que todo volcán activo o en estado de latencia es una amenaza para las comunidades que lo rodean y dados los distintos tipos de peligros asociados a la actividad volcánica (flujos de avalancha, derrames de lava, caída de bombas volcánicas y de ceniza, entre otros), se considera al volcán San Martín Tuxtla como el de mayor influencia en el municipio de Coatzacoalcos, el cual se localiza a 95.2 km en línea recta al AP.

De acuerdo al Atlas de riesgos naturales de Coatzacoalcos, la principal amenaza es la caída de ceniza, cuyos niveles reportados por caída de la misma en el municipio es menor a 1 cm en todo el territorio municipal, por lo que su nivel de peligrosidad es muy bajo ante esta amenaza y todos los fenómenos asociados.

Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad

De acuerdo con la información proporcionada por el CENAPRED, que abarca la categorización de peligros, la exposición y la vulnerabilidad frente a desastres naturales; los índices de riesgo y vulnerabilidad en el municipio de Coatzacoalcos se muestran en la Tabla 26.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Tabla 26. Indicadores de peligro en el municipio de Coatzacoalcos

Peligro	Grado de riesgo					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Sin datos
Inundaciones						
Sequías						
Volcanes						
Tormentas eléctricas						
Granizo						
Ondas cálidas						
Bajas temperaturas						
Ciclones tropicales						
Nevadas						
Sísmico						
Susceptibilidad de laderas						
Por tsunami						
Autotransporte de sustancias químicas peligrosas						
Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas						
Incendios forestales						

Fuente: CENAPRED

Los índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED para el municipio de Coatzacoalcos señalan que esta zona presenta un nivel de peligro potencial muy bajo frente a fenómenos meteorológicos como bajas temperaturas, ciclones tropicales y nevadas. No obstante, debido a su localización geográfica y a sus características topográficas, el municipio muestra una notable propensión a inundaciones. Asimismo, se identifica una exposición muy alta a actividades relacionadas con el autotransporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, derivado de las diversas actividades económicas que se desarrollan en la región.

c) Suelo

Tipos de suelo

De acuerdo al PMDU, en el municipio de Coatzacoalcos existen cinco tipos de suelo, en los cuales predomina el cambisol ferralico y el regosol eutrico. En la Tabla 27 se muestran los tipos de suelo y el porcentaje de extensión que abarcan en el municipio de Coatzacoalcos.

Tabla 27. Tipo de suelo y extensión en el municipio

Tipo de suelo	Porcentaje de extensión
Cambisol ferralico	49.01%
Gleysol mólico	14.72%
Gleysol vértico	8.87%
Regosol eutrico	13.86%
Petrocalcica	4.65%

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

De acuerdo al Conjunto nacional de información edafológica. Escala 1:250 000 Serie III (INEGI, 2024), en el cual se utiliza para la clasificación de suelos el sistema WRB 2014, los alrededores del AP y en parte de la RE se presentan suelos clasificados como technosoles (Figura 50).

Los technosoles son un tipo de suelo que se encuentra fuertemente influenciado por material hecho por el hombre. Se desarrollan sobre materiales fabricados o expuestos por la actividad humana que de otro modo no se producirían en la superficie terrestre. Se localiza principalmente en áreas urbanas e industriales.

La RE no se encuentra representado en su totalidad dentro de las capas de información geográfica proporcionada por el INEGI, debido a un problema relacionado con el registro de información. Al analizar la información registrada, se ha decidido que la RE presenta en su totalidad el tipo de suelo identificado como Technosol (TC). Esta decisión se basa principalmente en la consistencia que existe en los alrededores de la RE.

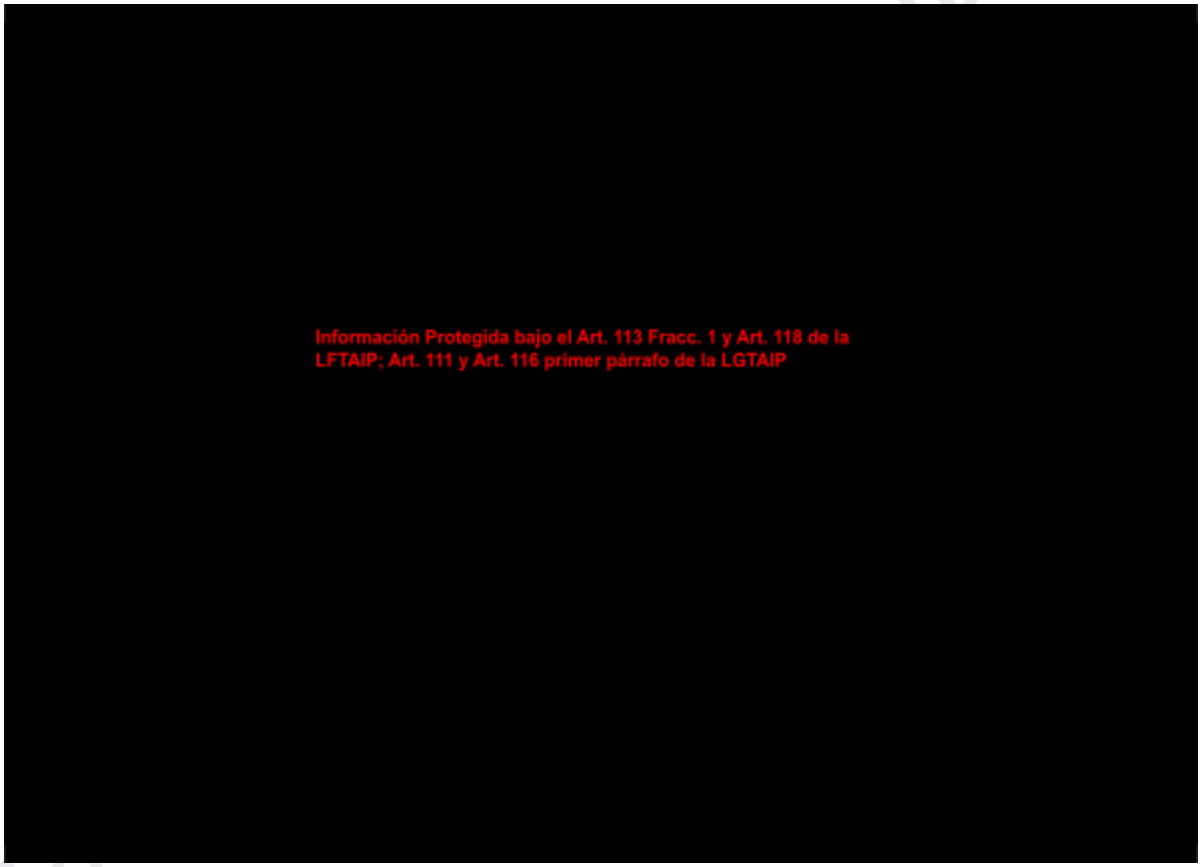


Figura 50. Tipo de suelo en la RE

Degradación del suelo

Derivado de la urbanización y las actividades industriales que son desarrolladas en la RE y sus alrededores, la degradación del suelo en una porción del AP y la RE es de tipo física por pérdida de la función productiva, como se puede observar en la Figura 51. Esto significa que el suelo reduce su capacidad para retener agua, nutrientes y aire, lo que afecta negativamente el desarrollo y crecimiento de la vegetación.

Los datos representados en la Figura 51 pertenecen a una Proyección Cónica Conforme de Lambert NAD27. (EPSG:0) del mapa “Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000” creado por la SEMARNAT a través de la dirección de Geomática. Esta representación proyectada sobre la ubicación del AP señala un porcentaje dentro de la categoría antes mencionada, sin embargo, tras la recabación de información y considerando el tipo de actividades que son desarrolladas en el sitio y sus alrededores, se estima que en un periodo de mediano plazo, la degradación física alcance el AP así como una gran parte del Interior del Recinto Portuario.

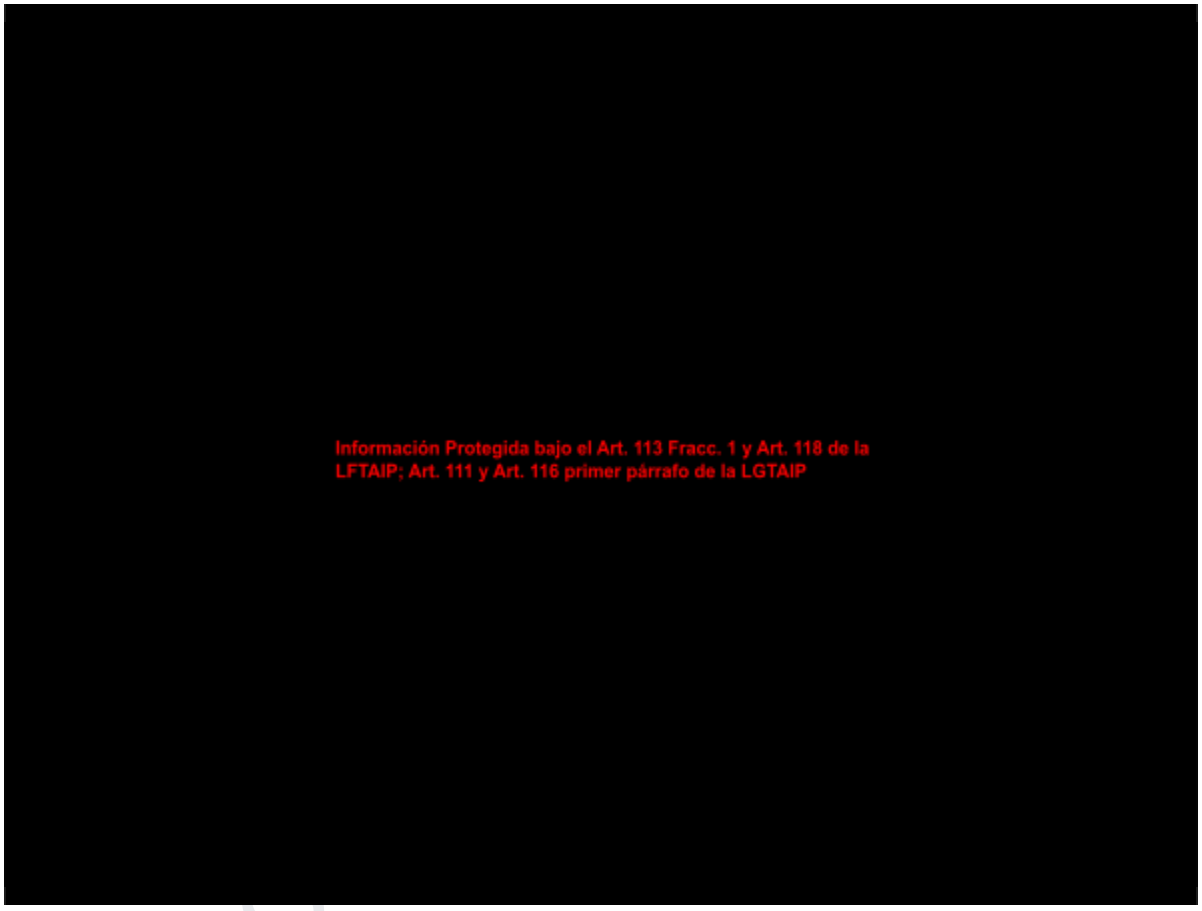


Figura 51. Tipo de degradación del suelo en la RE

d) Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con información del PMDU Coatzacoalcos, el municipio pertenece a la Región Hidrológica 29 “RH29 Coatzacoalcos” (Figura 52), cuya corriente principal es el río con el mismo nombre, y que al mismo tiempo, colinda con las regiones del sistema Grijalva-Usumacinta, al sur con la Costa de Tehuantepec y al noroeste con la perteneciente al río Papaloapan. Asimismo, como parte de las cuencas con las que interactúa el municipio se encuentran la Cuenca Río Coatzacoalcos y Río Tonalá y L. Del Carmen y Machona.

En la Tabla 28 se muestra el desglose de los recursos hidrológicos que se encuentran en el municipio de Coatzacoalcos.

Tabla 28. Recursos hídricos en el municipio de Coatzacoalcos

Región Hidrológica	Nombre	Porcentaje
Cuenca	Río Coatzacoalcos	64.75
	Río Tonalá y Laguna del Carmen y Machona	35.2
	Total	**100**
Subcuenca	Río Tonalá	34.25
	Río Coatzacoalcos	30.49
	Río Calzadas	18.37
	Laguna del Ostión	15.89
	Total	**100**

El Río Coatzacoalcos tiene su surgimiento en la Sierra de Chimapan, Oaxaca, se alimenta de aguas de los ríos del sur del Estado de Veracruz y recorre una distancia aproximada a los 325 km; recibiendo sus principales aportes de los ríos Uxpanapa, Jaltepec y Coachapa, provenientes de la región del Istmo y la Sierra de Los Tuxtla; finalmente, tiene su desembocadura en el Golfo de México. Otro río destacable es el Río Huazuntlán, que nace en la Sierra de San Andrés Tuxtla y circula de oeste a este, donde al unirse con el Río Coatzacoalcos toma el nombre de Río Calzadas.

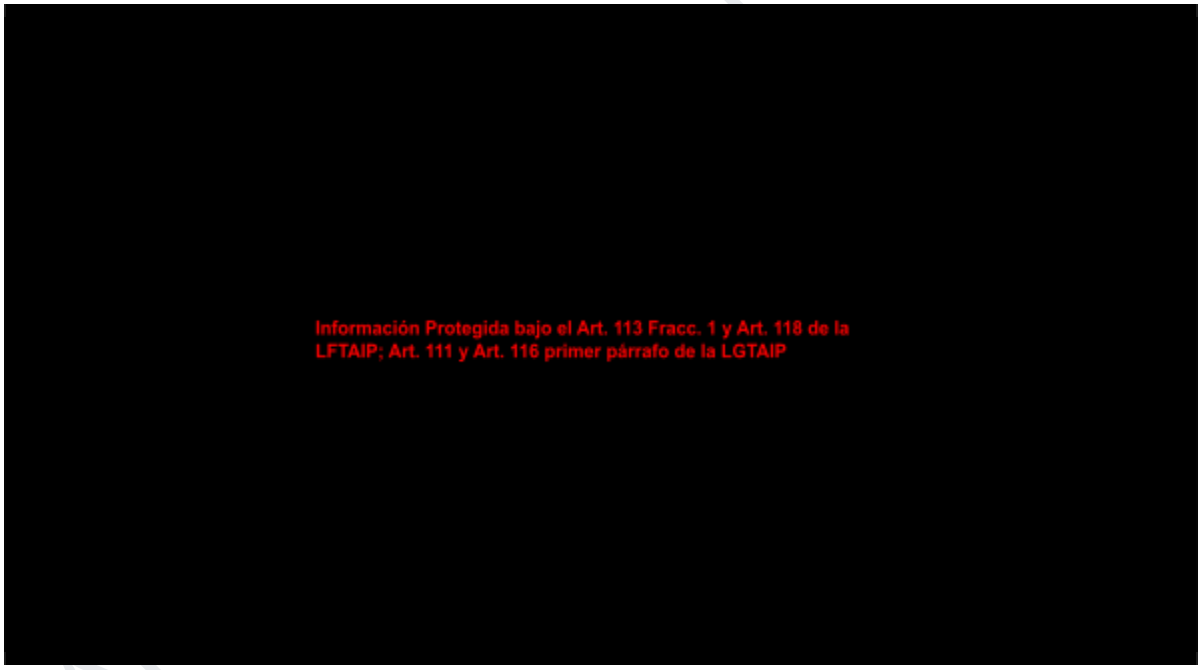


Figura 52. Región Hidrológica de la RE

Hidrología superficial (embalses y cuerpos de agua)

De acuerdo con el Sistema Estatal de Consulta de Espacios Naturales Protegidos de Veracruz, se encuentra un Área Privada de Conservación (APC) a 2.02 km del área en el que se va a desarrollar el proyecto. Por otro lado, el Río Coatzacoalcos es un cuerpo de agua de tipo Perenne, es decir, de circulación continúa durante todo el año, recibiendo corrientes provenientes de Calzadas, Huazuntlán, Teapa y Agua Dulce. En la Figura 53 se muestran los cuerpos de agua en los alrededores del Proyecto, donde destaca la presencia del Río Coatzacoalcos a aproximadamente 345.6 m de distancia con la yarda más cercana, así como la proximidad a 1.3 km de la Laguna Pajaritos.

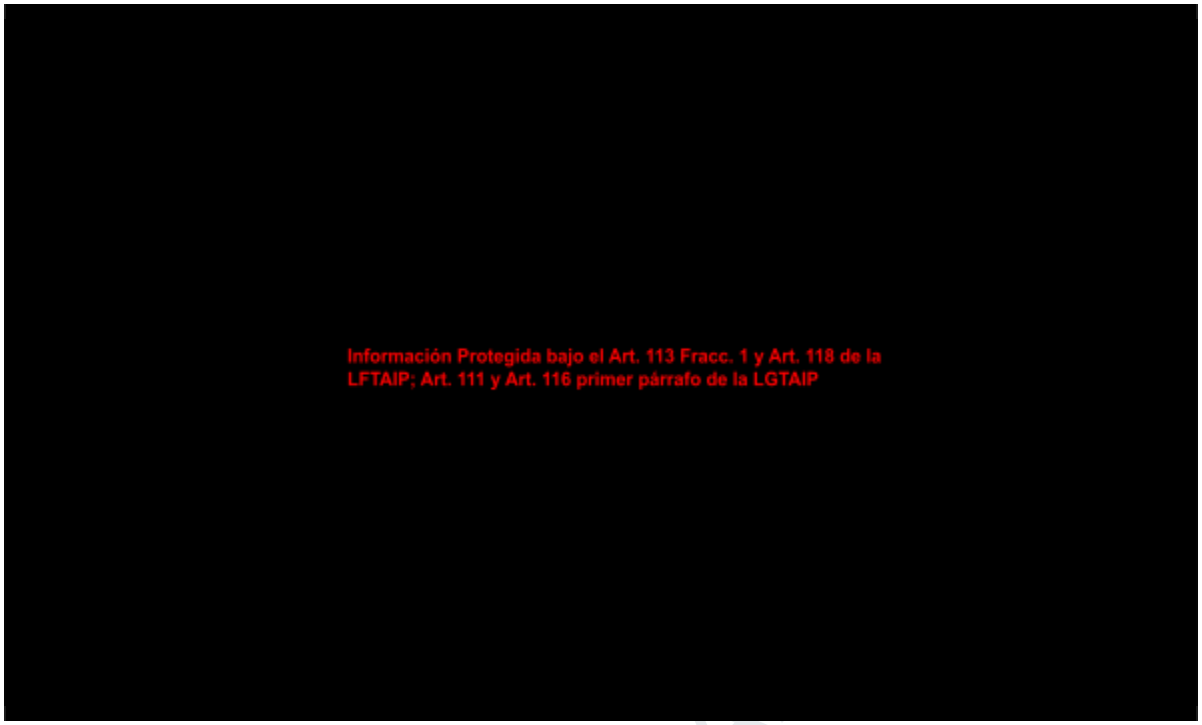


Figura 53. Cuerpos de agua cercanos a la RE

Análisis de la calidad del agua

La CONAGUA lleva a cabo, a través de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua, el monitoreo de los principales cuerpos de agua del país. La red está constituida por cuerpos de agua lóticos, lénticos, costeros y subterráneos e incluye parámetros fisicoquímicos y microbiológicos , de acuerdo con el tipo de agua.

El portal de la RENAMECA tiene reportados valores del periodo 2012-2024 para agua superficial, siendo el sitio de muestreo más cercano al AP (a una distancia aproximada de 0.29 km), el sitio “OCGCE3450W1 Puente Coatzacoalcos I”, la cual es clasificada como un cuerpo de agua lótico, es decir, cuya agua fluye en una dirección específica.

Consultado los resultados históricos reportados por CONAGUA; en estos se consideran cuatro indicadores de la calidad del agua, los cuales se describen a continuación:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), 5 días: Es una estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana heterogénea para oxidar la materia orgánica de una muestra de agua en un periodo de 5 días.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): Miden la cantidad de materia orgánica presente en una muestra de agua o efluente. Es un indicador de la cantidad de oxígeno necesario para oxidar químicamente la materia orgánica presente en el agua, mediante reacciones controladas.
- Sólidos Suspendidos Totales (SST): Miden la cantidad de sólidos sedimentables, sólidos y materia orgánica en suspensión. Tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de sólidos suspendidos hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática
- Coliformes fecales (CF): La presencia y extensión de contaminación fecal es un factor importante en la determinación de la calidad de un cuerpo de agua. Las heces contienen una variedad de

PARA CONSULTA

microorganismos y formas de resistencia de los mismos, involucrando organismos patógenos, los cuales son un riesgo para la salud pública al estar en contacto con el ser humano.

- Escherichia Coli (E_COLI):La presencia de E. coli en el agua es una fuerte indicación de una reciente contaminación de aguas residuales o contaminación de residuos de animales. Las fuentes de contaminación fecales de humanos y animales representan un grave riesgo para la salud debido a la alta probabilidad de la existencia de agentes patógenos en los residuos fecales.
- Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD%): Cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Es un indicador importante de la calidad del agua pues la diversidad de organismos en el cuerpo del agua está en función a ella debido a que algunas especies requieren niveles elevados de oxígeno disuelto para sobrevivir.

En la Tabla 29 se muestra la clasificación de los indicadores de calidad del agua propuestos por CONAGUA para aguas lóticas, que establecen los rangos a partir de los cuales los cuerpos de agua presentan algún grado de contaminación.

Tabla 29. Escala de clasificación de aguas lóticas

Indicadores de calidad del agua	**Cumplimiento**			**Incumplimiento**	
Escala/Indicador	**Excelente**	**Buena Calidad**	**Aceptable**	**Contaminada**	**Fuertemente contaminada**
DBO, 5 días	DBO <=3	3<DBO<=6	6<DBO<=30	30<DBO<=120	DBO>120
DQO	DQO<=10	10<DQO<=20	20<DQO<=40	40<DQO<=200	DQO>200
SST	SST<=25	25<SST<=75	75<SST<=150	150<SST<=400	SST>400
CF	CF<=100	100<CF<=200	200<CF<=1,000	1,000<CF<=10,000	CF>10,000
E_COLI	EC<=250	250<EC<=500	500<EC<=1,000	1,000<EC<=10,000	EC>10,000
OD%	70<OD<=110	50<OD<=70 Y 110<OD<=120	30<OD<=50 Y 120<OD<=130	10<OD<=30 Y 130<OD<=150	OD<=10 Y OD>150

Fuente: CONAGUA (2022)

De acuerdo con el Semáforo de calidad del agua propuesto por CONAGUA, estos se dividen en tres colores en función del cumplimiento o incumplimiento del indicador. En el caso de que haya cumplimiento del indicador, el cuerpo de agua se pondrá clasificar como Excelente, Buena calidad o Aceptable; independientemente del indicador, el valor se pinta verde.

En el caso de que haya incumplimiento del indicador, el cuerpo de agua se podrá clasificar como Contaminado o Fuertemente contaminado:

- Si los resultados de la calidad del agua señalan que no se cumple con los indicadores de la DBO, DQO, Toxicidad (TOX) y Enterococos fecales (ENTEROC), el valor se pinta en rojo.
- Si los resultados de la calidad del agua señalan que no se cumple con los indicadores de E_COLI, CF, SST y OD%, el valor se pinta de amarillo.

En la Tabla 30, se muestra el semáforo de colores en caso de incumplimiento o cumplimiento del indicador para aguas lóticas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 30. Semáforo de colores de la calidad de aguas lóticas

Indicador	Cumple	No cumple
DBO, 5 días		
DQO		
SST		
CF		
E_COLI		
OD%		

En la Tabla 31 se presentan los resultados de los indicadores analizados durante el levantamiento. Con base en los rangos de clasificación de los indicadores de calidad del agua y en los datos históricos disponibles para este cuerpo de agua, se establece que el *Puente Coatzacoalcos I* presenta contaminación y en su mayoría por CF y E_Coli indicativos de la presencia de aguas residuales.

Respecto a los indicadores DBO, DQO, y SST presentan valores que cumplen con el rango aceptable del indicador. No existe una deficiencia de OD% en el agua.

Tabla 31. Resultados históricos de la calidad del agua del Puente Coatzacoalcos

Fecha de realización	Año	DBO_TOT	DQO_TOT	SST	COLI_FEC	E_COLI	OD_%
10/12/2012	2012	SD	SD	10	23	SD	SD
14/01/2013	2013	SD	SD	14	11	SD	SD
03/04/2013	2013	SD	SD	13	15	SD	SD
22/05/2013	2013	SD	SD	<10	<3	SD	SD
03/07/2013	2013	SD	SD	14	7	SD	SD
18/09/2013	2013	4.2	39	<10	930	640	46.7
26/10/2013	2013	SD	SD	80	2,100	SD	SD
19/03/2014	2014	SD	SD	28	430	SD	SD
20/05/2014	2014	SD	SD	25	750	SD	SD
04/08/2014	2014	SD	SD	32	2,400	SD	SD
17/09/2014	2014	SD	SD	49	230	SD	SD
17/02/2015	2015	SD	SD	14	24,000	SD	SD
26/03/2015	2015	SD	SD	10	1500	SD	SD
20/05/2015	2015	SD	SD	25	230	SD	SD
15/07/2015	2015	SD	SD	27	11,000	SD	SD
18/05/2016	2016	SD	SD	49	90	SD	SD
06/07/2016	2016	SD	SD	27	>24,000	SD	SD
24/08/2016	2016	SD	SD	<10	11,000	SD	SD
12/10/2016	2016	SD	SD	67.16	>24,000	SD	SD
22/02/2017	2017	SD	SD	<10	<30	SD	SD
05/04/2017	2017	SD	SD	10	2,400	SD	SD
24/05/2017	2017	SD	SD	17	430	SD	SD
28/06/2017	2017	SD	SD	<10	11,000	SD	SD

PERITO CONSULTOR PÚBLICO

Fecha de realización	Año	DBO_TOT	DQO_TOT	SST	COLI_FEC	E_COLI	OD_%
10/08/2017	2017	<2	33.607	12	2,100	40	66.5
09/09/2017	2017	2.21	35.438	26	2,400	930	57.2
17/01/2018	2018	2.244	30.276	12	>24,000	11,000	59.7
28/02/2018	2018	SD	SD	<10	>24,000	SD	SD
02/05/2018	2018	SD	SD	12	430	SD	SD
19/06/2018	2018	SD	SD	<10	1,500	SD	SD
19/11/2018	2018	<2	37.142	11	11,000	1,500	53.6
18/12/2018	2018	<2	25.357	<10	4,600	930	44.5
05/03/2019	2019	SD	SD	26	11,000	SD	SD
14/10/2020	2020	<2	24.428	<10	4,600	2,400	64

Abreviaturas
SD: Sin datos
DQO_TOT: Demanda Química de Oxígeno Totales
DBO_TOT: Demanda Bioquímica de Oxígeno Totales
SST: Sólidos Suspendidos Totales
Coli_Fec: Coliformes Fecales
E_Coli: Escherichia Coli
OD_%: Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto

Hidrología subterránea (localización del recurso, uso y calidad del agua)

Acuífero

El acuífero Costera de Coatzacoalcos (Figura 54), definido con la clave 3012 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua (SIGMAS), se localiza en la porción suroriente del Estado de Veracruz, colindando con los estados de Oaxaca, Chiapas y Tabasco, y con el Golfo de México. Limita al noroeste con el acuífero Soteapan-Hueyapan; al oeste con Cuenca Río Papaloapan; ambos pertenecientes al estado de Veracruz; al sur y suroeste con Coatzacoalcos, del estado de Oaxaca; al sureste con los acuíferos Cintalapa y Ocozocuautla, pertenecientes al Estado de Chiapas; el este con Huimanguillo y al noreste con La Chontalpa, pertenecientes al estado de Tabasco. Al norte su límite natural es el Golfo de México.

El acuífero abarca una superficie de 12,214 km^2 y abarca 21 municipios; comprende totalmente a los municipios de Minatitlán, Cosoleacaque, Ixhuatlán del Sureste, Moloacán, Agua Dulce, Las Choapas, Uxpanapa, Hidalgotitlán, Jaltipan, Zaragoza y Oteapan; casi la totalidad del territorio de los municipios Jesús Carranza, Coatzacoalcos y Texistepec; y de manera parcial Sayula de Alemán, Oluta, Soconusco, Chinameca y Pajapan.

El área cubierta por el acuífero se ubica en la Región Hidrológica (RH) RH-29 “Río Coatzacoalcos, Subregión Costera de Coatzacoalcos, en la cuenca del mismo nombre. Corresponden a un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo de baja capacidad de almacenamiento. El medio poroso constituye la unidad superior y está representado por los sedimentos aluviales de granulometría que varía de gravas a arcillas, que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos Coatzacoalcos, Tonalá, Coachapa y Uxpanapa, entre otros y sus arroyos tributarios, así como depósitos vulcanoclásticos y conglomerados que conforman la planicie costera. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias, entre las que destacan intercalaciones de areniscas y lutitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las areniscas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de semiconfinamiento o confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

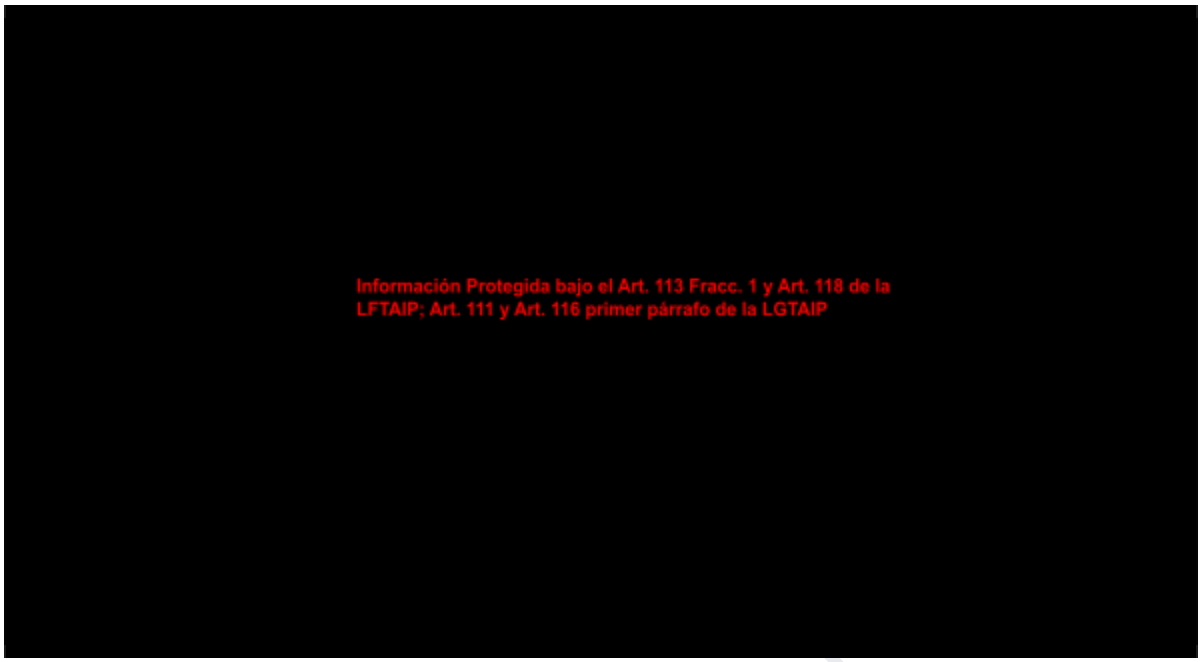


Figura 54. Hidrología Subterránea en la RE

Disponibilidad media anual

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas, la recarga total media anual que recibe el acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, es de 3371.0 hm^3/año, de los cuales 3,363.6 hm^3 son recarga natural y 7.4 hm3 recarga incidental.

La disponibilidad media anual en el acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, resulta en 61.060905 hm^3, indicando que existe un volumen disponible de 61,060,905 m^3 para otorgar nuevas concesiones.

VII.4.2.3. Aspectos socioeconómicos

a) Demografía

Población por sexo

El Plan de Desarrollo Municipal de Coatzacoalcos señala que la población en la ciudad está conformada por hombres (52%) y mujeres (48%) de todas las edades. Empleando datos de INEGI se determinó que el crecimiento de la población del municipio tuvo una evolución ascendente hasta el año 2015, sin embargo, datos del Censo de Población y Vivienda 2020 concluyeron que la población había tenido un decrecimiento del 2.66%, tal como se puede observar en la Tabla 32 y Figura 55.

Tabla 32. Crecimiento de la población de Coatzacoalcos en el periodo 1995-2020

Año	Población total	Hombres	Mujeres	Variación porcentual
1995	259,096	127,260	131,836	-
2000	267,212	129,379	137,833	3.13%
2005	280,363	134,786	145,577	4.92%
2010	305,260	147,962	157,298	8.88%
2015	319,187	152,418	166,769	4.56%
2020	310,698	149,139	161,559	-2.66%

PARA CONSULTA AL

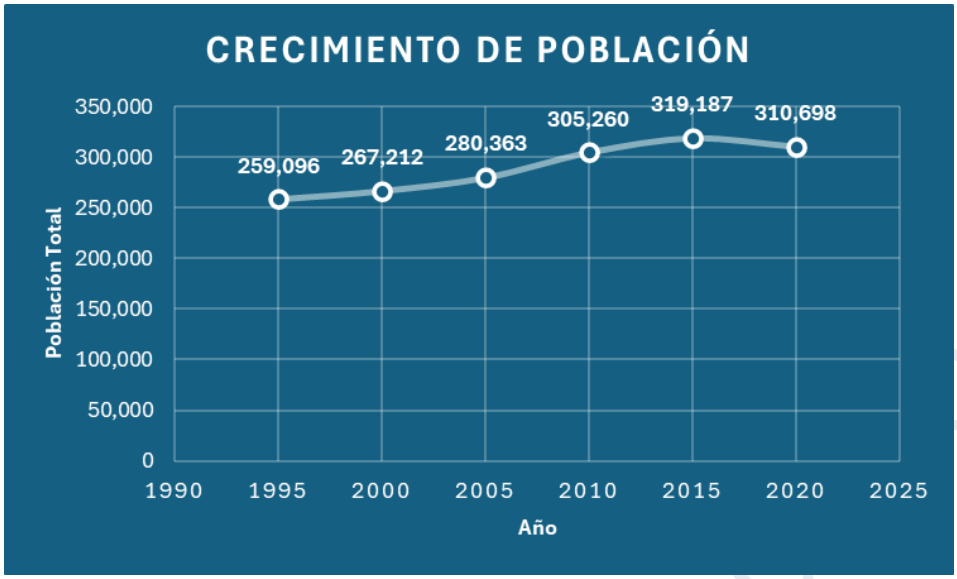


Figura 55. Crecimiento de la población, Coatzacoalcos 1995-2020

Población por grupo de edad

Como se muestra en la Figura anterior, el registro de población más reciente es de 310,698 habitantes, teniendo una edad mediana de 33 años en general, pero de 32 años en hombres y 34 años en mujeres. El grupo de edad con mayor influencia en la ciudad es el de las mujeres de 30 a 40 años, con el 4% de la población total, tal como se indica en la Tabla 33.

Tabla 33. Población por género y rango de edad

Rango edad	Porcentaje por Género	
	Mujeres	Hombres
0-4	3.5	3.6
5-9	3.7	3.8
10-14	3.6	3.8
15-19	3.7	3.7
20-24	3.7	3.6
25-29	3.6	3.6
30-34	4.0	3.6
35-39	3.6	3.6
40-44	3.9	3.3
45-49	3.7	3.1
50-54	3.6	3.1
55-59	3.1	2.7
60-64	2.5	2.3
65-69	1.7	1.7
70-74	1.2	1.0
75-79	0.8	0.7
80-84	0.5	0.4
85 y más	0.5	0.3

PARACONSULTAR PÚBLICO

Natalidad

En 2024 se tiene registro de 2,549 nacimientos en la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, lo cual es un decremento con respecto a los dos años anteriores, en los cuales se tiene registro de 3,426 para 2021 y 4,283 para 2019. A pesar de ello, como se observa en la Figura 56, los nacimientos del último registro son considerablemente menores en comparación con los datos de 1994 a 2019.



Figura 56. Nacimientos registrados, Coatzacoalcos 1994-2022

Mortalidad

De acuerdo con datos de INEGI, en 2024 se tiene un registro de 2,237 defunciones en el municipio, lo cual disminuye en comparación con los años 2021 y 2020, donde los datos fueron de 3,244 y 3,120 respectivamente. Previo al año 2020, las defunciones registradas habían presentado un incremento gradual (Tabla 34).

Tabla 34. Defunciones registradas en el periodo 2022-2001

Periodo	Defunciones registradas	Periodo	Defunciones registradas	Periodo	Defunciones registradas
2024	2,237	2017	2,005	2010	1,483
2023	2,159	2016	2,076	2009	1,463
2022	2,232	2015	1,934	2008	1,371
2021	3,120	2014	1,800	2007	1,370
2020	3,244	2013	1,694	2006	1,253
2019	2,193	2012	1,635	2004	1,244
2018	2,060	2011	1,595	2003	1,138

Población Económicamente Activa (PEA)

De acuerdo con el INEGI la PEA comprende a todas las personas de 12 años y más que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta), en el periodo de referencia. El resto de la población de 12 años y más, se considera como Población Económicamente Inactiva (PEI).

En el estado de Veracruz, el INEGI registró un total de 3,851,221 personas como PEA en 2020 durante el Censo de Población y Vivienda llevado a cabo ese año, de los cuales, el 4.05% se concentra en el municipio de Coatzacoalcos.

En 2020, la población mayor a 12 años en el municipio fue de 255,501 habitantes, de los cuales 156,210 se consideran dentro de la PEA. En la Tabla 35, se presentan los datos de la PEA, población ocupada, población desocupada y PEI en el municipio de Veracruz de acuerdo con los datos más recientes proporcionados por el INEGI en el Censo Poblacional de 2020.

Tabla 35. Población de 12 años y más económicamente activa por sexo en Coatzacoalcos, Veracruz en 2020

Población	Población de 12 años y más	PEA total	Población ocupada	Población desocupada	PEI	No especificado	Tasa específica de participación económica
Hombres	121,054	88,531	84,800	3,731	32,271	252	73.13
Mujeres	134,447	67,679	66,236	1,443	66,501	267	50.34
Total	255,501	156,210	151,036	5,174	98,772	519	61.14

En la Tabla 36, se muestra la distribución de la población ocupada (PO) perteneciente a la PEA del municipio de Coatzacoalcos por sector, en base a datos del INEGI, Cuestionario Ampliado del Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 36. Distribución de la Población Ocupada por sector en Coatzacoalcos, 2020

Población Ocupada	Primaria		Secundario		Terciario		No especificado	
	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%
156,210	1,609	1.03	31,148	19.94	119,500	76.5	3,953	2.53

El sector primario abarca las actividades relacionadas a la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. El sector secundario incluye la minería, industrias manufactureras, electricidad y agua. Finalmente, el sector terciario o de servicios, el cual representa el mayor porcentaje de PO en el municipio, abarca las actividades de servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno, entre otros.

Población económicamente inactiva

La población económicamente inactiva (PEI) son aquellas personas de 12 años y más que durante el periodo de referencia no tuvieron ni realizaron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en el último mes previo al día de la entrevista.

A 2020, en el municipio de Coatzacoalcos 98,772 personas se encontraban económicamente inactivas, representando el 38.6% de la población de 12 años y más, de acuerdo con el INEGI. En la Tabla 37 se presenta la distribución de PEI por tipo de actividad no económica y sexo.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

A partir de los datos mostrados en la Tabla 37, se estima que las principales actividades realizadas por la PEI son las relacionadas con los quehaceres del hogar y estudios, abarcando el 42.6% y 34.02%, respectivamente.

Tabla 37. PEI en Coatzacoalcos por sexo, 2020

Población	PEI total	Tipo de actividad no económica				
		Pensionada o jubilada	Estudiante	Se dedica a quehaceres del hogar	Limitación física permanente que le impide trabajar	Otras actividades no económicas
Hombres	32,271	8,572	16,891	982	1,819	4,007
Mujeres	66,501	3,353	16,713	41,136	1,775	3,524
Total	98,772	11,925	33,604	42,118	3,594	7,531

b) Factores socioculturales

Arquitectura

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025, Coatzacoalcos cuenta con 3 edificaciones culturales importantes: Centro de Convenciones, el Teatro de la Ciudad y el Edificio inteligente PEMEX Petroquímica; además de los siguientes monumentos históricos:

- Puente Coatzacoalcos I y II
- La catedral de San José
- El antiguo Casino Puerto México y Hotel Bar Opera
- Edificio Pavón
- La antigua "Estación Bertha", de Ferrocarril Nacional de Tehuantepec
- Hotel y Cafetería Colonia
- Antiguo Hotel Tubilla
- Monumento a Don Miguel Hidalgo y Costilla

Dentro de las construcciones antiguas notables del municipio de Coatzacoalcos, se encuentran las siguientes edificaciones:

- Casa en la calle Colegio Militar (Colón) 104
- Casa en la calle Colegio Militar conocida como “La Casa de Piedra”, sitio donde estuvo el Consulado de los EE.UU.
- Casa en Hidalgo y Carranza, donde estuvo el antiguo Hotel Brunet
- Casa en la esquina de la calle Colón esquina con Gutiérrez Zamora, del estilo de las construcciones inglesas de principios del siglo XX
- Casa en Juárez y Allende
- Local de la Sociedad Mutualista de Artesanos, Llave entre Carranza y 16 de Septiembre
- Casa en La Llave, entre Carranza y Morelos, conocida como “Casa Hampton”
- Casa en La Llave esquina con Morelos (deteriorada)
- Casa en Zaragoza, entre 16 de Septiembre y Carranza, actual Hotel Colonial. Excelente aprovechamiento comercial de una construcción de fines del siglo XIX
- Casa en Zaragoza esquina con Corregidora, de estilo Art Nouveau, alterada parcialmente

Debido a que ninguna de las edificaciones se encuentra dentro del AI, no se considera que el proyecto genere un impacto sobre alguna de éstas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

VII.4.3. Metodologías de identificación de peligros

Para la adecuada identificación de riesgos, se llevó a cabo un análisis sistemático de las características operativas y de diseño de los equipos involucrados, así como del proceso de interés, considerando además las condiciones climáticas y otros factores externos que pudieran influir en su comportamiento.

De manera complementaria, se analizaron antecedentes históricos relacionados con el manejo de la sustancia, los cuales sirven como referencia para la detección de fallas potenciales y la identificación de causas asociadas a los distintos escenarios de riesgo.

La metodología empleada para la identificación de peligros y el análisis de riesgos es el denominado "William T. Fine" (1971), el cual se basa en el análisis de factores determinantes del peligro (Tabla 38, 39 y 40), cuyo procedimiento es originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos sean de alto costo. Este método probabilístico permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática (Tabla 41) que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la frecuencia de exposición a dicho riesgo.

Debido a que se trata de un método semicuantitativo, su implementación permite la asignación de valores numéricos al nivel de riesgo, lo que contribuye a una toma de decisiones más objetiva y facilita la priorización de aquellos riesgos con mayor criticidad. Adicionalmente, esta metodología permite evaluar de manera sistemática la viabilidad de las medidas de control, incorporando un análisis costo-beneficio que justifica su implementación en función de la reducción esperada del nivel de riesgo.

Para el desarrollo del método se emplea la Fórmula:

$$CP = C \times E \times P$$

Donde:

- CP: Grado de peligrosidad o Magnitud del riesgo
- C: Grado de severidad de las consecuencias
- E: Frecuencias de exposición al peligro
- P: Probabilidad de que el accidente se consume

Tabla 38. Consecuencias del daño (C) debido al riesgo mayor considerado

Grado de Severidad	Valor
Catastrófica (Numerosas muertes, grandes daños por encima de 900,000 USD, gran quebranto en la actividad; daños ambientales irreversibles o con afectación extensa)	100
Desastrosa (Varias muertes, daños desde 450,000 a 900,000 USD; daños ambientales irreversibles en uno o más componentes del entorno)	40
Muy seria (Muerte, daños de 90,000 a 450,000; daños al ambiente significativos pero recuperables a largo plazo)	15
Seria (Lesiones muy graves; amputación, invalidez, daños de 900 a 90,000 USD; daño ambiental visible pero controlable con recuperable a mediano plazo)	7
Importante (Lesiones con bajas; incapacidad permanente, temporal; daños de 90 a 900; daños ambientales puntuales, mínimos y reversibles a corto plazo)	3

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Grado de Severidad	Valor
Leve (Pequeñas heridas, contusiones, daños hasta 90 USD; sin impactos ambientales)	1

Tabla 39. Frecuencia de exposición al peligro (E)

Frecuencia de exposición	Valor
Continua	10
Frecuente	6
Ocasional	3
Poco usual	2
Rara	1
Muy rara	0.5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido	0.1

Tabla 40. Probabilidad de que la secuencia de accidente se acomplete (P)

Probabilidad de la secuencia	Valor
Casi segura (Es el resultado “más probable y esperado” si se presente la situación de riesgo)	10
Muy posible (Es completamente posible, no sería nada “extraño”; tiene una probabilidad del 50%)	6
Posible (Sería una secuencia o coincidencia “rara”, pero posible; ha ocurrido)	3
Poco posible (Sería una coincidencia muy rara, aunque se sabe que ha ocurrido)	1
Remota (Extremadamente rara; no ha sucedido hasta el momento)	0.5
Muy remota (Secuencia o coincidencia prácticamente imposible; posibilidad “uno en un millón”)	0.2
Casi imposible (Virtualmente imposible; se acerca a lo imposible)	0.1

Una vez analizados los valores requeridos para la integración de la fórmula del grado de riesgo, este se determina de manera individual para cada uno de los peligros identificados. Posteriormente, los resultados obtenidos se comparan con los criterios establecidos en la Tabla 41, con el propósito de asignar la clasificación de riesgo correspondiente.

Con base en dicha clasificación, se define el nivel de prioridad de atención, así como la naturaleza y alcance de las medidas de control a implementar. Esto permite orientar de manera efectiva la toma de decisiones en materia de prevención, mitigación y control de riesgos.

Tabla 41. Clasificación del nivel de riesgo

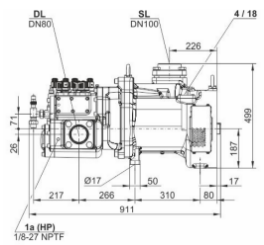
Magnitud del Riesgo	Clasificación del Riesgo	Actuación Frente al Riesgo	Nivel de Riesgo
Mayor de 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad que produce el riesgo	5
Entre 201 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata	4
Entre 71 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente	3

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Entre 21 y 70	Riesgo posible	No es emergencia pero debe ser intervenido	2
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección	1

El sistema objeto de evaluación corresponde al sistema frigorífico (Figura 18), el cual funge como servicio auxiliar dentro de la etapa de cristalización. Para efectos del presente análisis, en este sistema se identificaron cuatro nodos principales, los cuales constituyen las unidades de estudio para la evaluación de riesgos. La identificación de dichos nodos, junto con su referencia ilustrativa y sus condiciones normales de operación, se presentan en la Tabla 42.

Tabla 42. Nodos de análisis identificados en el Sistema Frigorífico

No.	Equipo / Elemento	Imagen	Condiciones normales de operación
1	Compresor		• Temperatura de referencia: Temperatura de rocío • Evaporación (SST): -22.0 °C • Condensación (SDT): 35.0 °C • Subenfriamiento del líquido (en el condensador): 0 K • Sobrecalentamiento del gas de succión: 5.0 K • Velocidad: 3500 rpm • Enfriamiento adicional: Automático • Temperatura máxima del gas de descarga: 80.0°C • Capacidad de enfriamiento: 100% • Flujo de masa: 633 kg/h
2	Condensador evaporativo (Chiller)		Ventilador • Tensión nominal de operación: 380 V • Frecuencia: 50-60 V • Potencia Nominal de Motor: 2.2 kW • Potencia Nominal de Operación: 5.57 A • Caudal total: 59,400 m^3/h Bomba de agua • Caudal: 100 m^3/h • Potencia total: 2.2 kW
3	Tanque de amoniaco		• Presión de diseño: 17.5 kg/cm^2 • Peso del amoniaco: 500 kg • Volumen del tanque: 464 L • Llenado máximo de seguridad: 371 L (80% del volumen líquido)

Es importante destacar que, dentro de las condiciones operativas, el caudal (flujo) y la presión de trabajo se encuentran estrechamente vinculados, de modo que cualquier variación en uno repercute directamente en el otro. En este sentido, cuando la presión del sistema resulta insuficiente, el flujo disminuye proporcionalmente; por el contrario, un incremento en la presión conlleva un aumento del caudal.

Este comportamiento se debe a que el desplazamiento del refrigerante en fase líquida ocurre bajo condiciones de alta presión. En ausencia de dichas condiciones, el fluido cambia de estado a fase gaseosa, lo que transforma al sistema en un entorno de alto riesgo. Lo anterior se explica porque, en

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

estado gaseoso, el amoníaco, de acuerdo con su HDS, puede generar atmósferas explosivas, además de liberar vapores tóxicos que representan un peligro significativo para las personas y el medio ambiente.

Los peligros identificados para cada elemento del sistema frigorífico se presentan en la Tabla 43, en la cual también se detalla el potencial de daño asociado a cada uno de ellos. Cabe destacar que la mayoría de estas condiciones se relacionan con el estado físico y operativo de los equipos, las cuales podrían materializarse debido a la falta de mantenimiento o a condiciones operacionales inadecuadas.

Tabla 43. Identificación de peligros del Sistema Frigorífico

Equipo / Elemento	Peligro	Potencial de Daño del Peligro
Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)
Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)
Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo , explosión tipo BLEVE y/o formación de atmósfera explosiva (deflagración)
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Daños al recipiente (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)
	Condiciones de calor ambiental extremo	Explosión tipo BLEVE o deflagración
	Sobrepresión en el recipiente	Explosión tipo BLEVE o deflagración
	Inestabilidad en la cimentación del área	Hundimientos de la instalación o daños al recipiente
	Condiciones de calor operacional extremo	Deterioro del equipo (liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)

Derivado de la identificación de peligros en el proceso, se llevó a cabo el análisis de riesgos correspondiente, cuyos resultados se presentan en la Tabla 44. En dicha tabla se identifica la presencia de siete (7) peligros clasificados con un nivel de “Riesgo Muy Alto”, cuya criticidad requiere la implementación inmediata de medidas de control orientadas a la mitigación del riesgo en la fuente, en el medio de transmisión o en el receptor.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

El detalle completo de dichos resultados puede consultarse en el **ANEXO IX. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS**, donde, además de los elementos propios de la metodología empleada, se incorporan columnas complementarias denominadas “Control Actual” y “Procedimientos de Atención a Emergencias”, las cuales se describen a continuación:

a) Control Actual
   Corresponde al conjunto de medidas de control existentes o previstas dentro del proyecto, orientadas a prevenir la materialización del peligro o reducir la magnitud de sus consecuencias en caso de ocurrencia. Estas medidas incluyen controles de ingeniería, controles administrativos y controles operativos.
b) Procedimientos de Atención a Emergencias
   Se refiere al conjunto de protocolos administrativos y operativos de respuesta establecidos para actuar de manera organizada, inmediata y eficaz ante escenarios de emergencia, en función del tipo de peligro identificado y su posible materialización. Estos procedimientos incluyen acciones por ejecutar del personal, estructura organizacional de respuesta, mecanismos de comunicación y notificación, así como algunas medidas de protección al personal, instalaciones y medio ambiente.

Asimismo, se destaca que el análisis se llevó a cabo conforme a los lineamientos establecidos en la Guía de referencia de SEMARNAT (Guía para la Presentación del Estudio de Riesgo Modalidad Análisis de Riesgo), considerando como escenario base una liberación masiva de la sustancia manejada, proveniente de los equipos de proceso y tanques de almacenamiento.

Dicho supuesto representa una condición conservadora de análisis (peor de los casos), en la cual se evalúan las consecuencias máximas plausibles asociadas a la pérdida de contención total, permitiendo así dimensionar la afectación potencial, la severidad de los impactos y los controles y procedimientos de emergencias con los que se prevé contar.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 44. Análisis de Riesgos del Sistema Frigorífico

Nodo	Equipo	Peligro	Potencial de Daño del Peligro	# Consecuencia	# Exposición	# Probabilidad	# Resultado	Riesgo	Control actual	Procedimientos de Atención a Emergencias
1	Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	40	0.5	10	200	Riesgo notable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable) Pruebas de hermeticidad Mantenimientos periódicos preventivos Válvulas de cierre y de seguridad en otros equipos para aislar la liberación	1. Respuesta a incendios 2. Fugas y derrames 3. Evacuación del personal 4. Primeros auxilios 5. Paros de emergencia 6. Comunicación efectiva y notificaciones 7. Investigación de accidentes
1	Compresor	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	100	2	1	200	Riesgo notable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable) Sistemas de desfogue	1. Respuesta a incendios 2. Evacuación del personal 3. Primeros auxlios 4. Paros de emergencia
1	Compresor	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	3	2	1	6	Riesgo aceptable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable)	1. Primeros auxilios 2. Paros de emergencia 3. Comunicación efectiva y notificaciones
1	Compresor	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BEVE o deflagración)	100	6	1	600	Riesgo muy alto	Instalación del equipo dentro de la nave (con cubierta que protege de condiciones ambientales extremas)	1. Evacuación del personal 2. Primeros auxilios 3. Paros de emergencia 4. Comunicación efectiva y notificaciones
1	Compresor	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	40	1	10	400	Riesgo muy alto	Pruebas de hermeticidad Mantenimientos periódicos preventivos	1. Fugas y derrames 2. Paros de emergencia 3. Comunicación efectiva y notificaciones
2	Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	40	0.5	10	200	Riesgo notable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable) Pruebas de hermeticidad Mantenimientos periódicos preventivos Válvulas de cierre y de seguridad en otros equipos para aislar la liberación	1. Respuesta a incendios 2. Fugas y derrames 3. Evacuación del personal 4. Primeros auxilios 5. Paros de emergencia 6. Comunicación efectiva y notificaciones 7. Investigación de accidentes
2	Condensador Evaporativo (Chiller)	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	100	2	1	200	Riesgo notable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable) Sistemas de desfogue	1. Respuesta a incendios 2. Evacuación del personal 3. Primeros auxlios 4. Paros de emergencia
2	Condensador Evaporativo (Chiller)	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	3	2	1	6	Riesgo aceptable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable)	1. Primeros auxilios 2. Paros de emergencia 3. Comunicación efectiva y notificaciones
2	Condensador Evaporativo (Chiller)	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	100	6	1	600	Riesgo muy alto	Instalación del equipo dentro de la nave (con cubierta que protege de condiciones ambientales extremas)	1. Evacuación del personal 2. Primeros auxilios 3. Paros de emergencia 4. Comunicación efectiva y notificaciones
2	Condensador Evaporativo (Chiller)	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	40	1	10	400	Riesgo muy alto	Pruebas de hermeticidad Mantenimientos periódicos preventivos	1. Fugas y derrames 2. Paros de emergencia 3. Comunicación efectiva y notificaciones
3	Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo , explosión tipo BLEVE y/o formación de atmósfera explosiva (deflagración)	100	2	10	2000	Riesgo muy alto	Mantenimientos periódicos preventivos Válvulas de cierre y de seguridad en otros equipos para aislar la liberación	1. Respuesta a incendios 2. Fugas y derrames 3. Evacuación del personal 4. Primeros auxilios 5. Paros de emergencia 6. Comunicación efectiva y notificaciones
3	Tanque de amoniaco	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Daños al recipiente (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	40	2	10	800	Riesgo muy alto	Pruebas de hermeticidad Mantenimientos periódicos preventivos Supervision periódica estructural de recipientes y equipos	1. Fugas y derrames 2. Paros de emergencia 3. Comunicación efectiva y notificaciones
3	Tanque de amoniaco	Condiciones de calor ambiental extremo	Explosión tipo BLEVE o deflagración	100	6	1	600	Riesgo muy alto	Instalación del recipiente dentro de la nave (con cubierta que protege de condiciones ambientales extremas)	1. Evacuación del personal 2. Primeros auxilios 3. Paros de emergencia 4. Comunicación efectiva y notificaciones
3	Tanque de amoniaco	Sobrepresión en el recipiente	Explosión tipo BLEVE o deflagración	100	2	1	200	Riesgo notable	Controlador principal tipo PLC (Controlador Lógico Programable) Sistemas de desfogue	1. Respuesta a incendios 2. Evacuación del personal 3. Primeros auxlios 4. Paros de emergencia
3	Tanque de amoniaco	Inestabilidad en la cimentación del área	Hundimientos de la instalación o daños al recipiente	3	3	3	27	Riesgo posible	Procedimientos de Prueba de tanques que incluye el monitoreo de asentamientos	1. Evacuación del personal 2. Sismos
3	Tanque de amoniaco	Condiciones de calor operacional extremo	Deterioro del equipo (liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	100	0.5	1	50	Riesgo posible	Mantenimientos periódicos preventivos	1. Evacuación del personal 2. Primeros auxilios 3. Paros de emergencia 4. Comunicación efectiva y notificaciones

VII.4.4. Jerarquización de riesgos

En el ámbito del análisis de riesgos, resulta fundamental aplicar la jerarquía de controles, entendida como un marco sistemático y estructurado para la gestión de riesgos, que permite establecer prioridades en la implementación de medidas de control con base en su nivel de eficacia. Este enfoque organiza las acciones desde aquellas que eliminan el peligro en su origen hasta aquellas que únicamente reducen la exposición del receptor, garantizando así la protección integral de los trabajadores y del medio ambiente.

En este sentido, de conformidad con lo establecido en la ISO 14001:2026, Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso, y la ISO 45001:2018, Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso, la eliminación de peligros y/o la reducción de riesgos debe abordarse mediante la siguiente jerarquía de controles (véase Figura 57):

- Eliminación
  Consiste en suprimir completamente el peligro, evitando su existencia dentro del proceso o actividad.
- Sustitución
  Implica reemplazar el agente, sustancia o proceso peligroso por otro que represente un menor nivel de riesgo.
- Controles de ingeniería
  Comprenden modificaciones físicas o tecnológicas al proceso, equipo o instalación, orientadas a aislar o reducir la exposición al peligro (por ejemplo, encapsulamientos, sistemas de ventilación, dispositivos de seguridad).
- Controles administrativos
  Incluyen procedimientos, políticas, capacitación, señalización y supervisión, orientados a modificar el comportamiento del personal y las condiciones operativas.
- Equipo de Protección Personal (EPP)
  Constituye la última barrera de control, enfocada en proteger directamente al trabajador frente a la exposición al riesgo, sin eliminar el peligro en su origen.



Figura 57. Triángulos de la jerarquía de control de riesgos

El triángulo referido en la Figura 57 indica que la eliminación del peligro constituye la medida de control más efectiva, mientras que el uso de EPP representa la alternativa de menor efectividad dentro de la jerarquía de controles.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

No obstante, esta clasificación no implica que alguna de las medidas deba descartarse, sino que su selección debe responder a un análisis técnico, operativo y económico del contexto específico.

En este sentido, es importante considerar que, debido a la naturaleza del proceso, las características del equipo o las condiciones de operación, no siempre es viable implementar la medida de control inicialmente planteada en el nivel más alto de la jerarquía. En tales casos, se requiere evaluar alternativas que permitan reducir el nivel de riesgo de manera razonable y factible, descendiendo en la jerarquía de controles hasta encontrar una solución técnicamente aplicable.

Por ejemplo, la eliminación de un equipo dentro de un proceso productivo puede resultar inviable desde el punto de vista logístico, operativo o económico, especialmente cuando dicho equipo es esencial para la continuidad del proceso. En estos casos, deberán considerarse otras medidas, como la sustitución, la implementación de controles de ingeniería o administrativos, que permitan controlar el riesgo sin necesidad de retirar la fuente generadora del peligro, garantizando en todo momento un nivel adecuado de protección para el personal y el medio ambiente.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, y considerando la naturaleza de los equipos, así como las características del proceso evaluado en el proyecto, se presenta la Tabla 45, en la cual se especifican los tipos de controles que deberán implementarse para cada uno de los peligros identificados. Dicha tabla integra la selección de medidas conforme a la jerarquía de controles, permitiendo establecer un enfoque sistemático para la mitigación de riesgos, en el que se priorizan aquellas acciones técnicamente viables y con mayor nivel de efectividad, de acuerdo con las condiciones operativas del proyecto.

Tabla 45. Jerarquización de riesgos

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Nivel de Riesgo	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos
Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería Controles administrativos
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	1	Riesgo aceptable	N.A.
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería Sustitución
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación Sustitución Controles de ingeniería
Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería Controles administrativos
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Nivel de Riesgo	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	1	Riesgo aceptable	N.A.
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería
					Sustitución
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación
					Sustitución
					Controles de ingeniería
Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo, explosión tipo BLEVE y/o formación de atmósfera explosiva (deflagración)	5	Riesgo muy alto	Eliminación
					Sustitución
					Controles de ingeniería
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Daños al recipiente (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación
					Sustitución
					Controles de ingeniería
	Condiciones de calor ambiental extremo	Explosión tipo BLEVE o deflagración	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería
					Sustitución
	Sobrepresión en el recipiente	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería
	Inestabilidad en la cimentación del área	Hundimientos de la instalación o daños al recipiente	2	Riesgo posible	Controles de ingeniería
					Controles administrativos
	Condiciones de calor operacional extremo	Deterioro del equipo (liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	2	Riesgo posible	Controles de ingeniería
					Controles administrativos

PARA CONSULTA PÚBLICO

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES

VIII.1. Análisis de consecuencias

Los escenarios de riesgo son representados a través del Software de nombre ALOHA® (*Areal Locations of Hazardous Atmosphere*) (Versión 5.4.7 con última actualización en septiembre del año 2016), el cual es un programa de modelación de peligros creado por CAMEO® software suite (Computer-Aided Management of Emergency Operations), que permite simular situaciones de emergencia con sustancias químicas para la planeación de planes de atención y respuesta.

CAMEO® es una herramienta administrada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la cual promueve su utilización para la modelación de escenarios de liberación de sustancias peligrosas, tanto en condiciones reales como hipotéticas. Esta plataforma permite simular dichos eventos mediante la incorporación de parámetros específicos relacionados con las propiedades fisicoquímicas de la sustancia, las condiciones de liberación y las variables ambientales del sitio donde se desarrolla el escenario, lo que facilita la evaluación de sus posibles impactos y la toma de decisiones en materia de prevención y atención de emergencias.

A partir de la información ingresada, ALOHA® genera estimaciones de zonas de afectación asociadas a distintos tipos de peligros. Entre los escenarios que pueden evaluarse se incluyen la dispersión de nubes tóxicas, la formación de nubes de gas inflamable, explosiones tipo BLEVE, incendios tipo jet fire y pool fire, así como nubes de vapor explosivo. Adicionalmente, los resultados obtenidos pueden integrarse y visualizarse en plataformas geoespaciales como ArcMap de ESRI, Google Earth y Google Maps, lo que facilita su interpretación, análisis espacial y apoyo en la gestión de riesgos.

Para el ajuste a condiciones reales, se consideran las siguientes variables:

- Condiciones climáticas (promedio últimos 10 años): temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica;
- Estabilidad atmosférica;
- Dimensiones del equipo o tubería: diámetro, longitud, altura, capacidad;
- Sustancia y propiedades a las condiciones de operación: composición molar, presión de vapor, densidad, estado físico, temperatura de ebullición;
- Diámetro de fuga o ruptura;
- Tasa de descarga (en caso de ser necesario);
- Tiempo de duración de la fuga;
- Inventario liberado;
- Dirección y altura de la fuga, entre otros.

El lugar de análisis establecido fue Coatzacoalcos, Veracruz, México, el cual no se encontraba disponible como opción dentro de las alternativas de ubicación, sin embargo, fue ingresado a través de datos como sitio horario, ubicación, altura y nombre. En la Tabla 46 se muestran las condiciones climáticas, de estabilidad atmosférica y ubicación empleadas, las cuales fueron capturadas de datos del apartado “VII. Descripción del entorno”, que posee información actualizada y de fuentes oficiales.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 46. Datos atmosféricos del lugar del proyecto

Temperatura	Humedad	Velocidad del viento	Dirección del Viento	Presión atmosférica	Categoría de estabilidad atmosférica
32 °C	80.41	3.972 m/s	NE	1 atm	D

La sustancia empleada para la simulación en el software corresponde a la descrita en el presente ERA, identificada como amoniaco, amoníaco o amoniaco anhidro, la cual se encuentra disponible en el inventario de sustancias de ALOHA®. Sus propiedades fisicoquímicas y toxicológicas, presentadas en la Tabla 47, son consistentes con la información establecida en la HDS correspondiente, lo que garantiza la congruencia y confiabilidad de los parámetros utilizados en la modelación de escenarios.

Tabla 47. Datos químicos de la sustancia

Dato	Valor
Número CAS	7664-41-7
Estado físico	Líquido
Peso Molecular	17.03 g/mol
Densidad	0.618 g/mL
Punto de Ebullición	-33.4 °C
Presión de Vapor	125 PSI
AEGL-1 (60 min)	30 ppm
AEGL-2 (60 min)	160 ppm
AEGL-3 (60 min)	1100 ppm
IDLH	300 ppm
LEL	150,000 ppm
UAEL	280,000 ppm
Concentración de Saturación Ambiental	1,000,000 ppm or 100%

Para la simulación, se empleó el peor de los casos, el cual consta del colapso del Tanque de amoniaco, donde se concentra la mayor cantidad de la sustancia y que en las circunstancias de desarrollo inadecuadas tiene una alta posibilidad de que esto se consolide. Como resultado del ingreso de todas las variables necesarias, se obtienen 3 escenarios principales asociados al tanque presurizado que almacena el líquido inflamable, los cuales se presentan en la Tabla 48.

Tabla 48. Escenarios de riesgo identificados

Tipo de Falla en el Tanque		Accidente hipotético	
No.	**Tipo**	**No.**	**Peligro**
1	Tanque con fuga, el químico no está ardiendo y es liberado a la atmósfera	1.1	Área tóxica de nube de vapor
		1.2	Área inflamable de la nube de vapor
		1.3	Área de explosión de nube de vapor con ignición por chispa
		1.4	Área de explosión de nube de vapor con ignición por detonación
2	Tanque con fuga, el químico está ardiendo en forma de jet fire (dardo de fuego)	2.1	Radiación térmica causada por jetfire (dardo de fuego)
3	BLEVE, el tanque explota y el químico arde en forma de fireball (bola de fuego)	3.1	Área de radiación térmica

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

En el caso de fugas en el tanque, las consideraciones son las correspondientes a la Tabla 49.

Tabla 49. Características de la fuga

Porcentaje de masa liberado	**Porcentaje de llenado del tanque**	**Forma de la fuga**
100 %	80 %	Orificio/ Circular
Diámetro de orificio de fuga	**Altura del orificio desde el fondo del tanque**	
2 cm	0.15 m (10 %)	

VIII.2. Radios Potenciales de Afectación

Para la interpretación adecuada de las zonas de afectación, se emplean los parámetros establecidos de la Tabla 50, los cuales son generados con base en estándares de la EPA y características de cada sustancia, conteniendo límites para cada tipo de zona involucrada, que en términos del software, está establecida por colores, siendo la zona de alto riesgo por daño a equipos (letal en personas y medio ambiente) en color rojo, la zona de alto riesgo (daños graves pero no letales) en naranja y la zona de amortiguamiento en amarillo.

Tabla 50. Parámetros para la determinación de zonas de alto riesgo y amortiguamiento

Consecuencia	**Zona de Alto Riesgo por Daño a Equipos y Letal en Personas y Medio Ambiente**	**Zona de Alto Riesgo**	**Zona de Amortiguamiento**
Toxicidad (Concentración)	AEGL-$3_{(8\ h)}$ (ppm)	IDLH (ppm)	$TLV_{(8\ h,\ TWA)}$ (ppm) o AEGL-$1_{(8\ h)}$ (ppm)
Inflamabilidad (Atmósfera explosiva)	LEL	60% LEL	10% LEL
Inflamabilidad (Radiación Térmica)	10.0 kW/m^2	5.0 kW/m^2	1.4 kW/m^2
Explosividad (Sobrepresión)	3.5 lb/in^2	1.0 lb/in^2	0.5 lb/in^2

Para la interpretación de los parámetros que determinan las zonas de alto riesgo y de amortiguamiento, se deben considerar algunos conceptos fundamentales, los cuales se traducen a lo siguiente:

- IDHL
  Por sus siglas en inglés (Immediately Dangerous to Life or Health), el IDLH se traduce como Inmediatamente Peligroso Para la Vida y la Salud, encontrándose en algunas fuentes como “IPVS”. Se trata de la concentración que representa una amenaza inmediata para la vida y que puede producir efectos adversos irreversibles para la salud en un periodo de 30 minutos, o que puede afectar la capacidad de una persona para escapar de una atmósfera peligrosa
- TLV_8, TWA
  Por sus siglas en inglés (Threshold Limit Value, Time-Weighted Average), el Valor Umbral Límite de Exposición es una concentración para un día normal de trabajo de 8 horas y 40 horas de trabajo semanal, para el cual casi todos los trabajadores pueden ser repetidamente expuestos, día tras día, sin efectos adversos.
- AEGL
  Por sus siglas en inglés (Acute Exposure Guideline Levels), los Niveles de Referencia para la Exposición Aguda son concentraciones de las sustancias químicas en el aire a las cuales pueden ocurrir efectos adversos en la salud de la población en general. Se pueden clasificar en:

PÚBLICO
PARA CONSULTA

- ➢ AEGL-3 es la concentración en el aire, expresada en partes por millón (ppm) o miligramos por metro cúbico (mg/m³), de una sustancia por encima de la cual se prevé que la población general, incluyendo a las personas susceptibles, podría experimentar efectos adversos para la salud que pongan en peligro la vida o incluso la muerte.
- ➢ AEGL-2 es la concentración en el aire (expresada en ppm o mg/m³) de una sustancia por encima de la cual se prevé que la población general, incluyendo a las personas susceptibles, podría experimentar efectos adversos para la salud irreversibles u otros efectos adversos graves y duraderos, o una disminución de la capacidad para escapar.
- ➢ AEGL-1 es la concentración en el aire (expresada en ppm o mg/m³) de una sustancia por encima de la cual se prevé que la población general, incluyendo a las personas susceptibles, podría experimentar molestias notables, irritación o ciertos efectos asintomáticos no sensoriales. Sin embargo, estos efectos no son incapacitantes, son transitorios y reversibles al cesar la exposición.

- LEL

  Por sus siglas en inglés (Lower Explosive Limits), el Límite Inferior de Explosividad se define como la concentración mínima promedio de un gas en el aire a la que la mezcla puede encenderse, y se expresa típicamente en ppm o % de volumen. En condiciones ideales, por encima del LEL la mezcla puede arder o explotar, sin embargo, en condiciones reales las concentraciones no son uniformes, por lo que existen zonas inflamables (pockets) en las que las concentraciones son mayores que el promedio.

  - ➢ 60% LEL

    Se identifica una zona con una concentración equivalente al 60% del LEL, lo que indica que, si bien la concentración promedio aún puede encontrarse por debajo del límite inferior de inflamabilidad, existen condiciones favorables para la presencia de zonas localizadas con concentraciones dentro del rango inflamable. En este contexto, es posible la formación de “pockets” o acumulaciones puntuales donde podrían generarse igniciones y presentarse llamas localizadas en presencia de una fuente de ignición.
  - ➢ 10% LEL

    Se identifica una zona con una concentración equivalente al 10% del LEL, la cual se encuentra significativamente por debajo del rango inflamable en términos de concentración promedio. No obstante, esta condición indica la presencia de gas combustible en el ambiente, por lo que existe la posibilidad de que la nube evolucione hacia concentraciones mayores o que se presenten fenómenos de acumulación en espacios confinados o con ventilación limitada, incrementando el potencial de formación de atmósferas inflamables.

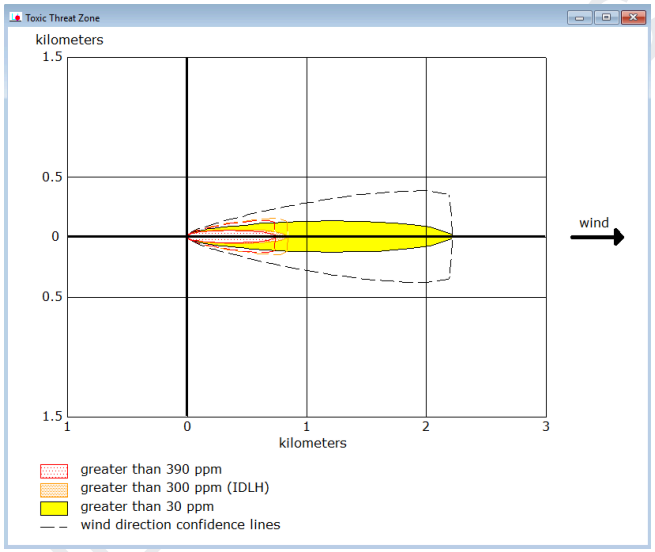
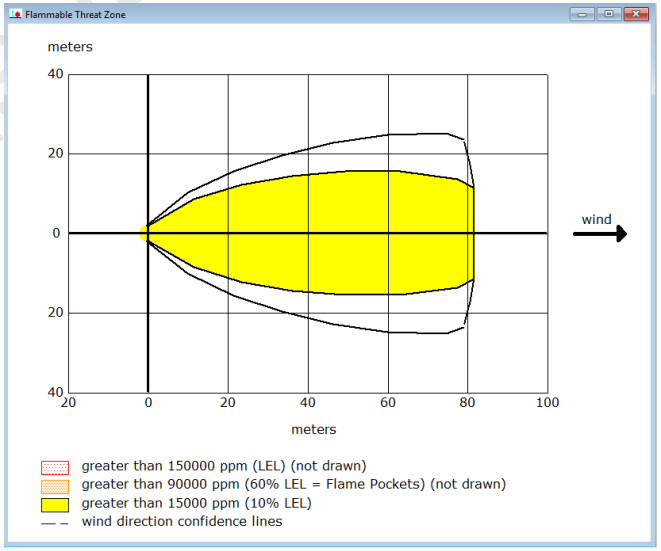
Los resultados de las simulaciones correspondientes a los distintos escenarios de riesgo se presentan en la Tabla 51, en la cual se identifican los niveles de afectación, así como sus respectivos radios de influencia, mediante su representación gráfica generada a partir de la modelación.

Adicionalmente, la descripción detallada de cada escenario se desarrolla en el **ANEXO X. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES DEL PEOR DE LOS CASOS**, donde se integran los parámetros y datos de entrada utilizados en el software, las condiciones específicas bajo las cuales se desarrolla cada evento, los resultados obtenidos de su modelación, así como el análisis técnico correspondiente.

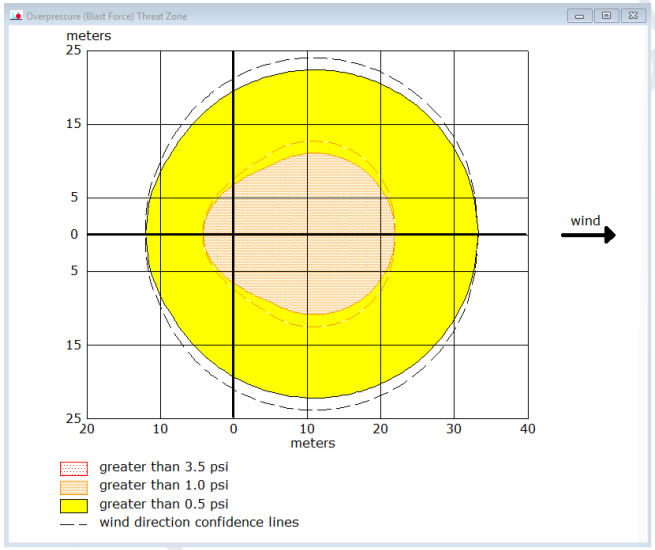
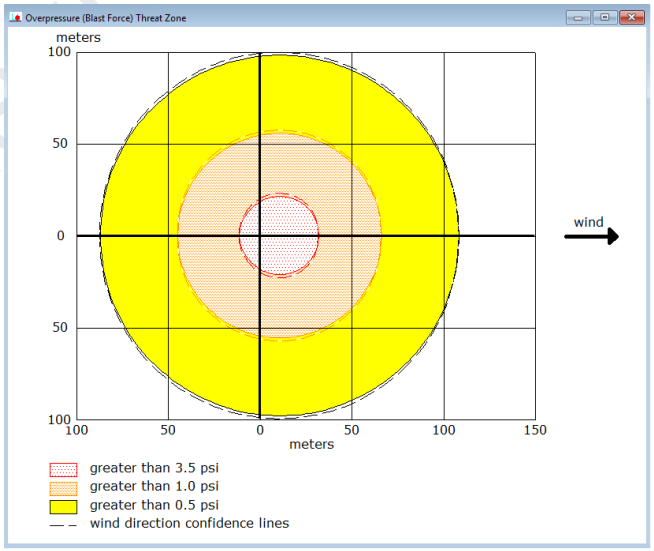
De manera complementaria, en el **ANEXO XI. FICHAS DE LOS RADIOS POTENCIALES DE AFECTACIÓN SIMULADOS**, se dispone del detalle de dichos resultados, en el cual los efectos estimados se encuentran superpuestos sobre una base georreferenciada, tomando como punto de origen la ubicación del tanque de amoniaco del proyecto.

PARA CONSULTA PÚBLICA

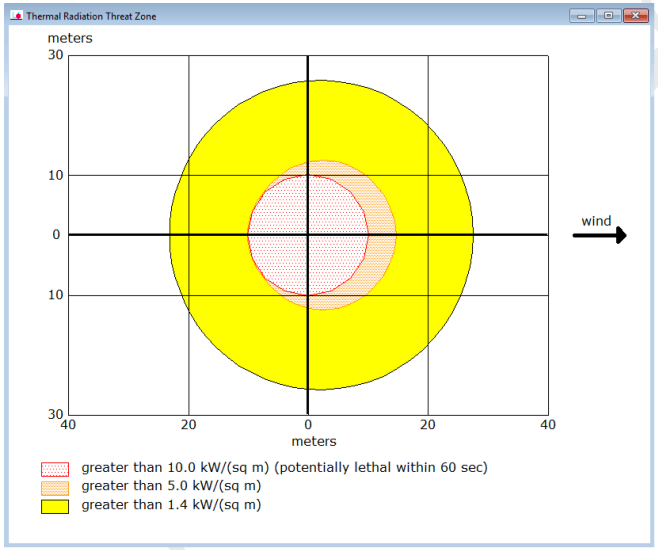
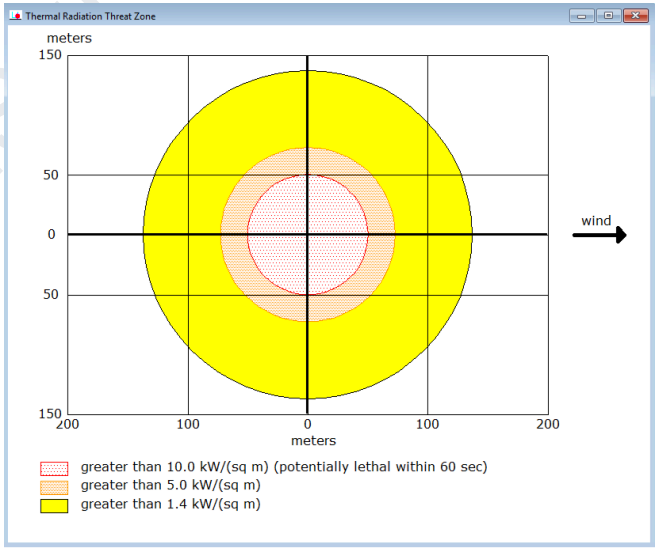
Tabla 51. Resultados de simulaciones de escenarios por el peor caso posible de fallos en el Tanque de amoniaco

Tipo de Falla	Simulación		Representación	Radios de afectación	
	No.	Escenario		Nivel	Distancia
Tanque con fuga, el químico no está ardiendo y es liberado a la atmósfera	1.1	Área tóxica de nube de vapor		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas y medio ambiente (390 ppm)	746 m
				Zona de Alto Riesgo (300 ppm)	849 m
				Zona de Amortiguamiento (30 ppm)	2.2 km
	1.2	Área inflamable de la nube de vapor		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas y medio ambiente (LEL)	19 m
				Zona de Alto Riesgo (60% LEL)	27 m
				Zona de Amortiguamiento (10% LEL)	82 m

PARA CONSULTA

Tipo de Falla	Simulación		Representación	Radios de afectación	
	No.	Escenario		Nivel	Distancia
	1.3	Área de explosión de nube de vapor con ignición por chispa		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas y medio ambiente (3.5 PSI)	No se excede
				Zona de Alto Riesgo (1.0 PSI)	22 m
				Zona de Amortiguamiento (0.5 PSI)	33 m
	1.4	Área de explosión de nube de vapor con ignición por detonación		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas (3.5 PSI)	32 m
				Zona de Alto Riesgo (1.0 PSI)	67 m
				Zona de Amortiguamiento (0.5 PSI)	109 m

PARA CONSULTA

Tipo de Falla	Simulación		Representación	Radios de afectación	
	No.	Escenario		Nivel	Distancia
Tanque con fuga, el químico está ardiendo en forma de jet fire (dardo de fuego)	2.1	Radiación térmica causada por jetfire (dardo de fuego)		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas y medio ambiente (10.0 kW/m^2)	10 m
				Zona de Alto Riesgo (5.0 kW/m^2)	15 m
				Zona de Amortiguamiento (1.4 kW/m^2)	28 m
BLEVE, el tanque explota y el químico arde en forma de fireball (bola de fuego)	3.1	Área de radiación térmica		Zona de Alto Riesgo por daño a equipos y letal en personas y medio ambiente (10.0 kW/m^2)	50 m
				Zona de Alto Riesgo (5.0 kW/m^2)	73 m
				Zona de Amortiguamiento (1.4 kW/m^2)	137 m

PARA CONSULTA

VIII.3. Interacciones de Riesgo

Derivado de la diversidad de eventos que pueden materializarse dentro del sistema evaluado, se generan múltiples condiciones que deben ser consideradas en la toma de decisiones en materia de prevención y control de riesgos. En este contexto, es importante reconocer que ciertos incidentes pueden actuar como eventos iniciadores de otros, desencadenando una secuencia de fallas o accidentes interrelacionados, fenómeno comúnmente identificado como “efecto dominó”, el cual incrementa de manera significativa la magnitud de las consecuencias asociadas al evento primario.

En virtud de lo anterior, es esencial comprender las condiciones específicas bajo las cuales puede desarrollarse cada escenario, tal como se describe en la Tabla 53, así como analizar sus posibles interacciones con equipos e instalaciones industriales y los efectos derivados de dichas interacciones. Para este análisis, se emplean las siguientes referencias:

- Tipo de Evento o Consecuencia
  - ➢ TOX: Toxicidad;
  - ➢ INF: Inflamabilidad (Atmósfera explosiva);
  - ➢ RAD: Inflamabilidad (Radiación térmica por incendio);
  - ➢ SBP: Sobrepresión (Explosión).
- Tipo de Zona
  - ➢ ARE: Zona de Alto Riesgo por Daño a Equipos y Letal en Personas y Medio ambiente;
  - ➢ AR: Zona de Alto Riesgo;
  - ➢ ZAM: Zona de Amortiguamiento.

Cabe destacar que, debido a que las distancias de afectación estimadas no son considerablemente extensas, los impactos potenciales tienden a localizarse principalmente dentro de la infraestructura y equipos del propio proyecto. De manera puntual, en cuanto a otras instalaciones fuera del proyecto, se identifica una constante afectación limitada hacia la fachada este de uno de los edificios pertenecientes a las oficinas de ADUANA del Recinto Portuario, sin que se prevean consecuencias mayores fuera de esta zona.

Por otro lado, la mayoría de los escenarios supone una afectación en la nave donde se localiza el sistema frigorífico, por lo que en caso de la consecución de cualquiera de estos casos, los equipos del área de producción, controles eléctricos, tableros y tanques serán los principales dañados.

Con el objetivo de reducir el grado de interacción de los riesgos con las instalaciones y equipos colindantes, se establecen las medidas preventivas descritas en la Tabla 52.

Tabla 52. Medidas preventivas para la interacciones de riesgo de los diferentes escenarios simulados

Medida	Descripción
Seguimiento de la distribución de equipos previo a la operación de la planta	Asegurar que los proveedores instalen los equipos de acuerdo con lo establecido en los planos de distribución de la planta.
Supervisión periódica de las condiciones estructurales de los elementos estructurales de protección (divisiones)	Realizar verificaciones periódicas de las condiciones estructurales de los elementos estructurales de protección (divisiones) que permiten el aislamiento del sistema frigorífico y limitan la disipación de efectos obtenidos en las simulaciones.
Creación de canales de comunicación con las empresas instalaciones en las que se prevén interacciones de riesgo	Establecer canales de comunicación y procedimientos de alertamiento con las empresas con las que se prevé interacción de riesgo para coordinar acciones preventivas y de respuesta ante posibles eventos.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 53. Interacciones de riesgo de los diferentes escenarios simulados

Simulación		Sustancia involucrada	Tipo de Evento				Tipo de Zona			Diámetro o Distancia de Afectación	Equipos o Instalaciones Industriales Afectadas	Posibles Consecuencias de la Afectación
No.	Escenario		TOX	INF	RAD	SBP	ARE	AR	ZAM			
1.1	Área tóxica de nube de vapor	Amoniaco Anhidro	X				X			746 m	ADUANA del Recinto Portuario, Oficinas de ASIPONA, bodegas industriales, vías férreas, bardas perimetrales y luminarias (del promovente y generales del recinto portuario)	Corrosión acelerada, daños severos en sistemas eléctricos y electrónicos, deterioro de recubrimientos, sellados o empaques
								X		849 m	Oficinas de ASIPONA, bardas perimetrales y luminarias (del promovente y generales del recinto portuario), bodegas industriales, vías férreas	Corrosión moderada en metales expuestos, afectaciones temporales en equipos eléctricos y de control
									X	2.2 km	Oficinas de ASIPONA, bardas perimetrales y luminarias (del promovente y generales del recinto portuario), bodegas industriales, vías férreas, silos de Primos & Cousins S.A. de C.V.	Corrosiones menores por exposiciones prolongadas, contaminación ligera en superficies sin afectaciones estructurales
1.2	Área inflamable de la nube de vapor	Amoniaco Anhidro		X			X			19 m	Nave de producción (capacitores, transformadores, tanque N2, servicios de agua y tanques de aire)	Daños térmicos estructurales graves, colapso de estructuras o equipos, fallas de sistemas eléctricos, degradación/destrucción de recubrimientos, aislamientos o materiales
								X		27 m	Barda perimetral y luminaria de las instalaciones del proyecto	Daños térmicos moderados a materiales, deformaciones estructurales, fallas en equipos, riesgo de ignición de materiales combustibles secundarios
									X	82 m	Barda perimetral y luminaria de las instalaciones del proyecto, ADUANA del recinto portuario	Afectaciones superficiales en pintura o recubrimientos, impactos menores en equipos sin daños estructurales
1.3	Área de explosión de nube de vapor con ignición por chispa	Amoniaco Anhidro				X	X			N.A.	N.A.	N.A.
								X		22 m	Nave de producción (capacitores, transformadores, tanque N2, servicios de agua, racks, tanques de aire)	Daños estructurales moderados a graves que incluyen deformaciones, pérdida de funcionalidad o fallas intermitentes en sistemas eléctricos y de instrumentación, desprendimiento de recubrimientos, paneles y elementos no estructurales

PARA CONSULTA PÚBLICO

Simulación		Sustancia involucrada	Tipo de Evento				Tipo de Zona			Diámetro o Distancia de Afectación	Equipos o Instalaciones Industriales Afectadas	Posibles Consecuencias de la Afectación
No.	Escenario		TOX	INF	RAD	SBP	ARE	AR	ZAM			
									X	33 m	Paredes de nave de producción, cuarto IT, tablero de control, área de producción (unidad de agua caliente, fase oleosa y tanques blend)	Daños menores en elementos no estructurales, vibraciones, desplazamientos de equipos, afectaciones sin daño permanente en sistemas eléctricos
1.4	Área de explosión de nube de vapor con ignición por detonación	Amoniaco Anhidro				X	X			32 m	Nave de producción (capacitores, transformadores, tanque N2, servicios de agua, tanques de aire, cuarto IT, tablero de control, unidad de agua caliente, fase oleosa y tanques blend)	Colapso estructural total en estructuras, soportes o equipos, ruptura violenta de recipientes a presión, destrucción de sistemas eléctricos de control
								X		67 m	Silos al sur del proyecto, ADUANA del Recinto Portuario, Luminaria y bardas perimetrales, estructura de cimentación del proyecto	Daños estructurales moderados a graves que incluyen deformaciones, pérdida de funcionalidad o fallas intermitentes en sistemas eléctricos y de instrumentación, desprendimiento de recubrimientos, paneles y elementos no estructurales
									X	109 m	Caseta de vigilancia, oficinas del proyecto, silos al sur del proyecto, ADUANA del Recinto Portuario, bardas perimetrales y luminaria (Primos & Cousins S.A. de C.V., y SmartPass, S.A. de C.V.)	Daños menores en elementos no estructurales, vibraciones o desplazamientos de equipos, afectaciones sin daño permanente en sistemas eléctricos
2.1	Radiación térmica causada por jetfire (dardo de fuego)	Amoniaco Anhidro			X		X			10 m	Nave de producción (tanques blend, fase oleosa, preenfriador, perfector, pin rotor, unidad de agua caliente y cabezal de aire y nitrógeno)	Pérdida de integridad estructural en equipos, recipientes o tuberías, colapso estructural por debilitamiento, destrucción de sistemas eléctricos, de control e instrumentación, degradación/destrucción de recubrimientos, aislamientos o materiales
								X		15 m	Nave de producción (paredes, racks, servicio de agua, cabezal de vapor)	Calentamiento de superficies metálicas con pérdida de propiedades mecánicas, deformaciones estructurales, daños en recubrimientos y pintura, riesgo de ignición de materiales combustibles cercanos
									X	28 m	Bardas perimetrales y luminarias de las instalaciones del proyecto, nave de producción (almacén de insumos, línea de empaque)	Incremento de temperatura en equipos y estructuras (sin daño integral), daños superficiales en pintura y acabados, afectaciones funcionales no permanentes

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Simulación		Sustancia involucrada	Tipo de Evento				Tipo de Zona			Diámetro o Distancia de Afectación	Equipos o Instalaciones Industriales Afectadas	Posibles Consecuencias de la Afectación
No.	Escenario		TOX	INF	RAD	SBP	ARE	AR	ZAM			
3.1	Área de radiación térmica	Amoniaco Anhidro			X		X			50 m	Nave de producción (capacitores, transformadores, tanque N2, servicios de agua, tanques de aire, cuarto IT, tablero de control, unidad de agua caliente, tanques blend, fase oleosa, línea de empaque, almacén de insumos y almacén de producto terminado), silos al sur del proyecto	Pérdida de integridad estructural en equipos, recipientes o tuberías, colapso estructural por debilitamiento, destrucción de sistemas eléctricos, de control e instrumentación, degradación/destrucción de recubrimientos, aislamientos o materiales
								X		73 m	Caseta de vigilancia, silos al sur del proyecto, ADUANA del Recinto Portuario, luminaria y bardas perimetrales, estructura de cimentación del proyecto	Calentamiento de superficies metálicas con pérdida de propiedades mecánicas, deformaciones estructurales, daños en recubrimientos y pintura, riesgo de ignición de materiales combustibles cercanos
									X	137 m	ADUANA del Recinto Portuario, Primos & Cousins S.A. de C.V., SmartPass, S.A. de C.V., Grupo Trimex del Sureste, S.A. DE C.V., Instalaciones de Bomberos, SEMAR, edificio de documentación de ASIPONA	Incremento de temperatura en equipos y estructuras (sin daño integral), daños superficiales en pintura y acabados, afectaciones funcionales no permanentes

PARA CONSULTA PÚBLICO

VIII.4. Efectos Sobre el Sistema Ambiental

La materialización de los distintos escenarios de riesgo no solo representa una amenaza para la integridad de las instalaciones, sino también para los diversos componentes ambientales que conforman el ecosistema circundante. En este sentido, identificar la respuesta de dichos componentes ante cada escenario, así como los mecanismos mediante los cuales podrían verse afectados, constituye un elemento fundamental para la formulación de medidas de prevención, mitigación y control, particularmente aquellas asociadas al posible colapso del tanque de amoníaco del sistema frigorífico.

La interacción directa del proyecto con el entorno se define a través del denominado “Sistema Ambiental” o “Región Ecológica” (RE), el cual delimita el área de influencia donde se manifiestan los impactos derivados de las actividades evaluadas. El RE comprende el recinto portuario, con una superficie aproximada de 992,020.31 m² (Figura 58), dentro del cual se desarrollan las interacciones entre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

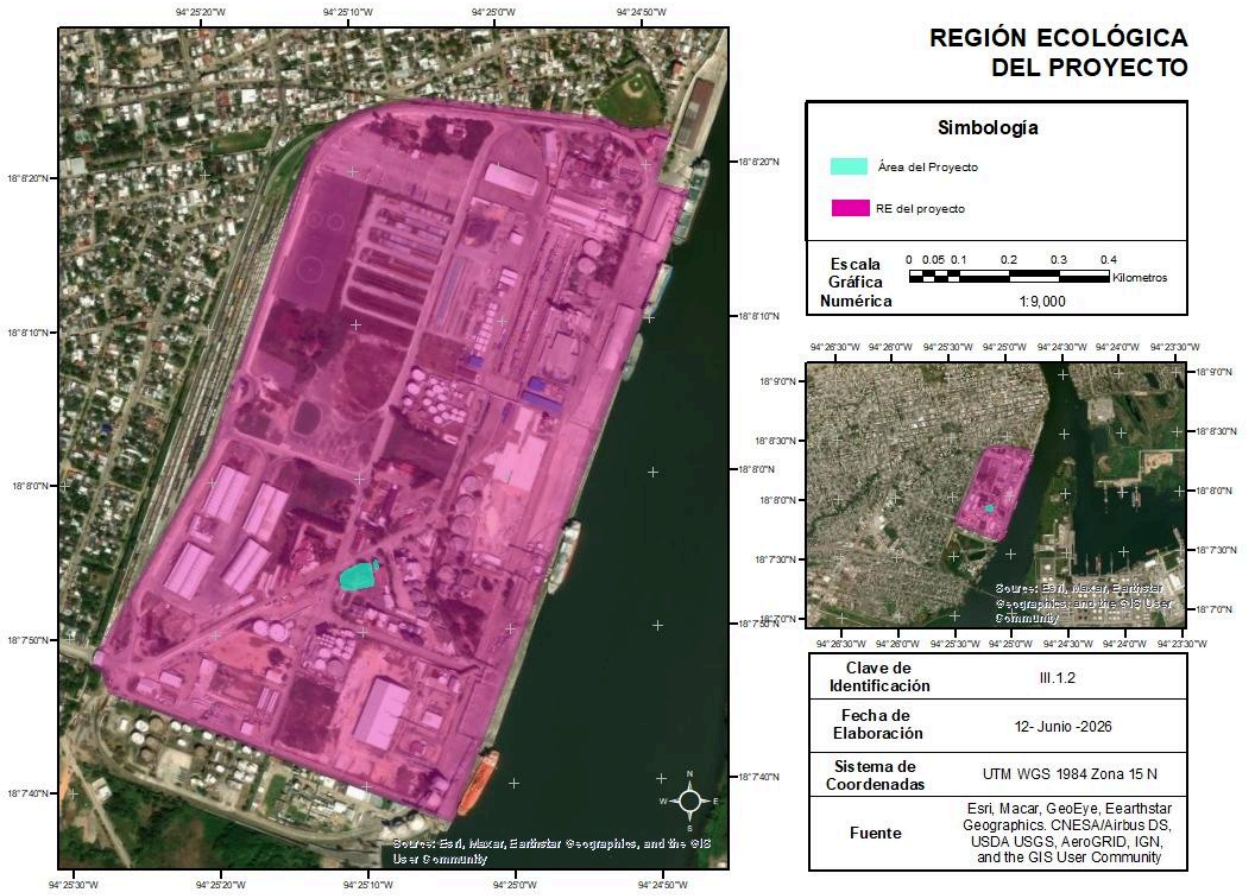


Figura 58. Región ecológica del proyecto (Sistema Ambiental)

La descripción de las posibles consecuencias asociadas a cada escenario de riesgo, en función de sus respectivas áreas de afectación, se presenta en la Tabla 54.

En dicha tabla se establece además la priorización de atención, determinada con base en el nivel de afectación y el grado de vulnerabilidad de los componentes expuestos, así como una serie de recomendaciones orientadas a la atención y mitigación de las problemáticas

Para una mayor comprensión, se debe entender a los componentes ambientales como:

- Suelo
  Componente edáfico constituido por la capa superficial de la corteza terrestre, formado por minerales, materia orgánica, agua y aire, que actúa como soporte físico para la vegetación, infraestructura y actividades humanas. Desempeña funciones clave como la regulación de ciclos biogeoquímicos, infiltración de agua, almacenamiento de nutrientes y filtración de contaminantes, siendo susceptible a procesos de degradación como erosión, compactación y contaminación.
- Agua
  Recurso natural esencial presente en cuerpos superficiales y subterráneos, que interviene en procesos ecológicos, productivos y sociales. Regula el clima, permite la existencia de vida y funciona como medio de transporte de sustancias. Su calidad, disponibilidad y dinámica hidrológica son determinantes para el equilibrio ambiental y pueden verse afectadas por descargas contaminantes, sobreexplotación y alteraciones del ciclo hidrológico.
- Aire
  Mezcla de gases que conforman la atmósfera terrestre, principalmente nitrógeno, oxígeno y gases traza, indispensable para la respiración de los organismos y la regulación climática. Actúa como receptor y dispersor de contaminantes provenientes de fuentes naturales y antropogénicas, por lo que su calidad está directamente relacionada con la salud humana, los ecosistemas y fenómenos como el cambio climático.
- Flora
  Conjunto de especies vegetales que habitan en un área determinada, cuya composición depende de factores climáticos, edáficos y geográficos. Cumple funciones ecológicas fundamentales como la producción de oxígeno, captura de dióxido de carbono, protección del suelo, regulación hídrica y provisión de hábitat, siendo un elemento clave en la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas.
- Fauna
  Conjunto de especies animales que integran un ecosistema, participando en procesos ecológicos como cadenas tróficas, polinización, dispersión de semillas y control biológico. Su diversidad, abundancia y distribución son indicadores de la integridad ambiental, siendo sensible a perturbaciones como la pérdida de hábitat, contaminación y cambio climático.
- Asentamientos humanos
  Componente socioeconómico que comprende las áreas donde se establecen las poblaciones humanas, incluyendo infraestructura, servicios, actividades productivas y organización social. Representa la interacción directa entre sociedad y ambiente, generando presiones sobre los recursos naturales mediante el consumo, la generación de residuos, el uso del suelo y la modificación del entorno natural.

Posteriormente, la afectación del componente ambiental debe ser descrito, definiendo además su nivel de vulnerabilidad, donde se aplica una valoración numérica que permita una posterior normalización en otras metodologías que convengan para la implementación de medidas. Los grados de vulnerabilidad pueden ser:

- Muy Baja (Nivel 1)
  El componente presenta alta resistencia y capacidad de adaptación frente a los efectos del escenario de riesgo, con afectaciones mínimas o nulas.

PARA CONSULTA PÚBLICA

Los impactos son reversibles de manera natural en el corto plazo y no comprometen su funcionalidad ni su estructura. No se requiere intervención correctiva significativa.

- Baja (Nivel 2)
  El componente puede experimentar alteraciones leves, de carácter puntual o temporal, sin afectar de manera significativa su funcionamiento general. La recuperación ocurre en el corto a mediano plazo mediante procesos naturales o con medidas de control básicas.
- Media (Nivel 3)
  El componente es susceptible a afectaciones moderadas que pueden alterar parcialmente su estructura o función. La recuperación requiere intervención técnica o medidas de mitigación específicas, y puede implicar tiempos de restauración de mediano plazo. Existe riesgo de efectos acumulativos si no se atiende oportunamente.
- Alta (Nivel 4)
  El componente presenta alta susceptibilidad a daños significativos, con afectaciones severas en su estructura, funcionalidad o calidad. La recuperación es compleja, requiere acciones intensivas de remediación o restauración, y puede implicar pérdidas parciales permanentes o de largo plazo.
- Muy Alta (Nivel 5)
  El componente es extremadamente sensible a los efectos del escenario de riesgo, pudiendo sufrir daños irreversibles o la pérdida total de sus funciones. La recuperación es inviable o altamente limitada, incluso con medidas correctivas, generando impactos permanentes y de gran magnitud sobre el sistema ambiental.

Finalmente, se debe definir la prioridad de atención del efecto, la cual estará estrictamente relacionada al grado de vulnerabilidad, quedando de la siguiente manera:

- Crítica o Inmediata (vulnerabilidad Muy Alta)
- Muy Alta o Urgente (vulnerabilidad Alta)
- Alta o Programada a corto plazo (vulnerabilidad Media)
- Media o Preventiva (vulnerabilidad Baja)
- Baja o de Seguimiento y Control (vulnerabilidad Muy Baja)

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 54. Efectos sobre el sistema ambiental

No.	Escenario	Zona de Afectación	Componente Ambiental	Efectos sobre el Componente Ambiental	Grado de Vulnerabilidad	Prioridad de atención	Recomendaciones
1.1	Área tóxica de nube de vapor	ARE	Aire	Contaminación por concentración tóxica	Muy Alta	Crítica	Evacuación y control de fuga
			Fauna	Mortalidad aguda	Muy Alta	Crítica	Rescate y aislamiento
			Asentamientos humanos	Riesgo letal por inhalación	Muy Alta	Crítica	Evacuación inmediata
		AR	Aire	Contaminación significativa	Alta	Muy Alta	Monitoreo y control
			Fauna	Afectaciones respiratorias	Alta	Muy Alta	Restricción de acceso
			Flora	Daño fisiológico	Media	Alta	Labores de seguimiento
		ZAM	Aire	Dispersión diluida	Media	Alta	Monitoreo continuo
			Flora	Estrés leve	Baja	Media	Vigilancia
1.2	Área inflamable de la nube de vapor	ARE	Aire	Riesgo de ignición (Atmósfera inflamable)	Muy Alta	Crítica	Eliminar fuentes de ignición
			Flora	Combustión inmediata	Muy Alta	Crítica	Aislamiento
			Fauna	Mortalidad por fuego	Muy Alta	Crítica	Evacuación
		AR	Flora	Daño por calor	Alta	Muy Alta	Control térmico
			Suelo	Alteración superficial	Media	Alta	Evaluación
			Fauna	Desplazamiento	Media	Alta	Monitoreo
		ZAM	Aire	Riesgo bajo de ignición	Baja	Media	Vigilancia
			Flora	Estrés leve	Baja	Media	Seguimiento
1.3	Área de explosión de nube de vapor con ignición por chispa	ARE	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
		AR	Aire	Onda de presión	Media	Alta	Restricción
			Fauna	Desorientación	Media	Alta	Monitoreo
			Suelo	Vibración leve	Baja	Media	Evaluación
		ZAM	Aire	Ligera perturbación física	Baja	Media	Seguimiento
			Fauna	Desplazamiento	Baja	Media	Vigilancia

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

No.	Escenario	Zona de Afectación	Componente Ambiental	Efectos sobre el Componente Ambiental	Grado de Vulnerabilidad	Prioridad de atención	Recomendaciones
1.4	Área de explosión de nube de vapor con ignición por detonación	ARE	Aire	Sobrepresión severa	Muy Alta	Crítica	Control de emergencia
			Suelo	Daño estructural	Muy Alta	Crítica	Remediación
			Fauna	Mortalidad	Muy Alta	Crítica	Rescate
		AR	Suelo	Compactación	Alta	Muy Alta	Restauración
			Flora	Daño físico	Alta	Muy Alta	Rehabilitación
			Aire	Perturbaciones físicas amplias	Media	Alta	Monitoreo
		ZAM	Aire	Ligera perturbación física	Media	Alta	Seguimiento
			Flora	Irritación	Baja	Media	Vigilancia
2.1	Radiación térmica causada por jetfire (dardo de fuego)	ARE	Flora	Quemaduras severas	Muy Alta	Crítica	Supresión inmediata
			Fauna	Mortalidad	Muy Alta	Crítica	Evacuación
			Suelo	Erosión	Alta	Muy Alta	Recuperación
		AR	Flora	Daño térmico	Alta	Muy Alta	Control térmico
			Suelo	Alteración superficial	Media	Alta	Evaluación
			Fauna	Desplazamiento	Media	Alta	Monitoreo
		ZAM	Flora	Estrés térmico	Media	Alta	Seguimiento
			Fauna	Incomodidad en los individuos	Baja	Media	Vigilancia
3.1	Área de radiación térmica	ARE	Flora	Daño crítico	Muy Alta	Crítica	Control inmediato
			Fauna	Mortalidad	Muy Alta	Crítica	Evacuación
			Suelo	Degradación	Alta	Muy Alta	Remediación
		AR	Flora	Daños ligeros	Media	Alta	Mitigación
			Fauna	Estrés térmico	Media	Alta	Monitoreo
			Aire	Calentamiento	Baja	Media	Seguimiento
		ZAM	Flora	Irritación	Baja	Media	Vigilancia
			Aire	Sin impacto relevante	Muy Baja	Baja	Monitoreo

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Derivado de la información anterior, se identifican diversos aspectos de atención crítica; no obstante, la mayoría de estos se ven parcialmente atenuados debido a su alcance espacial, el cual en la mayor parte de los casos se restringe a las inmediaciones del proyecto. Las Figuras 59 a 64 muestra la relación del impacto simulado sobre la región ecológica, permitiendo observar que algunos componentes ambientales clasificados con prioridad crítica o muy alta presentan una reducción en la magnitud de sus efectos; sin embargo, se mantienen dentro de dichas categorías debido a la consideración del escenario de peor caso.



Figura 59. Efectos del escenario 1.1 en la RE



Figura 60. Efectos del escenario 1.2 en la RE



Figura 61. Efectos del escenario 1.3 en la RE



Figura 62. Efectos del escenario 1.4 en la RE



Figura 63. Efectos del escenario 2.1 en la RE



Figura 64. Efectos del escenario 3.1 en la RE

En este contexto, el escenario 1.1 destaca como el de mayor prioridad de atención, al presentar efectos potencialmente letales y una magnitud de afectación de gran alcance. Por lo anterior, resulta indispensable la formulación e implementación de medidas de prevención, control y mitigación específicamente orientadas a la gestión de este escenario.

IX. SEÑALAMIENTO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENTIVAS EN MATERIA AMBIENTAL

IX.1. Medidas de Seguridad y Recomendaciones Técnico-Operativas

Para la atención de los distintos riesgos identificados previamente, los cuales generan escenarios cuyas consecuencias pueden incidir de manera directa tanto en el ambiente como en la población, se implementan diversas medidas de seguridad y recomendaciones técnico-operativas, las cuales se encuentran alineadas con la jerarquización de controles previamente establecida.

Las medidas detalladas se presentan en la Tabla 55, en la cual se especifica además el tipo de intervención que cada una proporciona, pudiendo clasificarse como:

- Prevención
  Orientadas a evitar la ocurrencia del evento no deseado, reducen la probabilidad de falla desde el diseño, selección de materiales y condiciones operativas.
- Control
  Son aquellas que permiten la vigilancia continua de las condiciones operativas del sistema para identificar desviaciones previo a que evolucionen en eventos mayores.
- Mitigación
  Tienen como prioridad la eliminación o reducción significativa de las consecuencias una vez que se presenta una condición anormal o evento peligroso.
- Reducción
  Orientadas a la disminución del nivel global de riesgo mediante la disminución conjunta de la probabilidad y/o severidad del evento.
- Recomendación
  Medidas de carácter estratégico o de planeación que no necesariamente se implementan de forma inmediata, pero que establecen criterios de mejora o fundamentales.

Cabe destacar que algunas de estas medidas ya se encuentran consideradas dentro del diseño y la planeación del proyecto, como es el caso de la adquisición de materiales resistentes a la corrosión y fugas, la incorporación de sistemas de control automatizado (PLC), así como la instalación de válvulas de seguridad y sensores. Lo anterior obedece a que, desde la etapa de ingeniería, se contempla el uso de equipos que cumplen con estándares normativos y características de seguridad intrínseca.

Por otro lado, existen medidas cuya implementación se limita a la etapa operativa del proyecto, tales como la aplicación de programas de inspección, mantenimiento y monitoreo continuo. Asimismo, algunas acciones, aunque no se ejecutan de manera inmediata, se encuentran condicionadas al comportamiento operacional y al estado de integridad de los equipos, particularmente aquellas asociadas a escenarios que implican eliminación o sustitución de condiciones de riesgo.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tabla 55. Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas para la atención a los riesgos identificados

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas	Tipo de Medida
Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de detectores de fugas	Control
					Adquisición de materiales resistentes a corrosión y fuga	Prevención
				Controles administrativos	Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica	Prevención
					Implementación de Programa de mantenimiento	Prevención
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión	Mitigación
					Instalación de sensores de presión	Control
					Incorporación de sistema de paro automático	Mitigación
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	Riesgo aceptable	N.A.	Bitácoras de operación y monitoreo continuo	Prevención/ Control
					Sistemas control automatizado (PLC)	Control
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas	Recomendación
				Controles de ingeniería	Aislamiento térmico en equipo	Prevención
					Instalación de ventilación forzada/ climatización	Prevención
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales	Recomendación
				Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores	Recomendación
				Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica	Prevención

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas	Tipo de Medida
Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de detectores de fugas	Control
					Adquisición de materiales resistentes a corrosión y fuga	Prevención
					Realización de pruebas de hermeticidad	Prevención
				Controles administrativos	Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica	Prevención
					Implementación de Programa de mantenimiento	Prevención
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión	Mitigación
					Instalación de sensores de presión	Control
					Incorporación de sistema de paro automático	Mitigación
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	Riesgo aceptable	N.A.	Bitácoras de operación y monitoreo continuo	Prevención/ Control
					Sistemas control automatizado (PLC)	Control
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas	Recomendación
				Controles de ingeniería	Instalación de termostatos en el área donde se ubica el equipo	Control
					Instalación de ventilación forzada/ climatización	Prevención
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales	Recomendación
				Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores	Recomendación
				Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica	Prevención

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas	Tipo de Medida
Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo, explosión tipo BLEVE y/o formación de atmósfera explosiva (deflagración)	Riesgo muy alto	Eliminación	Prohibición del almacenamiento de amoniaco fuera de lo necesariamente operativo	Recomendación
				Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores	Recomendación
				Controles de ingeniería	Adquisición de equipo diseñado bajo normas o con pruebas normativas	Prevención
					Instalación de detectores de fugas	Control
					Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión	Mitigación
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Daños al recipiente (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales	Recomendación
				Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores	Recomendación
				Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica	Prevención
	Condiciones de calor ambiental extremo	Explosión tipo BLEVE o deflagración	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas	Recomendación
				Controles de ingeniería	Instalación de termostatos en el área donde se ubica el equipo	Control
					Instalación de ventilación forzada/ climatización	Prevención
	Sobrepresión en el recipiente	Explosión tipo BLEVE o deflagración	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión	Mitigación
					Instalación de sensores de presión	Control
					Incorporación de sistema de paro automático	Mitigación

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas	Tipo de Medida
	Inestabilidad en la cimentación del área	Hundimientos de la instalación o daños al recipiente	Riesgo posible	Controles de ingeniería	Diseños de cimentación reforzada	Prevención
					Estudios geotécnicos previos	Prevención
				Controles administrativos	Inspecciones periódicas de asentamientos	Control
	Condiciones de calor operacional extremo	Deterioro del equipo (liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	Riesgo posible	Controles de ingeniería	Sistemas control automatizado (PLC)	Control
					Instalación de sensores de temperatura	Control

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

IX.1.1. Sistemas de seguridad

Como se señaló en el apartado “VII.2.3.2. Características de diseño”, los elementos del sistema frigorífico incorporan dispositivos de seguridad destinados a reducir la probabilidad de materialización de eventos de riesgo. No obstante, de manera complementaria, se contempla el fortalecimiento de estas medidas mediante la instalación y correcto funcionamiento de un sistema contra incendios, así como la realización de pruebas de monitoreo y verificación del desempeño de los equipos de la planta, incluyendo aquellos asociados al sistema frigorífico.

Para mayor detalle de estas acciones, se recomienda consultar los apartados “VII.1.1. Proyecto Civil”, “VII.1.2. Proyecto Mecánico”, “VII.1.3. Proyecto Sistema Contra Incendio”, “VII.2.4. Pruebas de Verificación” y “VII.3.2. Sistemas de aislamiento”.

IX.2. Medidas preventivas para evitar el deterioro ambiental

Las medidas de prevención señaladas en el apartado anterior están previstas para su implementación durante la fase de operación del sistema; no obstante, es necesario complementarlas con acciones adicionales de carácter administrativo que requieren la participación de personal especializado por área o equipo. La descripción detallada de estas medidas se presenta en la Tabla 56.

Tabla 56. Medidas preventivas a implementar en la fase de operación

Medida	Descripción	Periodicidad de Ejecución	Indicadores de Desempeño
Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica	Ejecución sistemática de inspección técnicas orientadas a evaluar el estado físico y estructural de los equipos mediante diversas técnicas	Mensual Anual	Anomalías detectadas vs anomalías atendidas, % de cumplimiento del programa, tiempo de atención de hallazgos
Implementación de Programa de mantenimiento	Programación y ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los equipos para asegurar la confiabilidad operativa	Mensual Trimestral Semestral Anual	% cumplimiento del programa, número de fallas no programadas, tiempos de reparación, tiempos medios entre fallas
Bitácoras de operación y monitoreo continuo	Registro sistemático de variables operativas críticas (presión, temperaturas, caudal, niveles), así como eventos, desviaciones y acciones realizadas	Continuo Por turno operativo	% de registros completos y actualizados, número de desviaciones detectadas oportunamente, tiempos de respuesta ante desviaciones
Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica	Aplicación de pruebas específicas por personal especializados para verificar la resistencia estructural y condiciones de operación segura de los equipos	Anual Extraordinaria	Pruebas realizadas vs pruebas programadas, número de fallas detectadas en pruebas
Realización de pruebas de hermeticidad	Evaluación de estanqueidad de sistemas que contienen gases a presión o líquidos para la detección de fugas mediante pruebas de presión, vacío u otros medios trazadores	Anual Extraordinaria	Pruebas realizadas vs pruebas programadas, número de fugas detectadas en pruebas, % de sistemas herméticos conforme, tiempo de corrección de fugas
Inspecciones periódicas de asentamientos	Evaluación del comportamiento de la cimentación y soportes estructurales mediante la medición de asentamientos diferenciales, deformaciones o desplazamientos en superficie que puedan comprometer la estabilidad de los equipos	Mensual Semestral Anual Extraordinaria	% cumplimiento del programa de inspección, número de desviaciones detectadas, tiempo de atención a anomalías

PARA CONSULTA PÚBLICO

La mayoría de las atenuantes ambientales son adecuadamente atendidas mediante las medidas establecidas en las Tablas 55, 56 y 56. No obstante, como se ha señalado previamente, el escenario asociado a efectos tóxicos presenta una condición particular debido a su potencial letal y a la amplia magnitud de su alcance.

Este escenario corresponde a la formación de una nube tóxica de vapor, la cual, en caso de materializarse, puede generar impactos severos tanto en la población como en el entorno. En consecuencia, ante su posible ocurrencia, resulta indispensable la implementación de medidas específicas de atención, las cuales se detallan en la Tabla 57.

Tabla 57. Medidas por implementar ante el surgimiento de área tóxica por nube de vapor de amoniaco

Componente ambiental afectado	Zona de Afectación			Medida	Descripción
	ARE	AR	ZAM		
Todos	X	X		Paro de emergencia del sistema	Activación del protocolo de paro de emergencia para evitar el colapso de otros equipos y detener la fuente de liberación del gas
	X			Contención de fuga	Activación de protocolos de emergencia química para el aislamiento de la fuente y limita la dispersión del gas
Aire	X			Activación de protocolos de alertamientos	Activación inmediata de protocolos de alertamiento internos, del recinto portuario y municipales para advertir de la liberación del gas tóxico a la atmósfera
	X	X		Dispersión controlada mediante cortinas de agua	Coordinación con bomberos municipales o del recinto portuario para la deposición de la concentración de amoniaco en aire mediante aspersión
	X	X	X	Monitoreo continuo de niveles de concentración	Coordinación con autoridades para la medición en tiempo real de los niveles de amoniaco en aire para evaluar su dispersión
Fauna	X	X		Restricción de acceso a zonas afectadas	Aislamiento con medios físicos y personales de áreas más peligrosas para evitar la exposición directa de fauna
	X			Dispersión forzada de fauna	Captura y relocalización o ahuyentamiento controlado de especies para evitar la mortalidad en zona letal
		X	X	Evaluación post-evento	Inspecciones de afectaciones generadas y definición de acciones de rescate o recuperación
Asentamientos humanos	X			Evacuación de emergencia de la comunidad	Desalojo inmediato de las instalaciones y casas por condiciones letales en el aire
		X		Evacuación controlada	Coordinación con protección civil para la evacuación de comunidad sensible y para reducción de exposiciones severas
			X	Comunicación de peligro y confinamiento	Coordinación con autoridades para alertamiento de los peligros de la zona y sugerencia de confinamiento en interiores para reducir la exposición
	X	X	X	Activación de protocolos de emergencia	Activación inmediata de protocolos de emergencia tanto internos como del recinto portuario y de autoridades municipales
	X	X		Atención médica inmediata	Disposición de cuerpos de emergencia médica para la atención a personas expuestas por inhalación de amoniaco

PARA CONSULTA PÚBLICO

Finalmente, ante la materialización de cualquiera de los escenarios de riesgo considerados, se prevé que las afectaciones ambientales sean, en su mayoría, atenuadas por la ubicación del sistema frigorífico, generando principalmente daños a las instalaciones más que impactos ambientales de mayor magnitud, con excepción de los escenarios asociados a la dispersión de nubes tóxicas. No obstante, esta condición no exime la ocurrencia de afectaciones al ambiente, por lo que, una vez controlado el incidente, deberán implementarse acciones de restauración en las áreas impactadas, priorizando las zonas clasificadas como ARE y AR.

En una primera etapa, se deberá realizar una valoración ambiental del sitio afectado, con el fin de identificar y analizar los efectos del incidente sobre los distintos componentes ambientales del entorno. Posteriormente, una vez determinados los sistemas con mayor grado de afectación, se deberán ejecutar las medidas de restauración correspondientes conforme a cada componente ambiental, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 58.

Tabla 58. Medidas de restauración por implementar ante la consolidación de cualquier escenario

Componente Ambiental	Medida	Descripción
Aire	Dispersión controlada mediante cortinas de agua	Coordinación con bomberos municipales o del recinto portuario para la deposición de la concentración de amoniaco en aire mediante aspersión
Suelo	Estabilización de suelos contaminados	Mezclado del suelo afectado con agentes estabilizantes que permita inmovilizar contaminantes, reducir su movilidad y disminuir su movimiento hacia otro componente.
Flora	Restauración de vegetación afectada	Recuperación de áreas verdes afectadas con especies nativas resistentes al estrés ambiental y cobertura vegetal progresiva.

PARA CONSULTA PÚBLICO

X. RESUMEN

X.1. Conclusiones del Estudio de Riesgo Ambiental

Una vez analizado el proceso operativo, así como las características técnicas de los equipos e instalaciones contemplados en el proyecto, se llevó a cabo la aplicación de la metodología de identificación de peligros y análisis de riesgos. Como resultado, se identificaron condiciones con un nivel de riesgo 5, correspondiente a la categoría de “Riesgo Muy Alto”, lo que implica la necesidad de implementar medidas de control estrictas y prioritarias.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP, Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

En este contexto, se concluye que el proyecto denominado “Construcción, Operación y Mantenimiento de una Planta de Producción de Grasa Sólida de Origen Vegetal para uso Alimenticio”, promovido por [redacted], presenta en su etapa de operación escenarios con potencial de generar afectaciones al medio ambiente, al personal operativo, a la infraestructura del proyecto y a la población circundante. Dichos riesgos se concentran particularmente en la etapa de cristalización, específicamente en el sistema frigorífico, donde intervienen equipos críticos como el compresor, el condensador evaporativo (chiller) y el tanque de amoníaco, siendo este último el elemento de mayor relevancia debido al volumen de sustancia almacenada.

El escenario asociado al colapso de este elemento crítico fue modelado mediante el software ALOHA®, lo que permitió identificar las zonas de afectación clasificadas como: zona de alto riesgo con daño a equipos y efectos letales en personas y medio ambiente, zona de alto riesgo y zona de amortiguamiento. Estas zonas se determinaron para distintos escenarios de liberación, incluyendo aquellos relacionados con la dispersión de una nube tóxica, la formación de atmósferas explosivas, la generación de radiación térmica por inflamabilidad y eventos de sobrepresión con potencial explosivo. A partir de ello, se desarrolló un análisis integral de las interacciones de riesgo y de los efectos potenciales sobre los componentes del sistema ambiental.

Derivado de lo anterior, se establece que el proyecto debe integrar en su sistema frigorífico un conjunto de medidas de seguridad alineadas con la jerarquización de riesgos definida en el presente estudio, así como con las recomendaciones técnico-operativas correspondientes. Estas medidas incluyen, entre otras, la instalación de detectores de fugas, el uso de materiales resistentes a la corrosión y a la pérdida de contención, la implementación de válvulas de alivio de presión, sensores de presión, sistemas de paro automático y sistemas de control automatizado (PLC).

Adicionalmente, se requiere la implementación de medidas preventivas de carácter operativo, orientadas a reducir la probabilidad de ocurrencia de los escenarios de riesgo identificados, entre las que destacan:

- Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica
- Implementación de Programa de mantenimiento
- Bitácoras de operación y monitoreo continuo
- Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica
- Realización de pruebas de hermeticidad
- Inspecciones periódicas de asentamientos

Finalmente, considerando la magnitud y severidad de las consecuencias asociadas a los escenarios de riesgo, así como los antecedentes históricos de accidentes relacionados con el amoníaco, es indispensable la implementación de medidas específicas de respuesta ante emergencias, orientadas a mitigar los efectos ambientales de un evento de liberación tóxica. Entre estas medidas se incluyen:

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

- Paro de emergencia del sistema
- Contención de fuga
- Activación de protocolos de alertamientos
- Dispersión controlada mediante cortinas de agua
- Monitoreo continuo de niveles de concentración
- Restricción de acceso a zonas afectadas
- Dispersión forzada de fauna
- Evaluación post-evento
- Evacuación de emergencia de la comunidad
- Evacuación controlada
- Comunicación de peligro y confinamiento
- Activación de protocolos de emergencia
- Atención médica inmediata

En caso de que cualquiera de los escenarios se concrete, se deberá realizar una valoración de los componentes ambientales, y a partir de su grado de afectación, se deberá evaluar la implementación de medidas de restauración, las cuales pueden incluir:

- Dispersión controlada mediante cortinas de agua (Aire)
- Estabilización de suelos contaminados (Suelo)
- Restauración de vegetación afectación (Flora)

La correcta implementación, supervisión y mejora continua de las medidas preventivas, de control y de restauración descritas resulta fundamental para garantizar la reducción efectiva de los niveles de riesgo identificados en el proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento de una Planta de Producción de Grasa Sólida de Origen Vegetal para uso Alimenticio”. La integración de estas acciones bajo un enfoque sistemático permite no solo disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos críticos, sino también limitar la magnitud de sus consecuencias en caso de materializarse.

En este sentido, para [redacted], la gestión integral del riesgo por parte se convierte en un elemento clave para la protección del medio ambiente, la seguridad del personal y la salvaguarda de la población circundante, asegurando la viabilidad operativa del proyecto bajo condiciones aceptables de seguridad.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

X.2. Resumen de la Situación General que Presenta el Proyecto en Materia de Riesgo Ambiental

Dentro de las actividades operativas contempladas en el proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento de una Planta de Producción de Grasa Sólida de Origen Vegetal para uso Alimenticio”, promovido por [redacted], se identifica un proceso crítico que involucra el manejo de una sustancia química peligrosa. Dicho proceso corresponde al sistema frigorífico, el cual funge como servicio auxiliar dentro de la etapa de cristalización.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Este sistema utiliza amoníaco como refrigerante principal y está integrado por tres equipos fundamentales: un compresor, un condensador evaporativo (chiller) y un tanque de almacenamiento de amoníaco. De estos, el tanque representa el elemento de mayor relevancia desde el punto de vista de riesgo, debido al volumen significativo de sustancia almacenada, lo que lo convierte en la principal fuente de peligro; en consecuencia, su eventual colapso constituye el escenario de mayor severidad.

Con el propósito de determinar el alcance de las condiciones peligrosas, se llevó a cabo una evaluación mediante la metodología de William Fine, la cual permitió identificar diversos peligros que, en caso de materializarse, podrían generar impactos significativos sobre el medio ambiente, el personal operativo, la infraestructura del proyecto y la población circundante. Los resultados obtenidos evidenciaron niveles de riesgo clasificados como “1” (Riesgo aceptable), “3” (Riesgo notable) y “5” (Riesgo Muy Alto), correspondientes a la categoría de “Riesgo Muy Alto”, tanto para el compresor como para el condensador evaporativo y el tanque de amoníaco.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Derivado de lo anterior, el equipo técnico de [redacted] propone la atención de dichos riesgos mediante una jerarquización de controles que prioriza la implementación de medidas de ingeniería y controles administrativos, complementadas por acciones que, en ciertos casos, pueden asociarse con la eliminación o sustitución del peligro. Esta estrategia integral de control se estructura de la siguiente manera:

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Nivel de Riesgo	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos
Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería Controles administrativos
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	1	Riesgo aceptable	N.A.
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería Sustitución
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación Sustitución Controles de ingeniería

PARA CONSULTA PÚBLICO

Equipo	Peligro	Potencial de Daño	Nivel de Riesgo	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos
Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería Controles administrativos
	Sobrepresión en el sistema	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería
	Presión insuficiente en el sistema	Deterioro del equipo por operación con poco refrigerante o acumulación de vapores tóxicos en el sistema	1	Riesgo aceptable	N.A.
	Condiciones de calor ambiental extremo	Deterioro del equipo (Liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería Sustitución
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Deterioro del equipo (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación Sustitución Controles de ingeniería
Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo, explosión tipo BLEVE y/o formación de atmósfera explosiva (deflagración)	5	Riesgo muy alto	Eliminación Sustitución Controles de ingeniería
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Daños al recipiente (Liberación de gases tóxicos, contaminación del suelo y/o formación de atmósfera explosiva)	5	Riesgo muy alto	Eliminación Sustitución Controles de ingeniería
	Condiciones de calor ambiental extremo	Explosión tipo BLEVE o deflagración	5	Riesgo muy alto	Controles de ingeniería Sustitución
	Sobrepresión en el recipiente	Explosión tipo BLEVE o deflagración	3	Riesgo notable	Controles de ingeniería
	Inestabilidad en la cimentación del área	Hundimientos de la instalación o daños al recipiente	2	Riesgo posible	Controles de ingeniería Controles administrativos
	Condiciones de calor operacional extremo	Deterioro del equipo (liberación de gases por fugas o explosión tipo BLEVE o deflagración)	2	Riesgo posible	Controles de ingeniería Controles administrativos

Como se mencionó previamente, el colapso del tanque de amoníaco representa el escenario de mayor severidad dentro del sistema analizado, lo cual se confirma al ser el equipo que concentra la mayor cantidad de peligros clasificados en el nivel de riesgo más alto. En este sentido, y con el objetivo de determinar el alcance de las consecuencias derivadas de un posible fallo, se llevó a cabo un análisis de consecuencias.

PARA CONSULTA PÚBLICO

Para la estimación de los radios de afectación y la caracterización de los escenarios potenciales, se empleó el simulador ALOHA® (*Areal Locations of Hazardous Atmospheres*), herramienta ampliamente utilizada para la modelación de la dispersión de sustancias peligrosas. El modelado permitió obtener una representación realista del comportamiento de los eventos, facilitando así una evaluación más precisa de los impactos potenciales y, en consecuencia, una formulación más eficaz de medidas de prevención, mitigación y respuesta.

En la simulación se consideraron diversas variables operativas, fisicoquímicas y ambientales, cuya interacción dio lugar a la generación de distintos escenarios de riesgo. Como resultado de esta integración de factores, se identificaron los siguientes posibles eventos:

Tipo de Falla en el Tanque		**Accidente hipotético**	
No.	**Tipo**	**No.**	**Peligro**
1	Tanque con fuga, el químico no está ardiendo y es liberado a la atmósfera	1.1	Área tóxica de nube de vapor
		1.2	Área inflamable de la nube de vapor
		1.3	Área de explosión de nube de vapor con ignición por chispa
		1.4	Área de explosión de nube de vapor con ignición por detonación
2	Tanque con fuga, el químico está ardiendo en forma de jet fire (dardo de fuego)	2.1	Radiación térmica causada por jetfire (dardo de fuego)
3	BLEVE, el tanque explota y el químico arde en forma de fireball (bola de fuego)	3.1	Área de radiación térmica

Derivado de la representación geoespacial de los resultados obtenidos en las simulaciones, se identificó que las zonas de afectación correspondientes a los escenarios 1.2, 1.3, 1.4, 2.1 y 3.1 se mantienen, en su mayoría, dentro de los límites del recinto portuario. En estos casos, las áreas clasificadas como de alto riesgo por daño letal a equipos, personas y medio ambiente, así como las zonas de alto riesgo, se concentran principalmente en las inmediaciones del proyecto y en las vialidades circundantes.

Por su parte, las zonas de amortiguamiento presentan una mayor extensión espacial, alcanzando instalaciones aledañas con impactos predominantemente residuales o de menor magnitud. Entre los sitios potencialmente influenciados bajo este nivel de afectación se encuentran la Aduana del Recinto Portuario, las oficinas de ASIPONA, así como diversas instalaciones industriales y de servicios, tales como Primos & Cousins, S.A. de C.V., SmartPass, S.A. de C.V., Grupo Trimex del Sureste, S.A. de C.V., las instalaciones del cuerpo de bomberos, dependencias de la SEMAR y el edificio de documentación de ASIPONA, entre otros.

En contraste, el escenario 1.1 se identifica como el de mayor alcance, debido a que sus zonas de afectación se extienden más allá del recinto portuario, generando impactos residuales en áreas habitacionales cercanas y en infraestructura externa al polígono del proyecto. En este contexto, para el control de las interacciones de riesgo, se establecen las siguientes medidas.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Medida	Descripción
Seguimiento de la distribución de equipos previo a la operación de la planta	Asegurar que los proveedores instalen los equipos de acuerdo con lo establecido en los planos de distribución de la planta.
Supervisión periódica de las condiciones estructurales de los elementos estructurales de protección (divisiones)	Realizar verificaciones periódicas de las condiciones estructurales de los elementos estructurales de protección (divisiones) que permiten el aislamiento del sistema frigorífico y limitan la disipación de efectos obtenidos en las simulaciones.
Creación de canales de comunicación con las empresas instalaciones en las que se prevén interacciones de riesgo	Establecer canales de comunicación y procedimientos de alertamiento con las empresas con las que se prevé interacción de riesgo para coordinar acciones preventivas y de respuesta ante posibles eventos.

Adicionalmente, se evaluaron los efectos potenciales sobre el sistema ambiental o región ecológica, identificándose que, para la mayoría de los escenarios, los impactos críticos sobre los componentes ambientales (como flora, fauna, suelo y agua) se circunscriben a radios de afectación que no exceden el área del proyecto, lo que limita su alcance espacial y favorece su atenuación natural. No obstante, de manera consistente con el análisis de infraestructura, el escenario 1.1 resalta por presentar efectos potencialmente letales en zonas donde existe presencia de asentamientos humanos, así como una mayor probabilidad de afectación a comunidades de flora y fauna, incrementando así su relevancia desde el punto de vista ambiental y de riesgo a la población.

Para contrarrestar los efectos anteriormente mencionados y buscando contar con la mayor cantidad de salvaguardas posibles, se pretende la implementación de las siguientes medidas, las cuales están en estricta relación con la jerarquización de riesgos previamente realizada.

Equipo	Peligro	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas
Compresor	Rotura de tubos o partes del equipo	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de detectores de fugas
				Adquisición de materiales resistentes a corrosión y fuga
			Controles administrativos	Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica
				Implementación de Programa de mantenimiento
	Sobrepresión en el sistema	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión
				Instalación de sensores de presión
				Incorporación de sistema de paro automático
	Presión insuficiente en el sistema	Riesgo aceptable	N.A.	Bitácoras de operación y monitoreo continuo
				Sistemas control automatizado (PLC)
	Condiciones de calor ambiental extremo	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas
			Controles de ingeniería	Aislamiento térmico en equipo
				Instalación de ventilación forzada/ climatización
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales
			Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Equipo	Peligro	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas
			Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica
Condensador Evaporativo (Chiller)	Rotura de tubos o partes del equipo	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de detectores de fugas
				Adquisición de materiales resistentes a corrosión y fuga
				Realización de pruebas de hermeticidad
			Controles administrativos	Implementación de Programa de inspección de integridad mecánica
				Implementación de Programa de mantenimiento
	Sobrepresión en el sistema	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión
				Instalación de sensores de presión
				Incorporación de sistema de paro automático
	Presión insuficiente en el sistema	Riesgo aceptable	N.A.	Bitácoras de operación y monitoreo continuo
				Sistemas control automatizado (PLC)
	Condiciones de calor ambiental extremo	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas
			Controles de ingeniería	Instalación de termostatos en el área donde se ubica el equipo
				Instalación de ventilación forzada/ climatización
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales
			Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores
			Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica
Tanque de amoniaco	Deterioro estructural del recipiente	Riesgo muy alto	Eliminación	Prohibición del almacenamiento de amoniaco fuera de lo necesariamente operativo
			Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores
			Controles de ingeniería	Adquisición de equipo diseñado bajo normas o con pruebas normativas
				Instalación de detectores de fugas
				Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión
	Condiciones inadecuadas de integridad mecánica	Riesgo muy alto	Eliminación	Paros forzados ante la detección de fallas estructurales
			Sustitución	Reemplazo de equipo ante la detección de desgaste severo o fallas mayores
			Controles de ingeniería	Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica
	Condiciones de calor ambiental extremo	Riesgo muy alto	Sustitución	Reemplazo de elementos indispensables por elementos con operación en condiciones extremas

PARA CONSULTA PÚBLICO

Equipo	Peligro	Clasificación del Riesgo	Jerarquización de riesgos	Medidas de seguridad y/o recomendaciones técnico-operativas
			Controles de ingeniería	Instalación de termostatos en el área donde se ubica el equipo
				Instalación de ventilación forzada/ climatización
	Sobrepresión en el recipiente	Riesgo notable	Controles de ingeniería	Instalación de válvulas de seguridad para alivio de presión
				Instalación de sensores de presión
				Incorporación de sistema de paro automático
	Inestabilidad en la cimentación del área	Riesgo posible	Controles de ingeniería	Diseños de cimentación reforzada
				Estudios geotécnicos previos
			Controles administrativos	Inspecciones periódicas de asentamientos
	Condiciones de calor operacional extremo	Riesgo posible	Controles de ingeniería	Sistemas control automatizado (PLC)
				Instalación de sensores de temperatura

Adicionalmente, es necesario atender de manera específica tanto los efectos ambientales como las implicaciones asociadas a la posible consolidación de un escenario caracterizado por la formación de un área tóxica derivada de la liberación de una nube de vapor de amoníaco. En este sentido, se establece la implementación de medidas ambientales de carácter operativo que, mediante su ejecución sistemática, funcionarán como la primera barrera de prevención para reducir la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento.

Por lo anterior, se contemplan las siguientes acciones, las cuales están orientadas a garantizar la confiabilidad operativa del sistema frigorífico, así como la detección oportuna de condiciones anómalas que pudieran derivar en una pérdida de contención:

- Implementación de un programa de inspección de integridad mecánica
- Implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo
- Registro mediante bitácoras de operación y monitoreo continuo
- Realización de pruebas periódicas de integridad mecánica
- Ejecución de pruebas de hermeticidad
- Inspecciones periódicas de asentamientos estructurales

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP; Art. 111 y Art. 116 primer párrafo de la LGTAIP

Por otra parte, en lo que respecta a la atención específica de un evento de toxicidad por liberación de amoníaco, [redacted] implementará un conjunto de medidas de respuesta diferenciadas, definidas en función de las zonas de afectación identificadas en el análisis de consecuencias, con el objetivo de mitigar los impactos sobre el medio ambiente, la infraestructura y la población.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Componente ambiental afectado	Zona de Afectación			Medida	Descripción
	ARE	AR	ZAM		
Todos	X	X		Paro de emergencia del sistema	Activación del protocolo de paro de emergencia para evitar el colapso de otros equipos y detener la fuente de liberación del gas
	X			Contención de fuga	Activación de protocolos de emergencia química para el aislamiento de la fuente y limita la dispersión del gas
Aire	X			Activación de protocolos de alertamientos	Activación inmediata de protocolos de alertamiento internos, del recinto portuario y municipales para advertir de la liberación del gas tóxico a la atmósfera
	X	X		Dispersión controlada mediante cortinas de agua	Coordinación con bomberos municipales o del recinto portuario para la deposición de la concentración de amoniaco en aire mediante aspersión
	X	X	X	Monitoreo continuo de niveles de concentración	Coordinación con autoridades para la medición en tiempo real de los niveles de amoniaco en aire para evaluar su dispersión
Fauna	X	X		Restricción de acceso a zonas afectadas	Aislamiento con medios físicos y personales de áreas más peligrosas para evitar la exposición directa de fauna
	X			Dispersión forzada de fauna	Captura y relocalización o ahuyentamiento controlado de especies para evitar la mortalidad en zona letal
		X	X	Evaluación post-evento	Inspecciones de afectaciones generadas y definición de acciones de rescate o recuperación
Asentamientos humanos	X			Evacuación de emergencia de la comunidad	Desalojo inmediato de las instalaciones y casas por condiciones letales en el aire
		X		Evacuación controlada	Coordinación con protección civil para la evacuación de comunidad sensible y para reducción de exposiciones severas
			X	Comunicación de peligro y confinamiento	Coordinación con autoridades para alertamiento de los peligros de la zona y sugerencia de confinamiento en interiores para reducir la exposición
	X	X	X	Activación de protocolos de emergencia	Activación inmediata de protocolos de emergencia tanto internos como del recinto portuario y de autoridades municipales
	X	X		Atención médica inmediata	Disposición de cuerpos de emergencia médica para la atención a personas expuestas por inhalación de amoniaco

Finalmente, en caso de que cualquier de los escenarios se conciba, deberá ser realizada una valoración ambiental del sitio y componentes afectados, determinando los grados de afectación para la posterior formulación de acciones de restauración, las cuales pueden ir de cuidados básicos y restricciones físicas para la regeneración natural del medio, o en su caso, la implementación de las siguientes medidas:

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Componente Ambiental	Medida	Descripción
Aire	Dispersión controlada mediante cortinas de agua	Coordinación con bomberos municipales o del recinto portuario para la deposición de la concentración de amoniaco en aire mediante aspersión
Suelo	Estabilización de suelos contaminados	Mezclado del suelo afectado con agentes estabilizantes que permita inmovilizar contaminantes, reducir su movilidad y disminuir su movimiento hacia otro componente.
Flora	Restauración de vegetación afectada	Recuperación de áreas verdes afectadas con especies nativas resistentes al estrés ambiental y cobertura vegetal progresiva.

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

X.3. Informe Técnico Debidamente Llenado

La presentación de las Tablas de Informe Técnico se muestran en el **ANEXO XII. INFORME TÉCNICO DEBIDAMENTE LLENADO**.

XI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

El desarrollo del presente estudio comprende el análisis integral de la información proporcionada por el promovente, así como de diversas fuentes de consulta, en su mayoría con soporte geoespacial asociado a la zona de influencia del proyecto.

Información Protegida bajo el Art. 113 Fracc. 1 y Art. 118 de la LFTAIP. Art. 113, Art. 115 prácticas Estudio las GTRP

Para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) del proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento de una Planta de Producción de Grasa Sólida de Origen Vegetal para uso Alimenticio, ubicada en el Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz”, promovido por [redacted], fue necesario el empleo de múltiples herramientas técnicas y documentales. Entre estas se incluyen planos de ingeniería, diagramas de bloques de proceso, Hojas de Datos de Seguridad (HDS), Diagramas de Tuberías e Instrumentación (DTI’s), entre otros documentos especializados, los cuales se integran y referencian en el apartado de anexos correspondiente.

XI.1. Formatos de presentación

A continuación, se presenta el desglose de los formatos de la información utilizada, así como su correspondiente identificación y vinculación con el objeto del presente estudio, con el fin de evidenciar su relevancia dentro del análisis desarrollado.

XI.1.1. Planos definitivos

Tema	Nombre del Documento
Plano conjunto del proyecto	ANEXO I. Plano de Arreglo General de la Planta
Plano del Tablero de control	ANEXO VIII. Planos de Diseño del Tablero de Control
Plano de distribución de los equipos contra incendio	ANEXO VI. Distribución de los Equipos Contra Incendio en la Planta
Plano de Diagrama del proceso	ANEXO VII. Diagrama de Proceso

XI.1.2. Fotografías

Tema	Nombre del Documento
Fotografías del estado actual del proyecto	ANEXO XIII. Memoria Fotográfica

XI.1.3. Videos

No se incluye videograbación del sitio.

XI.2. Otros anexos

Tipo de Sustento	Tema	Nombre del Documento
Técnico	Diagrama de bloques del proceso	ANEXO II. Diagrama de Bloques del

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Tipo de Sustento	Tema	Nombre del Documento
		Proceso por Desarrollar
	HDS de la sustancia química peligrosa	ANEXO III. Hoja de Datos de Seguridad del Amoniaco Anhidro
	DTI's del Sistema Frigorífico	ANEXO IV. Diagramas Técnico-Instrumentales del Sistema Frigorífico
	Fichas Técnicas y Manuales de los elementos que conforman al Sistema Frigorífico	ANEXO V. Fichas Técnicas y Manuales de Operación de los Equipos del Sistema Frigorífico
Cartografía	Avistamiento de Flora en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Avistamientos de Flora"
	Cuerpos de agua cercanos al RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Cuerpos de agua cercanos al RE"
	Distancia de Estación Meteorológica al AI	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Distancia Estación Meteorológica"
	Distancia de Fallas y Fracturas al AI	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Fallas y Fracturas"
	Geomorfología en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía Geomorfología (Curvas de nivel)"
	Hidrología Subterránea en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Hidrología Subterránea"
	Precipitación media en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Precipitación media"
	Provincia Fisiográfica en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Provincia Fisiográfica"
	Región Hidrológica en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Región Hidrológica"
	Relieve en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Relieve predominante"
	Temperatura media anual en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Temperatura media anual"
	Tipo de Clima en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Tipo de Clima"
	Tipo de Degradación del suelo en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Tipo de Degradación del suelo"
	Tipo de Roca en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Tipo de Roca"
	Tipo de Suelo en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Tipo de Suelo"
	Zona Sísmica en el RE	ANEXO XIV. Mapas de Cartografía "Zona Sísmica"
Memorias	Matriz de la metodología de análisis de riesgos William Fine	ANEXO IX. Metodología de Análisis de Riesgos
Análisis de riesgos	Resultados de los escenarios simulados	ANEXO X. Resultados de las Simulaciones del Peor de los Casos
	Representación geoespacial de los radios de afectación simulados	ANEXO XI. Fichas de los Radios Potenciales de Afectación Simulados
	Tablas que presentan el Informe Técnico	ANEXO XII. Informe Técnico Debidamente Llenado

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

XII. REFERENCIAS DE INFORMACIÓN

Ávila-Pérez E. (enero 24, 2026). Reportan fuga de amoniaco en complejo petroquímico del sur de Veracruz; evacuan a trabajadores y habitantes. Portal electrónico de Diario El Universal. Recuperado de https://www.eluniversal.com.mx/estados/reportan-fuga-de-amoniaco-en-complejo-petroquimico-del-sur-de-veracruz-evacuan-a-trabajadores-y-habitantes/

British Broadcasting Corporation (BBC). (ago 21, 2013). Muertos por fuga de amoníaco de la petrolera PEMEX. Portal electrónico de la British Broadcasting Corporation (BBC). Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2013/08/130821_ultnot_mexico_fuga_pemex_vp

Bolufer-Catalá E., Oliver-Faubel I. (s.f.). Evaluación de riesgos laborales con el método de William T. Fine. Repositorio de la Universitat Politécnica de Valencia. Recuperado 13 de junio de 2026 de https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/b631d470-ad8d-4cfe-8c11-839d1cd0d168/content

Canal 5 Noticias (C5N). (diciembre 4, 2023). EXPLOSIÓN y FUGA de AMONÍACO en BARRACAS: HAY 14 OPERARIOS INTOXICADOS. [video]. YouTube. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=LOBlWxeDuLE

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (junio 28, 2019). Peligrosidad de las Sustancias Químicas. Portal electrónico del Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/481515/PAT_11_AYTMP_ALMACENAMIENTO_Y_TRANSPORTE_280619_.pdf

Comisión Nacional para la Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (S.F.). Enfoques de la restauración ambiental. Portal electrónico de Enciclovida de la CONABIO. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/snira/enfoques-RA

H. Congreso de la Unión. (octubre 31, 2014). REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (octubre, 2003). Introducción al análisis de riesgos ambientales. Portal electrónico de la Biblioteca de la SEMARNAT. Recuperado de https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/400.pdf

Miranda-Aguilar J., Quezada-Correa E. (octubre, 2019). TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA APLICANDO EL MÉTODO DE WILLIAM FINE [tesis de maestría, Universidad Estatal de Mil]. Repositorio Institucional UNEMI. Recuperado de https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4819/1/2-EVALUACION%20DE%20RIESGOS%20LABORALES%20EN%20UNA%20EMPRESA%20METALMECANICA%20APLICANDO%20EL%20METODO%20DE%20WILLIAN%20FINE..pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (s.f.). Toxic Levels of Concern. Portal electrónico de la Oficina de Respuesta y Restauración de la NOAA. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/toxic-levels-concern.html

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (s.f.). Flammable Levels of Concern. Portal electrónico de la Oficina de Respuesta y Restauración de la NOAA. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/flammable-levels-concern.html

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (s.f.). Thermal Radiation Levels of Concern. Portal electrónico de la Oficina de Respuesta y Restauración de la NOAA. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/thermal-radiation-levels-concern.html

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (s.f.). Overpressure Levels of Concern. Portal electrónico de la Oficina de Respuesta y Restauración de la NOAA. Recuperado 17 de junio de 2026 de https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/overpressure-levels-concern.html

O'Connor B. (marzo 27, 2023). Explosiones, deflagraciones o detonaciones. Portal electrónico de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA). Recuperado de https://www.nfpa.org/es/news-blogs-and-articles/blogs/2023/03/27/explosions-vs-deflagrations-vs-detonations

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para uso (Norma ISO No. 45001:2018). Recuperado de https://www.iso.org/standard/63787.html

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2026). Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para uso (Norma ISO No. 14001:2026). Recuperado de https://www.iso.org/standard/14001#climate

Organización Mundial de la Salud (OMS). (octubre, 2013). ICSC 0414 - AMMONIA (ANHYDROUS). Programa INCHEM (Internationally Peer Reviewed Chemical Safety Information) del Portal electrónico del IPCS (International Programme on Chemical Safety). Recuperado de https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0414&p_version=2&p_lang=es

Organización Panamericana de la Salud (OPS). Organización Mundial de la Salud (OMS): Región de las Américas. (S.F). Detección, Verificación y Evaluación de Riesgos (DVE): Evaluación de riesgos. Portal electrónico de la OPS. Recuperado 01 de junio de 2026 de https://www.paho.org/es/deteccion-verificacion-evaluacion-riesgos-dve/evaluacion-riesgo

Proa-Villareal E. (diciembre 19, 2000). Fuga de amoniaco; un muerto. Portal electrónico de Diario El Universal. Recuperado de https://archivo.eluniversal.com.mx/estados/25273.html

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

S/A. (agosto 09, 2010). Fuga de amoniaco en la central de abastos de Veracruz; PC evacua a gente de la colonia Serdán. Portal electrónico del periódico Al Calor Político. Recuperado de https://www.alcalorpolitico.com/informacion/fuga-de-amoniaco-en-la-central-de-abastos-de-veracruz-pc-evacua-a-gente-de-la-colonia-serdan-56351.html

S/A. (enero 07, 2026). Una explosión en el exterior de la planta de amoniaco de Fertiberia en Puertollano provoca un incendio y causa heridas leves a un trabajador. Portal electrónico del Periódico ABC. Recuperado de https://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/explosion-exterior-planta-amoniaco-fertiberia-puertollano-provoca-20260107131243-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fespana%2Fcastilla-la-mancha%2Fexplosion-exterior-planta-amoniaco-fertiberia-puertollano-provoca-20260107131243-nt.html

S/A. (febrero 08, 2024). Explsoión de amoníaco deja más de 30 heridos. Portal electrónico del Periódico La Nación de Paraguay. Recuperado de https://www.lanacion.com.py/pais_edicion_impresa/2024/02/08/explosion-de-amoniaco-deja-mas-de-30-heridos/

S/A. (mayo 28, 2026). ¿Qué pasó en la Planta de Amoniaco de Complejo Petroquímico en Veracruz? PEMEX Informa. Portal electrónico del noticiero NMás (N+). Recuperado de https://www.nmas.com.mx/veracruz/seguridad/accidentes/que-paso-en-la-planta-de-amoniaco-de-complejo-petroquimico-en-veracruz-pemex-informa/

S/A. (S.F.). Temperature inversions. Portal electrónico del Finnish Meteorological Institute. Recuperado 15 de junio de 2026 de https://en.ilmatieteenlaitos.fi/temperature-inversions

Sandoval-Vázquez F. (S.F.). VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL EN EL SURESTE MEXICANO. Portal electrónico del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. Recuperado 20 de junio de 2026 de https://ru.iiec.unam.mx/4350/1/1-201-Sandoval.pdf

Secretaría de Gobernación (SEGOB). (marzo 28, 1990). ACUERDO por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723974/1.1_1er_LAAR.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (agosto 13, 2018). Estudios de riesgo e impacto ambiental. Portal electrónico del Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/estudios-de-riesgo-e-impacto-ambiental

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (S.F.). GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE RIESGO MODALIDAD ANÁLISIS DE RIESGOS. Portal electrónico del Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120998/Guia_Estudio_de_Riesgo__Analisis_de_Riesgo_.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (enero, 28, 2022). Guías de Impacto Ambiental: Guías para apoyo y consulta en los trámites de Impacto Ambiental. Portal electrónico del Gobierno de México. Recuperado de https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (octubre 9, 2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680180/NOM-018-STPS-2015_09oct15.pdf

Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM). (s.f.). U1 | Riesgo Laboral. Programa de la asignatura: Evaluación del riesgo laboral. Portal electrónico de la UnADM. Recuperado 13 de junio de 2026 de https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCSBA/BLOQUE1/TA/05/TERL/unidad_01/descargables/TERL_U1_Contenido.pdf

PARA CONSULTA AL PÚBLICO