

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO
PERMISO DE EXPENDIO PL/20196/EXP/ES/2017
"ESTACIÓN DE SERVICIO CARIBE REAL, S.A. DE C.V."
EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**

INDICE

FORMATO PARA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.....	7
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.	9
I.1. PROYECTO.	9
I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	9
I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.	10
I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.	10
I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	10
I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.	10
I.2. PROMOVENTE.	11
I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE.....	11
I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	11
I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.	11
I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO.....	11
1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	11
2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	11
3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, ASÍ COMO SU REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES Y, EN SU CASO, LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN.....	11
4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.	11
5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	11
II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	13
II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	13
NORMATIVIDAD ASEA.	13
NORMATIVIDAD SEMARNAT.....	17
II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.	22
A) PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.....	22
B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	25
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.	25
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. (POEMyRGMMyMC).....	30
MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (POELMBJ), Publicado en el Periódico Oficial el 27 de febrero de 2014).	39
ÁREA NATURAL PROTEGIDA "RESERVA DE LA BIOSFERA DEL CARIBE MEXICANO.....	49
PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON CATEGORÍA DE RESERVA DE LA BIOSFERA LA REGIÓN CONOCIDA COMO CARIBE MEXICANO.....	50
REGIONES PRIORITARIAS O DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN.....	52
II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL.....	59
III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.	61
III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.	61
a) Localización del proyecto:.....	61
b) Dimensiones del proyecto.....	62
c) Características del proyecto.....	62
d) Uso del suelo en el sitio seleccionado.....	65
e) Programa de trabajo.	66
f) Programa de abandono del sitio.....	67
III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y	

QUÍMICAS.....	68
III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.....	68
III.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	68
III.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	74
a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán.....	74
b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos.....	85
c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.....	86
d) Control de malezas o fauna nociva.....	86
III.3.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	86
III.3.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	86
III.3.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	88
III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	89
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	90
ASPECTOS ABIÓTICOS.....	96
TIPO DE CLIMA.....	96
TEMPERATURAS MÁXIMA, MÍNIMA Y PROMEDIO.....	97
PRECIPITACIÓN.....	103
Humedad relativa.....	109
AIRE.....	110
Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).....	111
Fenómenos climatológicos.....	112
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	135
RELIEVE.....	138
EDAFOLOGÍA.....	139
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	141
ASPECTOS BIÓTICOS.....	147
VEGETACIÓN TERRESTRE MACRO (MUNICIPAL/ESTATAL).....	147
VEGETACIÓN TERRESTRE MICRO (PREDIO DE LA ESTACIÓN).....	150
FAUNA MACRO (ESTATAL/MUNICIPAL).....	153
FAUNA MICRO (PREDIO DEL PROYECTO).....	153
POBLACIÓN.....	156
PAISAJE.....	163
III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	166
A) METODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	166
B) IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	174
C) PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN.....	190
III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.....	192
III.7. CONDICIONES ADICIONALES.....	193

Anexos:

1. Figuras de ubicación.
2. Planos del proyecto.
3. Fotografías.
4. Documentos legales.
5. Hojas de datos de seguridad.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de zonificación primaria del suelo.....	22
Figura 2. Mapa 101.01.3 Zonificación por distritos.	23
Figura 3. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Mapa generado por el SIGEIA.	25
Figura 4. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).....	30
Figura 5. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.....	39
Figura 6. Ubicación de la Estación de Servicio en las Áreas Natural Protegidas.....	49
Figura 7. Ubicación del sitio en el Área de importancia para la conservación de las Aves (AICA).	52
Figura 8. Ubicación del predio dentro de las regiones hidrológicas prioritarias.	53
Figura 9. Ubicación del predio de la Estación de Servicio dentro de las regiones marinas prioritarias.	55
Figura 10. Ubicación de las regiones terrestres prioritarias con respecto a la Estación de Servicio.	56
Figura 11. Ubicación de los sitios RAMSAR con respecto a la Estación de Servicio.....	57
Figura 12. Ubicación de los campamentos tortugueros con respecto a la Estación de Servicio.	57
Figura 13. Ubicación de humedales con respecto a la Estación de Servicio.	58
Figura 14. Ubicación de los manglares con respecto a la Estación de Servicio.	58
Figura 15. Ubicación de las UMAs con respecto a la Estación de Servicio.	59
Figura 16. Diagrama de bloques de la operación de la Estación de Servicio.	82
Figura 17. Diagrama de flujo de la operación de la Estación de Servicio.	83
Figura 18. Diagrama de flujo mecánico de la operación de la Estación de Servicio.....	84
Figura 19. Ubicación del estado de Quintana Roo.	89
Figura 20. Ubicación de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.	90
Figura 21. Ubicación de la Estación de Servicio dentro de las microcuencas en el estado de Quintana Roo.....	91
Figura 22. Mapa de climas generado por el SIGEIA.	96
Figura 23. Ubicación de las estaciones climatológicas en el municipio de Benito Juárez.	98
Figura 24. Diagrama del registro diario de temperaturas mínima y máxima.	100
Figura 25. Diagrama de la temperatura mínima.	101
Figura 26. Diagrama de la temperatura máxima.....	101
Figura 27. Diagrama de la temperatura mínima, media y máxima por estación del año.	102
Figura 28. Diagrama de la precipitación por mes.	105
Figura 29. Diagrama de evaporación por mes.....	105
Figura 30. Diagrama de promedio y máximo de lluvia, por década mes.....	106
Figura 31. Diagrama del promedio diario de lluvia.....	106
Figura 32. Diagrama de la distribución de lluvia en rangos de 5 mm.....	107
Figura 33. Diagrama del promedio diario de lluvia y temperatura media, por mes.	107
Figura 34. Lluvia promedio y máxima, por estación del año.....	109
Figura 35. Niveles de humedad del municipio de Benito Juárez.	110
Figura 36. Velocidad promedio del viento.....	111
Figura 37. Dirección del viento.....	111
Figura 38. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.....	112
Figura 39. Frecuencia por temporada de huracanes que han impacto directa o indirectamente al municipio de Benito Juárez (1950 - 2005).....	115
Figura 40. Grado de Peligro por depresiones, tormentas o ciclones tropicales.	118
Figura 41. Trayectoria de huracanes.	119
Figura 42. Trayectoria final de la tormenta tropical "Cristobal" del Océano Atlántico.....	122
Figura 43. Trayectoria final del Huracán "Delta" del Océano Atlántico.....	124
Figura 44. Trayectoria final del Huracán "Zeta" del Océano Atlántico.....	127
Figura 45. Trayectoria del huracán Grace.	127
Figura 46. Trayectorias de tormentas eléctricas.	129
Figura 47. Mapa de sequías generado por el SIGEIA.	130
Figura 48. Velocidad promedio del viento.....	131
Figura 49. Mapa de riesgo de inundación generado por el SIGEIA.	132
Figura 50. Mapa de índice de inundación.	132
Figura 51. Riesgo de incendios.....	134
Figura 52. Mapa geológico del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, generado por el SIGEIA.....	135

Figura 53. Mapa geológico del estado de Quintana Roo.	136
Figura 54. Mapa fisiográfico del estado de Quintana Roo.	137
Figura 55. Mapa del relieve.	138
Figura 56. Mapa edafológico del sitio, generado por el SIGEIA.	139
Figura 57. Mapa de las regiones hidrológicas en el sitio.	141
Figura 58. Mapa de ubicación del sitio dentro de las cuencas.	142
Figura 59. Mapa de ubicación del sitio dentro de las subcuencas.	142
Figura 60. Mapa de ubicación del sitio en las microcuencas.	143
Figura 61. Cuerpos de agua presentes en la zona de la Estación de Servicio.	144
Figura 62. Mapa hidrológico del municipio de Benito Juárez.	145
Figura 63. Mapa de uso de suelo y vegetación en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (SIGEIA).	148
Figura 64. Diagrama de porcentaje del tipo de vegetación presente en el municipio de Benito Juárez.	149
Figura 65. Mapa de uso de suelo y vegetación en el predio de la Estación de Servicio, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo (SIGEIA).	150
Figura 66. Población total en el municipio de Benito Juárez. Fuente: INEGI 2020.	156
Figura 67. Población económicamente activa del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo INEGI 2020.	157
Figura 68. Diagramas de la situación de la vivienda en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	158
Figura 69. Diagrama de la situación de afiliación a servicios de salud. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	159
Figura 70. Diagrama de las características educativas del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	160
Figura 71. Situación de la etnicidad en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	161
Figura 72. Población del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo que habla lengua indígena. Fuente INEGI 2010 y 2020.	162

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM del predio general.	9
Tabla 2. Coordenadas UTM de la ocupación actual de la Estación de Servicio.	9
Tabla 3. Coordenadas UTM del área de ampliación de la Estación de Servicio.	10
Tabla 4. Cronograma de actividades del proyecto.	10
Tabla 5. Caracterización de los residuos de manejo especial.	15
Tabla 6. Límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.	18
Tabla 7. Límites permisibles para metales y cianuros en las descargas de aguas residuales.	18
Tabla 8. Usos permitidos y prohibidos en usos de suelo.	24
Tabla 9. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica generada por el SIGEIA.	25
Tabla 10. Descripción de la UAB 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	26
Tabla 11. Estrategias sectoriales dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	27
Tabla 12. Estrategias sectoriales dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	28
Tabla 13. Estrategias sectoriales dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	29
Tabla 14. Descripción de las UGAs de acuerdo al SIGEIA del POEMyRGMMyMC.	30
Tabla 15. Descripción de la UGA 138.	31
Tabla 16. Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.	31
Tabla 17. Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.	35
Tabla 18. Descripción de la UGA 26 del POEL de Benito Juárez, Quintana Roo, generada por el SIGEIA.	39
Tabla 19. Listado de UGA del POEL de Benito Juárez, Quintana Roo, políticas ambientales.	40
Tabla 20. Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental, UGA 26 – Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos.	41
Tabla 21. Criterios de regulación ecológica de la UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos.	42
Tabla 22. Criterios de regulación ecológica de aplicación general.	46
Tabla 23. Criterios ecológicos de aplicación para infraestructura.	48
Tabla 24. Descripción del Área Natural Protegida generada por el SIGEIA.	49
Tabla 25. Límites de los contaminantes en descargas establecidos en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera la región conocida como Caribe Mexicano.	51
Tabla 26. Descripción del Área de importancia para la conservación de las Aves generada por el SIGEIA.	52
Tabla 27. Descripción de la Región Hidrológica Prioritaria generada por el SIGEIA.	54
Tabla 28. Descripción de la Región Marina Prioritaria generada por el SIGEIA.	54
Tabla 29. Coordenadas UTM del predio general.	61
Tabla 30. Coordenadas UTM de la ocupación actual de la Estación de Servicio.	61
Tabla 31. Coordenadas UTM del área de ampliación de la Estación de Servicio.	62
Tabla 32. Superficie de obras permanentes del proyecto.	62
Tabla 33. Colindancias del predio de la Estación de Servicio.	65
Tabla 34. Cronograma del proyecto.	67
Tabla 35. Cronograma de la etapa de abandono del sitio.	67
Tabla 36. Sustancias que se manejan en la Estación de Servicio.	68
Tabla 37. Materiales requeridos para la construcción del proyecto.	72
Tabla 38. Maquinarias que serán empleadas en la construcción del proyecto.	72
Tabla 39. Personal necesario para la construcción del proyecto.	73
Tabla 40. Etapas de operación de la Estación de Servicio.	74
Tabla 41. Descripción de la etapa de despacho de combustible.	78
Tabla 42. Programa de mantenimiento de la Estación de Servicio.	79
Tabla 43. Microcuenca del sitio de acuerdo al SIGEIA.	90
Tabla 44. Cuadro de coordenadas del área de influencia directa.	93
Tabla 45. Cuadro de coordenadas del área de influencia indirecta.	93
Tabla 46. Datos climatológicos del sitio de acuerdo al SIGEIA.	96
Tabla 47. Temperaturas promedios máximas para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa”	97
Tabla 48. Temperaturas promedio medias para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa”	97
Tabla 49. Temperaturas promedio mínimas para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa”	98
Tabla 50. Temperatura máxima y mínima para el municipio de Benito Juárez.	99
Tabla 51. Temperaturas máximas y mínimas por década año.	99
Tabla 52. Temperaturas máxima y mínima por mes.	100

Tabla 53. Normales climatológicas periodo 1981-2010.	101
Tabla 54. Valores extremos de las temperaturas máximas.	102
Tabla 55. Valores extremos de las temperaturas mínimas.	103
Tabla 56. Lámina de lluvia para el estado de Quintana Roo.	103
Tabla 57. Lluvia y evaporación por década año.	104
Tabla 58. Lluvia y evaporación por mes.	104
Tabla 59. Normales climatológicas de precipitación 1981-2010.	108
Tabla 60. Valores extremos de precipitación.	108
Tabla 61. Huracanes que ha afectado la península de Yucatán. (Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990). ...	113
Tabla 62. Huracanes que han impacto directa o indirectamente al municipio de Benito Juárez (1950 -2005).	114
Tabla 63. Reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas (mm) asociadas con la tormenta tropical “Cristobal”	122
Tabla 64. Reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas (mm) en México, asociadas con la Tormenta Tropical “Gamma”	125
Tabla 65. Trayectoria final de la Tormenta Tropical “Gamma” del Océano Atlántico.	125
Tabla 66. Tormentas tropicales que ha afectado la península de Yucatán.	128
Tabla 67. Clasificación de sequía en el sitio de acuerdo al SIGEIA.	129
Tabla 68. Clasificación de riesgo de inundación en el sitio de acuerdo al SIGEIA.	131
Tabla 69. Características geológicas y geomorfología en el sitio.	136
Tabla 70. Características edafológicas del sitio.	139
Tabla 71. Unidades de suelo dominantes en las asociaciones edáficas presentes en el Estado de Quintana Roo y extensión superficial que ocupa.	140
Tabla 72. Características de los tipos de suelo en el municipio de Benito Juárez.	141
Tabla 73. Microcuenca del sitio de acuerdo al SIGEIA.	141
Tabla 74. Vegetación y uso de suelo del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.	147
Tabla 75. Vegetación y uso de suelo en el predio de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.	150
Tabla 76. Listado de la vegetación presente en la zona del predio donde se realizará la ampliación.	152
Tabla 77. Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.	152
Tabla 78. Riqueza Faunística del Municipio de Benito Juárez. Fuente: Servicios Ambientales y Jurídicos, S.C. 2011.	153
Tabla 79. Grupos de fauna observados en el predio del proyecto.	154
Tabla 80. Lista de especies de fauna observadas en el predio del proyecto.	155
Tabla 81. Población de 12 años y más por grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación y tasa específica de participación económica. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	157
Tabla 82. Población total por grupos quinquenales de edad según condición de afiliación a servicios de salud y tipo de institución. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	159
Tabla 83. Población de 6 a 14 años según aptitud para leer y escribir, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	160
Tabla 84. Población de 15 años y más según condición de alfabetismo, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	161
Tabla 85. Población de 3 años y más según condición de habla indígena y condición de habla española, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.	162
Tabla 86. Criterio y Calificación del medio (fragilidad).	167
Tabla 87. Valor de significación.	167
Tabla 88. Criterios y calificación de impactos.	167
Tabla 89. Impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.	169
Tabla 90. Impactos ambientales en la etapa de construcción y equipamiento.	170
Tabla 91. Impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.	172
Tabla 92. Matriz de interacciones resultante por la ampliación y operación de la Estación de Servicio.	173
Tabla 93. Medida de mitigación de impactos en la etapa de preparación del terreno.	175
Tabla 94. Medidas de mitigación de impactos en la etapa de construcción y equipamiento.	176
Tabla 95. Medidas de mitigación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento.	179

FORMATO PARA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

**AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO PL/20196/EXP/ES/2017
"ESTACIÓN DE SERVICIO CARIBE REAL, S.A. DE C.V."**

Mérida, Yucatán a 10 de abril de 2023

**DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA DE
SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA)
BULEVAR ADOLFO RUIZ CORTINES 4209 (PERIFÉRICO SUR)
COLONIA JARDINES EN LA MONTAÑA
DELEGACIÓN TLALPAN
C.P. 14210, CIUDAD DE MÉXICO.**

**AT'N: M. EN I. NANCY EVELYN ORTÍZ NEPOMUCENO
DIRECTORA GENERAL DE GESTIÓN COMERCIAL**

De acuerdo a lo establecido en los Artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29 al 34 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, adjunto para su análisis y determinación correspondiente original y tres (3) copias en disco compacto, una de ellas con la leyenda "CONSULTA AL PÚBLICO", resumen ejecutivo, y pago de derechos del Informe Preventivo del proyecto **AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO "ESTACIÓN DE SERVICIO CARIBE REAL, S.A. DE C.V." PERMISO DE EXPENDIO PL/20196/EXP/ES/2017 EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

Los que firman al calce, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información relacionada con el Informe Preventivo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO "ESTACIÓN DE SERVICIO CARIBE REAL, S.A. DE C.V." PERMISO DE EXPENDIO PL/20196/EXP/ES/2017 EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, a su leal saber y entender, es real y fidedigna, que saben de la responsabilidad en que incurrirán los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

Atentamente,

[Nombre y firma del representante legal de la empresa]

**JORGE JAVIER SANGUINO TREJO
APODERADO LEGAL
ESTACIÓN DE SERVICIO CARIBE REAL, S.A. DE C.V.**

[Nombre y firma del responsable de la elaboración del estudio]

**M.C. FRANCISCO JOSE ANTONIO MENDOZA MILLAN
REPRESENTANTE LEGAL
CONSULTORES EN ECOSISTEMAS, S.C.**

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y en su momento se obtuvieron los permisos correspondientes como:

- Resolutivo en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2653/2016 expediente 23QR2015X0011 con fecha 19 de julio de 2016.
- Modificación de proyecto autorizado en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3705/2016 bitácora 09/DGA0109/08/16 con fecha 29 de agosto de 2016.
- Ampliación de plazo expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/8727/2017 bitácora 09/DGA0296/06/2017 con fecha 23 de junio de 2017.
- Permiso de expendio de petrolíferos en estaciones de servicio expedida por la Comisión Reguladora de Energía PL/20196/EXP/ES/2017 con fecha 13 de julio de 2017.
- Licencia de construcción para la ampliación de la Estación de Servicio expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez con fecha 24 de noviembre de 2022.
- Licencia de funcionamiento expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.

El motivo del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental es por la ampliación de las instalaciones de la Estación de Servicio que consiste en lo siguiente:

- Aumento de la superficie de ocupación con la anexión de 733.16m² colindantes al oeste de la actual zona de despacho.
- Remodelación de baños para los clientes con reubicación del acceso.
- Ampliación de la oficina con reubicación de la puerta.
- Ampliación del área de despacho con sustitución del dispensario de diésel de 2 mangueras por uno triple de seis mangueras y se añaden dos dispensarios uno de alto flujo con dos mangueras para diésel y otro triple con seis mangueras.

I.1. PROYECTO.

Ampliación y operación de la Estación de Servicio "Estación de Servicio Caribe Real, S.A. de C.V." permiso de expendio PL/20196/EXP/ES/2017.

I.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Carretera Cancún-Tulum km 22 manzana 13, lote 3, supermanzana 48 C.P. 77506 del municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	189°9'24.41"	100.000	514,486.1600	2,319,791.0200	0°2'59.633127"	-0°0'0.003646"	0.99960259	20°58'43.137856" N	-86°51'38.284215" W
B-C	279°9'25.89"	100.500	514,470.2463	2,319,692.2943	0°2'59.427443"	0°0'0.000589"	0.99960257	20°58'39.926927" N	-86°51'38.838344" W
C-D	09°9'24.41"	100.000	514,371.0272	2,319,708.2883	0°2'58.198500"	0°0'0.003620"	0.99960256	20°58'40.449981" N	-86°51'42.274209" W
D-A	99°9'25.89"	100.500	514,386.9408	2,319,807.0139	0°2'58.404129"	-0°0'0.000588"	0.99960258	20°58'43.660913" N	-86°51'41.720100" W
AREA = 1.0041740 Has					PERIMETRO = 401.000 m				

Tabla 1. Coordenadas UTM del predio general.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA ACTUAL ESTACION DE SERVICIO									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)					
1-2	279°9'25.81"	61.230	514,486.1600	2,319,791.0200	-0°2'59.624618"	0.99960259	20°58'43.137856" N	86°51'38.284215" W	
2-3	190°8'56.14"	70.050	514,425.7103	2,319,800.7643	-0°2'58.875883"	0.99960257	20°58'43.456532" N	86°51'40.377540" W	
3-4	96°52'59.75"	62.492	514,413.3670	2,319,731.8104	-0°2'58.717019"	0.99960257	20°58'41.213925" N	86°51'40.807109" W	
4-1	09°9'24.49"	67.560	514,475.4087	2,319,724.3209	-0°2'59.485662"	0.99960259	20°58'40.968553" N	86°51'38.658586" W	
AREA = 4,251.91 m2									

Tabla 2. Coordenadas UTM de la ocupación actual de la Estación de Servicio.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE AMPLIACION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	280°43'10.24"	5.000	514,424.5650	2,319,794.3660	-0°2'58.861141"	0.99960257	20°58'43.248439" N	86°51'40.417400" W
6-7	237°49'36.15"	16.229	514,419.6523	2,319,795.2961	-0°2'58.800303"	0.99960257	20°58'43.278829" N	86°51'40.587521" W
7-8	190°8'56.14"	23.523	514,405.9152	2,319,786.6543	-0°2'58.629239"	0.99960256	20°58'42.998114" N	86°51'41.063551" W
8-9	144°13'38.71"	16.703	514,401.7701	2,319,763.4989	-0°2'58.575893"	0.99960256	20°58'42.245024" N	86°51'41.207804" W
9-10	100°43'10.24"	5.000	514,411.5344	2,319,749.9468	-0°2'58.695823"	0.99960257	20°58'41.803922" N	86°51'40.870037" W
10-5	10°8'56.14"	46.070	514,416.4471	2,319,749.0168	-0°2'58.756660"	0.99960257	20°58'41.773532" N	86°51'40.699917" W
AREA = 733.16 m2								

Tabla 3. Coordenadas UTM del área de ampliación de la Estación de Servicio.
En el anexo No. 1 se presentan las figuras de ubicación.

I.1.2. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.

El predio general tiene una superficie de 10,041.70m² de los cuales actualmente la Estación de Servicio ocupa una superficie de 4,251.91m² que es la superficie autorizada por la ASEA y para llevar a cabo la ampliación de la zona de despacho se anexará un área de 733.16m² del mismo predio general.

I.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe total del capital (inversión + gasto de operación)

Para la construcción del proyecto de ampliación se realizará una inversión de [REDACTED]

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

b) Costo de las medidas de prevención y mitigación

El costo de las medidas de prevención y mitigación será de [REDACTED]

I.1.4. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto de ampliación se generarán 31 empleos temporales; actualmente en la Estación se generan 18 empleos permanentes y cuando entre en operación las nuevas instalaciones se generarán 6 empleos permanentes adicionales.

I.1.5. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.

La etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto abarca un período aproximado de un año (12 meses) y a partir de ese periodo iniciará operaciones.

El proyecto de ampliación se realizará en una etapa, que se analiza en el presente documento se construirán todas las instalaciones civiles, hidráulicas, mecánicas, instalación de los nuevos dispensarios.

ACTIVIDADES ETAPAS	MESES												AÑOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PREPARACIÓN DEL SITIO																											
Remoción de vegetación																											
Demolición de construcciones																											
Separación de tierra vegetal																											
Limpieza del sitio																											
Nivelación del terreno																											
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																											
Cimentación																											
Obra civil																											
Obra hidráulica																											
Obra electromecánica																											
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																											
Operación																											
Mantenimiento																											

Tabla 4. Cronograma de actividades del proyecto.

La etapa de operación del proyecto se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectuará mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración estará supeditada a la demanda de combustibles, que dependerá en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

I.2. PROMOVENTE.

Estación de Servicio Caribe Real, S.A. de C.V.

En el anexo No. 4 documentos legales se incluye copia del acta constitutiva de la empresa.

I.2.1. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE.

ESC001019DG3

I.2.2. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Jorge Javier Sanguino Trejo

Apoderado legal

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

En el anexo No. 4 documentos legales se presenta copia del poder notarial.

I.2.3. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Consultores en Ecosistemas, S.C.

2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

CEC-880909-GE9

3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO, ASÍ COMO SU REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES Y, EN SU CASO, LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN.

Biólogo Francisco José Antonio Mendoza Millán

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

4. PROFESIÓN Y NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

Maestro en Ciencias

Cedula profesional: 681303

5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

El Informe Preventivo (IP) es un documento requerido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es un requerimiento específico de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo al **REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos** publicado el 31 de octubre de 2014, mismo que entró en vigor el 3 de marzo de 2015, que establece:

ARTÍCULO 1. *La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.*

La cantidad de almacenamiento de combustibles autorizada (no será modificada por la ampliación) es de 80,000 litros de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos; 40,000 litros de gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y 60,000 litros de diésel automotriz, teniendo un total de 180,000 litros que equivalen a 1,132.16 barriles, por lo que la operación **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA** ya que en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 se observa que la cantidad de reporte para las gasolinas es de 10,000 barriles.

Para obtener el permiso ambiental de la autoridad federal (ASEA) se presenta el siguiente estudio: **Informe Preventivo de Impacto Ambiental, por la ampliación y operación de la Estación de Servicio "Estación de Servicio Caribe Real, S.A. de C.V." con permiso de expendio PL/20196/EXP/ES/2017.**

II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMATIVIDAD ASEA.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de abril de 2019.

Como parte del desarrollo de las actividades del Sector Hidrocarburos, se generan Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial, por lo que se debe priorizar la minimización de su generación y maximizar su Valorización, así como dar un Manejo Integral de los mismos, para proteger a la población y al medio ambiente.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene los siguientes objetivos: establecer los criterios para la clasificación de Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, establecer los criterios para determinar los Residuos sujetos a Plan de Manejo y el listado de los mismos y establecer los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos del Sector Hidrocarburos.

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Grandes Generadores de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos a las que se refiere el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

4. Definiciones.

4.4. Plan de Manejo de Residuos para actividades del Sector Hidrocarburos (Plan de Manejo): Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la Valorización de Residuos Sólidos Urbanos,

Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos generados en el Sector Hidrocarburos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, diseñado bajo los principios de Responsabilidad Compartida y Manejo Integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables.

4.5. Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos: Son aquellos generados en los procesos, instalaciones y servicios derivados de la realización de las actividades del Sector Hidrocarburos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos conforme a la legislación aplicable; así como, aquellos Residuos Sólidos Urbanos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos cuando su generación sea igual o mayor a 10 toneladas al año.

4.6. Residuos Peligrosos del Sector Hidrocarburos: Son aquellos generados en los procesos, instalaciones y servicios derivados de la realización de las actividades del Sector Hidrocarburos, que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con la legislación aplicable.

5. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos

Para que un Residuo generado en cualquiera de las actividades establecidas en el artículo 3o., fracción XI de la Ley, sea clasificado como Residuo de Manejo Especial debe cumplir con los siguientes criterios:

- 5.1. Que no posea alguna de las características de peligrosidad en términos de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, o las que las modifiquen o sustituyan.
- 5.2. Que no esté contaminado, impregnado o mezclado con Materiales o Residuos Peligrosos.
- 5.3. Tratándose de Residuos Sólidos Urbanos, que se generen en una cantidad igual o mayor a 10 (diez) toneladas al año o su equivalente en otra unidad de medida.

6. Criterios para determinar los Residuos sujetos a Plan de Manejo

- 6.1. Los Residuos que por sus características sean considerados peligrosos de conformidad con la normatividad aplicable y que sean generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos, durante las Etapas de Desarrollo (diseño, construcción, operación, cierre, desmantelamiento y abandono, o sus equivalentes) del Proyecto.
- 6.2. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que se encuentren listados en la presente Norma.
- 6.3. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que no se encuentren listados en la presente Norma (Apéndice A Normativo) y que hayan sido declarados en el registro del Gran Generador de Residuos del Sector Hidrocarburos.

Vinculación

De acuerdo al Apéndice A de la Norma, durante la ejecución del proyecto se generarán los siguientes residuos que no presenten características de peligrosidad de conformidad con la normatividad aplicable y que no estén contaminados, impregnados o mezclados con Materiales o Residuos Peligrosos y que por lo tanto pueden ser considerados como residuos de manejo especial:

RESIDUO DE MANEJO ESPECIAL

RESIDUO	ETAPA	MANEJO
Residuos de construcción o de demolición.	Preparación del sitio y construcción	Se separarán para enviarse a los sitios autorizados por la autoridad local
Plástico, hules, caucho y acrílico.		Se separarán para su posterior envío a los sitios autorizados
Envases, embalajes y empaques.		Se separarán para su posterior envío a los sitios autorizados
Metales no ferrosos		Se separarán para ser reciclados
Metales ferrosos, soldaduras, limaduras y virutas.		Se separarán para ser reciclados
Papel y cartón		Se separarán para ser reciclados
Papel y cartón	Operación y mantenimiento	Se separarán para ser reciclados
Desazolve de drenaje.		Se enviarán a un sitio de disposición final mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.
Lodos de mantenimiento de equipos e instalaciones de proceso.		
Lodos de tratamiento de aguas residuales.		

Tabla 5. Caracterización de los residuos de manejo especial.

Se cuenta con un programa de manejo de residuos.

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ASEA-2017, Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas- Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2018.

1. Objetivo

Establecer la obligación de instalar Sistemas de Recuperación de Vapores de Gasolinas; para evitar la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles a la atmósfera, así como establecer los métodos de prueba para determinar la eficiencia, la evaluación del prototipo, la instalación, la prueba inicial, los parámetros para la operación del SRV, el mantenimiento, las pruebas periódicas y los procedimientos de evaluación de desempeño de dicho sistema, a los Regulados que cuenten con Estaciones de Servicio para expendio al público de gasolinas.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a las Estaciones de Servicio para expendio al público de gasolinas, que se encuentren ubicadas en las siguientes Zonas, Delegaciones y Municipios: los municipios de Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Tlaquepaque, Tonalá, Zapotlanejo y Zapopan, (Zona Metropolitana de Guadalajara), los municipios de Monterrey, Apodaca, General Escobedo, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Benito Juárez (Zona Metropolitana de Monterrey), las delegaciones de Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza, Xochimilco y los municipios de Atizapán de Zaragoza, Acolman, Atenco, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad, Chalco, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Jaltenco, La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucan, Tepotzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán y Zumpango (Zona Metropolitana del Valle de México), los municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán, Ixhuatlán del Sureste, Cosoleacaque y Nanchital, en el Estado de Veracruz, los municipios de Celaya, Irapuato, Salamanca y Villagrán, en el Estado de Guanajuato, los municipios de Tula de Allende, Tepeji de Ocampo, Tlahuelilpan, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Apaxco, en los Estados de Hidalgo y de México, los municipios de Tampico, Altamira y Cd. Madero, en el Estado de Tamaulipas, el municipio de Ciudad Juárez en el Estado de Chihuahua y los municipios de Tijuana y Rosarito en el Estado de Baja California.

Vinculación:

El municipio de Benito Juárez, Quintana Roo que es donde se ubica la Estación no se encuentra dentro del campo de aplicación de la Norma.

NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2016.

1. Objetivo.

El Objetivo de la presente Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

La Estación de Servicio cumplirá con las especificaciones de la Norma, ya que está basado en las especificaciones técnicas establecidas en dicha norma, así como por los usos de suelo autorizados por las autoridades municipales.

En esta norma, en el inciso **6 Construcción**, sub-inciso **6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos**, se menciona lo siguiente: Señala la separación que debe haber entre elementos de restricción y el predio de la Estación de Servicio o las instalaciones donde se ubique la Estación de Servicio. En cuanto a las restricciones se observará según se indica:

a. El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 metros medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.

Acciones de cumplimiento.

En un radio de 15 metros a la redonda del eje vertical de los dispensarios no se encuentran lugares de reunión pública; solamente se observan las instalaciones de la Estación de Servicio y circulación interior, por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 15 metros con respecto a este elemento de restricción.

b. Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio no se ubican plantas de almacenamiento de gas L.P.; por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 100 metros con respecto a este elemento de restricción.

c. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del Petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados.

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio no se observan antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas ni ductos de transporte de derivados del petróleo; sin embargo, a 69 metros al norte se encuentra antena de telefonía celular y al sur en 216 metros se encuentra una torre eólica para la producción de energía eléctrica, por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 30 metros con respecto a estos elementos de restricción.

d. Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m con respecto a Instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.

Acciones de cumplimiento.

En la zona donde se ubica la Estación de Servicio no se encuentra ninguna Estación de Carburación; por lo que se cumple con la distancia de seguridad de 30 metros con respecto a este elemento de restricción.

- e. Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normativa aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.**

Acciones de cumplimiento.

N.A. No existen ductos en la zona.

- f. Las Estaciones de Servicio que se encuentren al margen de carreteras se ubicarán fuera del derecho de vía de las autopistas o carreteras. Los carriles de aceleración y desaceleración deben ser los únicos elementos que pueden estar dentro del derecho de vía.**

Acciones de cumplimiento.

La Estación de Servicio se ubica fuera del derecho de vía de la carretera Cancún-Tulum y los carriles de aceleración y desaceleración son los únicos elementos que se ubican dentro del derecho de vía.

- g. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren construir carriles para facilitar el acceso y salida segura.**

Acciones de cumplimiento.

La Estación de Servicio cuenta con carriles para facilitar el acceso y salida segura de las instalaciones.

- h. Considerar la superficie y frente mínimo necesarios de la Estación de Servicio de acuerdo al ANEXO 5. y la tabla siguiente.**

Superficie mínima (m ²)	Frente principal mínimo (m lineal)
400	20

El predio general tiene una superficie de 10,041.70m² de los cuales actualmente la Estación de Servicio ocupa 4,251.91m² y para la ampliación se adicionará una superficie de 733.16m² y su frente principal mide 67.56m, por lo que se cumple con esta restricción.

NORMATIVIDAD SEMARNAT.

NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2022

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Acciones de cumplimiento.

En la Estación de Servicio se cuenta con tres sistemas de drenaje independientes; aguas residuales (servicios sanitarios), aguas pluviales y aguas aceitosas. Con esto se evita la contaminación del subsuelo.

Las aguas producto de los servicios sanitarios, se descargan al sistema de drenaje de aguas residuales, para ser enviadas a un biodigestor para su tratamiento y posteriormente infiltrarlas al subsuelo por medio de un campo de infiltración.

Las aguas aceitosas se envían a la trampa de combustibles y posteriormente se recolectan para su disposición final por una empresa autorizada por la SEMARNAT. La nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible.

Las aguas pluviales se recolectan de manera independiente y son enviadas al manto freático mediante pozos pluviales de esta manera se previene la contaminación del acuífero.

Las descargas del biodigestor se mantienen dentro de los siguientes límites:

TABLA 1 Límites Permisibles

Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
										Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.
Temperatura (°C)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Grasas y Aceites	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21
Sólidos Suspendidos Totales	60	72	84	20	24	28	20	24	28	30	36	42	100	120	140	20	24	28
Demanda Química de Oxígeno	150	180	210	100	120	140	85	100	120	60	72	84	150	180	210	60	72	84
Carbono Orgánico Total*	38	45	53	25	30	35	21	25	30	15	18	21	38	45	53	15	18	21
Nitrógeno Total	25	30	35	15	25	30	25	30	35	NA	NA	NA	NA	NA	NA	15	25	30
Fósforo Total	15	18	21	5	10	15	15	18	21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5	10	15
Huevos de Helmintos (huevos/litro)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1								
<i>Escherichia coli</i> , (NMP/100 ml)	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500	600	50	100	200
Enterococos fecales* (NMP/100 ml)	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400	500	50	100	200
pH (UpH)	6-9																	
Color verdadero	Longitud de onda									Coeficiente de absorción espectral máximo								
	436 nm									7,0 m -1								
	525 nm									5,0 m -1								
	620 nm									3,0 m -1								
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición																	
	N.A: No Aplica			P.M: Promedio Mensual						P.D: Promedio Diario								
	V.I: Valor Instantáneo			NMP: Número más probable						UpH: Unidades de pH								
	UT: Unidades de Toxicidad			* Si Cloruros es menor a 1000 mg/L se analiza y reporta DQO.						* Si Cloruros es mayor o igual a 1000 mg/L se analiza y reporta COT.								
	* Si la conductividad eléctrica menor a 3500 µS/cm se analiza y reporta <i>E. coli</i> .			* Si la conductividad eléctrica es mayor o igual a 3500 µS/cm se analiza y reporta Enterococos fecales.						Las determinaciones de Conductividad eléctrica y de Cloruros no requieren la acreditación y aprobación de la entidad correspondiente.								

Tabla 6. Límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.

TABLA 2. Límites Permisibles para Metales y Cianuros

Parámetros (miligramos por litro)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
										Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.	P.M.	P.D.	V.I.
Arsénico	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2
Cadmio	0,2	0,3	0,4	0,1	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,05	0,075	0,1	0,1	0,15	0,2	0,05	0,075	0,1
Cianuro	1	2	3	1	1,5	2	2	2,50	3	2	2,5	3	1	1,50	2	1	1,5	2
Cobre	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Cromo	1	1,25	1,5	0,5	0,75	1	1	1,25	1,5	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1
Mercurio	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,005	0,008	0,01	0,005	0,008	0,01
Níquel	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Plomo	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4
Zinc	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
Parámetros medidos de manera total	P.M: Promedio Mensual. P.D: Promedio Diario V.I: Valor Instantáneo																	

Tabla 7. Límites permisibles para metales y cianuros en las descargas de aguas residuales.

Se realizan pruebas de laboratorio de manera periódica, para verificar que los contaminantes que contengan las descargas de la estación de servicio se mantengan dentro de los límites establecidos en la norma para descargas al suelo, en un medio Cárstico.

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 publicado en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 10 de junio de 2015.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.

Acciones de cumplimiento.

Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta esta NORMA. Para lo cual se les proporcionará mantenimiento en talleres externos especializados, las cuales estarán a cargo de la empresa encargada de la construcción del proyecto.

Los vehículos automotores que acuden a la Estación de Servicio para surtirse de combustible, así como los autotanques que suministran el mismo, generan emisiones a la atmósfera en cantidades menores a las que dictan los parámetros de la 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el jueves 8 de marzo de 2018.

La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Acciones de cumplimiento.

La maquinaria que se utilizará en la preparación del sitio y construcción generará emisiones a la atmósfera y para asegurar que los vehículos mantengan los niveles de opacidad del humo dentro de los parámetros de la norma se les proporcionará mantenimiento en talleres externos especializados que estará a cargo de la empresa encargada del proyecto.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

1. Introducción

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.

2. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso

6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

Acciones de cumplimiento.

De acuerdo a esta norma en la Estación de Servicio se generan residuos peligrosos como sólidos impregnados con hidrocarburos y aguas con residuos de hidrocarburos provenientes de la zona de despacho y descarga de autotankers.

Se cuenta con drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible y almacén temporal para los residuos peligrosos que se generan por el mantenimiento y operación de las instalaciones, cumpliendo con las especificaciones de la norma y se cuenta con un programa para el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos. La nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible existente.

Se tiene establecido un contrato con una empresa autorizada por la SEMARNAT para el servicio de recolección y transporte de residuos peligrosos.

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 (actualmente NOM-052-SEMARNAT-2005) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

Introducción.

Que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Acciones de cumplimiento.

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

5.1.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana.

De acuerdo al anexo 1 en la Estación de Servicio se generan residuos peligrosos dentro del Grupo 101 Materiales combustibles e inflamables diversos.

5.1.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

De acuerdo a la Tabla B del Anexo 2 se intersecto el grupo 101 con los grupos 1,2, 20, 24 y 30.

5.1.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.

Del resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene que los residuos peligrosos que se generan en el inmueble, son incompatibles con Ácidos minerales no oxidantes, Ácidos minerales oxidantes, Mercaptanos, Metales y compuestos de metales tóxicos, Peróxidos e hidroperóxidos orgánicos. LOS CUALES NO SE GENERAN EN LAS INSTALACIONES.

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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Acciones de cumplimiento.

Para el cumplimiento de esta norma se realizaron visitas de campo a la Estación de Servicio, dando especial atención a la zona donde se realizará la ampliación para conocer los ejemplares de flora y de fauna existentes. En el caso de la flora se realizó un listado de la vegetación observada en la zona donde se realizará la ampliación y se comparó con la lista de la norma; obteniéndose que no se observaron ejemplares catalogados en la norma. En el caso de la fauna, esta ha sido ahuyentada ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de enero de 1995.

Acciones de cumplimiento.

La empresa encargada de la construcción contará con un programa de mantenimiento para asegurar que los vehículos que utilizarán mantengan los niveles de ruido dentro de los parámetros de la norma.

REGLAMENTO de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el jueves 30 de noviembre de 2006.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Acciones de cumplimiento.

Se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos construida con materiales no inflamables como block, cemento y castillos de acero, se dejaron ventanas para la ventilación natural del almacén. Está separada de las áreas de servicios, oficinas y almacenamiento, cuenta con dique de contención y el piso es de concreto armado impermeable con pendiente hacia la rejilla de drenaje de aguas aceitosas y conexión a la trampa de combustible. Tiene fácil acceso, extintores, señalamientos, letreros alusivos a la peligrosidad y botes con tapa bien identificados, para dar cumplimiento a los artículos 82 y 83 y para cumplir con el artículo 84, se contrató a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de los residuos peligroso en un plazo no mayor de seis meses.

Los residuos peligrosos están clasificados en sólidos y líquidos, cumpliendo con las especificaciones de la normatividad y se cuenta con un programa integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos peligrosos.

II.2. LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

A) PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2018-2030)

El PMDU de Benito Juárez fue aprobado por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez y publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 17 de abril del 2019.

La actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018-2030), surge de la necesidad de dar congruencia a este instrumento de planeación, con respecto a:

1. Las reformas normativas señaladas en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, publicada en el Diario Oficial de la Federación en noviembre de 2016;
2. La Nueva Agenda Urbana ONU-HABITAT III
3. A la nueva Guía Metodológica para la Elaboración y Actualización de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano de la SEDATU, publicada en mayo del 2017; y
4. A la creación el 6 de noviembre del año 2015 del municipio de Puerto Morelos y a la consecuente modificación de los límites municipales de Benito Juárez, su composición sociodemográfica y de sus centros urbanos.
5. Este instrumento normativo se alinea y contribuye con el actual Plan Municipal de Desarrollo de Benito Juárez 2016-2018 en lo que corresponde al Eje 4: Benito Juárez de 10.

ZONIFICACIÓN PRIMARIA DEL SUELO

De acuerdo al plano base del PMDU se observa que el predio de la Estación de Servicio se encuentra en la Zona 1= Normatividad Ambiental sujeta al Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL 2013) superficie 49,326.75 ha.

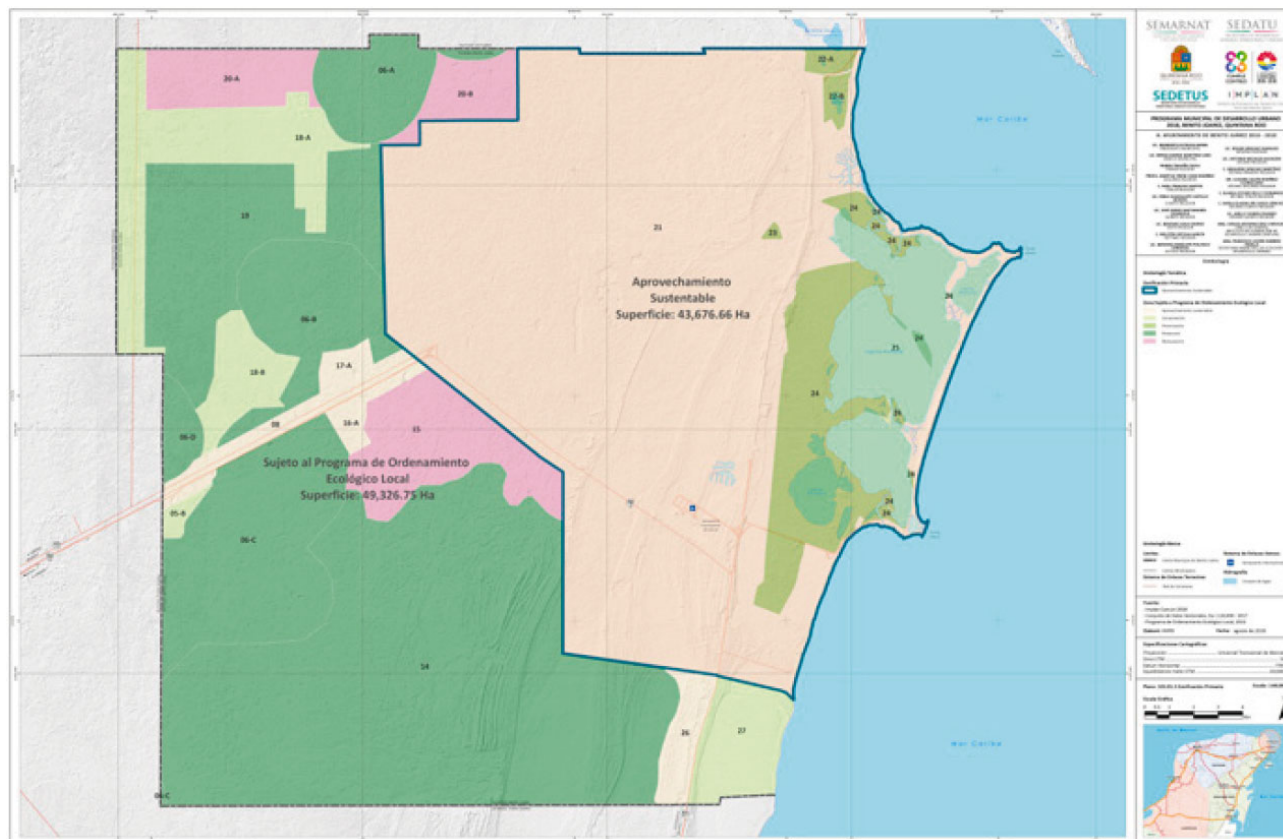


Figura 1. Mapa de zonificación primaria del suelo.

ZONIFICACIÓN POR DISTRITOS

El continuo crecimiento de la ciudad de Cancún, hace necesario reconocer y fomentar la identificación y arraigo de su población.

La organización espacial del conglomerado urbano que en poco tiempo contará con un millón de habitantes se plantea a partir de Distritos Urbanos que propicien y mejoren el entorno urbano de sus habitantes y favorezca la convivencia social.

Los Distritos son unidades urbanas definidas y delimitadas por vialidades principales y corredores urbanos, elementos naturales y físicos; deberán ser autosuficientes en términos de servicios, contarán con un Subcentro Urbano, centros de barrio y equipamiento urbano básico.

Este diseño corresponde al concepto de una ciudad policéntrica donde el crecimiento se complementa con la responsabilidad del gobierno de ofrecer a los ciudadanos ambientes de encuentro dignos y espacios urbanos a escala humana.

La zona de aprovechamiento urbano se constituye por el polígono sujeto al Programa Director Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030; en ella se plantea una organización espacial urbana de 22 zonas de la ciudad denominadas Distritos y 3 grandes corredores urbanos.

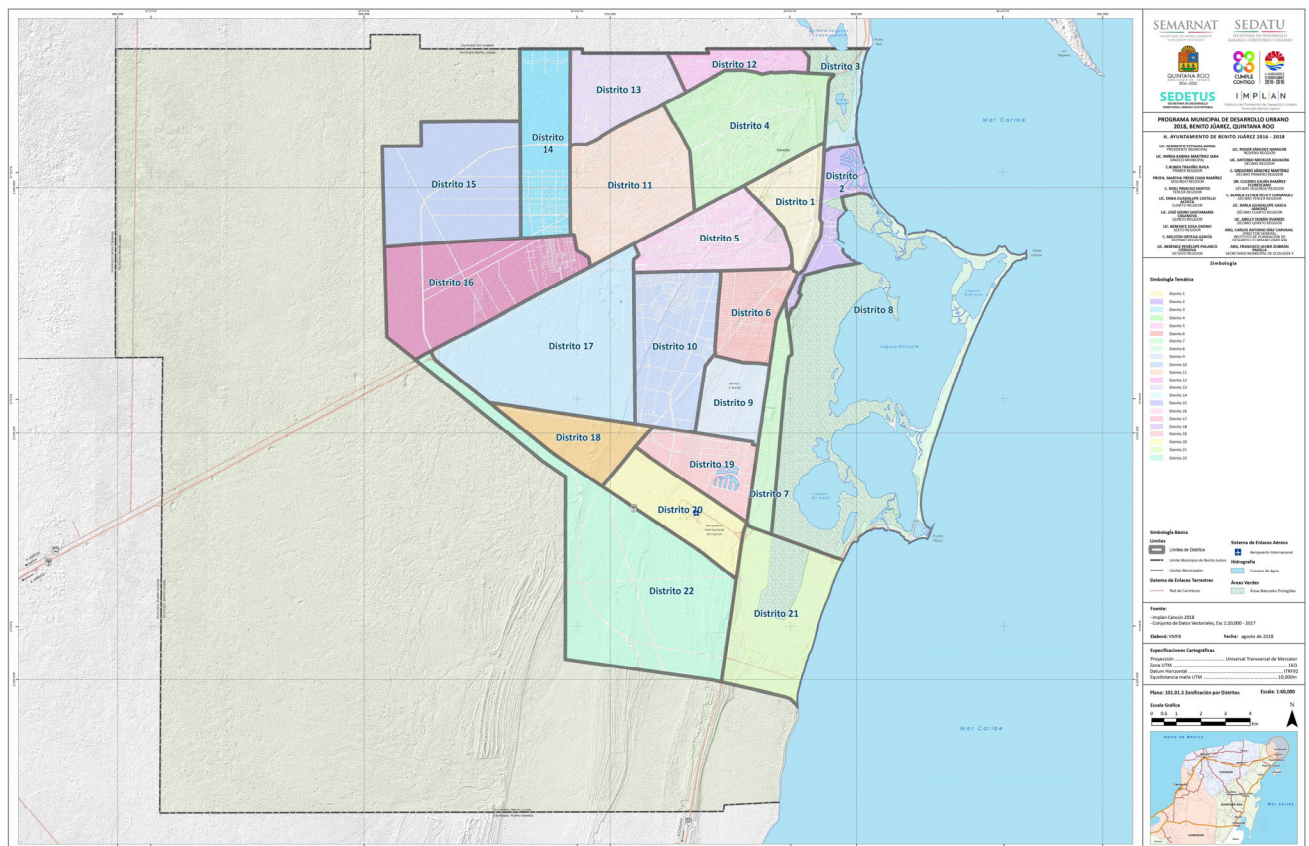


Figura 2. Mapa 101.01.3 Zonificación por distritos.

Podemos ver en la imagen que el predio se encuentra fuera del Centro de Población de Cancún en la zona colindante al sur del distrito 22 sobre la carretera Cancún-Tulum.

Sin embargo, la Estación de Servicio se encuentra ubicada en la carretera Cancún-Tulum, la cual de acuerdo al análisis realizado al distrito 22 colindante, la clasifica como: **CORREDOR REGIONAL URBANO (CRU3)**.

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS					USOS DE SUELO DEL PMDU 2018-2030																								
PERMITIDO		HABITACIONAL				MIXTO			CORREDOR REGIONAL URBANO				INDUSTRIAL	Banco de Material	TURÍSTICO							Reservas Programadas							
PROHIBIDO		UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR																										
		HU	H1M	H2M	H3M	MCp	MCs	MB	CRU1	CRU2	CRU3	CRU3a	IL	BM	TH	TR	TRC	CT	SP	SG	CG	SL	H/60	H/80	M/80	RU1	RU2		
Tabaquería																													
Talleres artísticos																													
Tapicería																													
Deposito de gas y combustible																													
Gasolineras																													
Comercio vecinal de productos alimenticios, abarrotes,																													
tortillerías, panadería, carne, básicos																													
Comercial vecinal de productos básicos de uso persona, ropa, calzado, muebles, libros y revistas, farmacia, art.																													
Hogar																													
Comercio en vivienda 25 m2																													
Casa de empeño																													
Refacciones																													
Autoservicio																													
Tiendas de departamentos																													
Centro comercial																													
Mercado de barrio																													
Materiales de la construcción																													
Ferretería, material eléctrico y sanitario																													
Vehículos y maquinaria																													
Talleres de reparación (artículos eléctricos, carpintería, plomería y cerrajería)																													
Estéticas																													
Tintorería y lavandería																													
Talleres automotrices (no hojalatería), lubricación																													
Reparación de automóviles																													
Confecciones de ropa, cortinas, artículos del hogar																													
Laboratorios fotográficos																													
Taller familiar 25m2																													
Encuadernación y grabado																													
Artesanías y fabricación de joyería																													
ESPECTACULOS Y RECREACIÓN																													
Cafetería, nevería y fuente de soda																													
Fonda/comida económica																													
Restaurantes																													
Cantinas y bares																													
Discotecas o centros nocturnos																													

Tabla 8. Usos permitidos y prohibidos en usos de suelo.

De acuerdo a la tabla de usos permitidos y prohibidos en usos de suelo del PMDU 2018-2030 las gasolineras o estaciones de servicio son permitidos, por lo que se cumple con las regulaciones y políticas de desarrollo urbano del PMDU del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

En el caso del municipio de Benito Juárez el número de vehículos registrados está en constante aumento, actualmente existen un total de 280,897 vehículos en circulación, de los cuales casi 60% son automóviles para uso oficial, público o particular; mientras que el resto son motocicletas (23.4%), camiones y camionetas de carga (16.5%) y camiones de pasajeros (0.4%).

La Estación está ubicada en la carretera Cancún-Tulum, principal vía de comunicación de la ciudad y está ubicada en una zona con tendencia comercial, por lo que se contribuye al equipamiento y se mejora el nivel de servicios en la zona.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y el motivo del presente IP es por la ampliación de sus instalaciones y cuenta con la licencia de funcionamiento y la licencia de construcción.

B) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Según el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado el Viernes 7 de septiembre de 2012 en el DOF, el predio del proyecto se encuentra en la **REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33**, denominada **Unidad Ambiental Biofísica 62**. Karst de Yucatán y Quintana Roo. Se localiza en el Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo. Tiene una superficie de 59,542.35 Km². Población Total: 2,982,494 hab. Población Indígena: Maya.

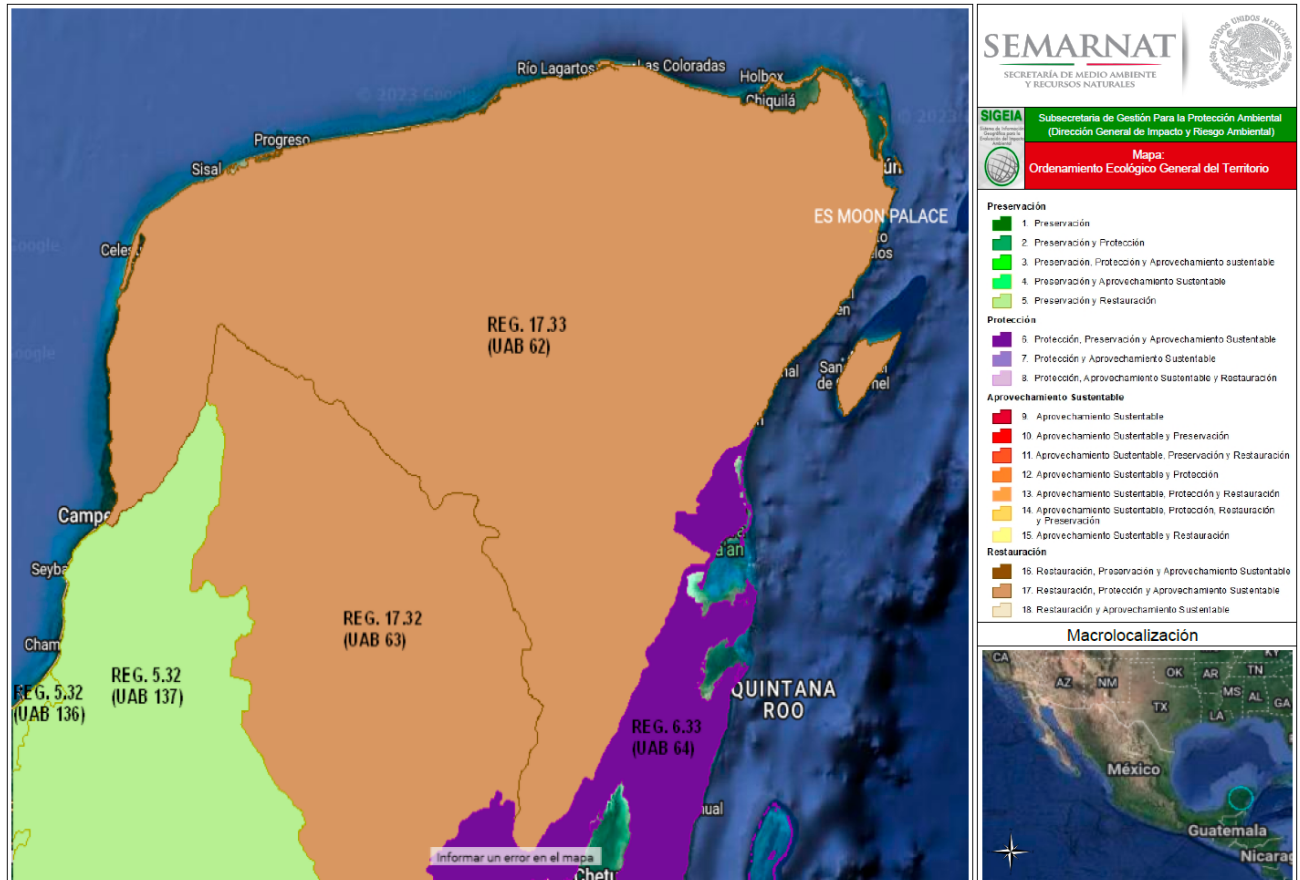


Figura 3. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Mapa generado por el SIGEIA.

De acuerdo al SIGEIA, el predio del proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica UAB 62, que presenta las siguientes características:

Region Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana Roo	17	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería
Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Estrategias	
Pueblos Indígenas	2,982,494	Maya	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico	3133580.903	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	
Componente vv	Descripción		Superficie de la geometría (m2)			Superficie de incidencia (m2)		
PREDIO	ES MOON PALACE		10041.70			10041.70		

Tabla 9. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica generada por el SIGEIA.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuário. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:		Inestable a Crítico			
Política Ambiental:		Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 10. Descripción de la UAB 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

A continuación se presentan las estrategias sectoriales aplicables a la UAB 62.

Estrategias. UAB 62		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		VINCULACIÓN
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	La Estación cuenta con áreas verdes, contribuyendo a la conservación del ecosistema y su biodiversidad.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No aplica, en la zona donde se realizará la ampliación no se observaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación y se ubica en asentamientos humanos de acuerdo al SIGEIA
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y no se realiza aprovechamiento de ecosistemas, genes y recursos naturales
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica. El predio de la Estación de Servicio se encuentra en zona urbana
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica. El proyecto se trata de la ampliación de una Estación de Servicio
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica. El proyecto se trata de la ampliación de una Estación de Servicio

Estrategias. UAB 62		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		VINCULACIÓN
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación y para la ampliación solo se retirará vegetación secundaria y pastos
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	No aplica; la cuenca hidrológica no está sobreexplotada.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica, no es competencia del presente proyecto.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica. En el sitio del proyecto no se encuentran presas.
	12. Protección de los ecosistemas.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación, sin embargo, se cuenta con áreas verdes a los que se le da mantenimiento como riego y fertilización.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En el mantenimiento de las áreas verdes solamente se utilizan biofertilizantes
d) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en asentamientos humanos de acuerdo al SIGEIA.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	La Estación de Servicio suministra el combustible requerido por los vehículos de los turistas que visitan la localidad

Tabla 11. Estrategias sectoriales dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
		VINCULACIÓN
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.	La Estación de Servicio se encuentra en operación y con ello se establecen las condiciones necesarias para el desarrollo de la localidad, estructurando una zona comercial y de servicios a pie de una vía de comunicación federal
	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.	La Estación de Servicio se encuentra dentro de la zona de asentamientos humanos y cumple con las políticas de desarrollo urbano del municipio de Benito Juárez
E) Desarrollo Social	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 permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Se da preferencia en la contratación a mujeres indígenas y de grupos vulnerables.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	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.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	No aplica. No es competencia del presente proyecto.

Tabla 12. Estrategias sectoriales dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
		VINCULACIÓN
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica. No es competencia del presente proyecto.
	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.	La Estación de Servicio se encuentra en operación y cumple con los ordenamientos estatales, federales y municipales.

Tabla 13. Estrategias sectoriales dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. (POEMyRGMyc)

El Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial está integrada por dos regiones: una costero-terrestre con 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas; y una región marina que comprende el Mar Patrimonial Mexicano del Golfo de México y Mar Caribe. En conjunto, tienen una extensión de 995,486.2km², correspondientes a 168,462.4km² de la región costero-terrestre y 827,023.8 km² de la región marina.

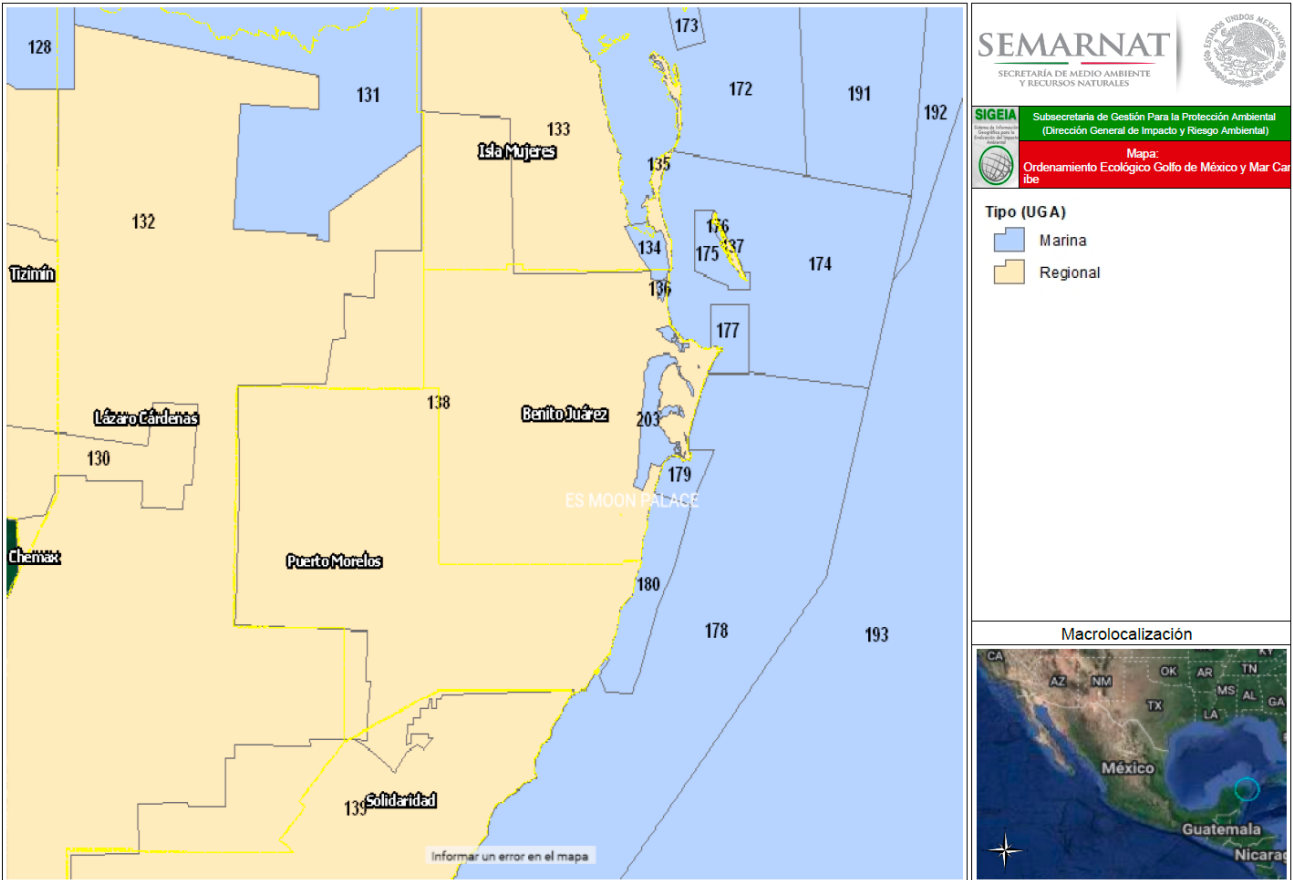


Figura 4. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc)

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad(es) de Gestión Ambiental (UGA)	UGA/Usos/Etc.	Política	Uso Predominante
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Regional	138			
Criterios	Estado	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
	gmmc	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 14. Descripción de las UGAs de acuerdo al SIGEIA del POEMyRGMyc.

De acuerdo al SIGEIA la Estación de Servicio así como la zona donde se realizará la ampliación se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental # 138.

De acuerdo a este ordenamiento, el predio del proyecto se encuentra en la **UGA 138**. Tiene una población de 573,325 Habitantes en una superficie de 225,770.386 Ha.

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 habitantes	
Superficie:	225,770.386 ha	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto turístico	Presente	
Puerto comercial	Presente	
Puerto pesquero	Presente	
Nota:		

Tabla 15. Descripción de la UGA 138

A esta UGA se le aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones y Criterios Específicos para la misma.

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		
NA= NO APLICA							

Tabla 16. Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC

A continuación, se describe la vinculación del proyecto con los criterios aplicables a esta UGA.

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G001	Implementar tecnologías/prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	Se cuenta con llaves e inodoros ahorradores de agua en los servicios sanitarios de la estación de servicio
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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 NOM-SEMARNAT-059 y las especies de captura comercial.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y no se realiza extracción de flora o fauna, no se observó ejemplares catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica, en las áreas verdes de la Estación de Servicio se utilizaron pastos y vegetación ornamental
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y la ampliación se realizará dentro del predio general
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, la ampliación se realizará dentro del predio general de la Estación de Servicio
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica, la Estación de Servicio no se ubica en la costa
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y solo se realizará la ampliación de sus instalaciones
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica, no se encuentran ríos en la zona de la Estación de Servicio
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica, no se encuentran cauces naturales de ríos en la zona
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.	No aplica, en la localidad no existen montañas
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica, en la localidad no existen pendientes mayores a 50%
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO.	No aplica, en la localidad no se observan cauces naturales
G019	La actualización de los Planes de Desarrollo Urbano deberá incluir el análisis de riesgo frente a los efectos del cambio climático.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica, la Estación no se encuentra en ribera de ríos ni en zonas inundables
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica, la Estación se encuentra en operación y solo se ampliarán sus instalaciones
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica, la Estación no es una actividad productiva
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar la formación de plagas como los mosquitos, cucarachas, etc.

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G024	Crear nuevos reservorios de CO ₂ por forestación para incrementar la biomasa del material leñoso (madera).	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Se utilizaron especies nativas y ornamental en las áreas verdes de la Estación de Servicio
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y la ampliación se realizará en el predio general
G027	Promover e instrumentar el uso de combustibles no de origen fósil.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables.	En cuanto sea posible se instalarán paneles solares para la producción de energía eléctrica aprovechando la energía solar
G029	Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	En la Estación de Servicio se utilizan luces LED ahorradoras
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En la Estación de Servicio se utilizan luces LED ahorradoras
G031	Promover la sustitución de combustibles, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G032	Fomentar la generación y uso de energía a partir hidrógeno.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G033	Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, mini hidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrógeno.	No aplica, no es competencia de presente proyecto
G034	Incrementar la cobertura de electrificación en el ASO.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G035	Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G038	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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La Estación de Servicio se encuentra en operación y los trabajos de ampliación cumplen con los ordenamientos ecológicos decretados
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa de Auditoría Ambiental.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G043	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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G044	Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G045	Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G046	Regular la creación, impulso y consolidación de los asentamientos humanos en el ASO.	No aplica, no es competencia del presente proyecto

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	La operación de la estación de servicio contribuye a la diversificación de las actividades productivas al dotar de combustible
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se cuenta con un Programa de Protección Civil donde se consideran medidas de actuación en caso de desastres naturales.
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Se participa en el Comité de Protección Civil del municipio.
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica, sin embargo, en el diseño de las instalaciones de la Estación de Servicio se tomó en cuenta esta perturbación
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos.	Se cuenta con un plan de manejo de residuos y se concientiza a los usuarios mediante carteles.
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se cuenta con plan de manejo de residuos y se concientiza a los usuarios acerca de la importancia de la separación de residuos
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales son enviadas a un biodigestor para tratamiento, las cuales pueden ser utilizadas para el riego de áreas verdes
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento de residuos líquidos específicas para su rubro de actividad.	Se cuenta con tres sistemas de drenajes; pluvial para las descargas de lluvia mediante pozos de absorción, sanitario para los servicios de la estación por medio de biodigestor y drenaje aceitoso mediante una trampa API y fosa ciega.
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y se ubica en Asentamientos humanos de acuerdo al SIGEIA, en la zona donde se realizará la ampliación se observa vegetación secundaria
G058	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación aplicable y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos que se generan en la Estación son líquidos y sólidos impregnados con hidrocarburos y se manejan conforme a las normas oficiales y se recogen por empresas autorizadas por la SEMARNAT y no se utilizan agroquímicos
G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas.	La Estación de Servicio se encuentra en operación y cuenta con el resolutive en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA. Con la presentación de este Informe Preventivo de Impacto Ambiental se obtendrá el resolutive para llevar a cabo la ampliación de las instalaciones

Clave	Acciones-Criterios	VINCULACIÓN.
G062	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.	No aplica, la Estación no se ubica dentro de ANP
G063	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica, la Estación no se ubica en la costa
G064	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica, la Estación no se ubica en la costa
G065	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica, la Estación de Servicio es del sector hidrocarburos
G066	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
G067	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.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y solamente se realizará la ampliación de sus instalaciones que se realizará dentro del predio general
G068	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	No aplica, la Estación no se encuentra dentro de ANP

Tabla 17. Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.

De acuerdo al análisis realizado, la ampliación y operación de la Estación de Servicio es compatible con los criterios de aplicación general del POEMyRGMMyMC.

Además de los criterios de aplicación general del POEMyRGMMyMC, para la UGA138 se tienen los siguientes criterios de aplicación específica; se presenta su vinculación con el proyecto.

Acciones y Criterios Específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se tiene una red de drenaje pluvial independiente para captación de agua de lluvia y las aguas residuales se envían a un biodigestor las aguas tratadas pueden ser utilizadas para riego de las áreas verdes
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No aplica, la Estación no se encuentra en la costa
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica, la Estación no se ubica en zona de anidación de tortugas
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas	No aplica, la Estación no se ubica en la playa

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación
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.	No aplica, la Estación no es una actividad marítima
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica, la Estación esta en operación y no se encuentra manglares o humedales
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se cuenta con áreas verdes como medida de mitigación por la vegetación que será removida
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.	No aplica, en la zona donde se llevará a cabo la ampliación no se observó ejemplares catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.	No aplica, la Estación se encuentra en operación
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.	Se cuenta con un programa de manejo de residuos sólidos, líquidos, peligrosos y de tipo doméstico, para prevenir la contaminación de suelo, aire y agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica, la Estación no se encuentra en la costa
A023	Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a 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.	Se previene la contaminación del suelo y se cuenta con un programa para atención de accidentes para atender casos de contaminación.
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.	No aplica, la Estación no se ubica en zona industrial
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica, la Estación no se ubica en la playa
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.	No aplica, la Estación no se ubica en la playa
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica, la Estación no se ubica en la costa

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación
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.	No aplica, la Estación no se ubica en la consta
A031	Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No aplica, la Estación no se ubica en la costa
A032	Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplica, la estación no se ubica en la playa
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A037	Fomentar la generación energética por medio de energía solar.	En cuanto sea posible se instalarán paneles solares para la generación de energía eléctrica
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica, la Estación no esta relacionada con la actividad pesquera
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica, la Estación no es una actividad portuaria
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A051	Construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	No aplica, la Estación se encuentra en operación y solamente se realizará la ampliación de sus instalaciones
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica, la Estación no es una actividad productiva
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica, la Estación no es una actividad productiva
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	No aplica, no es competencia de presente proyecto
A058	Hacer campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La Estación de Servicio es una obra de equipamiento básico para el desarrollo de actividades productivas y turísticas

Clave	Acciones-Criterios	Vinculación
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Se cuenta con un programa para acción en caso de eventos meteorológicos extraordinarios, como es el caso de los huracanes. Se seguirán las instrucciones de protección civil.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	Se cuenta con un programa de manejo de residuos peligrosos y se contrato a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	La Estación de Servicio cuenta con drenaje pluvial.
A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Se cuenta con programa integral para el manejo de los residuos que se generan en la Estación
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.	Se contrató a empresas autorizadas para la disposición final de los residuos que se generan.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.	No aplica, la Estación no se ubica en la costa
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.	No aplica, la Estación se encuentra en operación
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.	No aplica, la Estación no es un desarrollo turístico
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica, no es competencia del presente proyecto
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.	No aplica, no es competencia del presente proyecto

De acuerdo al análisis realizado, el proyecto de ampliación y operación de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, es compatible con los criterios ecológicos específicos para la UGA 138 del POEMyRGMMyMC.

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (POELMBJ), Publicado en el Periódico Oficial el 27 de febrero de 2014).

De acuerdo al SIGEIA la Estación de Servicio que será ampliada se encuentra ubicada dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental 26** y presenta las siguientes características.

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política ambiental	Estado	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez	Local	26	Aprovechamiento sustentable	benitojuarezqroo	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 18. Descripción de la UGA 26 del POEL de Benito Juárez, Quintana Roo, generada por el SIGEIA.

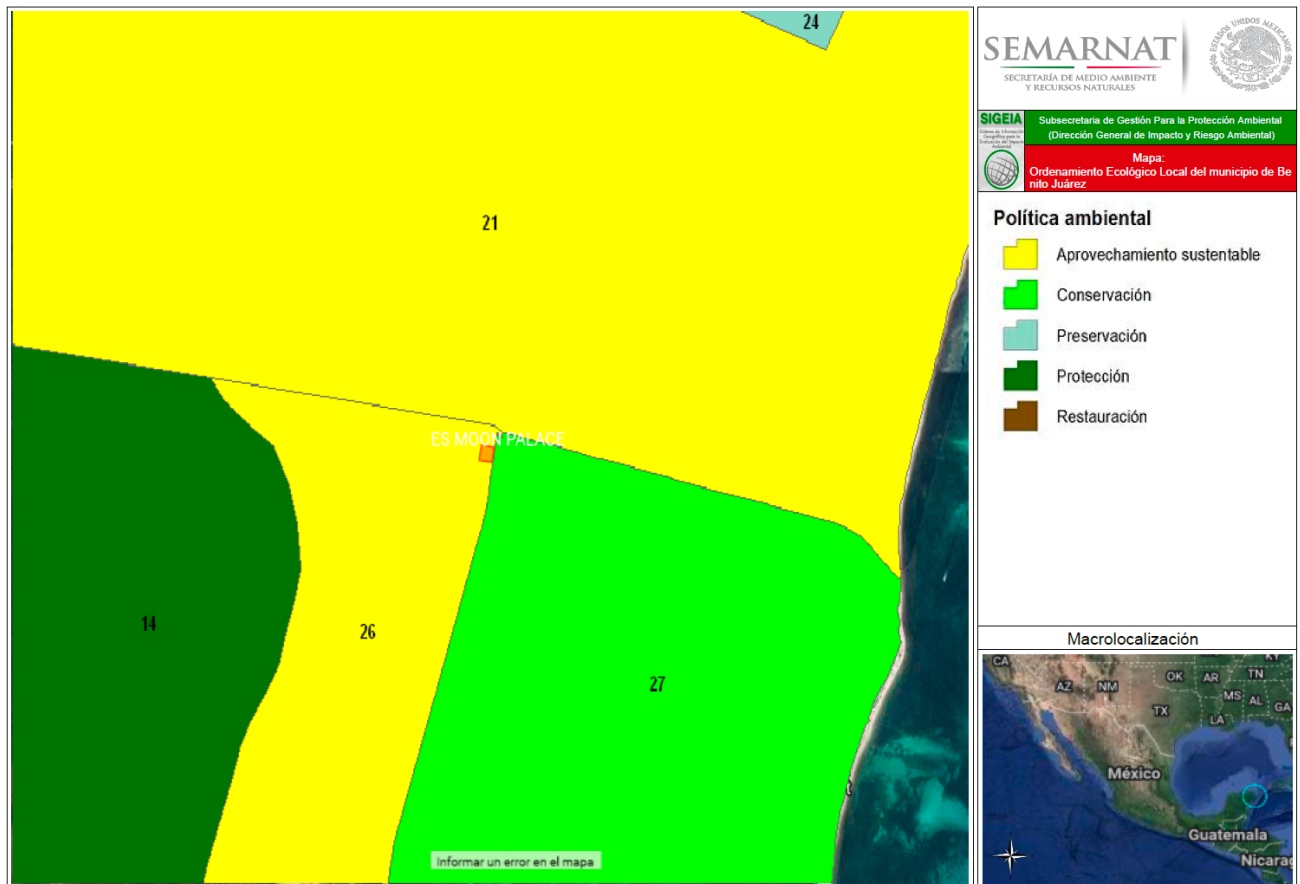


Figura 5. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

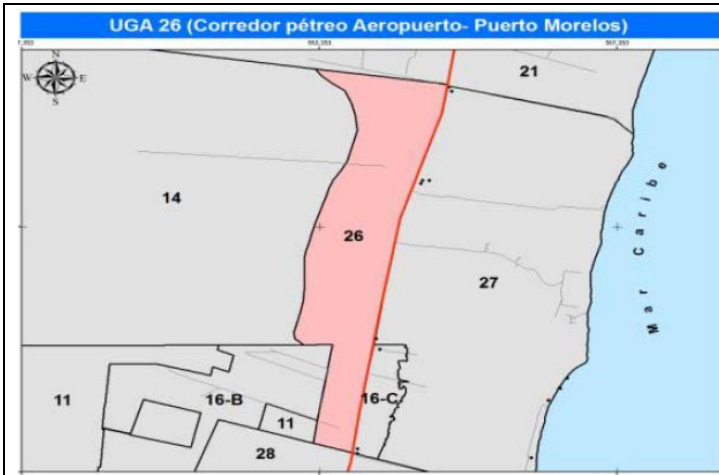
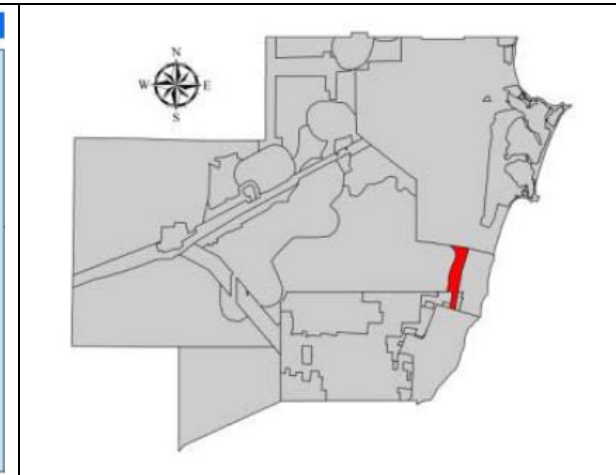
Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura.

Tabla 5. Listado de UGA, Políticas Ambientales, superficie y porcentajes de ocupación del territorio Municipal.

UGA	NOMBRE DE LA UGA	POLITICA	HECTAREAS	% MUNICIPAL
26	Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos	Aprovechamiento sustentable	918.07	0.46

Tabla 19. Listado de UGA del POEL de Benito Juárez, Quintana Roo, políticas ambientales.

FICHAS DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
UGA 26 – CORREDOR PÉTREO AEROPUERTO-PUERTO MORELOS

																																							
Superficie: 918.07 ha		Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable																																					
Criterios de Delimitación: Esta UGA considera la vegetación de selva mediana y las zonas con presumible presencia de material pétreo de tipo sascab; colinda al Norte con el límite del centro de población de Cancún, al Este con la Carretera Federal 307, al Sur con el límite del centro de población de Puerto Morelos y al Oeste con una franja de vegetación de Tular y Selva Baja dentro de la UGA 14.																																							
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:																																							
<table><tr><th>CLAVE</th><th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th><th>HECTAREAS</th><th>%</th></tr><tr><td>VSa</td><td>Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia</td><td>431.29</td><td>46.98</td></tr><tr><td>AH</td><td>Asentamiento Humano</td><td>236.43</td><td>25.75</td></tr><tr><td>VS2</td><td>Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación</td><td>169.86</td><td>18.50</td></tr><tr><td>SBS</td><td>Selva Baja Subcaducifolia</td><td>41.17</td><td>4.48</td></tr><tr><td>SV</td><td>Sin Vegetación Aparente</td><td>33.19</td><td>3.61</td></tr><tr><td>TU</td><td>Tular</td><td>4.53</td><td>0.49</td></tr><tr><td>Ma</td><td>Manglar</td><td>1.04</td><td>0.11</td></tr><tr><td colspan="2">TOTAL</td><td>918.07</td><td>100.00</td></tr></table>				CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia	431.29	46.98	AH	Asentamiento Humano	236.43	25.75	VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación	169.86	18.50	SBS	Selva Baja Subcaducifolia	41.17	4.48	SV	Sin Vegetación Aparente	33.19	3.61	TU	Tular	4.53	0.49	Ma	Manglar	1.04	0.11	TOTAL		918.07	100.00
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																				
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia	431.29	46.98																																				
AH	Asentamiento Humano	236.43	25.75																																				
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación	169.86	18.50																																				
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	41.17	4.48																																				
SV	Sin Vegetación Aparente	33.19	3.61																																				
TU	Tular	4.53	0.49																																				
Ma	Manglar	1.04	0.11																																				
TOTAL		918.07	100.00																																				
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 5.08%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 70.64 %																																					

Objetivo de la UGA: Delimitar y ordenar las actividades en las áreas susceptibles para la explotación de material pétreo que se presentan en este corredor, entre los principales centros de población del municipio, así como manejar alternativas de menor impacto ambiental que permitan la restauración del suelo y de los ecosistemas, reincorporando las zonas explotadas en actividades productivas
Problemática General: Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Cambios de Uso de Suelo no autorizados; Falta de diversificación de las actividades económicas productivas ambientalmente amigables, fuera de los centros de población y/o zonas rurales.
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): De acuerdo a INEGI 2010, en esta UGA no se presenta ninguna localidad y por consiguiente no hay registros de población. Sin embargo y de acuerdo a la clasificación de la vegetación, varias zonas carentes de vegetación donde actualmente se realiza la explotación de material pétreo están relacionadas a la presencia de infraestructura de oficinas y bodegas, por lo que se describen como Asentamiento Humano. La red vial abarca un total de 10.48 km.
Lineamientos Ecológicos: ▪ Se mantiene el 60 % de la cobertura vegetal, incluyendo el 100 % de las zonas inundables, en los próximos 5 años. ▪ Se mantiene cuando menos el 80% de la superficie de la UGA con sus características de permeabilidad para la recarga del acuífero. ▪ Se regula el aprovechamiento de material pétreo, así como los usos de suelo compatibles que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 40 % de la UGA, en un período de 5 años.
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo y permeabilidad del suelo
Parámetros de aprovechamiento: • Densidad Residencial: 0 viviendas/ha • Densidad Turística. 0 cuartos/ha • Porcentaje de desmonte: 40%
Usos Compatibles: Aprovechamiento de materiales pétreos, Industria ligera, Forestal, Turismo convencional, Conservación del agua, Conservación de la biodiversidad y Aprovechamiento del agua.
Usos Incompatibles: Desarrollo urbano, Desarrollo suburbano, Turismo alternativo y Agropecuario
Actividades productivas asignadas: Bancos de material pétreo, Rehabilitación de bancos abandonados, Concreteras y trituradoras, Aprovechamiento de recursos forestales no maderables, Silvicultura, UMAs Modalidad Intensiva, UMAs Modalidad Vida Libre, Equipamiento turístico, Protección del agua, Recarga del Acuífero, Líneas de conducción y distribución y Pozos de extracción privados.

Tabla 20. Ficha de la Unidad de Gestión Ambiental, UGA 26 – Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos

Usos	CLAVE	Criterios de Regulación Ecológica											
Aprovechamiento de materiales pétreos	AMP	01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14
		15	16	17	18								
Industria ligera	INL	01	03	04	05	06	07	08	09	10	11		
Forestal	FOR	01	10	14	15	16	18	19	22	23	24	25	26
		27	28	29									
Turismo convencional	TUC	45	46	47	48	49							
Conservación del agua	COA	03	04	05	06	08	09	10					
Infraestructura	INF	04	05	06	07	08	09	10	11				
Conservación de la biodiversidad	COB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10		
Aprovechamiento del agua	APA	05	06	07	09								

Tabla 21. Criterios de regulación ecológica de la UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA EL POEL MBJ.

Los criterios de regulación ecológica, entendidos como aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación, conservación 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.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). En el caso de ser necesario el tratamiento de plagas y enfermedades de las áreas verdes, se utilizarán productos específicamente para dicha plaga o enfermedad y para la fertilización se utiliza humus de lombriz.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. No aplica. En el tiempo que lleva operando la Estación de Servicio no se han utilizado agroquímicos

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado. No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y la ampliación de las instalaciones se realizará dentro del predio general, sin embargo, como medida de mitigación se cuenta con áreas verdes, que favorecen la captación de agua y la conservación del suelo.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites. La Estación de Servicio se encuentra en operación y cuenta con drenaje pluvial de los techos de la zona de despacho y oficinas y se descargan a un pozo pluvial. Igualmente se cuenta con sistema de drenaje de aguas aceitosas provenientes de la zona de despacho, almacenamiento y descarga de autotanques, que se descargan a una trampa de combustible para la separación de los residuos de hidrocarburos del agua. También se cuenta con drenaje de aguas residuales con biodigestor para tratamiento, estos drenajes son independientes. La nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible existente
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya. La Estación de Servicio se encuentra en operación y con el fin de permitir la adecuada recarga del acuífero se cuenta con áreas verdes permeables, así mismo, en las azoteas de la zona de despacho, oficinas y locales comerciales se cuenta con drenaje pluvial para la recarga del acuífero.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual. No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y la ampliación se realizará dentro del predio general, donde se observa vegetación secundaria.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas. No aplica, la Estación de Servicio se encuentra en operación y solamente se realizará la ampliación de sus instalaciones que se realizará dentro del predio general
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación. No aplica. En el predio no se observan estos elementos.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones. No aplica. El predio se encuentra en la UGA 26 que es considerada como Asentamientos humanos por el POEL de Benito Juárez y por el SIGEIA.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población. No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad. Para la ampliación de la Estación de Servicio se removerá la vegetación secundaria presente que corresponde al 12.66% de la superficie que no esta siendo ocupada por la Estación
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico. No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna. La Estación de Servicio se encuentra en operación y en la zona donde se realizará la ampliación no se observa ejemplares de flora o fauna que deban ser rescatados.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse. La Estación de Servicio se encuentra en operación y ocupa la superficie máxima de aprovechamiento autorizada de acuerdo al PDU y para la ampliación se cuenta con la licencia de construcción por lo que se cumple con las políticas del PDU
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación. No aplica. No se observa especies exóticas en la zona donde se realizará la ampliación
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”. No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación y solamente se realizará la ampliación de las instalaciones
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS. En las áreas verdes no se utilizaron especies exóticas.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas. No aplica. La Estación de Servicio no es una actividad de acuicultura.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes. No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas. No aplica. En el predio no se observan cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades. No aplica. No se observan vestigios arqueológicos en el predio.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos No aplica. En el predio de la Estación no se tiene derecho de vía de tendidos de energía eléctrica
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas. La instalación eléctrica de la Estación es subterránea y las nuevas instalaciones serán igualmente subterráneas
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión No aplica. No es competencia del presente proyecto
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea. No aplica, en el predio de la Estación no existen cuerpos de agua superficiales o subterráneas.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. No se utilizarán campamentos para construcción, ya que los trabajadores serán de la localidad, sin embargo, se colocarán letrinas portátiles, se contará con una zona para el consumo de alimentos con lavamanos, gel antibacterial, se comprarán garrafones de agua purificada para los trabajadores y se colocarán tambores para los residuos que serán retirados por los servicios del H. Ayuntamiento.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción. No aplica. No es competencia del presente proyecto.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente. Los materiales derivados de las excavaciones, serán utilizados para la nivelación de la nueva zona de despacho y el sobrante será dispuesto en los sitios autorizados, los residuos sólidos urbanos son enviados al relleno sanitario.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin. Los residuos sólidos son enviados al relleno sanitario.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal. No aplica. No se generan en la Estación de Servicio.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura. No aplica. No es competencia del presente proyecto.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto. La basura es enviada al relleno sanitario.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio. Se cuenta con zona de almacenamiento temporal de residuos de fácil acceso y se contrató el servicio de recolecta del municipio.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados. Los materiales que se requieren serán adquiridos de distribuidores locales autorizados.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos. En el predio de la Estación de Servicio no existen ríos subterráneos.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia. No aplica. No le compete al presente proyecto
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal. Se realizará la recuperación de la tierra vegetal de la zona donde se realizará la ampliación, realizando la separación de los residuos vegetales del material pétreo y posteriormente podrá ser utilizada en las áreas verdes.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra. No aplica. No le compete al presente proyecto
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales. No aplica. La Estación de Servicio se encuentra en operación y la ampliación se realizará dentro del mismo predio

Tabla 22. Criterios de regulación ecológica de aplicación general.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y el motivo del presente IP es por la ampliación de sus instalaciones, motivo por el cual le aplican los criterios ecológicos de aplicación para infraestructura general, que a continuación se presentan.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA
INFRAESTRUCTURA GENERAL	
INF-04	Se permite la construcción y operación de carreteras y vías férreas. No aplica, la Estación de Servicio no es una actividad de vías de comunicación
INF-05	En las instalaciones de infraestructura y tendido eléctrico de la CFE deberán llevarse a cabo prácticas para prevenir la afectación a la fauna. No aplica, la Estación de Servicio no es infraestructura de energía eléctrica
INF-06	Se deberá considerar dentro de las instalaciones y tendido eléctrico de alta tensión, la implementación de obras y medidas para prevención de contingencias y afectaciones al patrimonio urbano y ambiental. No aplica, la Estación de Servicio no es infraestructura de energía eléctrica
INF-07	En las obras e instalaciones de almacenamiento, tratamiento, venta y conducción de hidrocarburos y sus derivados, se deberán llevar a cabo las medidas y obras necesarias para prevenir la lixiviación de posibles fugas al acuífero. Para evitar fugas al acuífero la Estación de Servicio cuenta con tanques de almacenamiento de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA
	doble pared, confinados dentro de una fosa de contención, tubería de doble pared instaladas dentro de unas trincheras, piso de concreto armado impermeable en zona de despacho, almacenamiento y descarga de autotanques con sistema de drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible, pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. Sistema de monitoreo de fugas en tanques, dispensarios y tuberías con sensores para detección de hidrocarburos. Válvulas de emergencia Break away y Shut off en mangueras y dispensarios con capacidad de contención en ambos lados de la ruptura. Los nuevos dispensarios y la nueva zona de despacho contará igualmente con sistema de monitoreo para detección de fugas y piso de concreto armado, drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible existente.
INF-08	Se deberá considerar dentro de las obras e instalaciones de almacenamiento, tratamiento, venta y conducción de hidrocarburos y sus derivados, la implementación de obras y medidas para prevención de contingencias y afectaciones al patrimonio urbano y ambiental. ▪ Tanques de almacenamiento de doble pared: Este tipo de tanques están fabricados cumpliendo con el código UL-58, el cual presenta una mayor seguridad con su doble contención; además de ser resistente a la corrosión externa. ▪ Pozo de observación: En las esquinas de la fosa se cuenta con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. ▪ Pozo de monitoreo: En los linderos del predio se tienen cuatro pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea. ▪ Fosa de contención: Los tanques de almacenamiento están instalados dentro de una fosa de contención, con piso, paredes y tapa losa de concreto impermeable, que evita la contaminación por derrames de combustible. ▪ Detección electrónica de fugas en espacio anular: Este sistema ayuda a prever fugas ocasionadas por posibles fallas en el sistema de doble contención de los tanques, el cual consiste en sensor electrónico para la detección de hidrocarburos que está conectado a la consola de control. ▪ Válvulas de sobrellenado: Los tanques de almacenamiento cuentan con válvula de sobrellenado, que cerrará el acceso de líquido al tanque cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evita posibles derrames de combustible. ▪ Dispositivo de llenado: Motobomba centrífuga a prueba de explosión, acoplado a un contenedor de polietileno de alta densidad que permite recuperar el producto que se llegue a derramar durante la operación de llenado del tanque de almacenamiento. ▪ Bomba de despacho: Bomba sumergible a prueba de explosiones y certificado con el código UL, que está instalado dentro de un contenedor. ▪ Control de inventarios: Este sistema electrónico y automatizado permite medir las existencias del producto almacenado, previniendo de esta manera, sobrellenados y derrames de productos. ▪ Dispositivo para purga: Este dispositivo permite la colocación de una manguera para la extracción del agua que se llegue a almacenar dentro del tanque por efecto de condensación. El extremo superior del tubo guía tiene una tapa de cierre hermético, con la finalidad de evitar emanaciones de vapores de hidrocarburos al exterior. ▪ Venteo normal: El venteo de los tanques de combustible, se realiza con tubería de acero y válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de diésel se cuenta con arrestador de flamas. ▪ Placas de desgaste: Se cuenta con placa de desgaste localizada en el interior del tanque, exactamente debajo de donde se ubican cada una de las boquillas. Su función es evitar el desgaste de la pared primaria del tanque de almacenamiento. ▪ Válvulas de emergencia Break Away: Las mangueras de despacho de combustible cuentan con válvula de corte de emergencia, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura. ▪ Válvula de emergencia Shut off: Los dispensarios cuentan con válvula de emergencia, que está localizada en la tubería de suministro de combustible, que permita detener el flujo de combustible al dispensario en caso de desprendimiento. ▪ Contenedores herméticos en dispensarios: En la parte inferior de los dispensarios se instaló un contenedor hermético de polietileno de alta densidad, con un espesor que cumpla con los estándares internacionales de resistencia y está libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento. ▪ Detección electrónica de fugas: Se cuenta con un sistema electrónico para la detección de líquidos, con sensores en contenedor de bombas sumergibles, dispensarios y tuberías de suministro de producto, las cuales están conectadas a la consola de control. En caso de detectarse cualquier

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA INFRAESTRUCTURA
	líquido en el contenedor de los dispensarios, la energía que alimenta al dispensario será suspendida automáticamente. ▪ Tuberías de doble pared: Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de suministro de combustible son de doble pared; que provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad y están instaladas dentro de trincheras. Se cuenta con un sistema de control de detección electrónica que identifica líquidos que penetre por la pared secundaria o el producto que llegará a fugarse del contenedor primario. ▪ Botón de paro de emergencia: Capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios. ▪ Sistema de tierra física: Todos los sistemas del tanque de almacenamiento y equipos electrónicos, están conectados al sistema de tierra, especialmente diseñado para evitar la acumulación de cargas electrostáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa. ▪ Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones: En la Estación de Servicio se cuenta con instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en las zonas consideradas peligrosas según la normatividad. Estas instalaciones no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores explosivos o inflamables del exterior. La nueva zona de despacho contará con instalaciones eléctricas a prueba de explosiones. ▪ Alarmas de sobrellenado: Se cuenta con alarma de sobrellenado del tanque de almacenamiento. ▪ Extintores: Se cuenta con extintores de P.Q.S. para el combate de incendios, los cuales cumplen con la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010. ▪ Barreras de protección de dispensarios: Se instalaron elementos protectores en cada extremo de los módulos de abastecimiento, los cuales fueron fabricados con tubo de acero al carbón cedula 80 de 4” de diámetro. En los nuevos dispensarios se instarán barreras de protección. ▪ Sistema de drenaje de aguas aceitosas: Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas aceitosas, consistente en rejillas colectoras, las cuales están conectadas a la trampa de combustible y depósito de residuos. Este sistema permitirá la contención y control de derrames en la zona de almacenamiento y despacho de combustible. ▪ Sistema de drenaje de aguas residuales: Se cuenta con sistema de drenaje de aguas residuales proveniente de los servicios sanitarios, los cuales se envían a un biodigestor para tratamiento y posteriormente se enviarán al subsuelo a través de un campo de infiltración. ▪ Barda perimetral: En parte de la colindancia sur se encuentran las oficinas y locales de la Estación de Servicio que amortiguarán las ondas de expansión. Las nuevas instalaciones contarán con estos dispositivos de seguridad.
INF-09	Todas las obras e instalaciones de almacenamiento, tratamiento, venta y conducción de hidrocarburos y sus derivados deberán establecerse a una distancia mínima de 500 metros de los asentamientos humanos. En un radio de 500 metros a la redonda de la Estación de Servicio no se ubican asentamientos humanos
INF-10	Todas las obras e instalaciones de almacenamiento, tratamiento, venta y conducción de hidrocarburos y sus derivados deberán establecerse a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos de agua, pozos de extracción de agua, pozos de absorción de aguas y ANPs. En un radio de 500 metros de la Estación de Servicio no se encuentran cuerpos de aguas, pozos de extracción de agua, ni áreas naturales protegidas, ni pozos de absorción de aguas.
INF-11	En los proyectos de carreteras, autopistas y vías férreas, deberán implementarse pasos de fauna mayor (pasos elevados), con base en un estudio previo que las identifique, esto con el fin de propiciar la conectividad ecosistémica. En las proximidades de estos pasos deberá existir la señalización correspondiente. No aplica, la Estación de Servicio no es obra de vías de comunicación

Tabla 23. Criterios ecológicos de aplicación para infraestructura.

El predio se encuentra en la UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos y de acuerdo al análisis efectuado del POELMBJ se concluye que la actividad que se realiza no se contrapone a lo establecido en dicho programa.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA “RESERVA DE LA BIOSFERA DEL CARIBE MEXICANO

DECRETO por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, publicado en el DOF (Segunda Sección) el miércoles 7 de diciembre de 2016.

De acuerdo al SIGEIA la Estación de Servicio se encuentra ubicada en la **Zona de influencia del Área natural protegida Caribe Mexicano**.

Área Natural Protegida (ANP) Federal	Zonificación original 1	Zonificación original 2	Zonificación original 3	Zonificación-Uso (Clasificación SIGEIA)
Caribe Mexicano				Zona de Influencia
Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m ²)		Superficie de incidencia (m ²)
PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70		10041.70

Tabla 24. Descripción del Área Natural Protegida generada por el SIGEIA.

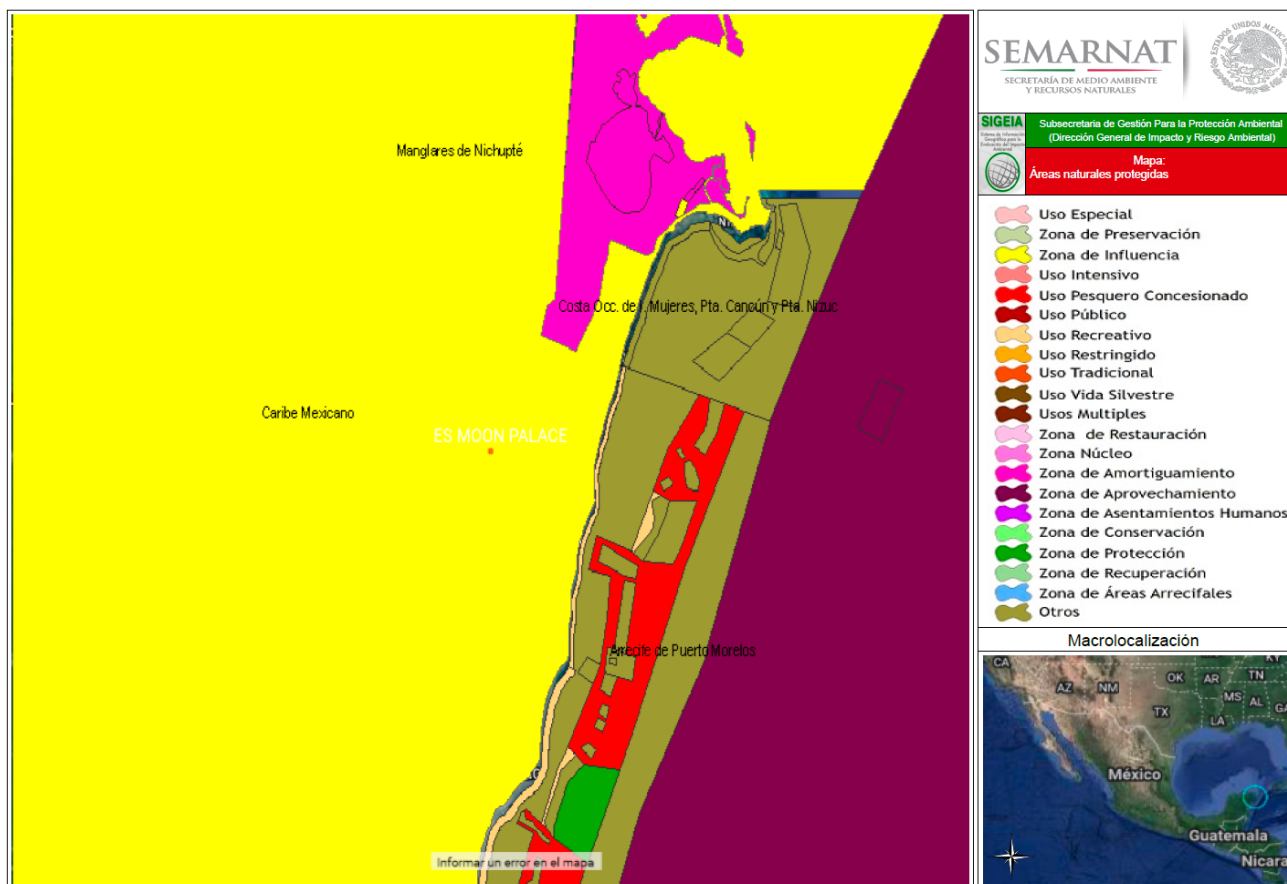


Figura 6. Ubicación de la Estación de Servicio en las Áreas Natural Protegidas.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con este ordenamiento.

ARTÍCULO PRIMERO. Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, localizada en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum y frente a las costas de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 5,754,055-36-31.60 hectáreas (cinco millones setecientas cincuenta y cuatro mil cero cincuenta y cinco hectáreas, treinta y seis áreas, treinta y una punto sesenta centiáreas), de las cuales 5,725,465-86-57.50 hectáreas (cinco millones setecientas veinticinco mil cuatrocientas sesenta y

cinco hectáreas, ochenta y seis áreas, cincuenta y siete punto cincuenta centiáreas) corresponden a la porción marina y 28,589-49-74.10 hectáreas (veintiocho mil quinientas ochenta y nueve hectáreas, cuarenta y nueve áreas, setenta y cuatro punto diez centiáreas) corresponden a la porción terrestre.

El área natural protegida presenta seis zonas núcleo con una superficie total de 1,932,648-48-79.18 hectáreas (un millón novecientas treinta y dos mil seiscientas cuarenta y ocho hectáreas, cuarenta y ocho áreas, setenta y nueve punto dieciocho centiáreas), mientras que la zona de amortiguamiento queda comprendida por 3,821,406-87-52.42 hectáreas (tres millones ochocientas veintiún mil cuatrocientas seis hectáreas, ochenta y siete áreas, cincuenta y dos punto cuarenta y dos centiáreas).

La Estación de Servicio se encuentra ubicada fuera del polígono general de las zonas núcleo y de la zona de amortiguamiento.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO. La Secretaría, por conducto de la Comisión, delimitará en el programa de manejo la zona de influencia de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regional sustentable acordes con la presente declaratoria y promover que las autoridades, que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dicha zona, consideren la congruencia entre éstas y la categoría de manejo asignada a la reserva de la biosfera Caribe Mexicano.

De acuerdo a este artículo le corresponde a las autoridades municipales la regulación del desarrollo de actividades en la zona de influencia, considerando la congruencia entre éstas. En este sentido la Estación de Servicio se encuentra en operación y cuenta con los permisos municipales como el uso de suelo y la licencia de construcción y con el resolutivo en materia de impacto ambiental por parte de la ASEA, el motivo del presente IP es por la ampliación de las instalaciones que se realizará dentro del mismo predio.

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON CATEGORÍA DE RESERVA DE LA BIOSFERA LA REGIÓN CONOCIDA COMO CARIBE MEXICANO.

ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera la región conocida como Caribe Mexicano, publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2018.

ZONA DE INFLUENCIA.

De conformidad con lo señalado en los artículos 3o., fracción XIV y 74 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la **zona de influencia es la superficie aledaña a la poligonal de un Área Natural Protegida** que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta. En el caso de la Reserva de la Biosfera abarca una superficie aproximada de 3,843,737.739520 hectáreas del Estado de Quintana Roo, el cual cuenta con 11 municipios, con núcleos poblacionales de importancia nacional e internacional como son: Cancún, Cozumel, Playa del Carmen, Isla Mujeres, Tulum, Mahahual, Chetumal, entre otros.

La zona de influencia abarca la totalidad del Estado de Quintana Roo, así como las porciones marinas entre la Reserva de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas y los límites con la costa del Estado, sin incluir a las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal existentes, cabe señalar que en dichas Áreas Naturales Protegidas aplica el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano y Programa de Manejo correspondiente. Esta zona de influencia toma como antecedente:

Terrestre:

- Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015 de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Límites y regionalización de los Corredores Biológicos del sureste de México de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Asimismo, en cuanto a la relación hidrológica, la salud del ambiente marino de la Reserva de la Biosfera está íntimamente relacionado con las actividades que se llevan a cabo tierra adentro y en las costas, particularmente aquellas relacionadas con la descarga de sedimentos y nutrientes terrestres a las cuencas hidrológicas. De acuerdo a lo anterior, las descargas que tenga efecto directo en el Área Natural Protegida se recomiendan cumplir con los siguientes parámetros:

Parámetro	Límite de efluente
Total de sólidos en suspensión	30 mg/l *
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	30 mg/l
pH	5-10 unidades de pH
Grasas y aceites	15 mg/l
Coliformes fecales (las partes podrán cumplir los límites de efluentes para los coliformes fecales o <i>E. coli</i> o enterococos	Coliformes fecales: 200 mnp/100 ml o a) <i>E. coli</i> : 126 organismos/100ml b) enterococos: 35 organismos/100 ml
Sustancias flotantes	No visibles
Nitrógeno Total	No especificado/Concentraciones que no dañen los ecosistemas
Fósforo Total	No especificado/Concentraciones que no dañen los ecosistemas
Toxicidad	< 1 Unidad de Toxicidad
* No incluye las algas de los estanques de tratamiento	

Tabla 25. Límites de los contaminantes en descargas establecidos en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera la región conocida como Caribe Mexicano.

El buen estado de conservación de la Reserva de la Biosfera proporciona beneficios ambientales a la Zona de Influencia gracias a la gran variedad de servicios ambientales que brinda, así como el valor paisajístico que da a las actividades turístico-recreativas que, a su vez, genera efectos económicos positivos. Asimismo, la funcionalidad de los ecosistemas interconectados conforma el patrimonio natural de esta zona turística.

Vinculación:

La Estación de Servicio se encuentra en operación y cuenta con el resolutivo en materia de impacto ambiental por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, el motivo de la presentación de este Informe Preventivo es por la ampliación de las instalaciones que se realizarán dentro de mismo predio.

El proyecto de ampliación que se manifiesta genera un impacto puntual en el predio, y considera las siguientes medidas de prevención y mitigación en la disposición de residuos líquidos y sólidos.

- Sistemas de drenaje independientes para las descargas sanitarias, de residuos peligrosos y red de pozos pluviales independientes.
- Biodigestores para el tratamiento de descargas sanitarias, mismos que mantienen los niveles de contaminantes dentro de los parámetros especificados.
- Trampa API para las descargas de residuos.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Almacén temporal de residuos sólidos urbanos.
- Programas de capacitación para atención de derrames, emergencias y prevención de la contaminación.

REGIONES PRIORITARIAS O DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

De acuerdo al SIGEIA la Estación de Servicio se encuentra dentro de la AICA Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, Región Hidrológica Prioritaria Corredor Cancún-Tulum y Región Marina Prioritaria Punta Maroma-Nizuc y no se ubica dentro de Región Terrestre Prioritaria ni sitios RAMSAR, UMAs, Humedales, Campamentos tortugueros como se puede observar en los siguientes mapas generados por el sistema.

Área de importancia para la conservación de las Aves (AICA)

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	Superficie de la AICA (Ha)	Liga a documentos	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Corredor Central Vallarta-Punta Laguna	173968.19	http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_177	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 26. Descripción del Área de importancia para la conservación de las Aves generada por el SIGEIA.

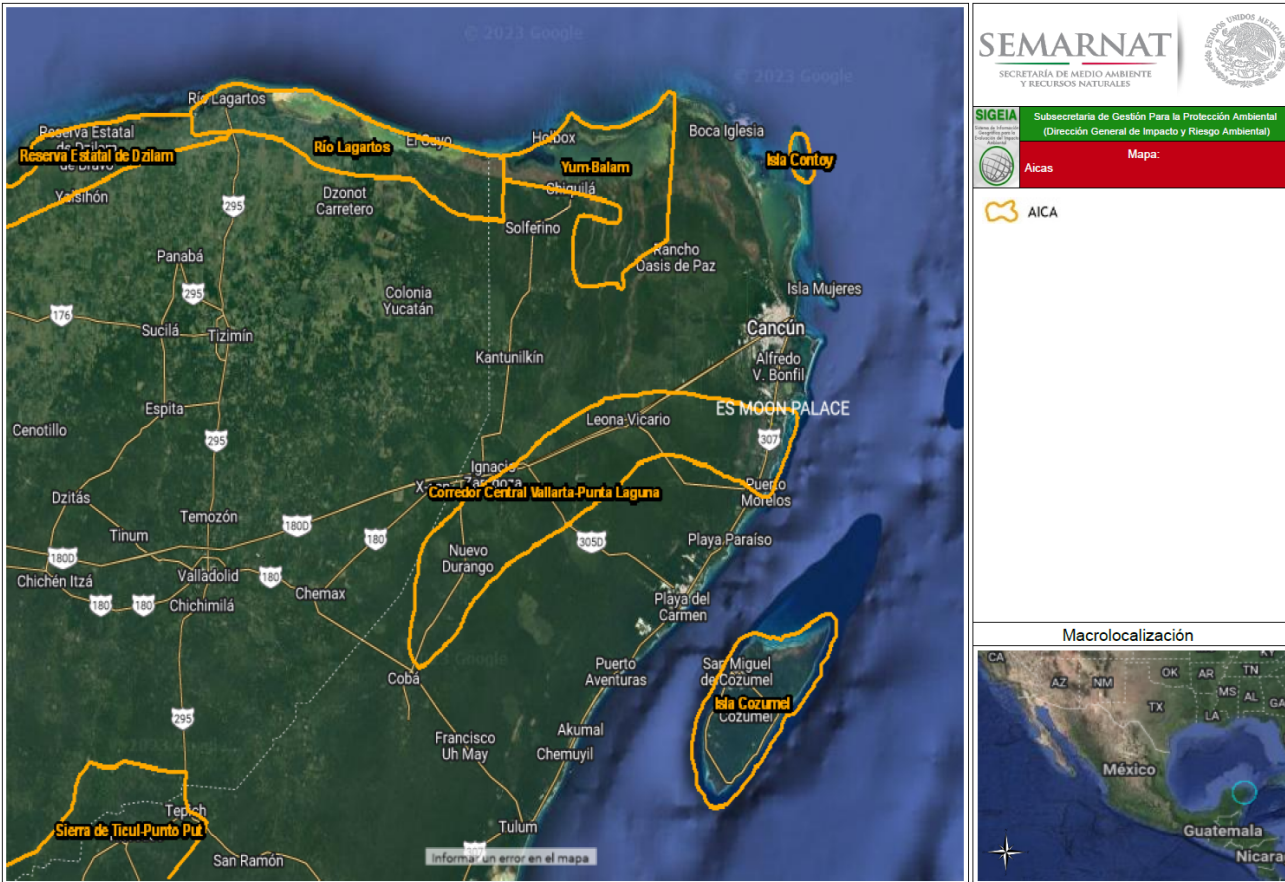


Figura 7. Ubicación del sitio en el Área de importancia para la conservación de las Aves (AICA).

Descripción

Es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata*.

Vegetación

Según Rzedowski (1970): (a), b, en parte la j y la k. Bosque tropical perennifolio, subcaducifolio.

Justificación

Funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

Entre las principales amenazas de esta AICA destacan la deforestación, la agricultura, la ganadería, el turismo y la introducción de especies exóticas, las quemadas incontroladas, cacería furtiva en selvas, explotación inadecuada de recursos, pesca incontrolada y el desarrollo urbano.

Al respecto es importante mencionar que las actividades del predio no implican la realización de quemadas, explotación de recursos, cacería furtiva en selvas o pesca incontrolada, actividades ganaderas, agricultura ni deforestación de ningún tipo.

Cabe señalar que la Estación de Servicio se encuentra en operación y se encuentra dentro de la zona urbana de la localidad; sin embargo, esto no se realiza de manera inadecuada o descontrolada; pues a través del presente estudio se someten a consideración de esta autoridad, una serie de medidas para atenuar los impactos ambientales que generan las instalaciones y por la ampliación de las instalaciones.

Región Hidrológica Prioritaria “Corredor Cancún-Tulum”

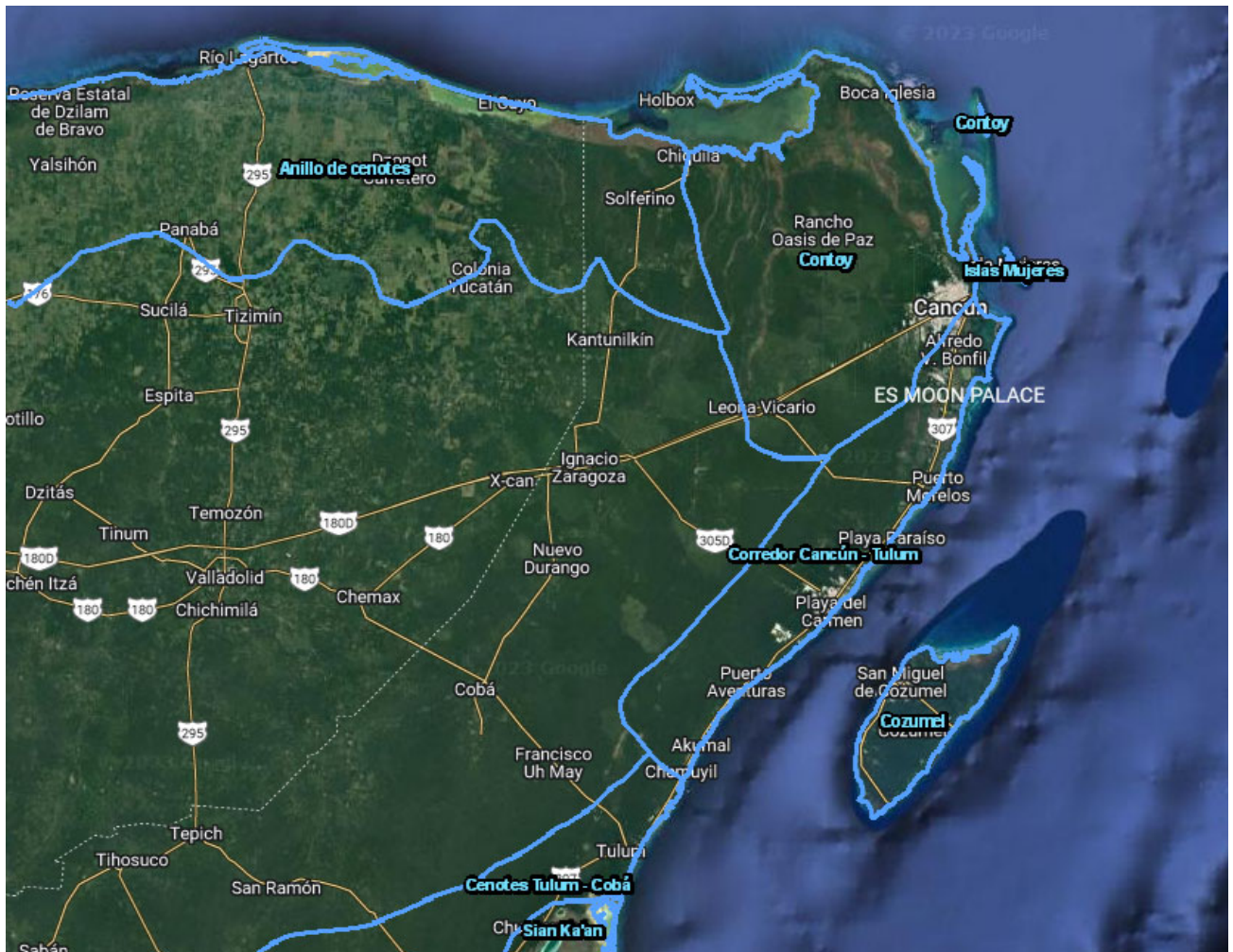


Figura 8. Ubicación del predio dentro de las regiones hidrológicas prioritarias.

Clave de Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	Región	Nombre de la RHP	Regiones de alta biodiversidad	Regiones amenazadas	Regiones de uso por sectores	Superficie de la RHP (Ha)
105.000000000	Sureste	Corredor Cancún - Tulum	X	X	X	172740.9467
Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)		Superficie de incidencia (m2)		
PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70		10041.70		

Tabla 27. Descripción de la Región Hidrológica Prioritaria generada por el SIGEIA.

El sistema hidrológico 105, denominado “Corredor Cancún-Tulum”. Esta es una de las 110 zonas hidrológicas de atención prioritaria. Se encuentra en la costa norte del estado de Quintana Roo, frente al Mar Caribe. En el área se presentan suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolochak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura promedio anual 26-28°C y precipitación total anual 1000-2000 mm.

La problemática que presenta la RHP son modificación del entorno por la perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. La contaminación por aguas residuales y desechos sólidos. La pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco Cocos nucifera tasiste.

Es importante destacar, que pese a la zona en la que se ubica la Estación de Servicio, en el predio no se encontraron cuerpos de agua o cenotes.

Con respecto a la ubicación del predio en la cuenca hidrológica y de acuerdo a la clasificación del SIGEIA, el área de estudio forma parte de la cuenca hidrológica Quintana Roo, la cual ocupa la mayor parte del estado y en la cual los únicos cuerpos de agua superficiales son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral. El uso del recurso en el área es diverso, aunque destaca su empleo para el riego de cultivos y pastizales a través de pozos y para satisfacer necesidades básicas de vivienda.

En cuanto a la implementación de la obra, cabe señalar que su operación, no afecta los flujos hídricos de la zona, tampoco genera descargas o contaminantes que pudieran infiltrarse al subsuelo por lo que no se prevé su afectación directa a causa de la obra presentada Tampoco crea desabasto en la zona, toda vez que en la operación no se requiere grandes cantidades del recurso hídrico.

Los tanques de almacenamiento de combustible son de doble pared subterráneos y están confinados dentro de una fosa de contención con acabado interior impermeable; por lo que no se podrán producir fugas al manto freático.

Asimismo, la nueva zona de rodamiento contará con canales de contención de derrames y conexión a la trampa para combustible derramado existente, por lo que se considera que no se afecta la disponibilidad de agua ni su calidad en la Zona Hidrológica prioritaria denominada “Corredor Cancún-Tulum” por efectos de la ampliación y operación de las instalaciones.

Región Marina Prioritaria “Punta Maroma-Nizuc”

Clave de Región Marina Prioritaria (RMP)	Región Marina Prioritaria	Provincia	Biodiversidad	Amenaza	Uso	Superficie
63.000000000	Punta Maroma-Nizuc	Caribeña	Biodiversidad	Amenaza	Usos	1005 km ²
Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m2)		Superficie de incidencia (m2)		
PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70		10041.70		

Tabla 28. Descripción de la Región Marina Prioritaria generada por el SIGEIA.

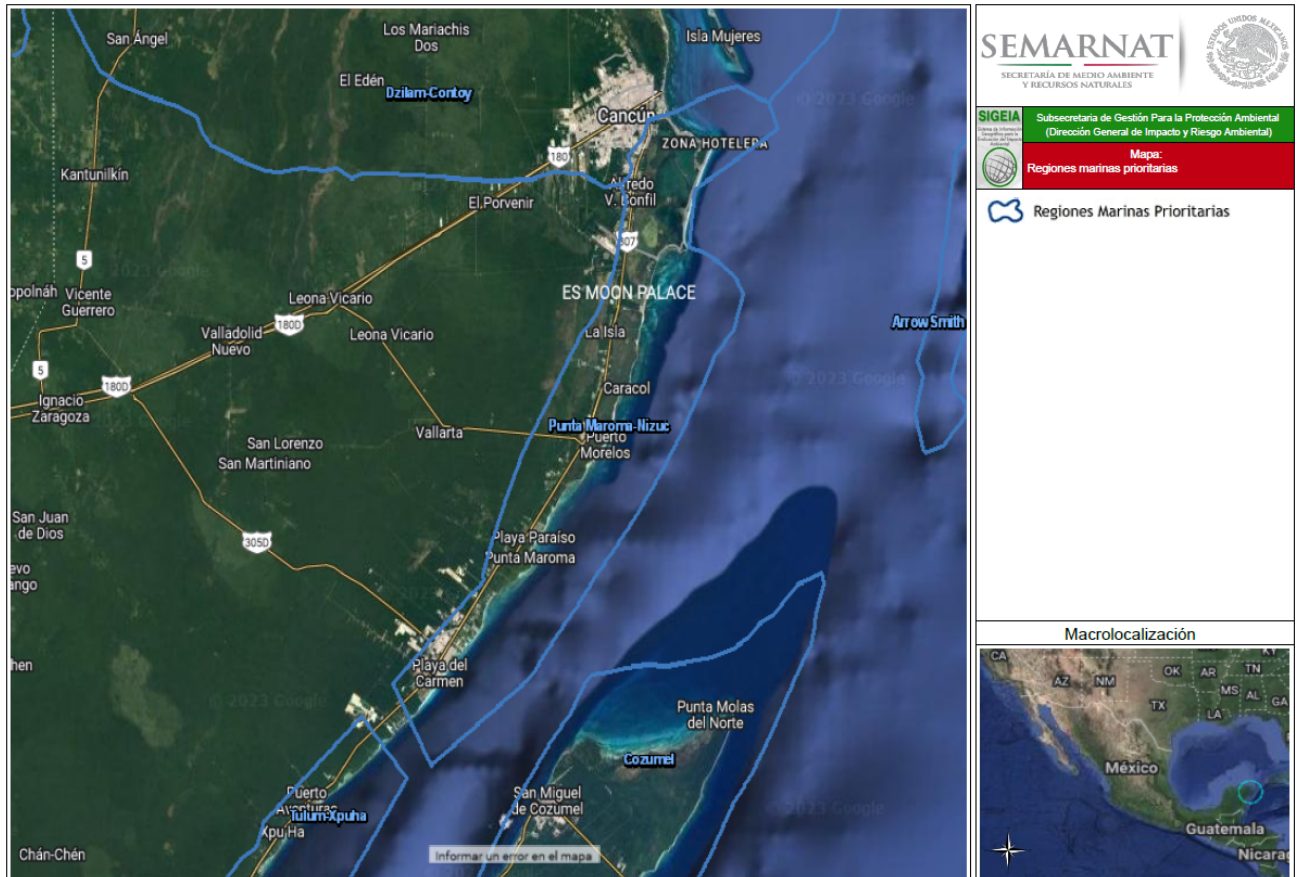


Figura 9. Ubicación del predio de la Estación de Servicio dentro de las regiones marinas prioritarias.

Se encuentra en el estado de Quintana Roo, tiene una extensión de 1,005 km². El área se encuentra en la placa norteamericana con rocas sedimentarias y plataforma amplia. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

En esta región se observan arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios. En cuanto a la oceanografía: predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

Aspectos económicos: zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

La problemática que presenta la RMP es por la modificación del entorno, debido a la tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales. Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

En cuanto al uso de los recursos la presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres. La introducción de especies de *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.

En cuanto a la conservación, ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL-Pto. Morelos), INP (CRIP-Pto. Morelos), IPN (Cinvestav-Mérida), Ecosur, CICY, Amigos de Sian Ka'an A.C, Gema.

El predio de la Estación de Servicio se encuentra en la zona urbana de Cancún y cuenta con tanques subterráneos de doble pared confinados dentro de una fosa con acabado interior impermeable, tuberías de trasiego de combustible de doble pared, pisos de concreto impermeable en las zonas de despacho, almacenamiento y descarga de autotanks con drenaje de aguas aceitosas y trampa de combustible, se cuenta con biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales, válvulas de emergencia en dispensarios, paros de emergencia, pozos de observación, pozos de monitoreo, monitoreo electrónico, etc. Todos estos dispositivos tienen la finalidad de evitar la afectación al ambiente, por lo que no se prevé afectación la Región Marina Prioritaria Punta Maroma-Nizuc.

Con base en lo anterior, se concluye que la ampliación y operación de la Estación de Servicio no ocasiona un desequilibrio ecológico significativo ni pone en riesgo ecosistemas frágiles o especies únicas o protegidas.

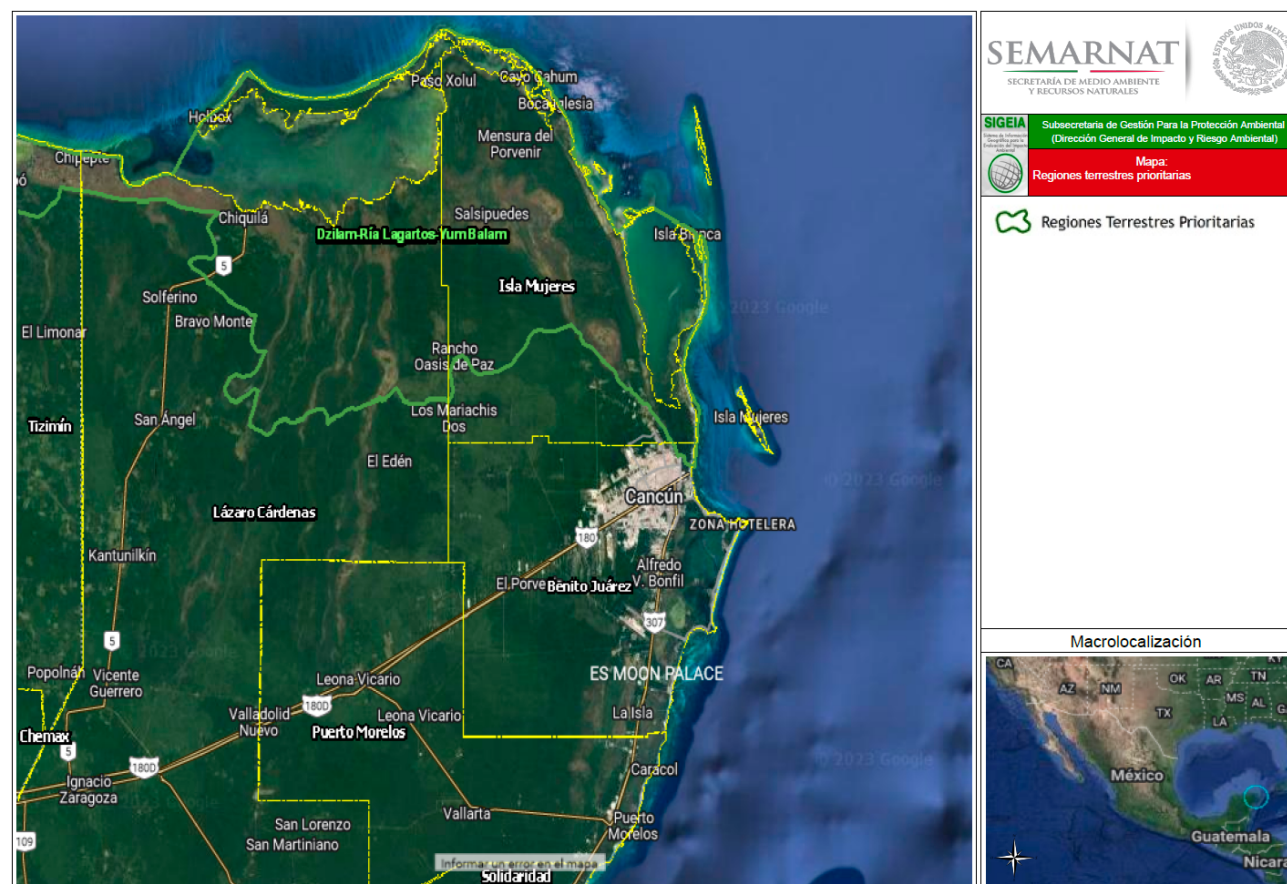


Figura 10. Ubicación de las regiones terrestres prioritarias con respecto a la Estación de Servicio.

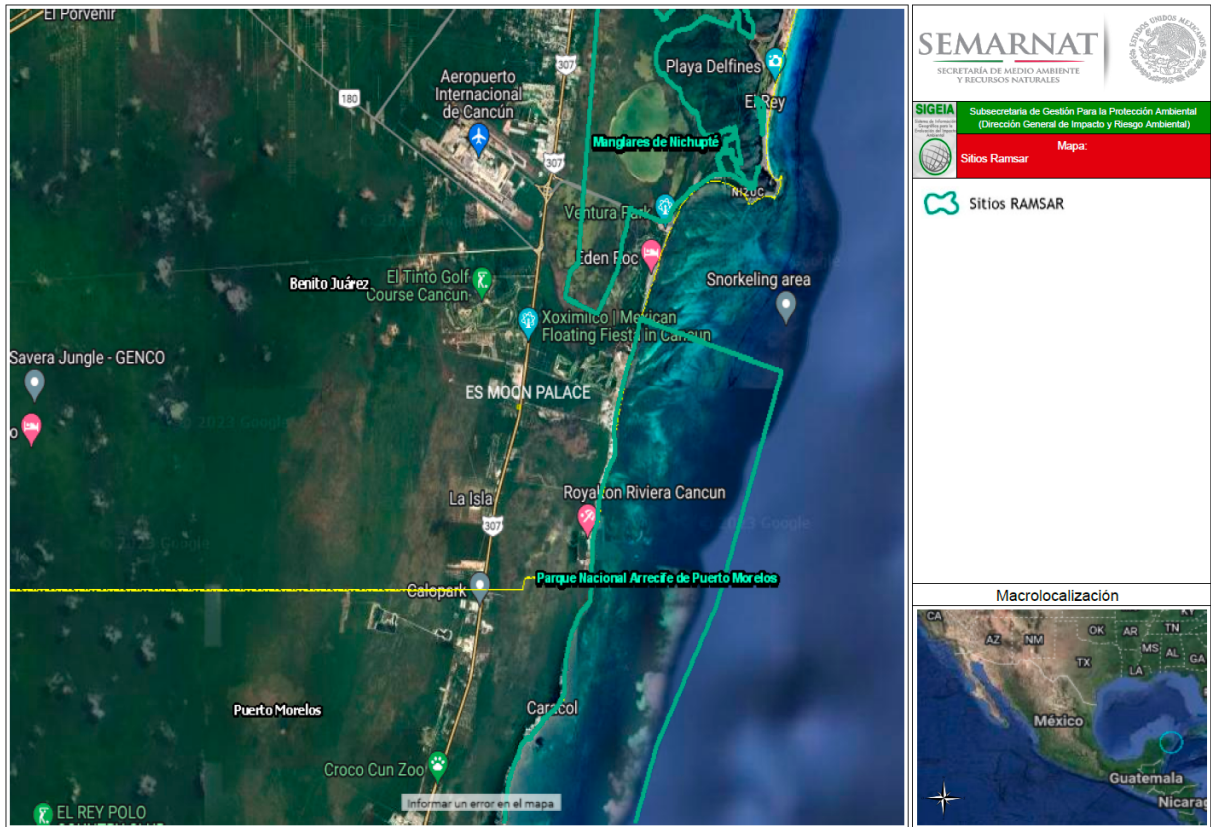


Figura 11. Ubicación de los sitios RAMSAR con respecto a la Estación de Servicio.

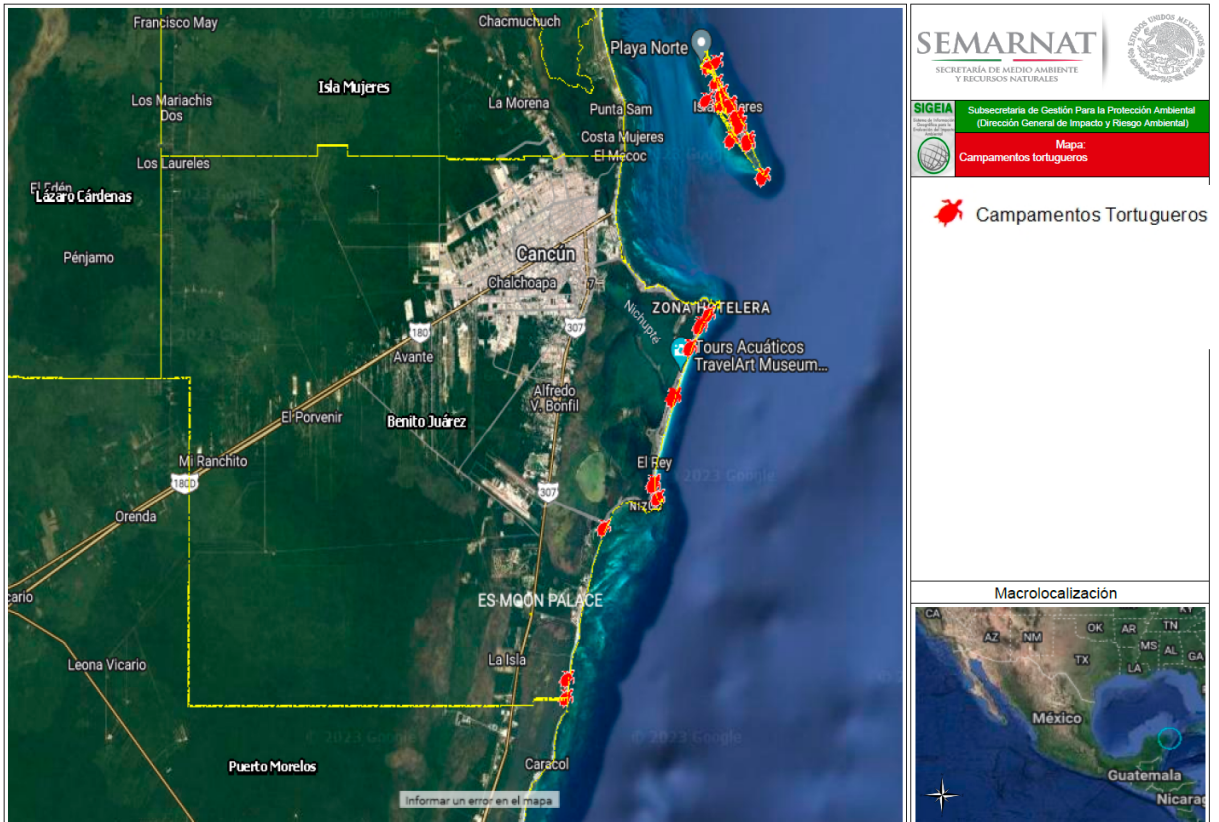


Figura 12. Ubicación de los campamentos tortugueros con respecto a la Estación de Servicio.

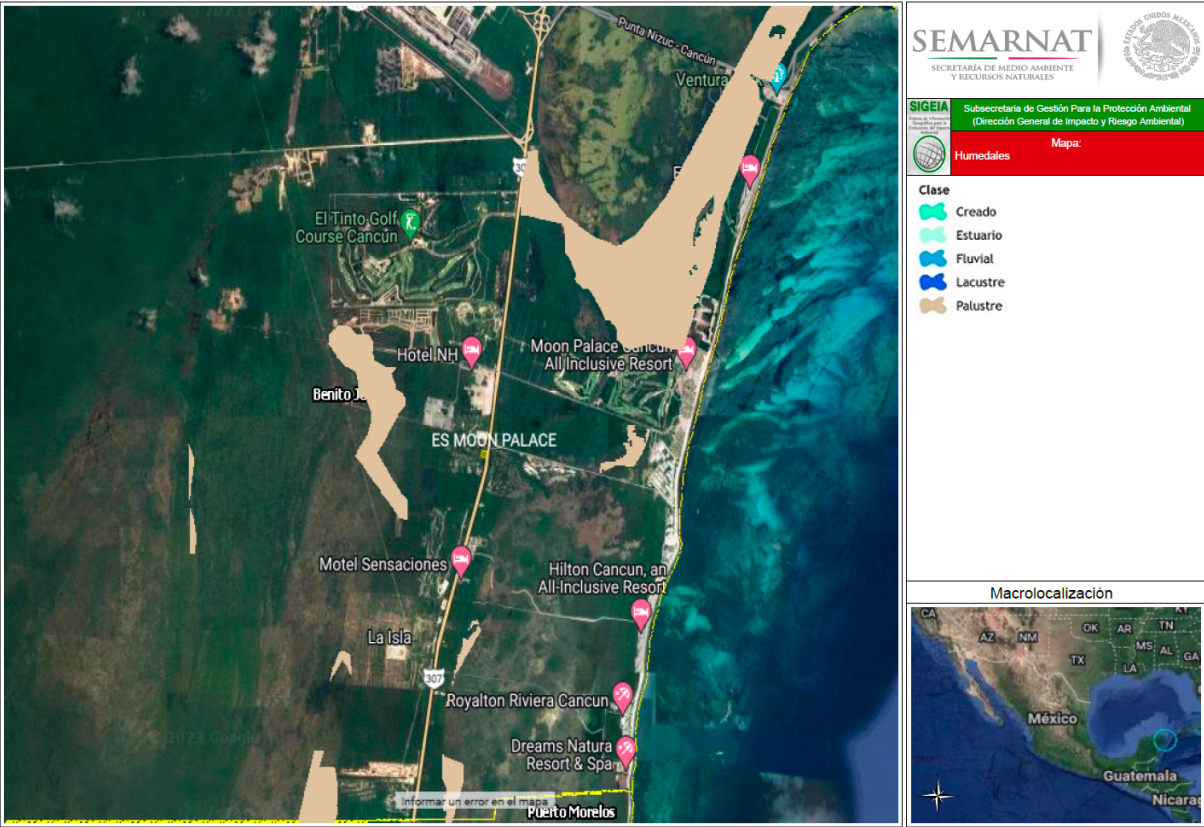


Figura 13. Ubicación de humedales con respecto a la Estación de Servicio.

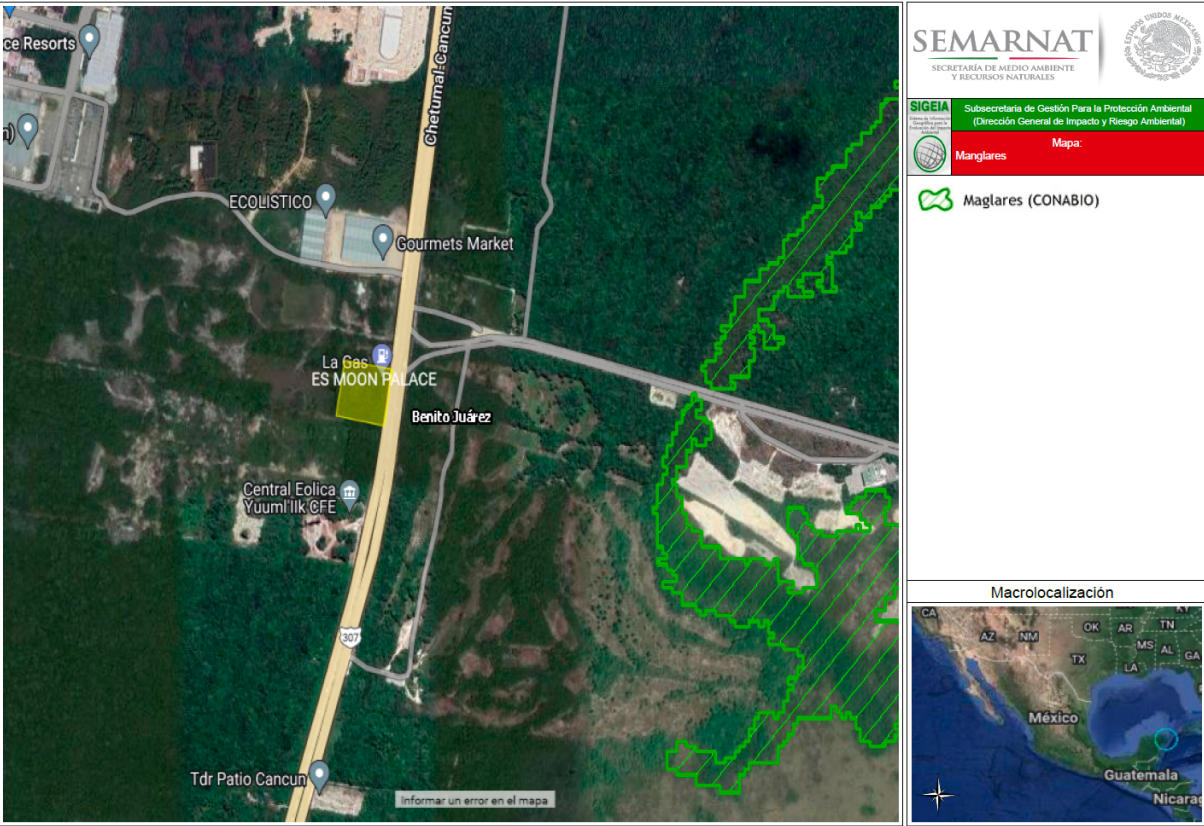


Figura 14. Ubicación de los manglares con respecto a la Estación de Servicio.

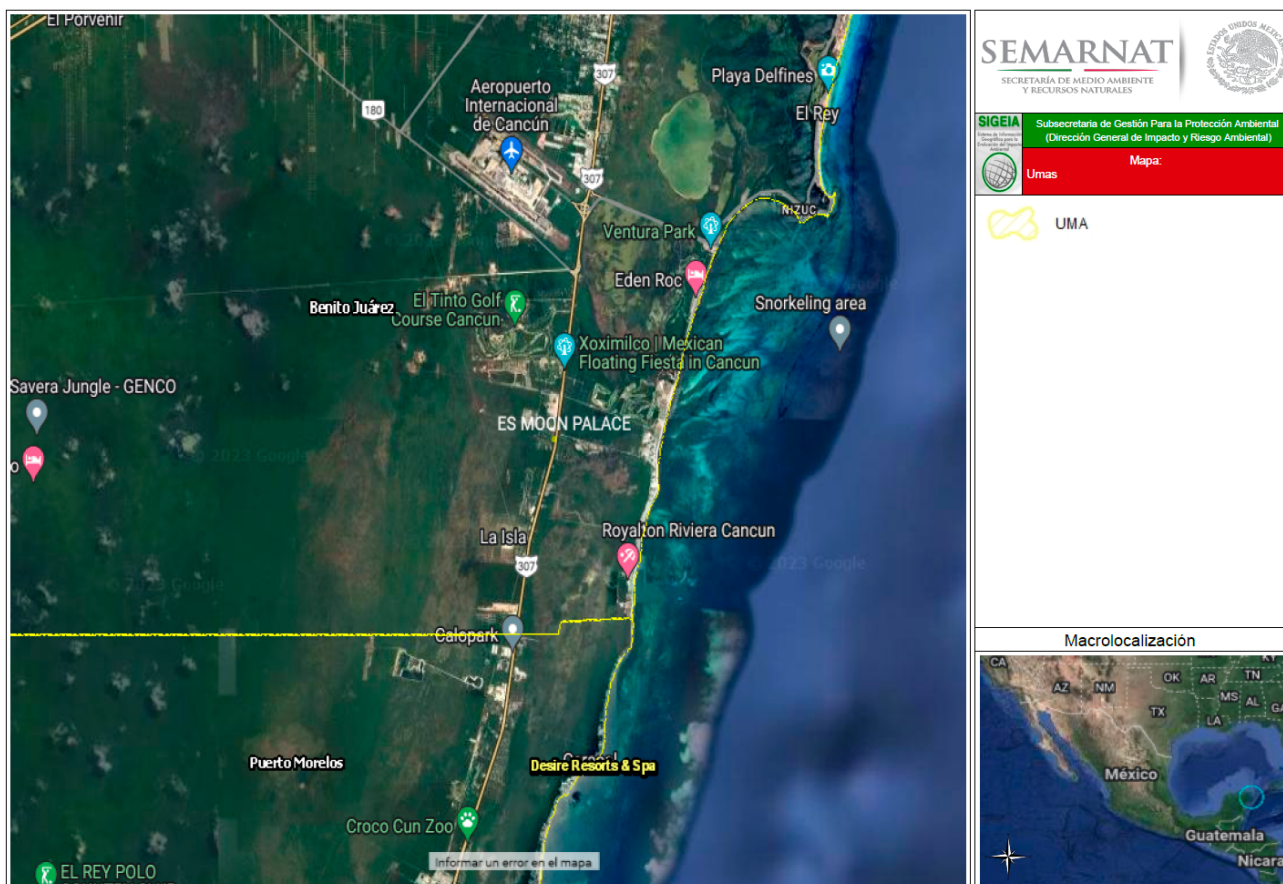


Figura 15. Ubicación de las UMAs con respecto a la Estación de Servicio.

II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL.

No aplica.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y en su momento se obtuvieron los permisos correspondientes como:

- Resolutivo en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2653/2016 expediente 23QR2015X0011 con fecha 19 de julio de 2016.
- Modificación de proyecto autorizado en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3705/2016 bitácora 09/DGA0109/08/16 con fecha 29 de agosto de 2016.
- Ampliación de plazo expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/8727/2017 bitácora 09/DGA0296/06/2017 con fecha 23 de junio de 2017.
- Permiso de expendio de petrolíferos en estaciones de servicio expedida por la Comisión Reguladora de Energía PL/20196/EXP/ES/2017 con fecha 13 de julio de 2017.
- Licencia de construcción para la ampliación de la Estación de Servicio expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez con fecha 24 de noviembre de 2022.
- Licencia de funcionamiento expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.

El proyecto consiste en la ampliación y operación de la Estación de Servicio "Estación de Servicio Caribe Real, S.A. de C.V." permiso de expendio PL/20196/EXP/ES/2017, que consiste en lo siguiente:

- Aumento de la superficie de ocupación con la anexión de 733.16m² colindantes al oeste de la actual zona de despacho.
- Remodelación de baños para los clientes con reubicación del acceso.
- Ampliación de la oficina con reubicación de la puerta.
- Ampliación del área de despacho con sustitución del dispensario de diésel de 2 mangueras por uno triple de seis mangueras y se añaden dos dispensarios uno de alto flujo con dos mangueras para diésel y otro triple con seis mangueras.

a) Localización del proyecto:

Carretera Cancún-Tulum km 22 manzana 13, lote 3, supermanzana 48 C.P. 77506 del municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	189°9'24.41"	100.000	514,486.1600	2,319,791.0200	0°2'59.633127"	-0°0'0.003646"	0.99960259	20°58'43.137856" N	-86°51'38.284215" W
B-C	279°9'25.89"	100.500	514,470.2463	2,319,692.2943	0°2'59.427443"	0°0'0.000589"	0.99960257	20°58'39.926927" N	-86°51'38.838344" W
C-D	09°9'24.41"	100.000	514,371.0272	2,319,708.2883	0°2'58.198500"	0°0'0.003620"	0.99960256	20°58'40.449981" N	-86°51'42.274209" W
D-A	99°9'25.89"	100.500	514,386.9408	2,319,807.0139	0°2'58.404129"	-0°0'0.000588"	0.99960258	20°58'43.660913" N	-86°51'41.720100" W
AREA = 1.0041740 Has					PERIMETRO = 401.000 m				

Tabla 29. Coordenadas UTM del predio general.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA ACTUAL ESTACION DE SERVICIO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	279°9'25.81"	61.230	514,486.1600	2,319,791.0200	-0°2'59.624618"	0.99960259	20°58'43.137856" N	86°51'38.284215" W
2-3	190°8'56.14"	70.050	514,425.7103	2,319,800.7643	-0°2'58.875883"	0.99960257	20°58'43.456532" N	86°51'40.377540" W
3-4	96°52'59.75"	62.492	514,413.3670	2,319,731.8104	-0°2'58.717019"	0.99960257	20°58'41.213925" N	86°51'40.807109" W
4-1	09°9'24.49"	67.560	514,475.4087	2,319,724.3209	-0°2'59.485662"	0.99960259	20°58'40.968553" N	86°51'38.658586" W
AREA = 4,251.91 m2								

Tabla 30. Coordenadas UTM de la ocupación actual de la Estación de Servicio.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE AMPLIACION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	280°43'10.24"	5.000	514,424.5650	2,319,794.3660	-0°2'58.861141"	0.99960257	20°58'43.248439" N	86°51'40.417400" W
6-7	237°49'36.15"	16.229	514,419.6523	2,319,795.2961	-0°2'58.800303"	0.99960257	20°58'43.278829" N	86°51'40.587521" W
7-8	190°8'56.14"	23.523	514,405.9152	2,319,786.6543	-0°2'58.629239"	0.99960256	20°58'42.998114" N	86°51'41.063551" W
8-9	144°13'38.71"	16.703	514,401.7701	2,319,763.4989	-0°2'58.575893"	0.99960256	20°58'42.245024" N	86°51'41.207804" W
9-10	100°43'10.24"	5.000	514,411.5344	2,319,749.9468	-0°2'58.695823"	0.99960257	20°58'41.803922" N	86°51'40.870037" W
10-5	10°8'56.14"	46.070	514,416.4471	2,319,749.0168	-0°2'58.756660"	0.99960257	20°58'41.773532" N	86°51'40.699917" W
AREA = 733.16 m2								

Tabla 31. Coordenadas UTM del área de ampliación de la Estación de Servicio.

En el anexo No. 1 se presentan planos con la ubicación de la Estación de Servicio, en el anexo No. 2 se presenta plano actual de las instalaciones y plano con el proyecto de ampliación y en el anexo No. 3 se presentan fotografías de la Estación y de la zona donde se realizará la ampliación de las instalaciones.

b) Dimensiones del proyecto.

El predio general tiene una superficie de 10,041.70m² de los cuales actualmente la Estación de Servicio ocupa una superficie de 4,251.91m² que es la superficie autorizada por la ASEA y para llevar a cabo la ampliación de la zona de despacho se anexará un área de 733.16m² del mismo predio general. En la siguiente tabla se desglosa la superficie de las obras permanentes.

Superficie para obras permanentes.

En la siguiente tabla se presentan las superficies de las obras permanentes.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE AUTORIZADA		SUPERFICIE AMPLIACIÓN	
	m ²	%	m ²	%
Locales comerciales	350.40	8.24	350.40	7.03
Gerencia/facturación	15.58	0.37	23.78	0.48
Sanitarios hombres y mujeres	32.92	0.77	32.92	0.66
Baño de empleados	11.54	0.27	11.54	0.23
Cuarto de control eléctrico	2.22	0.05	2.22	0.04
Pasillo	1.67	0.04	1.67	0.03
Cuarto de máquinas	4.73	0.11	4.73	0.09
Planta de emergencia	4.41	0.10	4.41	0.09
Bodega de limpios	6.85	0.16	6.85	0.14
Cuarto de residuos peligrosos	5.00	0.12	5.00	0.10
Café	10.34	0.24	10.34	0.21
Cuarto de sucios	5.00	0.12	5.00	0.10
Dispensarios	299.88	7.05	464.52	9.32
Área verde	867.33	20.40	595.96	11.95
Tanques	126.20	2.97	126.20	2.53
Circulaciones y banquetas	2,507.84	58.99	3,339.53	66.99
Área total de la Estación de Servicio	4,251.91	100.00	4,985.07	100.00

Tabla 32. Superficie de obras permanentes del proyecto.

c) Características del proyecto.

La Estación de Servicio está ubicada en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, para la venta de gasolinas y diésel automotriz. La capacidad de almacenamiento nominal autorizada es de 180,000 litros distribuidos en tres tanques subterráneos de la siguiente manera:

- 1 tanque de 80,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos.

- 1 tanque de 40,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos.
- 1 tanque de 60,000 litros para diésel automotriz.

Los tanques de almacenamiento son subterráneos de doble pared acero-acero, calidad ASTM-A-36 y construido bajo la norma UL-58. Estos tanques tienen un espacio anular definido de 360° que permite un monitoreo permanente.

La Estación de Servicio cuenta con tuberías para el trasiego de combustible de doble pared, bombas de tipo sumergible en tanques de almacenamiento; los cuales están confinados dentro de una fosa de contención con 2 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se tiene cuatro pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

La Estación de Servicio cuenta actualmente con 4 dispensarios de doble posición de carga, que expenden los siguientes productos:

- Dos dispensarios con cuatro mangueras c/u para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos y gasolina con contenido mínimo de 91 octanos.
- Un dispensario con seis mangueras para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y diésel automotriz.
- Un dispensario con dos mangueras para el despacho de diésel automotriz.

Los dispensarios tienen la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles; cuentan con válvula de emergencia Shut-off por cada línea de producto, localizada en la parte inferior de la tubería de suministro de combustible, asimismo las mangueras de despacho de combustible cuentan con válvulas de emergencia Break Away, localizadas en la parte superior de la misma.

Asimismo, se cuenta con trincheras para tuberías, líneas de suministro de producto y recuperación de vapores (Fase II), trampa de combustibles y pozos pluviales; entre otros aditamentos.

La Estación cuenta con oficina de gerencia y facturación, área de café, baño para empleados, bodega de limpios, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, baño para hombres, baño para mujeres, locales comerciales, planta de emergencia, cuarto de sucios, cuarto de residuos peligrosos y estacionamiento momentáneo para los usuarios.

Para el tratamiento de las aguas residuales de los servicios sanitarios se cuenta con biodigestor, campo de infiltración y pozo de demasía.

Se cuenta con áreas verdes de acuerdo a la reglamentación municipal. Todas las aguas pluviales se absorben en el interior de la Estación de Servicio. El piso en el área de dispensarios, almacenamiento y zona de descarga de autotanque es de concreto armado y tiene una pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tienen un espesor de 15 cm. El pavimento en el camino de circulación y estacionamiento es de concreto asfáltico.

En la operación de la Estación de Servicio se cuenta con las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, publicado en el D.O.F. el 7 de noviembre de 2016 y cumple asimismo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes aplicables al inmueble.

La Estación de Servicio labora las 24 hrs del día, de lunes a domingo durante los 365 días del año y cuenta con las medidas de seguridad necesarias (extintores, paros de emergencia, tubos de venteo, monitoreo electrónico, etc.) para garantizar su buen funcionamiento y el bienestar de los empleados y consumidores.

La operación de la Estación de Servicio **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**, según el segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, ya que el volumen de combustible que se maneja es de 180,000 litros equivalentes a

1,132.16 barriles y la cantidad del reporte es de 10,000 barriles, por lo tanto, el volumen no iguala ni supera la cantidad de reporte consignada en dicho listado.

De acuerdo al análisis del sitio proporcionado por el SIGEIA y a los ordenamientos ecológicos decretados, la Estación de Servicio se encuentra ubicada en la **UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con una política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable; **UGA 138** del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y la **UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos** del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO con una Política ambiental de **Aprovechamiento sustentable** y de acuerdo al análisis de dichos instrumentos ecológicos la ubicación de la Estación cumple con los criterios de regulación ecológicas.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 en la Zonificación primaria se observa que la Estación de Servicio se encuentra en la **Zona 1**, sin embargo, el predio se encuentra en la carretera Cancún-Tulum y de acuerdo al plano R2.8.22 del Distrito 22 colindante, la vía tiene una clasificación de **CORREDOR REGIONAL URBANO (CRU3)** donde se tiene permitido el uso de suelo para gasolineras por lo que se cumple con dicho programa. Se anexa copia de la licencia de funcionamiento.

El Puerto de Cancún, la zona hotelera y en especial toda la Riviera Maya es considerada como un polo importante de captación y distribución del turismo nacional e internacional en el Estado, por lo que es visitado diariamente por una gran cantidad de turistas, lo que ha llevado consigo un aumento en las actividades comerciales, turísticas y de servicio en la localidad. Esto ha llevado también un aumento en la cantidad de vehículos que transitan en el municipio, por lo que cobra mayor importancia la operación de la Estación de Servicio.

Los combustibles derivados del petróleo son una fuente imprescindible de provisión de energía para el funcionamiento de una economía moderna y su demanda se ha incrementado con el aumento de la población y el desarrollo económico. Para que un municipio pueda desarrollarse adecuadamente se requiere contar con la infraestructura y el equipamiento adecuado. Tal es el caso de las Estaciones de Servicio (Gasolineras) ya que proporciona un servicio (suministro de combustible) que actualmente es indispensable en todos los ámbitos sociales y económicos.

La Estación se encuentra ubicado en la carretera federal Cancún-Tulum, principal vía de comunicación del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, por lo que en la zona transitan continuamente una gran cantidad de vehículos que requieren abastecerse oportunamente de combustible; con la ampliación y operación de la Estación de Servicio se contribuye al equipamiento y se mejora la calidad del servicio de abasto de combustible.

Descripción del proyecto de ampliación.

El proyecto de ampliación de la Estación de Servicio consiste en lo siguiente:

- Aumento de la superficie de ocupación con la anexión de 733.16m² colindantes al oeste de la actual zona de despacho.
- Remodelación de baños para los clientes con reubicación del acceso.
- Ampliación de la oficina con reubicación de la puerta.
- Ampliación del área de despacho con sustitución del dispensario de diésel de 2 mangueras por uno triple de seis mangueras y se añaden dos dispensarios uno de alto flujo con dos mangueras para diésel y otro triple con seis mangueras.

Para realizar los trabajos se eliminará parte del área verde que se encuentra en la zona oeste de la Estación, se removerá asimismo el pavimento colindante al oeste de la actual zona de despacho y se removerá la vegetación secundaria que se encuentra en la zona donde se ampliará la zona de despacho. También se realizará la demolición de algunas paredes para la ampliación de la oficina de gerencia/facturación y de los servicios sanitarios.

Los nuevos dispensarios tendrán la tecnología más moderna para garantizar un excelente servicio y una mayor seguridad para el despacho de los combustibles; contarán con válvula de emergencia Shut-off por cada línea de

producto, localizada en la parte inferior de la tubería de suministro de combustible, asimismo las mangueras de despacho de combustible contarán con válvulas de emergencia Break Away, localizadas en la parte superior de la misma.

Asimismo, se ampliarán las trincheras para tuberías, techumbre, líneas de suministro de producto, instalación eléctrica y recuperación de vapores (Fase II), la nueva zona de despacho se conectará a la trampa de combustible existente.

El piso en la nueva área de dispensarios será de concreto armado con una pendiente de 1% hacia los registros del sistema de drenaje de aguas aceitosas, las losas de dicho pavimento tendrán un espesor de 15 cm. El pavimento en la nueva zona de circulación será de concreto asfáltico.

En la ampliación de la Estación de Servicio se construirán las instalaciones civiles, hidráulicas, electromecánicas y de seguridad necesarias, cumpliendo con los lineamientos emitidos en la NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, publicado en el D.O.F. el 7 de noviembre de 2016.

En el anexo No. 1 se incluyen figuras de ubicación de la Estación de Servicio y de la zona que será anexada para la nueva zona de despacho y en el anexo No. 2 se incluye copia del plano de las instalaciones actuales y plano con la ampliación.

d) Uso del suelo en el sitio seleccionado.

Actualmente la Estación de Servicio se encuentra en operación y en el caso particular donde se realizarán las ampliaciones se observan sanitarios, oficina de gerencia/facturación, área verde, camino de circulación y en la zona que se anexará se observa vegetación secundaria. A continuación, se presentan las colindancias del predio.

Norte:	Rancho Los Amigos
Sur:	Terreno baldío
Este:	Derecho de vía y carretera Cancún-Tulum
Oeste:	Terreno baldío

Tabla 33. Colindancias del predio de la Estación de Servicio.

De acuerdo a la información y mapas generados por el SIGEIA, se observan los usos de suelo existentes en la zona y los usos permitidos de acuerdo a los siguientes instrumentos de planeación:

- De acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**, la Estación de Servicio se ubica en la **Región Ecológica 17.33** denominada **Unidad Ambiental Biofísica 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo**, con una política ambiental de **Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable**.
- La Estación de Servicio se localiza en la **UGA 138 Benito Juárez** de acuerdo al **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**.
- Según el **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO** la Estación de Servicio se ubica dentro de la **UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos**, con una Política ambiental de Aprovechamiento sustentable.

La Estación de Servicio que será ampliada se encuentra ubicada en la carretera Cancún-Tulum del municipio de Benito Juárez y de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 dicha vía de comunicación tiene una clasificación de **CORREDOR REGIONAL URBANO (CRU3)** donde se tiene permitido los usos de suelo comerciales, donde destacan los siguientes usos: al norte colinda con el rancho Los amigos, al norte en 69 metros se encuentra antena de telefonía celular, al norte en 171 metros bodegas, al norte en 502 metros centro comercial en construcción, al este se encuentran terrenos baldíos, al sur en 216 metros se encuentra una torre eólica para la producción de energía eléctrica y al oeste se encuentran terrenos baldíos.

La Estación de Servicio cumple con las políticas y criterios de los cuatro instrumentos de planeación antes mencionados.

La ampliación de la Estación de Servicio se realizará en el predio general, donde se observa vegetación secundaria y de acuerdo al SIGEIA dicha zona es de Asentamientos humanos, por lo que no se requiere cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

En la zona no se observan cuerpos de agua. Ante la falta de un sistema de drenaje municipal, el primer manto freático es utilizado como cuerpo receptor de las descargas de aguas domésticas e industriales previo tratamiento mediante fosas sépticas o biodigestores. El agua que es apta para el consumo humano se extrae del segundo manto freático. Para el suministro del agua necesaria para la ampliación y operación de la Estación de Servicio se tomará de la red de agua potable de la localidad.

e) Programa de trabajo.

El proyecto de ampliación y operación de la Estación de Servicio se realizará en 5 fases que son: preparación del sitio, construcción del proyecto, operación, mantenimiento y abandono del sitio.

En la fase de preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

Demolición: Se realizará la demolición de algunas paredes de la zona de oficina y servicios sanitarios, así como parte del pavimento colindante a la actual zona de despacho.

Remoción de vegetación: Se eliminará parte del área verde de la zona oeste de la Estación, también se eliminará la vegetación secundaria de la zona donde se realizará la ampliación de la zona de despacho.

Separación de tierra vegetal: Se realizará la separación de la tierra vegetal, para su posterior uso en las áreas verdes.

Limpieza: Se realizará la limpieza del sitio enviando los residuos vegetales y la basura a los sitios autorizados por medio de camiones de volteo.

Nivelación: Se nivelará la zona de la ampliación con la ayuda de maquinaria pesada y los materiales necesarios se obtendrán de empresas locales.

En la fase de construcción del proyecto de ampliación se realizarán excavaciones para cimentaciones, trincheras para tuberías, drenajes; se construirán las obras civiles, obras electromecánicas, obra hidráulica, instalación de dispensarios, etc.

La fase de operación la componen cinco etapas que son descarga de autotanques, almacenamiento de combustibles, despacho de combustibles, vigilancia e inspección.

En la fase de mantenimiento se realizan actividades de limpieza de las instalaciones, cambio de lámparas, pintura y mantenimiento a las instalaciones eléctricas, instalaciones que conducen y almacenan combustible, instalaciones de seguridad, etc. que se llevan a cabo por empresas especializadas.

En la fase de abandono se realizarán actividades de limpieza del sitio y desmantelamiento de los equipos.

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto.

ACTIVIDADES ETAPAS	MESES												AÑOS															MES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2
PREPARACIÓN DEL SITIO																													
Remoción de vegetación																													
Demolición de construcciones																													
Separación de tierra vegetal																													
Limpieza del sitio																													
Nivelación del terreno																													
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO																													
Cimentación																													
Obra civil																													
Obra hidráulica																													
Obra electromec.																													
OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO																													
Operación																													
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES																													
Mantenimiento																													
ABANDONO DE LAS INSTALACIONES																													
Abandono																													

Tabla 34. Cronograma del proyecto.

f) Programa de abandono del sitio.

El tiempo de vida útil del inmueble se considera indefinido, ya que a las instalaciones y equipo se les efectúa mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, la duración está supeditada a la demanda de combustible, que depende en gran medida a la cantidad de vehículos que transiten en la zona.

Por el tipo de proyecto y además de que a las instalaciones y equipo se les da mantenimiento, no se contempla la necesidad de abandono del inmueble. Sin embargo, en el supuesto caso de que en un futuro se desocupará el inmueble que está construido, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera. A continuación, se presenta el programa de trabajo de la etapa de abandono.

ACTIVIDAD	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Retiro de dispensarios								
Retiro de tanques								
Retiro de equipos electrónicos								
Retiro de maquinas								
Retiro de aguas aceitosas								
Retiro de residuos peligrosos								
Limpieza general de las instalaciones								

Tabla 35. Cronograma de la etapa de abandono del sitio.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

SUSTANCIA O PRODUCTO	VOLUMEN	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE ALMACENAMIENTO	ESTADO FÍSICO	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	DESTINO /USO FINAL
Gasolina 87 octanos	80,000 lts	Inflamable 3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Gasolina 91 octanos	40,000 lts	Inflamable 3	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Diésel automotriz	60,000 lts	Inflamable 2	Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero	Líquido	Operación	Venta
Aceites	N/D	Inflamable	Botes	Líquido	Operación	Venta
Contenedores de aceites vacíos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada
Estopas impregnadas de residuos de hidrocarburos	N/D	Inflamable	Contenedor-Almacenamiento temporal	Sólido	Operación-Mantenimiento	Empresa Autorizada

Tabla 36. Sustancias que se manejan en la Estación de Servicio.

En el Anexo No 5 se presentan las Hojas de seguridad de los combustibles que se expenden.

III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

III.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Como obras provisionales se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, la cual será retirada del sitio al concluir la construcción de la obra, por la empresa que los rentará, evitando de esta manera la contaminación del subsuelo por excretas, en este mismo sentido se instalarán tambores metálicos de 200 litros para el almacenamiento temporal de residuos que generen los trabajadores, que serán enviados a los sitios autorizados; igualmente se instalará una bodega hecha con láminas de cartón para almacenar herramientas y materiales de construcción, la cual será desmantelada y retirada del sitio al concluir la obra. La zona donde se realizarán los trabajos de ampliación será delimitada con barda perimetral de polines de madera y láminas de cartón, que evitarán molestias a los usuarios de la Estación de Servicio y que se perjudiquen otras áreas.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y cuenta con las siguientes obras permanentes:

Obra civil.

- Cuatro islas techadas para el despacho de combustibles.
- Baño para hombres.
- Baño para mujeres.
- Cuarto de controles eléctricos.
- Cuarto de máquinas.
- Bodega de limpios.
- Baño para empleados.
- Área de café.
- Oficina de gerencia y facturación.
- Locales comerciales.
- Cuarto de sucios.
- Almacén temporal de residuos peligroso.
- Pasillo.

- Planta de emergencia.
- Rampa de acceso para minusválidos.
- Estacionamiento con zona reservada para minusválidos.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- Trampa de combustible con depósito de residuos.
- Pozo de absorción.
- Campo de infiltración.
- Sistema de drenaje para aguas pluviales.
- Sistema de drenaje para aguas residuales.
- Biodigestor y pozo de demasía.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Área de despacho y tanque con piso de concreto armado.
- Áreas verdes.
- Fosa de contención y confinamiento para tanques de almacenamiento.
- Pozos de observación.
- Pozos de monitoreo.
- Cisterna con capacidad de 10,000 lts.
- Banqueta para la circulación de peatones.
- Zona de circulación de concreto asfáltico.

Instalaciones electromecánicas.

- Taque de almacenamiento de doble pared acero-acero subterráneo de 80,000 litros de capacidad para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos.
- Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero subterráneo de 40,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos.
- Tanque de almacenamiento de doble pared acero-acero subterráneo de 60,000 litros para diésel automotriz.
- Tres bombas sumergibles de 1 ½ H.P. c/u.
- Dos dispensarios de doble posición de carga y cuatro mangueras c/u para el despacho de gasolinas con contenido de 87 octanos y 91 octanos.
- Un dispensario de doble posición de carga y seis mangueras para el despacho de gasolinas con contenido de 87 octanos, 91 octanos y diésel automotriz.
- Un dispensario de doble posición de carga y dos mangueras para el despacho de diésel automotriz (será sustituido).
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustibles.
- Tuberías de acero al carbón para venteo de tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de diésel se cuenta con arrestador de flamas.
- Tuberías para agua y aire.
- Sistema de control de inventarios en tanques de almacenamiento.
- Sistema de detección electrónica de fugas.
- Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Tablero eléctrico principal.
- Sistema de tierra física.
- Transformador tipo pedestal con capacidad de 45 kVA, 13,200/220/127 Volts.
- Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.
- Controles para equipo eléctrico.
- Compresor de aire de 5 H.P.
- Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.
- Bomba centrífuga.
- Hidroneumático.

Instalaciones de seguridad y control.

- Tres tanques subterráneos de doble pared acero-acero, resistente a la corrosión externa y contruidos bajo la norma UL-58.
- Fosa de contención para tanques de almacenamiento, con muros de concreto, tapa losa y piso de concreto impermeable.
- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas, según la normatividad para estas instalaciones.
- Extintores para combate de fuego.
- Botones de paro de emergencia.
- Protección tubular de acero al carbón en dispensarios.
- Sistema de control de inventarios.
- Monitoreo electrónico para la detección de fugas consistente en:
 - Sensores para detección de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, que detectarán fugas de combustible del contenedor primario y en contenedores de bombas sumergibles.
 - Contenedores en tanques, se colocaron en la descarga de producto y en la bomba sumergible para garantizar la retención de posibles fugas o derrames de producto.
 - Dos pozos de observación.
 - Cuatro pozos de monitoreo.
 - Contenedor en dispensarios, cada dispensario cuenta con un contenedor en su base que garantice la retención de posibles fugas o derrames de producto. Dentro del mismo, se instaló un sensor para la detección de fugas.
- Los tanques de almacenamiento tienen una válvula de sobrellenado, que cierra el acceso del líquido cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evita derrames de combustible.
- Los tanques de almacenamiento cuentan con placas de desgaste, que evita el desgaste de la pared primaria del tanque.
- Dispositivo para la recuperación de vapores en dispensarios (Fase II).
- Entrada hombre, prevista para la revisión y limpieza de los tanques en su parte interior.
- Dispositivo para purga, permite la instalación del equipo para succionar el agua que se acumule en los tanques por condensación.
- Venteos en tanques de combustible con válvula de presión-vacío. En el tubo de venteo de Diésel se cuenta con arrestador de flamas.
- Los dispensarios cuentan con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del producto si hubiese fuego o colisión.
- Las mangueras de despacho cuentan con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
- Sistema de tierra física.
- Señalización informativa, preventiva, restrictiva y prohibitiva en toda la Estación.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas con trampa de combustible y depósito de residuos.
- Cisterna de 10,000 litros de capacidad.

Servicios generales.

- Energía eléctrica.
- Agua potable.
- Teléfono.
- Telefonía celular.
- Servicio de recoja de desperdicios.
- Servicio de recoja de residuos peligrosos.

Para la ampliación de la Estación de Servicio se realizarán las siguientes obras permanentes:

Obra civil.

- Dos islas techadas para el despacho de combustibles.
- Remodelación de servicios sanitarios.
- Ampliación de la oficina de gerencia y facturación.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas.
- Conexión a la trampa de combustible existente.
- Sistema de drenaje para aguas pluviales.
- Sistema de drenaje para aguas residuales.
- Trincheras para tuberías de combustibles.
- Zona de circulación de concreto asfáltico.

Instalaciones electromecánicas.

- Dos dispensarios de doble posición de carga y seis mangueras c/u para el despacho de gasolinas con contenido de 87 octanos, 91 octanos y diésel automotriz.
- Un dispensario de doble posición de carga y dos mangueras para el despacho de diésel automotriz.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustibles.
- Tuberías para agua y aire.
- Sistema de detección electrónica de fugas.
- Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Sistema de tierra física.
- Instalaciones eléctricas de fuerza y alumbrado.
- Controles para equipo eléctrico.
- Instalaciones hidráulicas y de aire para dispensarios.

Instalaciones de seguridad y control.

- Instalaciones eléctricas a prueba de explosiones en zonas consideradas peligrosas, según la normatividad para estas instalaciones.
- Extintores para combate de fuego.
- Botones de paro de emergencia.
- Protección tubular de acero al carbón en dispensarios.
- Sistema de control de inventarios.
- Monitoreo electrónico para la detección de fugas consistente en:
 - Contenedor en dispensarios, cada dispensario contará con un contenedor en su base que garantice la retención de posibles fugas o derrames de producto. Dentro del mismo, se instalará un sensor para la detección de fugas.
- Dispositivo para la recuperación de vapores en dispensarios (Fase II).
- Los dispensarios contarán con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del producto si hubiese fuego o colisión.
- Las mangueras de despacho contarán con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura.
- Sistema de tierra física.
- Señalización informativa, preventiva, restrictiva y prohibitiva en toda la Estación.
- Tuberías de doble pared para trasiego de combustible.
- Sistema de drenaje para aguas aceitosas con trampa de combustible y depósito de residuos.

Para la etapa de construcción del proyecto se tiene estimado un consumo de agua de 15m³, la cual será suministrada por medio de la red de agua de la Estación de Servicio. La energía eléctrica será suministrada por medio de la red de energía eléctrica de la CFE. El combustible necesario para el equipo de construcción será adquirido en la Estación de Servicio.

Los materiales requeridos para esta etapa se enlistan en la tabla siguiente:

Material	Cantidad	Unidad
Cemento	15	Ton
Polvo de piedra	10	m ³
Grava	10	m ³
Varilla de ¾	0.5	Ton
Varilla de ½	1	Ton
Armex de 15x15x4	4	Pza
Malla electrosoldada	165	m ²
Viguetas	10	Mts
Bovedillas	50	Pza
Tubería de cobre tipo L de 1"	50	Mts
Tubería de cobre tipo L de 0.75"	50	Mts
Tubería ecológica de doble pared de 1 ½"	50	Mts
Tubería sencilla de fibra de vidrio de 3"	35	Mts
Tubería para alimentación eléctrica varios diámetros	250	mts
Tubería de PVC de 6"	5	mts
Codos de bronce	7	pza
Piedra	0.10	m ³
Piso de cerámica	10	m ²
Block de 15x20x40	100	pza
Sascab	15	m ³
Acero de estructura	3	ton
Lámina galvanizada	65	m ²

Tabla 37. Materiales requeridos para la construcción del proyecto.

En la tabla siguiente se presentan las maquinarias que serían empleadas.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) ₂	Tipo de combustible
Compactador	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diésel
Trascabo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diesel
Grúa	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diésel
Camión de volteo	Construcción	1	Indefinido	Indefinido			Diésel
Bomba sumergible	Operación	3		24			Eléctrica
Compresor	Operación	1		24			Eléctrica
Hidroneumático	Operación	1		24			Eléctrica

Tabla 38. Maquinarias que serán empleadas en la construcción del proyecto.

El personal necesario en esta etapa se presenta a continuación:

PERSONAL	CANTIDAD
Ingeniero civil supervisor de la obra.	1
Oficial de albañilería	3
Oficial herrero	2
Ayudante herrero	2
Peones de albañilería	5
Oficial de plomería	1
Ayudante de plomería	2
Oficial electricista	2
Ayudante electricista	4
Oficial de carpintería	1
Ayudante de carpintería	1
Operador de maquinaria	1
Oficial pintor	1
Oficial soldador	2
Ayudante soldador	2

Tabla 39. Personal necesario para la construcción del proyecto.

Residuos sólidos. Durante la construcción se generarán sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y fierro, bolsas de cemento y cal, envases de plástico y latas de refrescos, pedazos de cables, alambres y material diverso. En esta etapa los trabajadores generarán desechos orgánicos sanitarios y de alimentos. Estos residuos serán enviados a los sitios autorizados, la empresa constructora contará con programa integral de manejo de residuos.

Residuos sanitarios. Se generarán residuos sanitarios por parte de los trabajadores de la obra, para lo cual se instalarán letrinas portátiles para el uso exclusivo y obligatorio del personal, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que rentará estos dispositivos.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción, generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas 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. (D.O.F. 10/Junio/2015) y de la 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. (D.O.F. 8/Marzo/2018). Para ello se les brindará mantenimiento en talleres especializados a cargo de la empresa constructora.

III.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán.

En la Estación de Servicio no se efectúa ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectúan actividades de trasiego, almacenamiento y venta de combustible. La operación abarca 5 etapas.

ETAPA	ACTIVIDAD
1	Recepción del combustible.
2	Almacenamiento del combustible.
3	Despacho del combustible
4	Inspección y vigilancia.
5	Mantenimiento

Tabla 40. Etapas de operación de la Estación de Servicio.

A continuación, se describen cada una de las etapas de operación.

Etapas 1. Recepción de combustible.

El personal encargado de la recepción de combustible previamente fue capacitado y tiene conocimientos de las características y riesgos de las sustancias, así como conocer las acciones para hacer frente a las contingencias probables dentro de las instalaciones, tales como la evacuación del personal y vehículos, inspección y manejo de extintores, combate de incendios, solicitud de apoyo a protección civil, bomberos, etc.

Los combustibles se reciben por medio de autotanques de 18,000 o de 20,000 litros de capacidad.

Al ingresar el autotanque a la Estación de Servicio se efectúan los siguientes pasos:

- El operador entrega la documentación al encargado, el cual verifica que el autotanque tenga el nivel correcto de acuerdo a su capacidad oficial y además el tipo de combustible que se recibe. Anota la hora y fecha de llegada en cada una de las hojas del tráfico y registran sus datos en la forma de "Reporte diario de entradas y salidas de transportes a descarga".
- Ya dentro de las instalaciones, el conductor dirige el vehículo hacia la toma de descarga.
- Una vez que el autotanque esté en posición de la descarga correspondiente, apaga el motor y el operador de descarga realiza las siguientes maniobras:
 - Verificar que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación.
 - Colocación de calzas de madera y/o plástico para asegurar la inmovilidad del vehículo. Para la colocación de las calzas, éstas deben acercarse con el pie teniendo cuidado de no exponer, las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se debe utilizar el cable o la cadena a la cual están sujetas.
 - Conectar el autotanque al sistema de tierra física de la Estación de Servicio, verificando que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre trozada y que las pinzas ejerzan una adecuada presión.
 - El Encargado debe comprobar que el sello (cola de ratón), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la factura.
 - Conectar la manguera al autotanque de acuerdo al tipo de combustible que se va a descargar: inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente, por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque.
 - En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe de conectar la manguera al autotanque para la descarga del vapor del tanque de almacenamiento inicialmente por el extremo que se conecta a la válvula del tanque de almacenamiento.
 - Verificar el nivel físico del combustible contenido en el tanque de almacenamiento al cual se dirige el mismo, para garantizar que haya espacio suficiente para el volumen contenido en la pipa.
 - Después de que el responsable de la recepción y descarga del combustible haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el chofer debe proceder a la apertura lenta de la válvula de descarga, para verificar que no existan derrames. A continuación, realizar la apertura total de la válvula para efectuar la descarga del combustible, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.

- Verificar que las válvulas de descarga del tanque que vaya a ser llenado estén cerradas (no se debe extraer combustible del tanque mientras éste sea llenado).
- El Chofer y el Encargado deben permanecer en el sitio de descarga y vigilar toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.
- Si durante las operaciones de descarga de producto se presentará alguna emergencia, el Chofer debe accionar de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.
- En el caso de que el producto descargado sea diésel, no se requiere utilizar la manguera de retorno de vapores hacia el tanque, por lo que tanto el Encargado como el Chofer deben verificar que la tapa de recuperación de vapores del autotanque se encuentre cerrada durante el proceso de descarga.

Al concluir el vaciado total del autotanque se procede de la siguiente forma:

- Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el Chofer debe cerrar las válvulas de descarga y de emergencia.
- A solicitud del Encargado de la Estación de Servicio, el Chofer debe accionar la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.
- Posteriormente se lleva a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:
 - Desconectar el extremo conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del combustible remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento.
 - En caso de que la Estación de Servicio cuente con sistema de recuperación de vapores, se debe desconectar primero el codo de acoplamiento al tanque de almacenamiento, a continuación, desconectar el extremo de la manguera del autotanque.
- Se coloca la manguera en su lugar.
- Quitar la conexión a tierra del autotanque, retiro de calzas.
- Revisar el nivel final del tanque de almacenamiento, para verificar la cantidad de combustible recibido.
- Ya por último, los documentos del conductor, conocidos como tráfico, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida, la fecha y la firma del descargador, entregando dichos documentos al encargado de la Estación de Servicio.

Verificación de condiciones óptimas de descarga.

- En el sistema de control de inventarios, se selecciona el tanque de almacenamiento que será designado para la recepción del combustible. Debe verificarse que la capacidad del espacio vacío en el tanque, sea suficiente para contener el volumen de producto que descargue el autotanque, sin que ésta alcance el 95 % de la capacidad total del tanque de almacenamiento.
- El operador del autotanque y el encargado de la Estación de Servicio deben verificar que la caja que contiene las válvulas para la descarga de producto esté debidamente sellada.
- En el área destinada para la descarga, se colocan un mínimo de 4 biombos con la leyenda "Peligro, Descargando Combustible", para proteger como mínimo un área de 6 x 6 metros, tomando como centro la bocatoma del tanque de almacenamiento que recibe el producto.
- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubican dos personas, cada una con un extintor de P.Q.S. de 9 kg.
- El personal que está en el área de operación de la Estación de Servicio durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del autotanque y obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- En caso de producirse un derrame durante la descarga, el personal encargado procede a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
- El chofer no debe permanecer por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga de combustible.
- Queda prohibida la descarga de producto en tambores de 200 litros o en cualquier otro tipo de recipientes, directo del autotanque.

- Por ningún motivo debe descargarse combustible de manera simultánea en dos o más tanques.
- Antes de iniciar el proceso de descarga de combustible, el encargado de la recepción y descarga debe cortar el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque de almacenamiento.

Etapas 2. Almacenamiento de Combustible.

Riesgos identificados.

Los combustibles están almacenados en tanques subterráneos, en donde pueden producirse fugas que podrían filtrarse directamente por el terreno. Cualquier rotura que se produzca en el tanque es muy grave porque a simple vista es muy difícil darse cuenta, ya que están tapados con una losa de concreto. Por tanto, el tiempo que transcurra desde que se produce la fisura hasta que se arregle puede ser largo y, consecuentemente, la pérdida de combustible grande. Otro inconveniente es la dificultad para reparar cualquier fisura.

Por la gravedad que supone que se produzca una fisura en el tanque, se han tomado una serie de precauciones para evitar estas roturas, para detectarlas inmediatamente y para evitar que el combustible se derrame libremente por el terreno.

Medidas preventivas.

Para evitar fisuras en los tanques, ha de saberse que su causa principal es la corrosión, por eso en la elección del material se ha buscado que sea resistente a los hidrocarburos y a la corrosión externa del terreno, por tal motivo se seleccionó el tanque de doble pared acero-acero.

Para detectar inmediatamente cualquier fisura, por pequeña que sea que se produzca en cualquiera de las dos paredes del tanque, se instaló un sistema de detección de fugas en la cámara intermedia. Este sistema mide la presión que hay en la cámara intersticial. En caso de producirse una fuga en cualquiera de las dos cámaras, variaría la presión y saltaría una alarma alertando del peligro.

Para que el combustible no se filtre al terreno en caso de producirse alguna fisura, se cuenta con tanques de doble pared. Por tanto, si una pared se agrieta antes de que el combustible llegue al suelo, el sistema de fugas avisaría y daría tiempo de reparar el daño. El tanque de doble pared reduce y casi anula, la posibilidad de que el combustible almacenado se derrame por el terreno de la gasolinera. Esto tan sólo sería posible si se rompiesen a la vez las dos paredes del tanque, cosa muy improbable. Sin embargo, aún que se diera este caso los tanques están confinados dentro de una fosa de contención con acabado interior impermeable, que en caso de que se rompan las dos paredes del tanque el combustible no se filtre al terreno, sino que sea contenido en la bóveda; además se cuenta con dos pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo y en los linderos del predio se cuenta con cuatro pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.

Los tanques están bien sujetos a la losa inferior para impedir cualquier movimiento que se pueda producir. Si no fuera así, cualquier movimiento produciría la rotura de tuberías, acoplamientos, arquetas, etc. o incluso, el propio tanque, con el consecuente peligro de producirse alguna fuga de combustible.

- El almacenamiento de los combustibles se realiza en tres tanques subterráneos del tipo ecológico de doble pared acero-acero: 1 tanque de 80,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, 1 tanque de 40,000 litros para gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y 1 tanque de 60,000 litros para diésel automotriz.
- Los tanques de almacenamiento cuentan con detectores de fugas en el espacio anular entre las paredes del tanque, para registrar oportunamente alguna fuga de combustible del tanque (contenedor) primario, los cuales enviarán una señal a la alarma sonora y visible con que cuenta la Estación de Servicio. Las tuberías de doble pared cuentan también con detectores similares.
- Los tanques de almacenamiento están confinados dentro de una fosa de contención y tiene 2 pozos de observación para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo. En los linderos del predio se tienen cuatro pozos de monitoreo para evaluar la calidad del agua subterránea.
- Los tanques de almacenamiento tienen un sistema de venteo provisto de válvula de presión-vacío, además, se cuenta con venteos de emergencia con el fin de relevar la presión interna producida en caso de incendio.
- Los tanques de almacenamiento cuentan con entrada hombre y dispositivo para recuperación de vapores.
- Previo a su puesta en operación se realizaron pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y a las tuberías de suministro de combustible.

Se cuenta con un sistema de control de inventarios para verificar que coincidan las entradas y salidas de combustible de la Estación de Servicio.

La zona de tanques de almacenamiento se mantiene libre de basura, así como de sustancias que pudieran poner en peligro la seguridad de la Estación de Servicio.

Etapa 3. Despacho de combustible.

Actualmente la Estación de Servicio cuenta con cuatro dispensarios de doble posición de carga y con la ampliación se instalarán dos nuevos dispensarios, quedando de la siguiente manera:

- Dos dispensarios con cuatro mangueras c/u para despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos y gasolina con contenido mínimo de 91 octanos (existentes).
- Un dispensario con seis mangueras para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y diésel automotriz (existente).
- Se cambiará el dispensario de alto flujo de diésel existente por uno de seis mangueras para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y diésel automotriz (nuevo).
- Un dispensario de seis mangueras para el despacho de gasolina con contenido mínimo de 87 octanos, gasolina con contenido mínimo de 91 octanos y diésel automotriz (nuevo)
- Un dispensario con dos mangueras para el despacho de diésel automotriz (nuevo).

La operación de despacho se realiza tomando en cuenta las disposiciones dadas en la NOM-005-ASEA-2016.

Los dispensarios cuentan con válvula de emergencia (Shut-off) c/u, localizada en la tubería de suministro de producto, que garantiza el corte inmediato del flujo del combustible si hubiese fuego o colisión y las mangueras de despacho cuentan con válvula de emergencia Break Away, con capacidad para retener el combustible en ambos lados del punto de ruptura. Los nuevos dispensarios contarán con estos dispositivos de seguridad.

En la parte inferior de los dispensarios se instalaron contenedores herméticos, para la contención y manejo de los productos, en caso de algún derrame de combustible, los cuales cuentan con un sensor para la detección de fugas. La energía que alimenta el dispensario debe de suspenderse automáticamente cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor. Los nuevos dispensarios contarán con contenedor y sensor de detección de fugas.

Procedimiento de despacho de combustible.

Para el despacho de los combustibles a los vehículos que llegan a la Estación de Servicio se realiza mediante el siguiente procedimiento:

Responsable	Actividad
Despachador	Guiar al conductor para que se estacione adecuadamente en la posición de carga correspondiente para no entorpecer el flujo vehicular.
Despachador	Verifique que se encuentra apagado el motor del automóvil y si tienen teléfono celular asegúrese que este apagado, para no poder realizar ni recibir llamadas
Despachador	Se acerca al conductor, lo saluda, le solicita la llave del tapón del tanque y le pregunta el tipo y cantidad de combustible que desea.
Cliente	Le entrega la llave del tapón o, en su caso, lo abre automáticamente; indicando el tipo y la cantidad de combustible que requiere.
Despachador	Destapa el tanque de combustible guardándose en el overol el tapón y las llaves, disponiéndose a despachar el combustible.
Despachador	Toma la manguera del dispensario, verifica que el medidor marque ceros y solicita al cliente que lo verifique.
Cliente	Verifica que el medidor marque ceros y autoriza que le despachen.
Despachador	Coloca la pistola en la entrada del depósito del vehículo y en caso de que el dispensario así lo permita, programará de acuerdo con la cantidad de litros o importe que el cliente solicitó, cuidando que no se derrame, suministra el combustible.

Responsable	Actividad
Despachador	Pregunta al conductor si quiere algún servicio adicional para su vehículo.
Despachador	Note que cuando el tanque de gasolina está lleno, el mecanismo automático detiene el bombeo y en algunos casos emite una señal, remueva la pistola, y no trate de llenar más el tubo de combustible, esto evita goteo y derrames
Despachador	Retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.
Despachador	Extrae de su overol las llaves del vehículo y el tapón del tanque, verificando que quede bien cerrado.
Despachador	Entrega al conductor las llaves del vehículo y le informa sobre la cantidad suministrada; pidiéndole que la verifique en el dispensario.
Despachador	Elabora la nota de remisión por el importe del combustible despachado más algún otro producto (aceites lubricantes) que se le hubiera vendido y la entrega al cliente.
Despachador	Realiza el cobro y despide amablemente al conductor.

Tabla 41. Descripción de la etapa de despacho de combustible.

Para minimizar los riesgos derivados del manejo de combustibles, se cumple con las siguientes normas de seguridad:

- No utilizar teléfonos celulares.
- No fumar ni encender fuego.
- Ubicarse adecuadamente en la posición de carga correspondiente y no entorpecer el movimiento de las unidades.
- Si llega a la Estación un vehículo con fugas de gasolina, con agua en el radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desvía hacia un lugar fuera de la Estación donde no represente peligro.
- Atender los señalamientos y sus indicaciones.
- Apagar el motor del vehículo antes del despacho de combustible.
- No encender el motor sino hasta que el despachador lo indique.
- No efectuar ningún tipo de reparaciones en el área de despacho.
- No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
- Respetar la zona de acercamiento, el límite máximo de velocidad (10 km/h) y el sentido de la circulación.
- En caso de derrame accidental de gasolina, éste debe ser eliminado inmediatamente con agua y no se autoriza el arranque del vehículo o la entrada de un nuevo usuario a esa área, hasta que haya desaparecido el peligro.

Por razones de seguridad, no se suministra combustible en los siguientes casos:

- A vehículos de transporte público con pasajeros a bordo.
- A personas que se encuentren en estado de intoxicación por enervantes o por bebidas alcohólicas.
- A menores de edad.
- A vehículos que no tengan el tapón del tanque de combustible.
- Cuando se trate de recipientes que no sean de plástico, no estén en buen estado y no tengan cierre hermético.

Etapa 4. Inspección y vigilancia.

En esta etapa, el responsable de su realización que generalmente es el Encargado de la Estación de Servicio, revisa que no existan fuentes de peligro potencial en el área donde se ubica dicha Estación. Se deben realizar inspecciones periódicas en las zonas aledañas a la Estación de Servicio, con el fin de comprobar que no exista ningún riesgo potencial que pudiera afectar la seguridad de las instalaciones. En caso de que se localice una fuente de riesgo que afecte la seguridad de la Estación, esta debe ser reportada de inmediato a las autoridades competentes.

Para el fiel cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, indica en su apartado **10 Evaluación de la conformidad**, el procedimiento de evaluación de la conformidad y es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento y cambios en las Estaciones de Servicio. Las Estaciones de Servicio deben

obtener un dictamen elaborado por una Unidad de Verificación Acreditada que compruebe documentalmente el cumplimiento de la norma.

Etapas 5.- Mantenimiento.

Para un adecuado mantenimiento el Regulado debe cumplir las disposiciones del ANEXO 4 (inciso 3) de la NOM-005-ASEA-2016.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Como parte integral para el cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016, se revisa que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio operen en condiciones normales. Para ello, se cuenta con un Programa de Mantenimiento Preventivo de acuerdo a lo establecido en dicha norma, en donde se describen los trabajos a efectuar y el estado que debe guardar las instalaciones y equipos. En el caso que sea necesario una reparación mayor de las instalaciones o equipos, se recurrirá a empresas especializadas en el área.

A continuación, se presenta el programa de mantenimiento preventivo que se realiza en la Estación de Servicio.

Equipo e Instalaciones	Frecuencia				
	Diario	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
Tanque de almacenamiento					X
Compresor de aire			X		
Línea de sensores.				X	
Instalación hidráulica.				X	
Sistema de seguridad del tanque.		X			
Botón de paro de emergencia		X			
Sistema de venteo				X	
Línea de conducción de combustible.		X			
Oficinas administrativas	X				
Dispensarios	X				
Equipo mecánico				X	
Extintores					X
Red de tierra física			X		
Trampa de combustible y registros	X				
Equipo de protección personal			X		
Nivel de la cisterna de agua	X				
Botiquines de primeros auxilios			X		
Equipo de comunicación	X				
Sistema eléctrico					X
Planta de emergencia					X
Transformador					X

Tabla 42. Programa de mantenimiento de la Estación de Servicio.

El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a:

- a. Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- b. Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas;
- c. Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- d. Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y el procedimiento de la empresa;
- e. Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- f. Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y
- g. Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros.

Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 8.4 de esta Norma, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.

Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.

Bitácora.

Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio cuenta con bitácora foliada, para el registro de lo siguiente: mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros.

- a. La bitácora no debe contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, se realiza a través de un nuevo registro, sin eliminar ni tachar el registro previo.
- b. La bitácora está disponible en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados.
- c. La bitácora contiene el nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.

Se deben de incluir todos los registros de concepto requeridos a lo largo de esta Norma.

Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.

Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos deben ser autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registran en la bitácora, anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán con el equipo de seguridad y protección; así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vayan a realizar.

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes:

- a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado.
- b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario.

- c. Delimitar la zona en un radio de:
 - 1. 6.10 m a partir de cualquier costado de los dispensarios.
 - 2. 3.00 m a partir de la bocatoma de llenado de tanques de almacenamiento.
 - 3. 3.00 m a partir de la bomba sumergible.
 - 4. 8.00 m a partir de la trampa de grasas o combustibles.
- d. Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores (si el área es clasificada como peligrosa).
- e. Eliminar cualquier punto de ignición.
- f. Todas las herramientas eléctricas portátiles deben estar aterrizadas y sus conexiones e instalación deben ser a prueba de explosión.
- g. En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores, cada una con un extintor de 9.0 kg y estarán especificados y deben cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.
- h. Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad.
- i. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.

En las páginas siguientes se presentan los diagramas de bloques y de flujo por la operación de la Estación de Servicio y en el anexo No. 4 se presenta plano de las instalaciones actuales y plano con la ampliación.

DIAGRAMA DE BLOQUES POR LA OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO

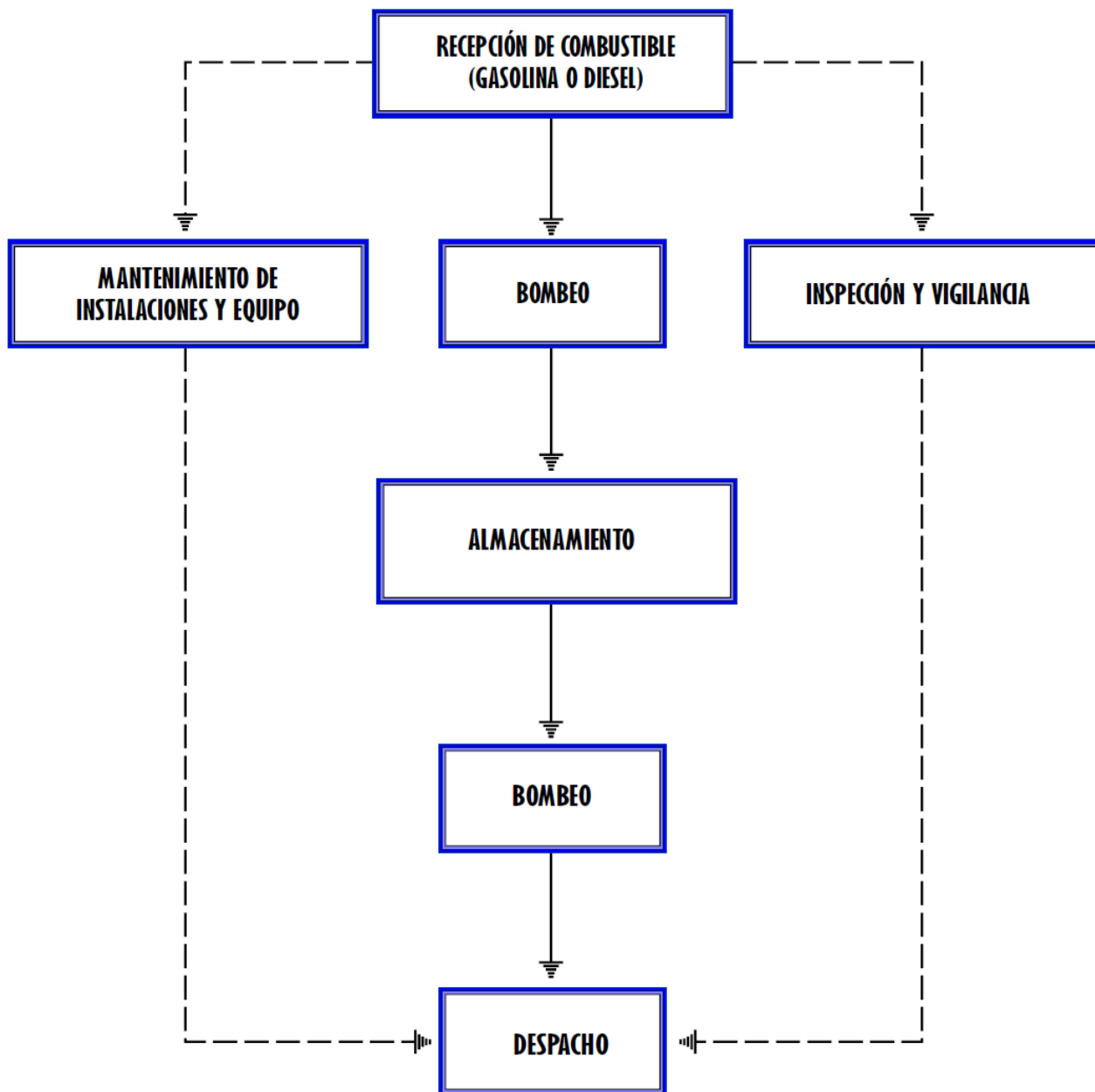


Figura 16. Diagrama de bloques de la operación de la Estación de Servicio.

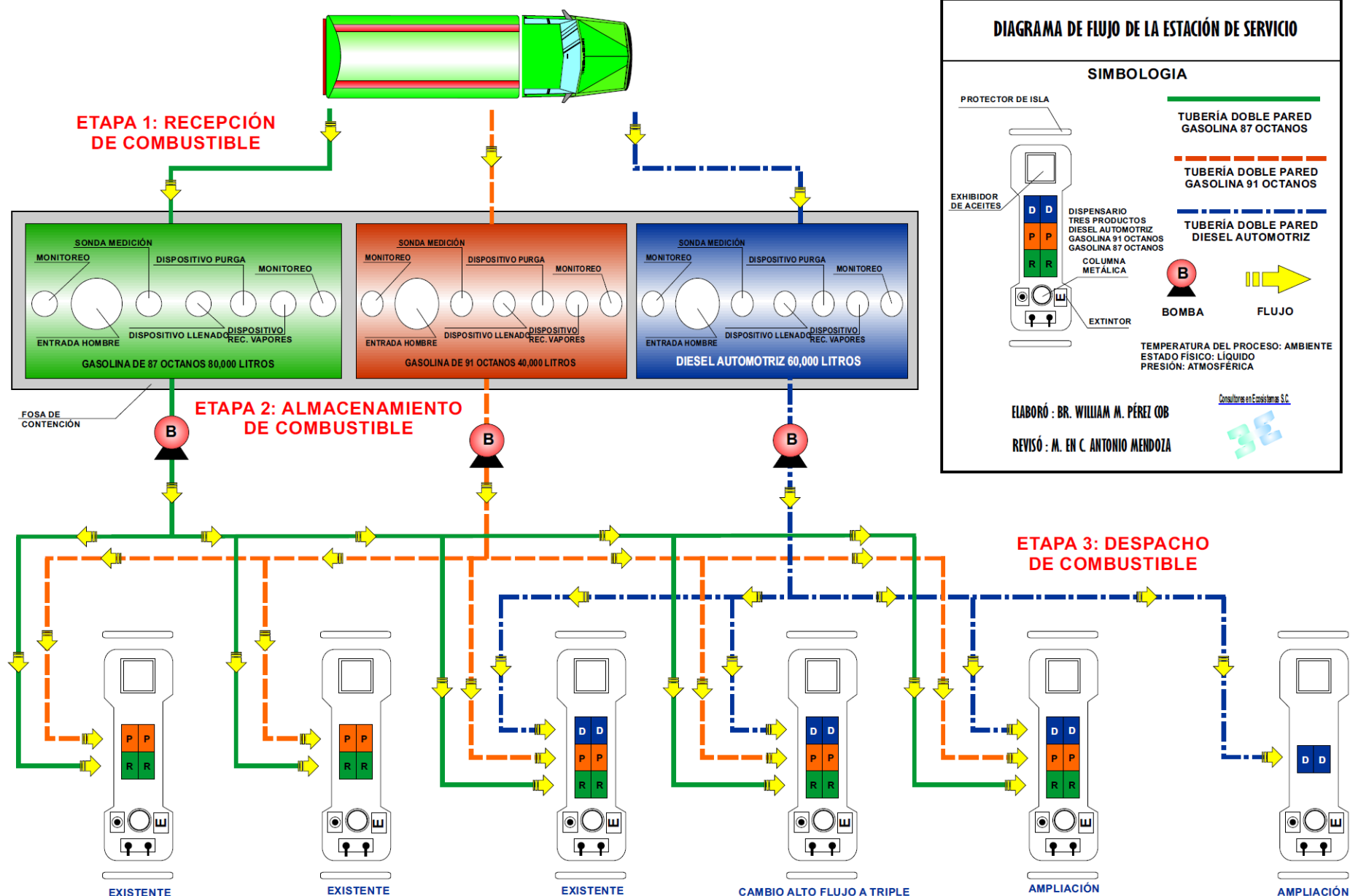


Figura 17. Diagrama de flujo de la operación de la Estación de Servicio.

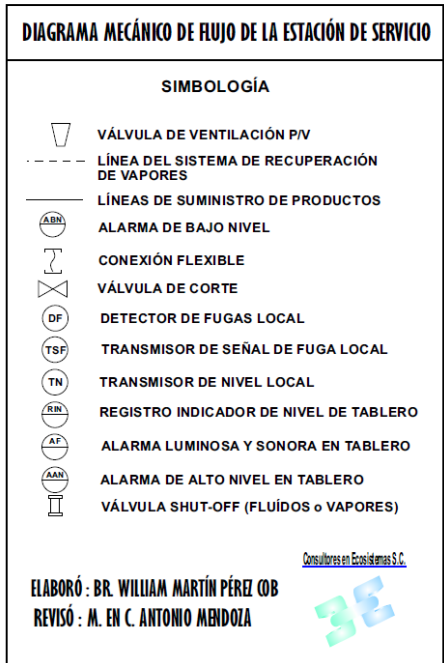


Figura 18. Diagrama de flujo mecánico de la operación de la Estación de Servicio.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos.

- **Tanques de almacenamiento de doble pared:** Este tipo de tanques están fabricados cumpliendo con el código UL-58, el cual presenta una mayor seguridad con su doble contención; además de ser resistente a la corrosión externa.
- **Fosa de contención:** Los tanques de almacenamiento están instalados dentro de una fosa de contención, con piso, paredes y tapa losa de concreto impermeable, que evitará la contaminación por derrames de combustible.
- **Detección electrónica de fugas en espacio anular:** Este sistema ayuda a prever fugas ocasionadas por posibles fallas en el sistema de doble contención de los tanques, el cual consiste en sensor electrónico para la detección de hidrocarburos que está conectado a la consola de control.
- **Válvulas de sobrellenado:** Los tanques de almacenamiento cuentan con válvula de sobrellenado, que cierra el acceso de líquido al tanque cuando alcanza el 95% de su capacidad, lo que evita posibles derrames de combustible.
- **Control de inventarios:** Este sistema electrónico y automatizado permite medir las existencias del producto almacenado, previniendo de esta manera, sobrellenados y derrames de productos.
- **Válvulas de emergencia Break Away:** Las mangueras de despacho de combustible cuentan con válvula de corte de emergencia, con capacidad para retener el producto en ambos lados del punto de ruptura. Los nuevos dispensarios contarán con válvula Break Away.
- **Válvula de emergencia Shut off:** Los dispensarios cuentan con válvula de emergencia, que está localizada en la tubería de suministro de combustible, que permite detener el flujo de combustible al dispensario en caso de desprendimiento. Los nuevos dispensarios contarán con válvula Shut off.
- **Contenedores herméticos en dispensarios:** En la parte inferior de los dispensarios se instaló un contenedor hermético de polietileno de alta densidad, con un espesor que cumple con los estándares internacionales de resistencia y está libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento. Los nuevos dispensarios contarán con contenedor hermético.
- **Sistema de recuperación de vapores (Fase II):** Este sistema permite la recuperación y evita la emisión a la atmósfera de vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor.
- **Detección electrónica de fugas:** Se cuenta con un sistema electrónico para la detección de líquidos, con sensores en contenedor de bombas sumergibles, dispensarios y tuberías de suministro de producto, las cuales están conectadas a la consola de control. En caso de detectarse cualquier líquido en el contenedor de los dispensarios, la energía que alimenta al dispensario deberá ser suspendida automáticamente. Los nuevos dispensarios y tuberías contarán con detección electrónica de fugas.
- **Tuberías de doble pared:** Con el objeto de evitar la contaminación del subsuelo, las tuberías de suministro de combustible son de doble pared; que provee un espacio anular (intersticial) continuo para verificar la hermeticidad y están instaladas dentro de trincheras. Se cuenta con un sistema de control de detección electrónica que identifica líquidos que penetre por la pared secundaria o el producto que llegará a fugarse del contenedor primario.
- **Botón de paro de emergencia:** Capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios. Los nuevos dispensarios contarán con botón de paro de emergencia.
- **Sistema de drenaje de aguas aceitosas:** Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas aceitosas, consistente en rejillas colectoras, las cuales están conectadas a la trampa de combustible y depósito de residuos. Este sistema permitirá la contención y control de derrames en la zona de almacenamiento y despacho de combustible. La nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible existente.
- **Sistema de drenaje de aguas residuales:** Se cuenta con sistema de drenaje de aguas residuales proveniente de los servicios sanitarios, los cuales se envían a un biodigestor para tratamiento y posteriormente se envían al subsuelo a través de un campo de infiltración.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

En la Estación de Servicio se tiene contemplado un programa de mantenimiento a los equipos e instalaciones, por lo que no se puede saber con exactitud qué tipo de reparaciones se realizarán; sin embargo, en caso de ser necesaria una reparación a tanques de almacenamiento, tuberías de trasiego, bombas sumergibles, dispensarios, sistema eléctrico y computo se recurrirá a empresas especializadas en el área.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

d) Control de malezas o fauna nociva.

Para el control de malezas o fauna nociva no se utilizan pesticidas ni insecticidas. En el caso de la maleza se retira manualmente (chapeo), cuando se le da mantenimiento (riego) a las áreas verdes y en el caso de la fauna nociva se realiza la limpieza de todas las zonas del inmueble con el fin de evitar la generación de la fauna nociva.

III.3.3. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

No se tiene contemplado un programa de abandono del sitio. En el supuesto caso de que en un futuro la Estación de Servicio desocupará el inmueble que se encuentra construido, éste podrá ser utilizado por otra Estación de Servicio o por cualquier empresa que así lo requiera.

En caso de que la empresa se vea en la necesidad de abandonar el sitio se realizarán las siguientes actividades.

- Limpieza ecológica de la trampa de combustible y zona de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, mediante una empresa autorizada por las autoridades ambientales.
- Retiro de los tanques de combustible, para lo cual deberá de estar libre de combustible.
- Retiro de dispensarios de despacho.
- Retiro de controles eléctricos, equipos de cómputo y maquinaria.
- Retiro de residuos sólidos domésticos por parte del H. Ayuntamiento.
- Desmantelamiento de letrero distintivo y zona de despacho.

III.3.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Residuos sólidos. En la preparación del sitio se generarán residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación, los residuos vegetales serán triturados y composteados, para después integrarlos a las áreas verdes. También se generará escombros que será utilizado en parte para la nivelación del predio y el sobrante será enviado a los sitios autorizados por medio de camiones de volteo.

Durante la construcción se generarán residuos como: sobrantes de materiales de construcción, retacería de madera y fierro, tubería, bolsas de cemento y cal, envases de plástico, latas de refrescos, pedazos de cables, alambres y residuos de comida. Estos serán enviados a los sitios autorizados, por parte de la empresa constructora.

La empresa constructora contará con un programa integral de residuos, que se aplicará en el proyecto, realizándose la separación de los residuos de acuerdo al siguiente código de colores: Rojo con la leyenda de PET, Amarillo para la lata de aluminio, Verde para los orgánicos y Naranja para varios.

Residuos sanitarios: Se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, a la cual se le dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa rentadora, la cual dispondrá los residuos en los sitios autorizados.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción generarán emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones cumplirán con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas 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. (D.O.F. 10/Junio/2015) y 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. (D.O.F. 8/Marzo/2018). Para lo cual se les brindará mantenimiento en talleres especializados a cargo de la empresa constructora.

Etapas de operación y mantenimiento.

Residuos sólidos. En esta etapa los residuos sólidos generados son papeles para uso de oficinas, cartones, envases de plástico, latas de refrescos y residuos de comida, los cuales son almacenados temporalmente en tambores metálicos de 200 lts, se estima que se generan de 2 a 3 tambores por semana. En la Estación se aplican los siguientes códigos de colores para la separación de los residuos: Rojo con la leyenda de PET, Amarillo para la lata de aluminio, Verde para los orgánicos y Naranja para varios.

Los residuos sólidos urbanos que se generen y que están clasificados en los botes de colores (PET, aluminio, papel, cartón), son llevados al cuarto de sucios, posteriormente son recolectados por una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento quien los traslada a los sitios autorizados.

Los residuos orgánicos, se recolectan diariamente por una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento quien los lleva a los sitios autorizados.

Residuos líquidos. Las aguas producto de los servicios sanitarios de las oficinas y baños se descargan al sistema de drenaje de aguas residuales donde son tratadas mediante un biodigestor, para después infiltrarlas al subsuelo a través de un campo de infiltración. Se estima que se produce un volumen de 600 lts por día. Los lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales son recolectados directamente del biodigestor por una empresa autorizada.

Residuos sólidos peligrosos. Se generan sólidos impregnados con residuos de hidrocarburos, que se almacenan temporalmente de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas y al Reglamento de la LGPGIR, hasta que sea recogido por una empresa autorizada para este propósito.

El almacén temporal de residuos peligrosos está techado, con piso impermeable, dique de contención, pendiente hacia la rejilla de drenaje con conexión a la trampa de combustible, se clasifican los residuos peligrosos en sólidos y líquidos, para lo cual se conta con contenedores con tapa y debidamente etiquetados. Se instalaron igualmente letreros informativos y de seguridad, extintores, ventilación natural, etc. Cumpliendo con los artículos 82, 83 y 84 del Reglamento de la LGPGIR.

Residuos líquidos peligrosos: En caso de que ocurriera algún derrame de combustible o aceite, estos son recolectados por el drenaje aceitoso hasta la trampa de combustibles y de ahí al depósito de residuos; con el objeto de evitar accidentes y la posible contaminación del manto freático.

Las aguas de las zonas de descarga, despacho y almacenamiento contienen residuos de hidrocarburos los cuales por ser más densos que el agua, flotan sobre ésta. Este fenómeno permite que puedan entraparse o capturarse con facilidad.

Se contrato a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de los residuos sólidos y líquidos peligrosos, tanto del almacén temporal y de la trampa de combustible y para cumplir con el artículo 84 del Reglamento de la LGPDIR se realiza en un lapso menor de 6 meses.

Emisiones a la atmósfera. Las emisiones de gases a la atmósfera que se generan son producidas por los escapes de los vehículos automotores que lleguen a cargar combustible a la Estación de Servicio, pero estas son cantidades mínimas que no igualan o rebasan los límites máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

Las aguas pluviales se descargan a un pozo de absorción.

III.3.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura con que cuenta la Estación de Servicio para el manejo y disposición de los residuos es la siguiente:

- Almacén temporal de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- Sistema de drenaje de aguas residuales.
- Biodigestor autolimpiable.
- Sistema de drenaje de aguas aceitosas.
- Trampa de combustible con fosa ciega (depósito de residuos).

La nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas y conexión a la trampa de combustible existente.

En el caso de los residuos sólidos urbanos se cuenta con tambores metálicos con tapa donde se clasifican de acuerdo al siguiente código de colores: Rojo con la leyenda de PET, Amarillo para latas de aluminio, Verde para los orgánicos y Naranja para varios, los cuales son enviados a los sitios autorizados, para lo cual se contrató los servicios prestados por el H. Ayuntamiento.

La Estación de Servicio cuenta con una zona de confinamiento temporal de residuos peligrosos, los cuales son enviados a su confinamiento final por medio de empresas autorizadas por las autoridades ambientales. La gasolinera contrató este servicio. Igualmente se cuenta con un sistema de drenaje de aguas aceitosas para las zonas de descarga, almacenamiento y despacho, que desembocan en una trampa de combustible y se almacenan en un cárcamo ciego, en espera de ser recogidas por empresas autorizadas.

La Estación de Servicio cuenta con servicios sanitarios y las aguas residuales se descargan al sistema de drenaje de aguas residuales, para ser enviadas al biodigestor para tratamiento y posteriormente ser enviadas al subsuelo por medio de un campo de infiltración. Los lodos que se generan son recolectados por empresas especializadas, quienes disponen los residuos en los sitios autorizados.

Estos servicios son suficientes para cubrir la demanda de la Estación de Servicio, ya que no genera grandes cantidades de residuos.

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El municipio de Benito Juárez, se localiza en la porción norte del estado de Quintana Roo; tiene como coordenadas extremas los 20° 55' 53" a 21°13'01" de latitud Norte y de 86° 44' 23" a 87° 05' 55" de longitud Oeste.

Las colindancias son las siguientes:

Al Norte con el Municipio de Isla Mujeres

Al Sur con el Municipio de Puerto Morelos

Al Este con el Mar Caribe

Al Oeste con los Municipios de Puerto Morelos y Lázaro Cárdenas

La extensión territorial del municipio es de 92,984.25 ha, resultante de las modificaciones de los límites municipales al crearse el municipio de Puerto Morelos en el año de 2015.

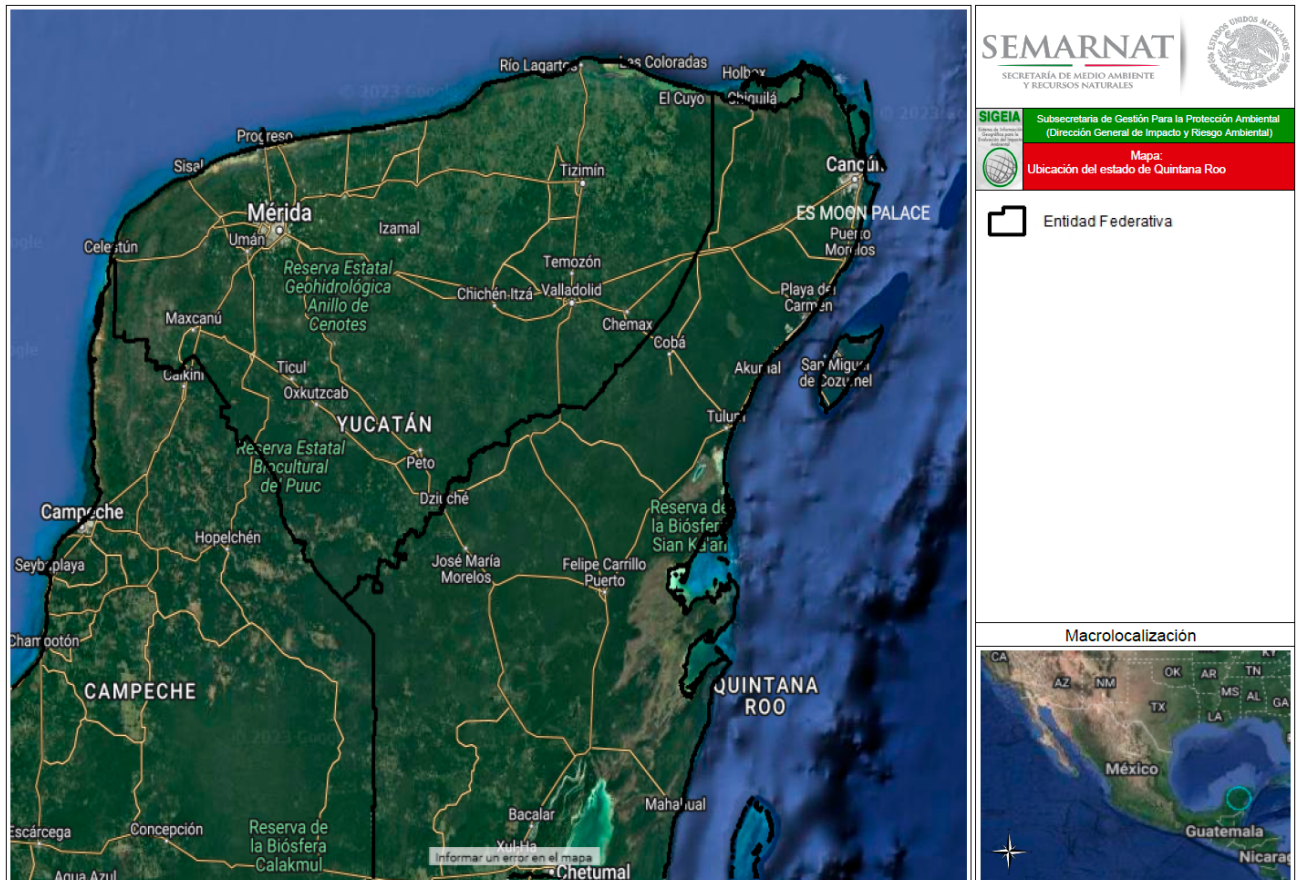


Figura 19. Ubicación del estado de Quintana Roo.

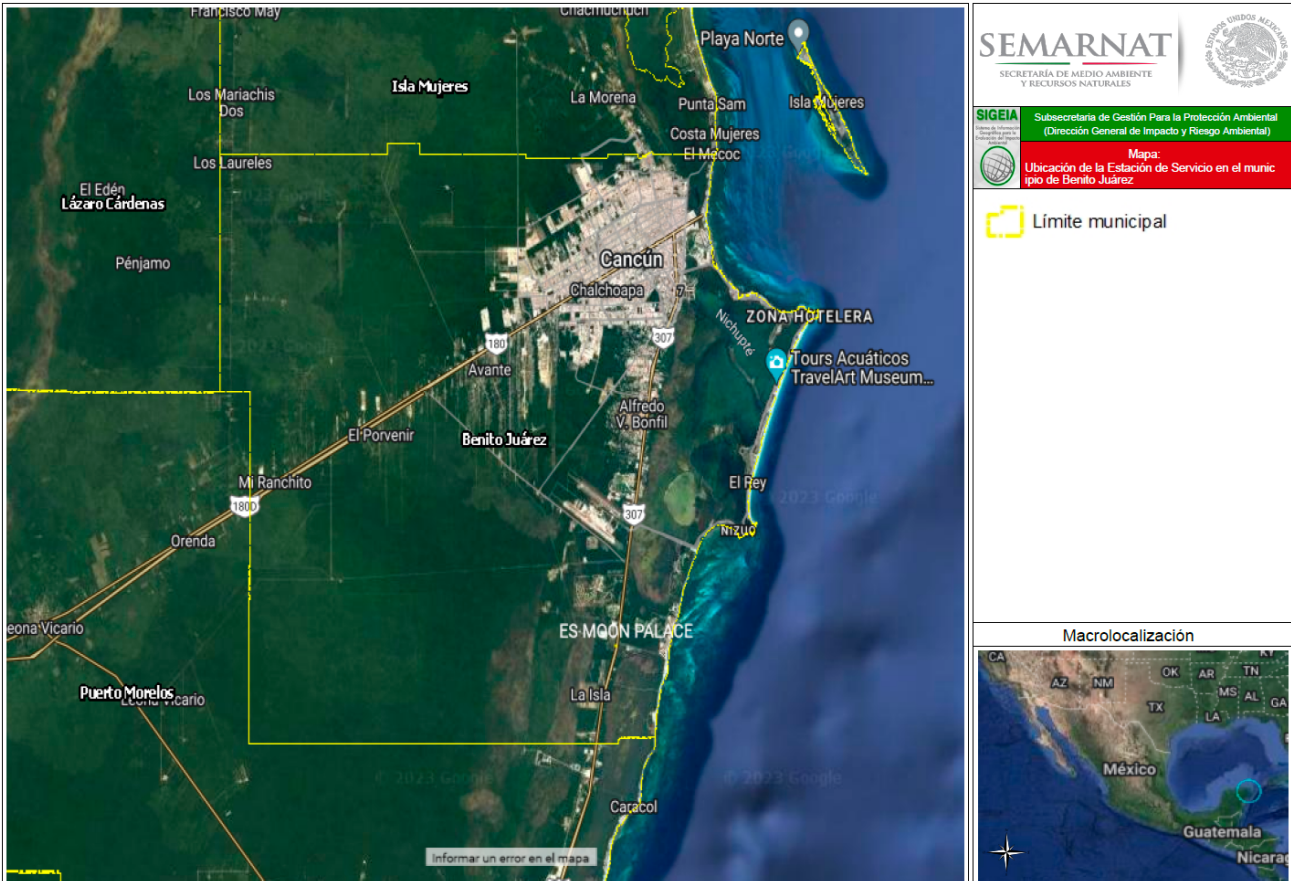


Figura 20. Ubicación de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para el análisis de los componentes bióticos y abióticos se utilizó la información proporcionada por el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA)**, de donde se observa que el predio de la Estación de Servicio se encuentra dentro de la Cuenca Quintana Roo, Subcuenca Menda 2, Microcuenca Joaquín Cetina Gasca, con una superficie de 932,243,264.3 m², que es sumamente grande si se compara con el tamaño del predio.

A continuación, se presentan los datos del SIGIEA.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m²)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
Quintana Roo	Menda 2	Joaquín Cetina Gasca	932243264.3	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 43. Microcuenca del sitio de acuerdo al SIGIEA.

A continuación, se muestra el mapa de la microcuenca generado por el SIGIEA.

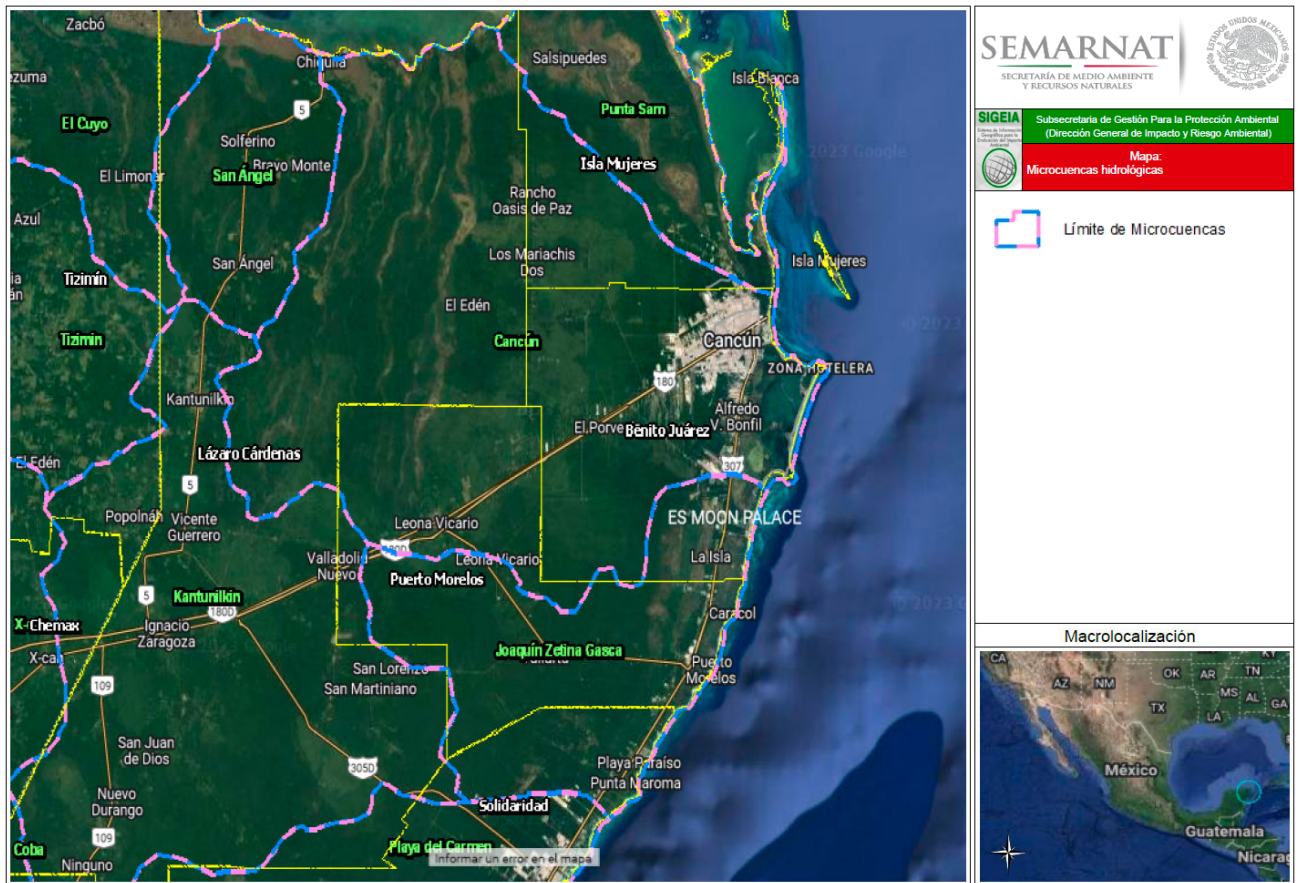


Figura 21. Ubicación de la Estación de Servicio dentro de las microcuencas en el estado de Quintana Roo.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y el motivo del presente IP es por la ampliación de sus instalaciones, por lo que dentro de la microcuenca Joaquín Cetina Gasca, se establecieron dos niveles de análisis: el área del proyecto (AP) o área de influencia directa y el área de influencia indirecta (AI), mismos que se describen a continuación.

Para delimitar el área del proyecto (AP) y el área de influencia del proyecto (AI), se tomaron como base las definiciones establecidas en el **ACUERDO por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético**, publicado el 1 de junio del 2018, en donde se definen:

Artículo 2. Para efectos de las presentes disposiciones serán aplicables, en singular o plural, las definiciones de la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica, sus respectivos Reglamentos, la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres, y las siguientes:

I. Actor de Interés: Las personas, comunidades, grupos, organizaciones, instituciones, autoridades y cualquier otro que pueda tener influencia en el diseño, implementación y sostenibilidad del Proyecto.

II. Área de Influencia: El espacio físico que probablemente será impactado por el desarrollo del Proyecto del sector energético durante todas sus etapas, incluso en el mediano y largo plazo.

III. Área de Influencia Directa: El espacio físico circundante o contiguo al Área Núcleo en el que habitan las personas y se ubican los elementos físicos, socioeconómicos y socioculturales que podrían ser impactados directamente a causa de las obras y actividades que se realizan durante las diferentes etapas del Proyecto del sector energético.

IV. Área de Influencia Indirecta: El espacio físico circundante o contiguo al Área de Influencia Directa en el que habitan las personas y se ubican los elementos físicos, socioeconómicos y socioculturales que podrían ser impactados indirectamente a causa de las obras y actividades que se desarrollan durante las diferentes etapas del Proyecto del sector energético.

V. Área Núcleo: El espacio físico en el que se pretende construir la infraestructura del Proyecto y donde se desarrollarán las actividades y procesos que lo componen; incluye una zona de amortiguamiento en donde las actividades del Proyecto podrían impactar de manera diferenciada a las personas que viven en los asentamientos existentes.

CAPÍTULO III ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Artículo 14. La Evaluación deberá contener un apartado donde se delimite e identifique el Área de Influencia del Proyecto, que deberá estar conformada por el Área Núcleo, el Área de Influencia Directa y el Área de Influencia Indirecta.

En el caso de las actividades o Proyectos que utilicen los Formatos de Evaluación (A) y (B), el Área de Influencia del Proyecto únicamente será el Área Núcleo.

Artículo 16. Para delimitar el Área de Influencia Directa del Proyecto, el Promovente deberá emplear una combinación de criterios cuantitativos y cualitativos, considerando los elementos siguientes:

- I. Unidades territoriales y/o administrativas;
- II. Núcleos agrarios y propiedad privada;
- III. Asentamientos humanos y/o localidades;
- IV. Afectación a derechos individuales y/o colectivos;
- V. Patrimonio cultural tangible o intangible;
- VI. Patrones de tráfico vial;
- VII. Rutas de migración y/o movilidad;
- VIII. Actividad económica y adquisición de bienes y servicios;
- IX. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al Proyecto;
- X. Sistemas ambientales y estudios ambientales;
- XI. Ordenamientos territoriales existentes;
- XII. Características del Proyecto, y/o
- XIII. Cambios en el escenario ambiental y paisajístico.

Artículo 17. Para delimitar el Área de Influencia Indirecta del Proyecto, el Promovente deberá emplear una combinación de criterios cuantitativos y cualitativos, considerando los elementos siguientes:

- I. Unidades territoriales y/o administrativas;
- II. Patrimonio cultural tangible o intangible;
- III. Actividad económica y adquisición de bienes y servicios;
- IV. Sistemas ambientales y estudios ambientales;
- V. Ordenamientos territoriales existentes;
- VI. Características del Proyecto, y/o
- VII. Cambios en el escenario ambiental y paisajístico.

De acuerdo a la SEMARNAT, **Sistema Ambiental.** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se encuentra la Estación de Servicio.

Componentes ambientales críticos de los sistemas ambientales. Son definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes de los sistemas ambientales. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

IV. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Delimitación del área de estudio.

El área de estudio referida, se circunscribe a la superficie que integra el SA, el área de influencia y el área del proyecto, ya que la información vertida para este capítulo, debe describir los componentes ambientales (bióticos y abióticos), partiendo de lo general, a lo particular (área del proyecto), con lo cual se dé una visión integral de los componentes que se localizan en cada una de las superficies indicadas previamente.

Delimitación del área de influencia

Por otra parte, se debe delimitar el área de influencia, la cual deberá estar determinada mediante la interacción positiva y negativa del proyecto sobre los componentes bióticos y abióticos. justificando los criterios empleados para la delimitación.

La delimitación del área del proyecto se ajustará al predio o superficie donde se pretenda desarrollar el mismo.

Deberá indicar la superficie de cada una de las áreas delimitadas (SA, el área de influencia y el área del proyecto), anexando planos donde se muestren los límites de cada área.

Tomando en cuenta estos conceptos, se decidió establecer los siguientes niveles de análisis

Área de influencia directa.

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE AMPLIACION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	280°43'10.24"	5.000	514,424.5650	2,319,794.3660	-0°2'58.861141"	0.99960257	20°58'43.248439" N	86°51'40.417400" W
6-7	237°49'36.15"	16.229	514,419.6523	2,319,795.2961	-0°2'58.800303"	0.99960257	20°58'43.278829" N	86°51'40.587521" W
7-8	190°8'56.14"	23.523	514,405.9152	2,319,786.6543	-0°2'58.629239"	0.99960256	20°58'42.998114" N	86°51'41.063551" W
8-9	144°13'38.71"	16.703	514,401.7701	2,319,763.4989	-0°2'58.575893"	0.99960256	20°58'42.245024" N	86°51'41.207804" W
9-10	100°43'10.24"	5.000	514,411.5344	2,319,749.9468	-0°2'58.695823"	0.99960257	20°58'41.803922" N	86°51'40.870037" W
10-5	10°8'56.14"	46.070	514,416.4471	2,319,749.0168	-0°2'58.756660"	0.99960257	20°58'41.773532" N	86°51'40.699917" W
AREA = 733.16 m2								

Tabla 44. Cuadro de coordenadas del área de influencia directa.

Como área de influencia directa, se consideró la zona que será utilizada para la ampliación de la Estación de Servicio que es el Área núcleo. Es un polígono irregular de 733.16m², donde se observa vegetación secundaria.

Área de influencia indirecta.

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	189°9'24.41"	100.000	514,486.1600	2,319,791.0200	0°2'59.633127"	-0°0'0.003646"	0.99960259	20°58'43.137856" N	-86°51'38.284215" W
B-C	279°9'25.89"	100.500	514,470.2463	2,319,692.2943	0°2'59.427443"	0°0'0.000589"	0.99960257	20°58'39.926927" N	-86°51'38.838344" W
C-D	09°9'24.41"	100.000	514,371.0272	2,319,708.2883	0°2'58.198500"	0°0'0.003620"	0.99960256	20°58'40.449981" N	-86°51'42.274209" W
D-A	99°9'25.89"	100.500	514,386.9408	2,319,807.0139	0°2'58.404129"	-0°0'0.000588"	0.99960258	20°58'43.660913" N	-86°51'41.720100" W
AREA = 1.0041740 Has									

Tabla 45. Cuadro de coordenadas del área de influencia indirecta.

Como área de influencia indirecta, se consideró el predio general de la Estación de Servicio. Este polígono es el que se considera que puede ser impactado por los trabajos de ampliación, en donde se observan las instalaciones de la Estación de Servicio como zona de almacenamiento, zona de despacho, oficinas, locales comerciales, áreas verdes y circulación interior y al oeste se encuentra terreno baldío.

Descripción del sistema.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y el motivo del presente IP es por la ampliación de sus instalaciones. El predio se encuentra en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo en la carretera Cancún-Tulum y se observa en la zona al norte terrenos baldíos, bodega, centro comercial, rancho y antena de telefonía celular; al este se encuentran terrenos baldíos; al sur terrenos baldíos y una central eólica de energía eléctrica y al oeste se encuentran terrenos baldíos.



Al norte del SA, se observa terrenos baldíos, camellón central con vegetación y la carretera Chetumal-Cancún



Al sur del SA, se observa derecho de vía, líneas de distribución de energía eléctrica de la CFE, torre de energía eólica y terreno baldío



En el área de influencia indirecta, se observa a la izquierda la entrada a la estación de servicio y a la derecha se encuentra la carretera Chetumal-Cancún



Al norte, en el área de influencia indirecta, se observa a la izquierda la estación de servicio Lagas y a la derecha se encuentra un terreno baldío



De acuerdo al SIGEIA la Estación de Servicio se encuentra dentro de zona de asentamientos humanos, por lo que la vegetación nativa ha sido modificada, además de que se encuentra en operación



El área de influencia directa (predio); se observa la zona donde se llevará a cabo la ampliación de la zona de despacho, actualmente se encuentra con vegetación secundaria herbácea

Para caracterizar la vegetación del predio se realizaron visitas de campo, se llevó a cabo un levantamiento florístico y se tomaron fotografías de la Estación de Servicio y de la zona donde se realizará la ampliación.

Se consultaron bancos de información, así como oficinas de gobierno Federal, Estatal y Municipal y conocer la información existente sobre el sitio.

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El municipio de Benito Juárez, donde Cancún es la Cabecera municipal y con reconocimiento como destino turístico internacional, concentra 49.9% de la población del estado de Quintana Roo. De acuerdo con INEGI, la población del municipio en 2005 era de 572,963 habitantes y para el 2010 aumenta a 661,176 habitantes. Para el año 2020 se estima que la población supere 1 millón y para 2030 más de 1.5 millones de habitantes.

Es importante mencionar que la Estación de Servicio se encuentra en operación y se obtuvo en su momento los permisos correspondientes como la licencia de uso de suelo, resolutive en materia de impacto ambiental y permiso de expendio de la CRE, entre otros y el motivo del presente IP es por la ampliación de la zona de despacho, ampliación de oficina y modificación de los servicios sanitarios.

Debido a que el proyecto se trata de la ampliación de una Estación de Servicio en operación, el sistema ambiental del área no será afectado en gran manera. Ya que se encuentra en una zona donde las características nativas del sistema ambiental ya fueron modificadas por la operación de las instalaciones y a que se ubica en zona de asentamientos humanos.

La Estación de Servicio se encuentra ubicada en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo en la carretera Cancún-Tulum, esta vía de comunicación es vital para el desarrollo socioeconómico de estado de Quintana Roo, ya que comunica la Riviera Maya desde la ciudad de Cancún hasta Chetumal; debido a la clasificación de la vía por el PMDU de Benito Juárez, está es adecuada para el comercio y servicios.

La vegetación nativa ha sido modificada con anterioridad ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación y en su lugar se plantaron pastos y vegetación ornamental en las áreas verdes. En el caso particular de la zona donde se realizará la ampliación del área de despacho se observa vegetación secundaria con ejemplares como *Melanthera nivea* (top'lan'xix), *Muntigia clabura* (capulin), *Psidium guajava* (guayaba), *Jatropha gumeri* (pomolche), *Cnidoscolus souzai* (chay keh/ mala mujer), *Ipomoea crinita* (isakil), *Capraria biflora* (chokuil xiw), *Desmodium incanum* (chak hulkin o pega pega), *Asclepias curassavica* (pool kuts), *Stenotaphrum secundatum* (zacate americano), *Mimosa pudica* (muuts/dormilona), *Pithecellobium leucospermum* (ya'ax'ek), *Piper aurantium* (xmak'ulan o hierba santa), *Viguiera dentata* (tahonal), *Helicteres baruensis* (suput), *Cecropia peltata* (koch'le o guarumbo), entre otras, esta vegetación será eliminada, al igual que el pasto del área verde de la zona oeste.

En el predio de la Estación de Servicio y en la zona donde se realizará la ampliación no se observaron especies de flora o fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso de la fauna esta ha sido ahuyentada por las actividades humanas, comerciales y turísticas y por la operación de las instalaciones. Para el caso de las aves, su facilidad de desplazamiento a sitios menos perturbados favorece su conservación; de igual manera, se instruirá a los trabajadores para que eviten capturarlos.

El continuo desarrollo de las actividades comerciales y turística, motor de la economía del municipio, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar actividades comerciales, destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen. Tal es el caso del presente proyecto que mejorará el nivel de servicios dotando de combustible a los vehículos que transiten en la vía de comunicación contribuyendo al equipamiento de la localidad.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, es la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades comerciales y turísticas.

ASPECTOS ABIÓTICOS.
TIPO DE CLIMA.

De acuerdo a la clasificación de climas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el tipo de clima para el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo es cálido. A continuación, se presentan los datos del SIGEIA.

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Awo(x')	251752.05	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 46. Datos climatológicos del sitio de acuerdo al SIGEIA.

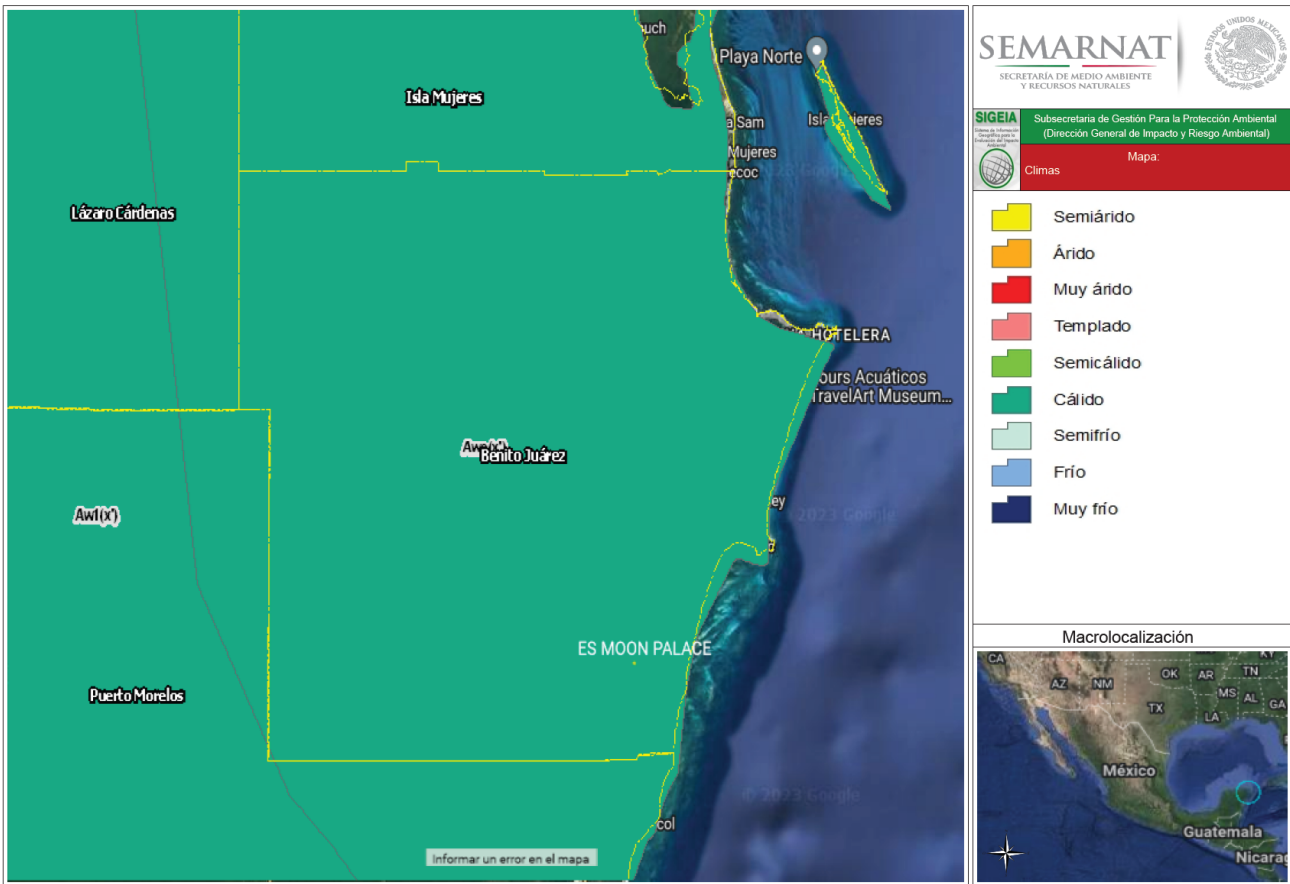


Figura 22. Mapa de climas generado por el SIGEIA.

TEMPERATURAS MÁXIMA, MÍNIMA Y PROMEDIO.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	29.0	30.1	31.9	33.2	33.0	31.7	33.4	32.3	32.2	30.4	30.9	28.9	31.4
2001	28.3	31.0	32.0	32.7	32.5	32.8	33.3	32.9	32.8	31.7	30.5	30.1	31.7
2002	30.1	30.5	31.9	34.3	34.7	33.4	34.1	34.3	33.2	32.8	31.0	29.8	32.5
2003	27.5	31.2	33.0	32.8	34.6	33.2	32.9	33.2	33.1	32.1	29.9	28.2	31.8
2004	29.9	30.5	31.7	32.2	32.4	32.9	33.2	33.8	33.2	32.0	31.0	29.9	31.9
2005	29.7	31.4	33.3	34.0	34.5	33.6	33.4	33.7	33.3	31.0	30.2	29.8	32.3
2006	29.2	29.3	31.1	32.9	33.1	33.4	33.4	34.1	34.6	32.7	30.0	29.3	31.9
2007	29.7	30.1	30.4	32.0	33.0	33.3	34.2	34.1	33.3	32.1	30.2	29.9	31.9
2008	29.2	30.7	30.9	32.2	33.5	32.3	32.5	34.7	34.3	30.6	29.5	28.8	31.6
2009	28.6	29.5	30.7	32.5	34.0	30.6	32.9	34.9	34.7	32.8	30.6	29.8	32.1
2010	27.7	29.2	29.9	32.5	33.0	34.1	32.8	34.0	33.4	32.5	31.2	29.0	31.6
2011	30.0	30.2	31.2	33.1	34.4	31.7	32.9	33.6	33.8	30.7	30.4	29.2	31.8
2012	29.0	29.2	31.7	32.1	32.9	32.2	33.9	33.9	33.5	32.1	29.7	30.4	31.7
2013	29.6	30.9	30.2	33.2	33.6	33.0	32.6	33.1	31.9	32.4	30.9	29.9	31.8
2014	28.6	31.5	32.3	33.3	32.9	33.2	34.5	35.1	33.0	32.4	29.7	29.5	32.2
2015	29.2	29.8	32.1	34.6	34.3	32.9	34.6	34.9	34.0	32.4	31.3	30.8	32.6
2016	29.7	29.3	31.7	33.0	34.2	32.4	34.0	34.6	34.7	33.6	31.8	31.9	32.6
2017	31.0	32.3	32.3	33.4	34.8	34.0	34.9	34.6	34.6	32.0	30.8	30.0	32.9
2018	28.2	31.5	32.4	33.8	33.7	33.3	34.5	34.4	33.8	33.0	31.9	30.0	32.5
2019	29.6	31.9	32.7	33.6	34.9	35.4	36.0	35.5	35.0	33.2	31.1	30.3	33.3
2020	30.4	31.3	32.2	34.4	33.8	33.2	34.3	34.2	34.5	32.6	31.1	29.3	32.6
2021	29.1	30.5	31.3	33.4	33.7	32.9	33.7	33.7	33.3	32.8	30.3	30.6	32.1
2022	29.0	30.3	32.0	32.8	33.8	32.7	33.6	33.3	32.6	32.2	31.5	29.8	32.0
2023	30.1	30.8											

Tabla 47. Temperaturas promedios máximas para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	29.0	30.1	31.9	33.2	33.0	31.7	33.4	32.3	32.2	30.4	30.9	28.9	31.4
2001	28.3	31.0	32.0	32.7	32.5	32.8	33.3	32.9	32.8	31.7	30.5	30.1	31.7
2002	30.1	30.5	31.9	34.3	34.7	33.4	34.1	34.3	33.2	32.8	31.0	29.8	32.5
2003	27.5	31.2	33.0	32.8	34.6	33.2	32.9	33.2	33.1	32.1	29.9	28.2	31.8
2004	29.9	30.5	31.7	32.2	32.4	32.9	33.2	33.8	33.2	32.0	31.0	29.9	31.9
2005	29.7	31.4	33.3	34.0	34.5	33.6	33.4	33.7	33.3	31.0	30.2	29.8	32.3
2006	29.2	29.3	31.1	32.9	33.1	33.4	33.4	34.1	34.6	32.7	30.0	29.3	31.9
2007	29.7	30.1	30.4	32.0	33.0	33.3	34.2	34.1	33.3	32.1	30.2	29.9	31.9
2008	29.2	30.7	30.9	32.2	33.5	32.3	32.5	34.7	34.3	30.6	29.5	28.8	31.6
2009	28.6	29.5	30.7	32.5	34.0	33.6	32.9	34.9	34.7	32.8	30.6	29.8	32.1
2010	27.7	29.2	29.9	32.5	33.0	34.1	32.8	34.0	33.4	32.5	31.2	29.0	31.6
2011	30.0	30.2	31.2	33.1	34.4	31.7	32.9	33.6	33.8	30.7	30.4	29.2	31.8
2012	24.1	24.3	26.3	27.2	28.4	28.1	28.6	29.1	28.6	27.1	24.1	25.1	26.8
2013	25.2	26.0	24.6	27.9	28.4	28.3	27.9	28.1	27.5	25.7	26.4	26.0	27.0
2014	23.5	26.3	27.3	28.2	28.7	29.2	29.5	29.7	28.5	27.8	24.7	24.4	27.3
2015	24.0	24.0	27.1	29.5	29.3	28.6	29.6	29.7	29.0	27.6	27.0	26.5	27.7
2016	24.3	23.6	26.9	27.8	28.6	27.6	28.8	29.8	29.7	28.2	26.5	26.9	27.4
2017	25.4	26.6	26.4	28.2	29.7	29.5	29.8	29.9	29.6	27.4	25.4	24.6	22.5
2018	23.1	26.4	26.7	28.0	28.5	29.2	29.9	29.6	29.0	28.2	26.9	25.0	27.5
2019	23.9	26.7	27.0	28.2	30.1	30.6	30.7	30.4	29.6	28.7	26.2	24.9	28.1
2020	25.3	26.0	26.8	29.6	29.3	29.0	29.6	29.6	29.7	28.4	27.0	24.5	27.9
2021	24.6	25.5	26.5	28.5	29.3	29.0	29.4	29.3	29.1	28.5	25.6	25.6	27.6
2022	24.0	25.3	26.7	27.9	29.0	28.3	29.0	28.7	28.4	27.5	26.9	25.2	27.2
2023	25.2	25.7											

Tabla 48. Temperaturas promedio medias para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional "Temperaturas mensuales por entidad federativa"

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2000	15.7	15.9	17.4	18.6	20.8	21.2	20.9	21.1	21.4	19.6	18.5	16.2	19.0
2001	15.0	17.7	17.1	18.8	19.7	21.0	20.8	21.3	21.2	20.8	18.3	17.8	19.1
2002	16.6	17.4	18.5	19.3	20.9	21.8	21.8	21.1	21.5	20.7	18.6	17.1	19.6
2003	14.2	17.6	19.0	18.6	21.3	21.8	21.5	21.1	21.2	20.9	19.4	15.1	19.3
2004	16.2	17.4	18.3	19.1	20.9	21.8	21.3	21.7	21.6	21.0	18.7	16.6	19.5
2005	15.4	16.0	19.0	19.4	21.4	22.0	22.2	22.1	21.6	20.3	18.6	17.3	19.6
2006	19.4	19.0	20.3	22.7	24.3	24.2	24.6	24.4	24.7	24.0	19.5	20.7	22.3
2007	21.3	21.3	20.3	21.8	22.5	24.0	24.8	24.2	23.9	23.0	20.3	20.0	22.3
2008	19.3	21.5	21.0	22.1	24.6	24.2	23.6	24.5	24.2	22.4	18.5	18.7	22.1
2009	18.6	18.7	20.1	22.9	23.6	24.4	23.0	23.9	24.0	23.4	20.4	20.8	22.0
2010	17.2	17.8	17.0	22.4	24.1	25.2	24.1	24.4	23.9	21.3	19.6	15.5	21.1
2011	18.1	19.4	21.0	23.4	24.3	23.3	24.3	23.3	23.7	21.4	20.2	19.3	21.8
2012	19.6	18.9	21.2	22.2	23.9	24.3	23.9	24.3	23.8	22.1	18.2	19.8	21.9
2013	20.8	21.0	19.0	22.7	23.1	23.7	23.3	23.2	23.2	22.6	22.0	22.1	22.2
2014	18.3	21.1	22.2	23.1	24.4	25.2	24.5	24.4	24.0	23.3	19.6	19.3	22.5
2015	18.7	18.1	22.1	24.3	24.2	24.3	24.6	24.5	24.1	22.8	22.6	22.1	22.7
2016	18.8	18.0	22.0	22.6	23.0	22.8	23.6	24.9	24.8	22.8	21.1	22.0	22.2
2017	19.8	21.0	20.5	23.1	24.5	25.0	24.6	25.2	24.6	22.8	20.0	19.2	22.5
2018	17.9	21.2	21.1	22.3	23.3	25.2	25.2	24.9	24.3	23.5	21.8	19.9	22.6
2019	18.3	21.5	21.2	22.7	25.3	25.8	25.4	25.3	24.3	24.3	21.4	19.4	22.9
2020	20.3	20.7	21.3	24.8	24.8	24.9	24.9	25.0	24.9	24.2	22.9	19.8	23.2
2021	20.2	20.4	21.8	23.6	24.8	25.1	25.1	24.9	24.9	24.3	21.0	20.5	23.1
2022	19.1	20.2	21.5	23.0	24.1	23.9	24.4	24.1	24.2	22.7	22.3	20.6	22.5
2023	20.4	20.6											

Tabla 49. Temperaturas promedio mínimas para el estado de Quintana Roo. Fuente: Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional “Temperaturas mensuales por entidad federativa”

ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

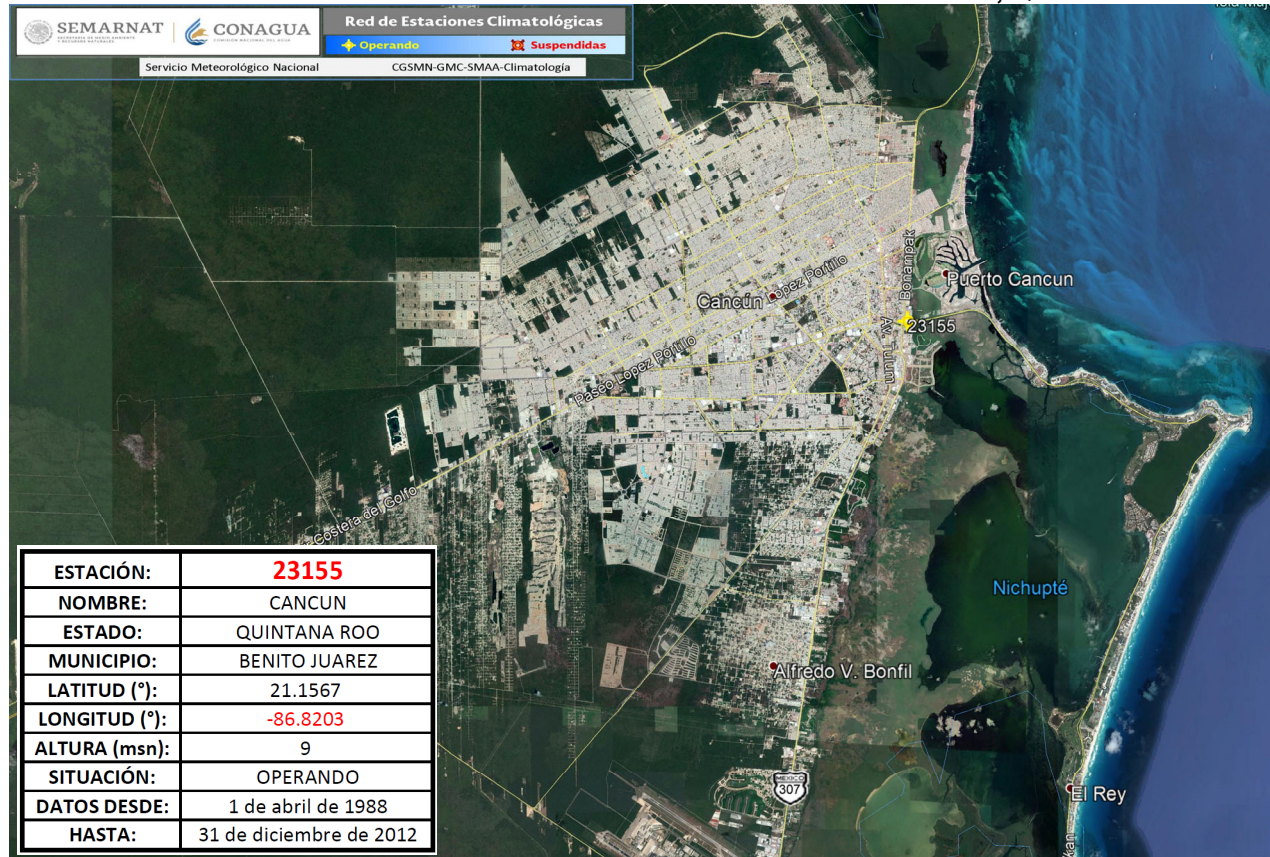


Figura 23. Ubicación de las estaciones climatológicas en el municipio de Benito Juárez.

TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

°C		°C	
Tmin		Tmax	
Media	22.8	Media	31.8
Error típico	0.0	Error típico	0.0
Mediana	23.5	Mediana	32.0
Moda	24.0	Moda	33.0
Desviación estándar	2.7	Desviación estándar	3.1
Varianza de la muestra	7.1	Varianza de la muestra	9.9
Curtosis	1.07	Curtosis	0.04
Coficiente de asimetría	-1.01	Coficiente de asimetría	-0.40
Rango	19.5	Rango	22.5
Mínimo	9.5	Mínimo	19.0
Máximo	29.0	Máximo	41.5
Suma	160,548.9	Suma	223,560.4
Cuenta	7,054	Cuenta	7,029
Mayor (10)	27.8	Mayor (10)	39.0
Menor(10)	12.5	Menor(10)	21.0
Nivel de confianza(95.0%)	0.062	Nivel de confianza(95.0%)	0.074

Tabla 50. Temperatura máxima y mínima para el municipio de Benito Juárez.



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

Estacion	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Temp Min (°C)				
Década	Año	Mín.	Prom.	Máx.	Desv.	Est.
1980	1988	14.0	24.1	29.0	2.4	
	1989	13.0	23.6	27.6	2.9	
	1990	18.0	23.1	26.2	1.6	
Total 1980		13.0	23.7	29.0	2.5	
1990	1991	15.0	24.2	28.0	2.1	
	1992	14.0	23.2	27.5	2.6	
	1993	13.5	23.1	27.5	2.7	
	1994	14.0	23.6	27.5	2.5	
	1995	13.0	23.0	27.5	2.7	
	1996	9.5	22.6	27.0	2.9	
	1997	12.0	23.1	27.0	2.7	
	1998	12.0	23.3	28.0	3.0	
	1999	14.0	22.7	27.0	2.4	
	2000	13.0	22.6	27.0	2.7	
Total 1990		9.5	23.1	28.0	2.7	
2000	2001	14.5	22.7	27.5	2.4	
	2003	14.5	22.3	26.5	2.8	
	2004	14.5	22.2	26.0	2.4	
	2005	13.0	22.1	28.3	2.9	
	2006	14.0	22.0	26.0	2.5	
	2007	13.0	22.0	26.0	2.1	
	2008	14.0	21.9	26.0	2.4	
	2009	12.0	21.8	27.0	2.7	
	2010	12.0	20.8	26.5	3.6	
Total 2000		12.0	22.0	28.3	2.7	
2010	2011	13.0	21.4	27.1	2.4	
	2012	15.0	21.2	25.0	2.2	
Total 2010		13.0	21.3	27.1	2.3	
Total general		9.5	22.5	29.0	2.7	

		Temp Max (°C)				
Década	Año	Mín.	Prom.	Máx.	Desv.	Est.
1980	1988	24.0	31.0	34.5	2.1	
	1989	22.0	30.4	34.4	2.1	
	1990	24.6	28.4	32.0	1.5	
Total 1980		22.0	30.2	34.5	2.2	
1990	1991	24.0	31.0	35.0	2.1	
	1992	19.0	30.6	35.0	2.5	
	1993	21.0	30.6	36.0	2.3	
	1994	21.5	30.9	39.0	2.6	
	1995	23.0	31.0	37.0	2.7	
	1996	19.0	30.7	36.5	3.2	
	1997	21.5	31.7	37.0	3.1	
	1998	23.0	31.8	39.5	3.3	
	1999	22.0	31.6	38.0	2.9	
	2000	23.5	32.0	39.0	2.8	
Total 1990		19.0	31.2	39.5	2.8	
2000	2001	24.0	33.5	39.5	3.3	
	2003	22.0	33.3	41.5	3.8	
	2004	23.0	33.3	39.0	3.3	
	2005	25.0	33.0	38.5	3.1	
	2006	22.0	32.6	38.0	3.5	
	2007	22.0	32.4	38.0	2.9	
	2008	20.0	32.1	39.0	3.1	
	2009	23.0	32.6	39.0	3.5	
	2010	18.5	30.6	38.0	3.7	
Total 2000		18.5	32.6	41.5	3.5	
2010	2011	20.0	31.6	37.0	3.0	
	2012	23.0	31.6	38.0	2.9	
Total 2010		20.0	31.6	38.0	3.0	
Total general		18.5	31.7	41.5	3.2	

Tabla 51. Temperaturas máximas y mínimas por década año.

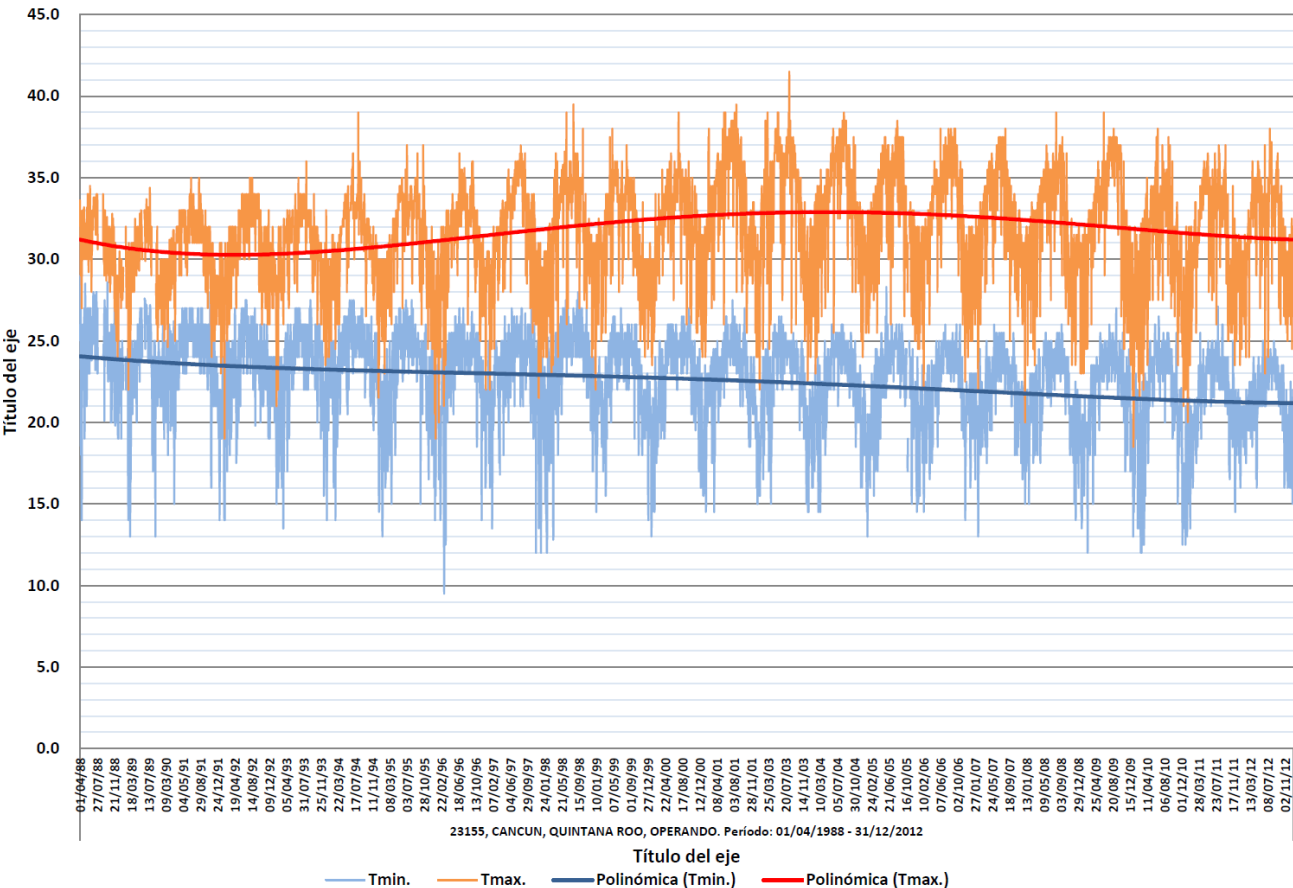


Figura 24. Diagrama del registro diario de temperaturas mínima y máxima.



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Estacion23155

NOMBRECANCUN

ESTADOUINTANA ROO

Temp Min (°C)

Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	13.0	19.8	25.0	2.7
FEB	12.0	20.2	26.0	2.7
MAR	9.5	21.0	26.0	2.8
ABR	14.0	22.5	29.0	2.3
MAY	18.0	23.8	28.5	1.7
JUN	20.5	24.6	28.3	1.5
JUL	21.0	24.6	28.0	1.2
AGO	20.0	24.5	27.5	1.1
SEP	19.0	24.1	28.0	1.3
OCT	15.0	23.1	28.6	1.8
NOV	12.0	21.7	28.0	2.4
DIC	12.0	20.4	26.0	2.7
Total general	9.5	22.5	29.0	2.7

Estacion23155

NOMBRECANCUN

ESTADOUINTANA ROO

Temp Max (°C)

Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	18.5	28.3	33.0	2.5
FEB	19.0	29.4	38.0	2.7
MAR	21.0	30.7	39.0	2.6
ABR	23.5	32.2	38.0	2.1
MAY	26.0	33.6	39.0	2.0
JUN	23.0	33.6	39.0	2.2
JUL	24.0	34.2	39.0	2.0
AGO	25.5	34.7	41.5	2.1
SEP	25.0	33.7	38.5	2.2
OCT	25.0	31.5	38.0	2.4
NOV	22.5	29.8	37.0	2.3
DIC	21.0	28.7	33.5	2.4
Total general	18.5	31.7	41.5	3.2

Tabla 52. Temperaturas máxima y mínima por mes.

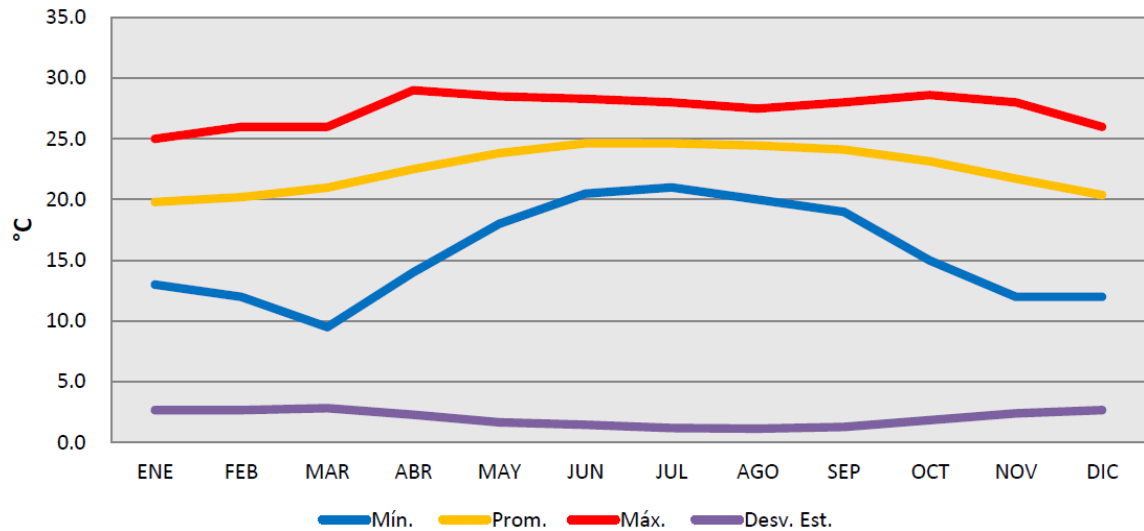


Figura 25. Diagrama de la temperatura mínima.

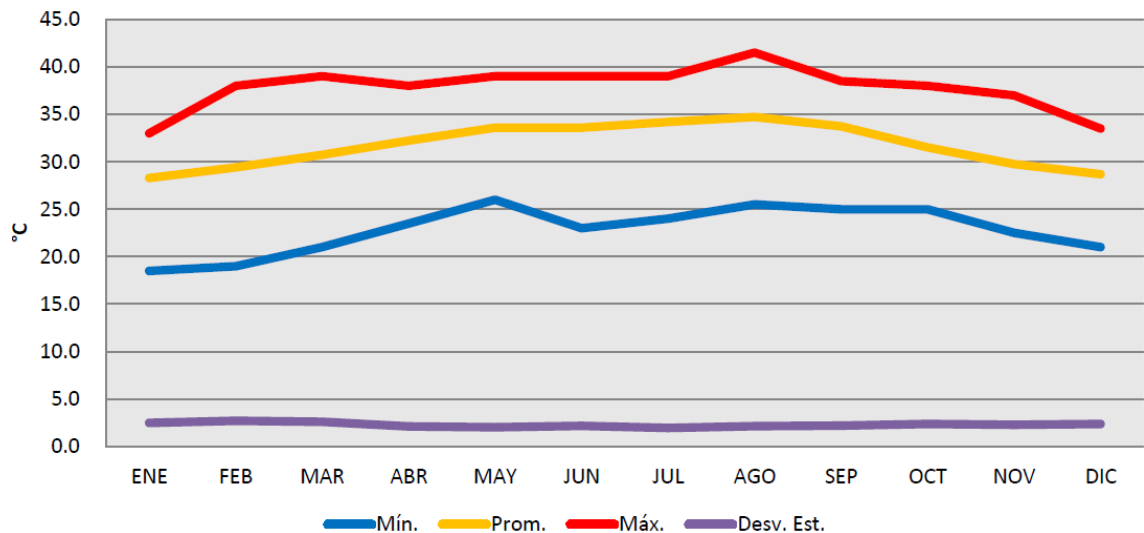


Figura 26. Diagrama de la temperatura máxima.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: QUINTANA ROO

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00023155 CUNCUN

LATITUD: 21°09'24" N.

LONGITUD: 086°49'13" W.

ALTURA: 9.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	28.3	29.4	30.7	32.2	33.5	33.7	34.3	34.8	33.7	31.6	29.8	28.6	31.7
MAXIMA MENSUAL	30.0	32.8	34.1	34.5	36.9	36.1	37.0	37.6	36.5	34.3	32.0	30.9	
AÑO DE MAXIMA	2007	2001	2003	2001	2003	2001	2001	2004	2006	2009	2004	2001	
MAXIMA DIARIA	33.0	38.0	39.0	38.0	39.0	39.0	39.0	41.5	38.5	38.0	37.0	33.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	30/2005	14/2001	20/2003	29/1999	29/2001	21/1998	22/2000	14/2003	03/2004	11/1998	04/2004	11/2001	
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	20	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	24.1	24.8	25.8	27.4	28.7	29.2	29.5	29.7	29.0	27.5	25.9	24.5	27.2
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	20	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	19.8	20.3	21.0	22.6	23.9	24.7	24.8	24.6	24.3	23.3	21.9	20.5	22.6
MINIMA MENSUAL	17.6	17.2	16.7	21.2	22.2	23.3	23.6	23.6	23.3	21.2	19.6	16.1	
AÑO DE MINIMA	2003	2010	2010	2005	2007	2008	2010	2007	2007	2010	2008	2010	
MINIMA DIARIA	13.0	12.0	9.5	14.0	18.0	20.5	21.0	20.0	19.0	15.0	12.0	12.0	
FECHA MINIMA DIARIA	17/1995	07/1998	12/1996	13/1988	01/1992	17/2007	04/1997	11/2010	26/1999	04/1995	26/1997	31/1997	
AÑOS CON DATOS	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	21	

Tabla 53. Normales climatológicas periodo 1981-2010.

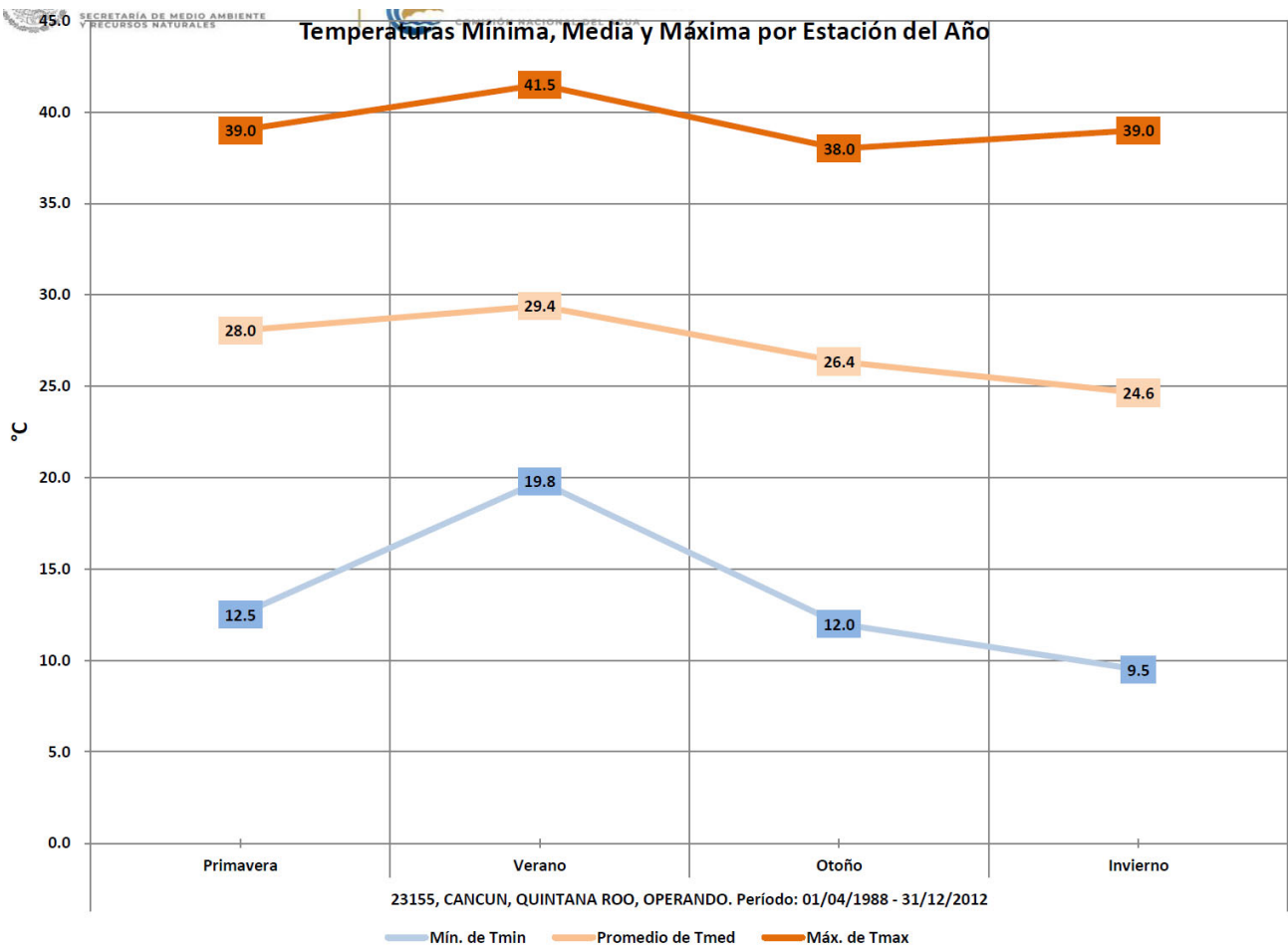


Figura 27. Diagrama de la temperatura mínima, media y máxima por estación del año.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLOGICOS

00023155
CANCUN, BENITO JUAREZ

TEMPERATURA MAXIMA

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar	
Ene	1989	2009	19	33.0	2005-01-30	No	19.0	1996-01-13	No	28.4	2.4
Feb	1989	2009	19	38.0	2001-02-14	No	19.0	1992-02-09	No	29.5	2.7
Mar	1989	2009	20	39.0	2003-03-20	No	21.0	1996-03-10	Sí	30.7	2.6
Abr	1988	2009	21	38.0	1999-04-29	No	24.0	1998-04-24	No	32.2	2.1
May	1988	2009	20	39.0	2001-05-29	Sí	26.0	2001-05-27	No	33.6	2.1
Jun	1988	2009	20	39.0	1998-06-21	Sí	25.5	2004-06-11	No	33.7	2.1
Jul	1988	2009	20	39.0	2000-07-22	No	26.0	2005-07-04	No	34.4	1.9
Ago	1991	2009	18	41.5	2003-08-14	No	25.5	2003-08-29	No	34.8	2.2
Sep	1988	2009	19	38.5	2004-09-03	No	25.0	2007-09-22	No	33.7	2.3
Oct	1988	2009	19	38.0	1998-10-11	No	25.5	2001-10-30	No	31.7	2.3
Nov	1988	2009	19	37.0	2004-11-04	No	22.5	2006-11-21	No	29.9	2.3
Dic	1988	2009	19	33.5	2001-12-11	Sí	21.5	1994-12-22	Sí	28.8	2.4

Tabla 54. Valores extremos de las temperaturas máximas.

TEMPERATURA MINIMA

Mes	Año	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
Inicio	Fin	Años		Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1989	2009	19	25.0	1989-01-14	Sí	13.0	1995-01-17	Sí	20.0	2.7
Feb	1989	2009	19	26.0	1990-02-16	No	12.0	1998-02-07	Sí	20.4	2.6
Mar	1989	2009	20	26.0	1990-03-30	Sí	9.5	1996-03-12	No	21.2	2.7
Abr	1988	2009	21	29.0	1988-04-05	No	14.0	1988-04-13	No	22.7	2.3
May	1988	2009	20	28.5	1988-05-07	No	18.0	1992-05-01	No	24.0	1.7
Jun	1988	2009	20	28.3	2005-06-04	No	20.5	2007-06-17	No	24.8	1.4
Jul	1988	2009	20	28.0	1988-07-01	Sí	21.0	1997-07-04	Sí	24.8	1.1
Ago	1991	2009	18	27.5	1995-08-04	No	21.0	1997-08-12	Sí	24.6	1.1
Sep	1988	2009	19	28.0	1998-09-09	Sí	19.0	1999-09-26	No	24.3	1.2
Oct	1988	2009	19	28.6	1988-10-05	No	15.0	1995-10-04	No	23.5	1.6
Nov	1988	2009	19	28.0	1991-11-04	No	12.0	1997-11-26	No	22.1	2.3
Dic	1988	2009	20	26.0	1991-12-01	No	12.0	1997-12-31	No	20.7	2.5

Tabla 55. Valores extremos de las temperaturas mínimas.

PRECIPITACIÓN.

 SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL LAMINA DE LLUVIA ESTATAL													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM. ANUAL
2001	31.9	17.2	40.2	38.9	302.9	39.8	75.0	317.2	216.9	233.1	88.9	147.8	1,549.8
2002	19.5	132.6	66.2	10.2	75.8	278.3	76.6	110.4	256.9	164.2	227.1	101.8	1,519.6
2003	31.6	108.3	41.0	26.6	67.0	346.5	154.1	169.5	194.7	238.9	127.9	46.5	1,552.6
2004	8.6	52.7	62.0	55.3	115.2	249.9	100.0	52.0	208.2	121.0	46.2	16.0	1,087.1
2005	16.8	19.1	12.7	18.7	121.3	223.7	127.7	103.5	113.1	649.2	35.9	14.8	1,456.5
2006	53.0	31.0	20.6	6.2	82.5	62.8	157.5	178.0	88.0	157.9	153.4	141.0	1,131.9
2007	89.3	124.2	31.3	15.4	147.0	120.7	42.8	205.1	115.0	170.5	129.4	61.5	1,252.2
2008	62.5	28.0	46.1	17.4	91.9	193.7	123.1	44.9	128.4	431.4	10.2	32.3	1,209.9
2009	66.4	26.6	22.3	12.0	86.5	172.2	65.3	81.2	117.8	152.4	243.3	54.8	1,100.8
2010	76.8	35.5	10.9	221.9	187.9	120.9	292.1	130.2	217.9	63.8	130.7	15.2	1,503.8
2011	40.1	91.2	100.9	3.2	14.9	277.4	180.1	112.9	125.5	382.5	93.8	53.8	1,476.3
2012	54.8	58.1	25.0	97.1	202.6	215.8	108.1	202.8	105.2	179.1	43.9	45.6	1,338.1
2013	51.3	40.7	39.1	18.6	77.9	254.7	208.7	220.7	377.4	235.8	246.0	127.6	1,898.5
2014	112.1	34.9	41.0	39.9	209.9	97.7	73.1	127.2	234.4	271.7	73.9	42.7	1,358.3
2015	73.6	41.0	43.2	18.4	22.0	270.5	42.5	95.9	171.0	378.8	224.8	113.9	1,495.5
2016	64.8	40.8	55.9	52.3	27.5	274.0	94.2	211.6	130.5	79.5	35.2	43.10	1,109.3
2017	30.5	9.5	25.6	76.5	64.1	241.0	111.0	205.1	240.0	255.2	94.0	54.3	1,406.8
2018	89.8	19.1	50.0	78.0	160.6	230.2	90.7	129.5	146.8	162.3	82.2	67.0	1,306.1
2019	67.0	62.0	20.0	57.0	52.8	89.7	57.5	94.6	128.4	187.2	139.0	81.0	1,036.1
2020	56.8	27.2	9.6	12.0	248.4	406.0	105.3	153.0	172.3	354.9	254.9	70.3	1,870.7
2021	79.2	39.5	54.3	51.9	70.4	242.3	113.5	172.5	210.7	112.7	114.5	42.2	1,303.7
2022	103.9	81.7	46.9	74.3	118.5	150.1	93.6	172.7	154.2	73.6	136.2	86.6	1,292.3
2023	98.0	23.3											

Tabla 56. Lámina de lluvia para el estado de Quintana Roo.

PRECIPITACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ

La precipitación total anual está por encima de los 1,500 mm. Esta precipitación a pesar de estar presente todo el año, no se presenta en las mismas cantidades. Durante la temporada de lluvias de junio a diciembre, se aporta el 75% del total con un valor de precipitación media en conjunto de 830 mm. A diferencia, en la temporada seca, de enero a mayo se aporta el 25% de la precipitación total anual, registrándose un valor de precipitación media en conjunto de 280 mm.

Con base en los registros para el lapso 1991-2006 de la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en Cancún, la precipitación media anual para la zona es de 1401.6 mm y se concentra

principalmente de junio hasta octubre (60.1%); y la temperatura promedio anual es de 27.3°C la cual alcanza su máximo nivel en el mes de agosto.



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Lluvia (mm)					
Década	Año	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.		
	1980	1988	0.0	4.3	186.0	15.9	
		1989	0.0	1.8	80.5	7.3	
		1990	0.0	2.4	75.2	8.7	
Total 1980			0.0	3.0	186.0	12.0	
	1990	1991	0.0	3.5	61.5	9.3	
		1992	0.0	3.6	77.1	11.3	
		1993	0.0	4.1	140.2	13.2	
		1994	0.0	3.0	88.5	9.9	
		1995	0.0	4.5	196.4	14.5	
		1996	0.0	2.8	87.7	9.0	
		1997	0.0	3.6	84.5	10.8	
		1998	0.0	4.4	135.1	14.3	
		1999	0.0	3.9	167.3	12.3	
		2000	0.0	3.6	230.6	17.7	
	Total 1990			0.0	3.7	230.6	12.5
		2000	2001	0.0	3.2	101.0	10.8
		2003	0.0	4.3	144.5	15.7	
		2004	0.0	2.8	170.5	13.5	
		2005	0.0	5.5	770.0	42.5	
		2006	0.0	3.7	153.5	12.8	
		2007	0.0	2.6	75.5	7.8	
		2008	0.0	2.9	102.0	10.4	
		2009	0.0	2.2	98.6	8.7	
		2010	0.0	3.7	154.3	12.7	
Total 2000			0.0	3.4	770.0	18.0	
	2010	2011	0.0	4.4	102.1	13.6	
		2012	0.0	3.7	177.1	14.5	
Total 2010			0.0	4.0	177.1	14.0	
Total general			0.0	3.6	770.0	15.0	

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Evap (mm)					
Década	Año	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.		
	1980	1988					
		1989					
		1990					
Total 1980							
	1990	1991	0.2	4.5	8.9	1.8	
		1992	0.2	4.3	12.6	2.0	
		1993	0.0	4.3	9.9	1.8	
		1994	0.1	4.2	11.2	2.0	
		1995	0.1	4.2	9.6	2.1	
		1996	0.1	4.1	9.9	2.3	
		1997	0.1	4.0	9.2	2.0	
		1998	0.2	4.2	9.7	2.1	
		1999	0.3	4.0	9.8	2.1	
		2000	0.2	3.9	10.9	1.9	
	Total 1990		0.0	4.2	12.6	2.0	
		2000	2001	0.1	4.1	9.3	1.9
		2003	0.1	4.1	10.0	1.8	
		2004	0.0	4.1	10.2	2.0	
		2005	0.6	3.3	6.3	1.3	
		2006	0.8	3.5	8.4	1.5	
		2007	0.4	4.4	9.3	1.7	
		2008	0.6	4.2	9.6	2.0	
		2009	0.4	4.7	10.0	1.9	
		2010	0.2	4.5	10.6	2.0	
Total 2000		0.0	4.2	10.6	1.9		
		2010	2011	0.2	4.6	15.8	2.2
			2012	0.6	3.5	8.6	1.4
	Total 2010		0.2	4.1	15.8	1.9	
Total general		0.0	4.2	15.8	2.0		

Tabla 57. Lluvia y evaporación por década año.

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Lluvia (mm)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	0.0	3.3	140.2	12.7	
FEB	0.0	2.0	177.1	10.1	
MAR	0.0	1.4	69.9	5.8	
ABR	0.0	1.3	154.3	7.9	
MAY	0.0	2.8	153.5	11.5	
JUN	0.0	5.1	170.5	15.7	
JUL	0.0	2.6	84.7	8.3	
AGO	0.0	2.9	88.5	8.8	
SEP	0.0	6.0	230.6	17.3	
OCT	0.0	8.9	770.0	34.6	
NOV	0.0	4.1	186.0	13.6	
DIC	0.0	2.8	208.6	11.3	
Total general	0.0	3.6	770.0	15.0	

Estación	23155
NOMBRE	CANCUN
ESTADO	QUINTANA ROO

		Evap (mm)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE	0.0	2.7	9.4	1.4	
FEB	0.1	3.5	9.9	1.5	
MAR	0.2	4.7	10.2	1.6	
ABR	0.1	5.4	12.3	1.8	
MAY	0.1	5.4	9.8	1.9	
JUN	0.3	5.0	12.6	2.0	
JUL	0.3	5.1	9.8	1.7	
AGO	0.5	5.0	15.8	1.8	
SEP	0.2	4.4	10.6	1.8	
OCT	0.1	3.8	9.8	1.7	
NOV	0.2	3.0	10.0	1.4	
DIC	0.0	2.4	10.9	1.4	
Total general	0.0	4.2	15.8	2.0	

Tabla 58. Lluvia y evaporación por mes.

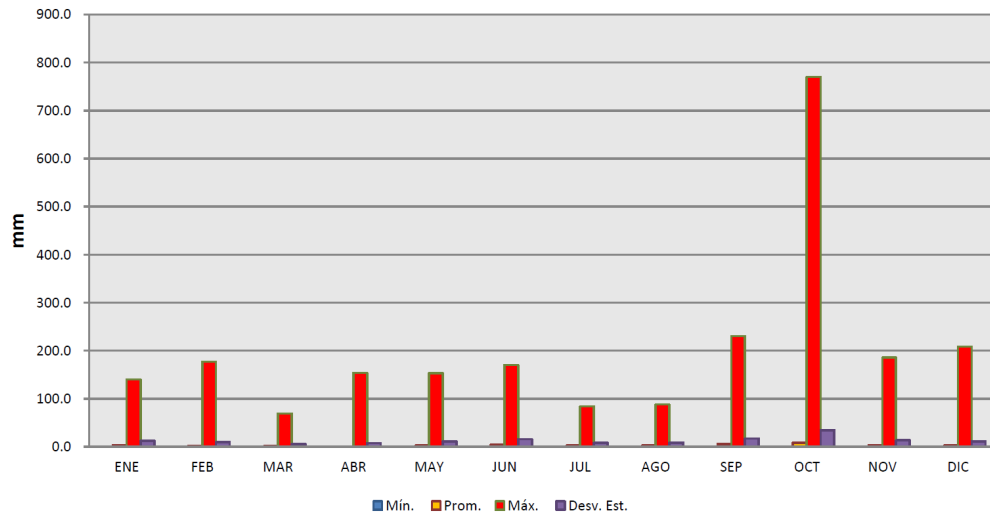


Figura 28. Diagrama de la precipitación por mes.

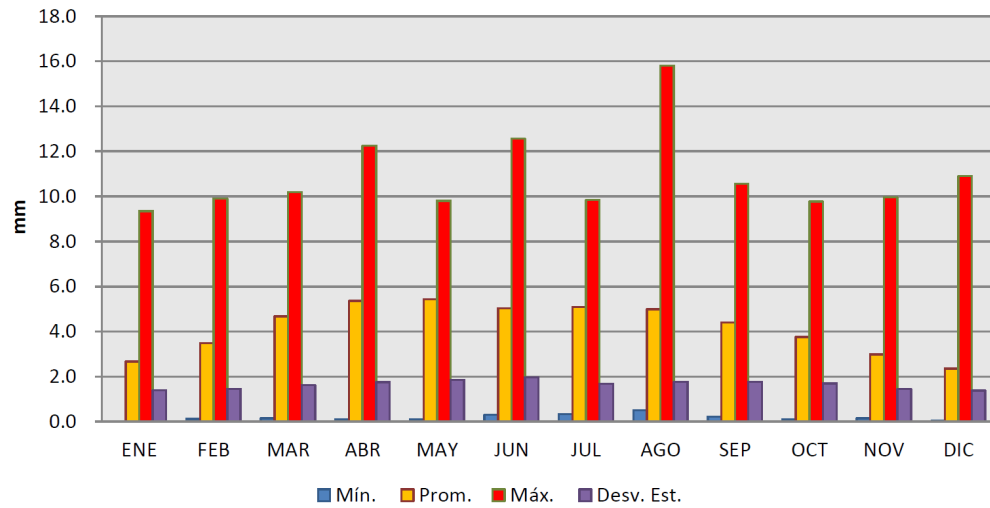


Figura 29. Diagrama de evaporación por mes.

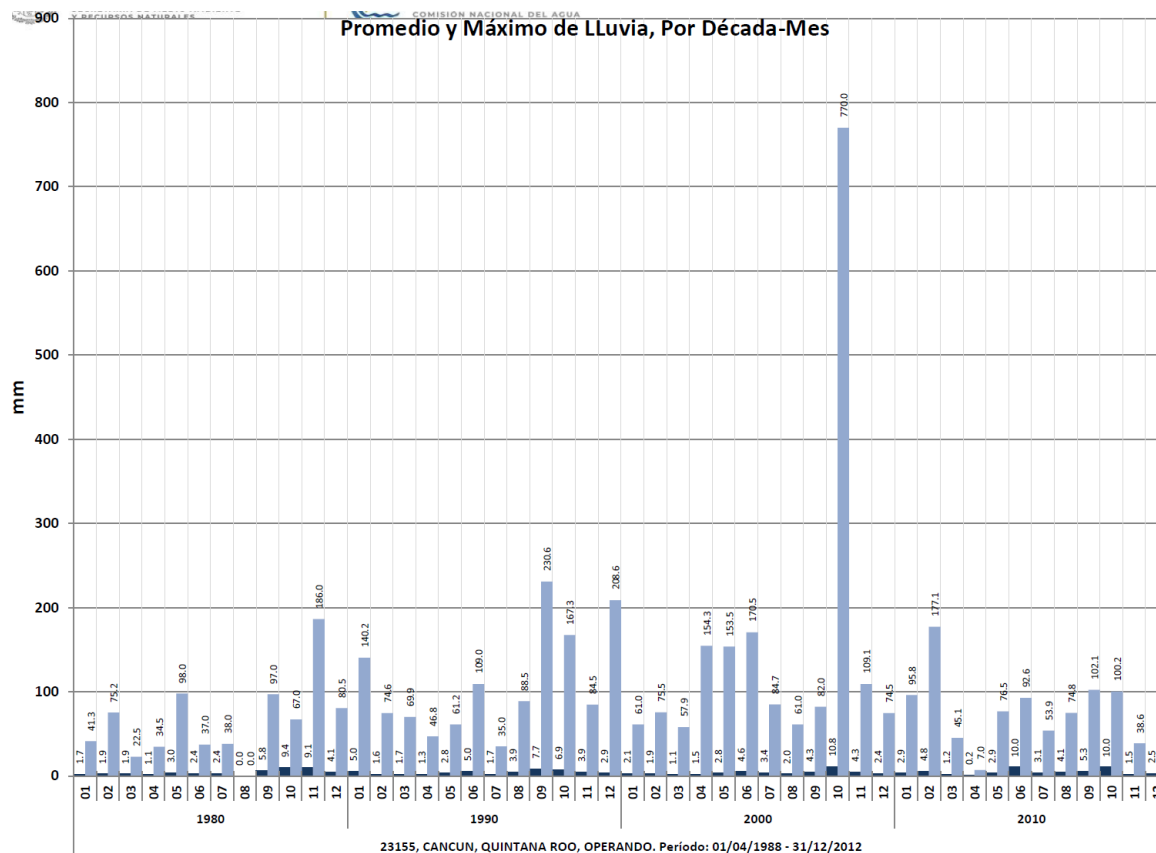


Figura 30. Diagrama de promedio y máximo de lluvia, por década mes.

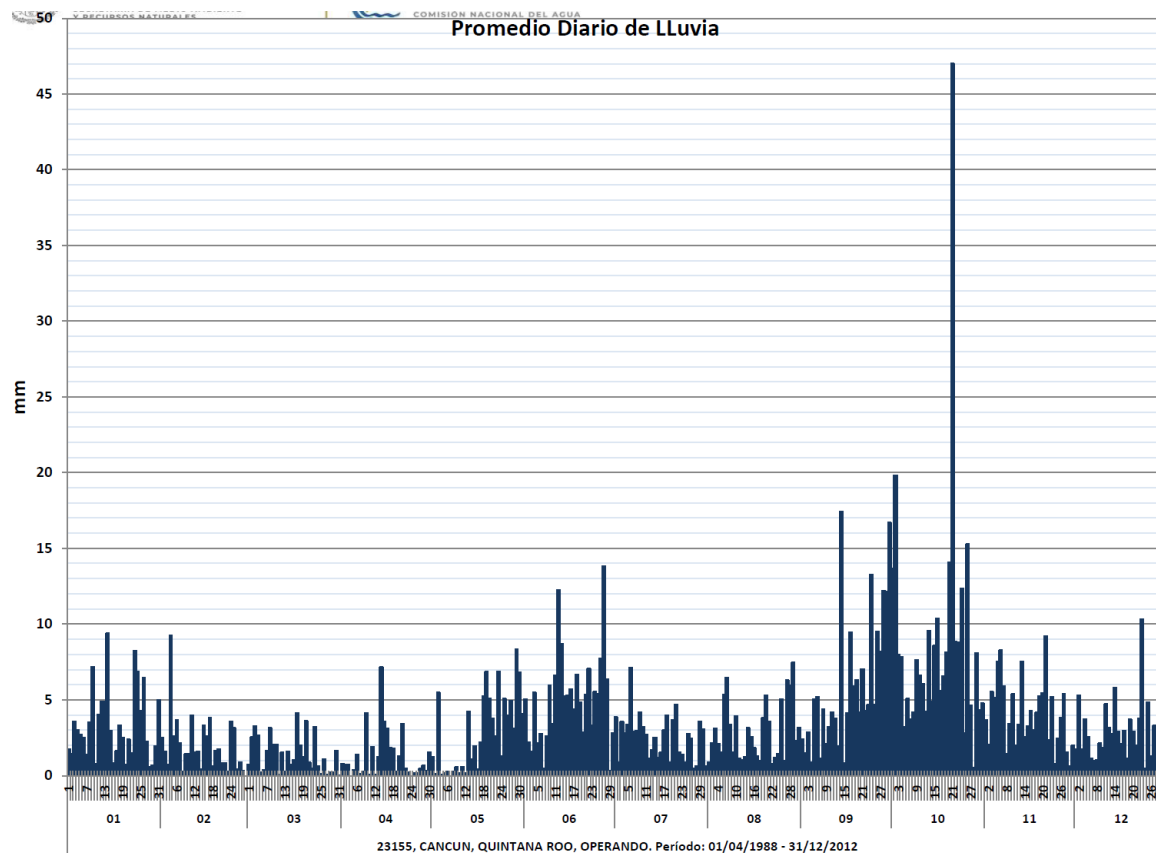


Figura 31. Diagrama del promedio diario de lluvia.

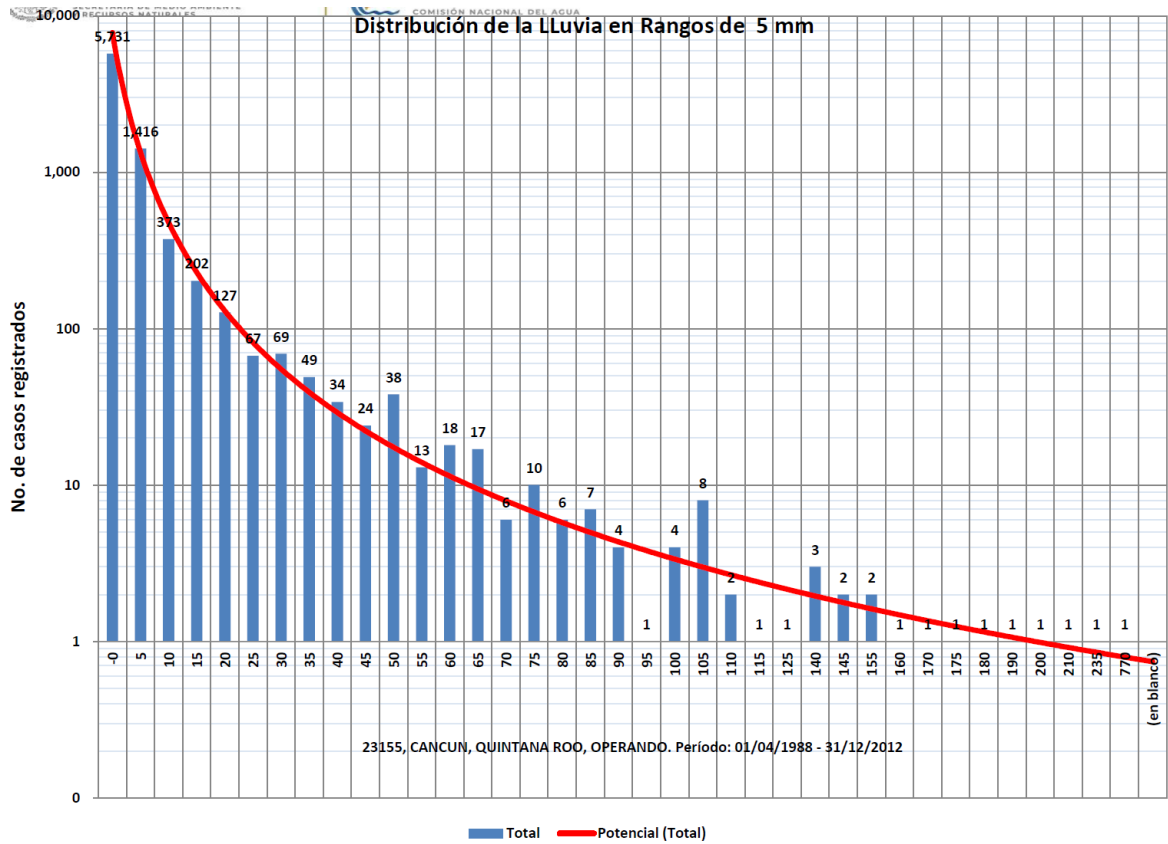


Figura 32. Diagrama de la distribución de lluvia en rangos de 5 mm.

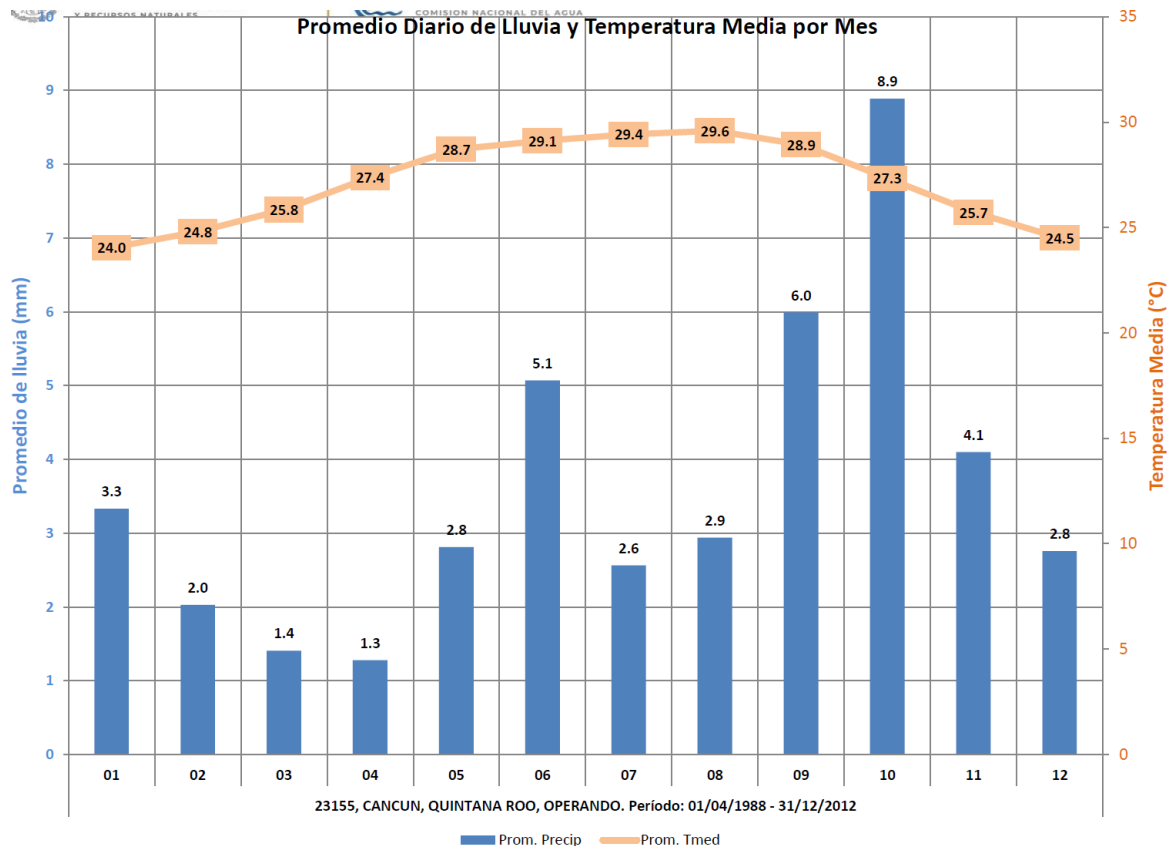


Figura 33. Diagrama del promedio diario de lluvia y temperatura media, por mes.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: QUINTANA ROO

PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00023155 CUNCUN

LATITUD: 21°09'24" N.

LONGITUD: 086°49'13" W.

ALTURA: 9.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION													
NORMAL	104.6	49.5	44.1	41.2	86.9	138.3	77.9	87.5	181.9	271.9	130.3	86.1	1,300.2
MAXIMA MENSUAL	409.6	172.8	110.8	292.4	209.5	368.6	245.4	186.7	540.4	1,188.8	357.8	275.1	
AÑO DE MAXIMA	1993	1997	1994	2010	1993	2003	2010	1999	1995	2005	2006	2000	
MAXIMA DIARIA	140.2	75.5	69.9	154.3	153.5	170.5	84.7	88.5	230.6	770.0	186.0	208.6	
FECHA MAXIMA DIARIA	24/1993	06/2007	17/1994	14/2010	23/2006	12/2004	21/2008	27/1994	14/2000	21/2005	21/1988	23/2000	
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	78.7	97.2	142.5	155.1	161.7	144.9	157.3	153.4	123.3	109.7	85.3	70.0	1,479.1
AÑOS CON DATOS	16	17	17	16	16	16	17	17	17	18	17	16	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	9.4	5.9	5.0	4.1	6.7	11.0	9.3	9.7	14.0	16.4	11.4	9.8	112.7
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	
NIEBLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	19	19	19	18	19	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	13	13	14	15	14	14	14	12	12	12	11	12	
TORRENTA E.	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	2.5
AÑOS CON DATOS	20	20	21	22	21	21	21	19	19	19	18	19	

Tabla 59. Normales climatológicas de precipitación 1981-2010.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
PROYECTO BASES DE DATOS CLIMATOLOGICOS

00023155

CUNCUN, BENITO JUAREZ

PRECIPITACION

Mes	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1989	2009	19	140.2	1993-01-24	No	0.0	1989-01-01	Sí	12.8
Feb	1989	2009	19	75.5	2007-02-06	No	0.0	1989-02-01	Sí	7.6
Mar	1989	2009	20	69.9	1994-03-17	No	0.0	1989-03-01	Sí	6.0
Abr	1988	2009	21	49.5	2003-04-09	No	0.0	1988-04-01	Sí	4.6
May	1988	2009	20	153.5	2006-05-23	No	0.0	1988-05-01	Sí	11.8
Jun	1988	2009	20	170.5	2004-06-12	No	0.0	1988-06-01	Sí	15.5
Jul	1988	2009	20	84.7	2008-07-21	No	0.0	1988-07-01	Sí	7.4
Ago	1988	2009	19	88.5	1994-08-27	No	0.0	1988-08-01	Sí	8.7
Sep	1988	2009	19	230.6	2000-09-14	No	0.0	1988-09-01	Sí	17.8
Oct	1988	2009	19	770.0	2005-10-21	No	0.0	1988-10-01	Sí	36.8
Nov	1988	2009	19	186.0	1988-11-21	No	0.0	1988-11-02	Sí	14.2
Dic	1988	2009	20	208.6	2000-12-23	No	0.0	1988-12-01	Sí	11.8

EVAPORACION

Mes	Año	Núm.	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Fecha	Se ha	Valor	Desv.
Inicio	Fin	Años	Máximo	Máxima	Repetido	Mínimo	Mínima	Repetido	Medio	Estándar
Ene	1992	2009	15	9.4	1998-01-13	No	0.0	1993-01-16	No	1.4
Feb	1992	2009	16	9.5	1992-02-16	No	0.1	2001-02-01	No	1.4
Mar	1991	2009	16	10.2	2004-03-09	No	0.2	1994-03-10	No	1.6
Abr	1991	2009	16	12.3	1992-04-15	No	0.1	2003-04-07	No	1.7
May	1991	2009	15	9.8	1999-05-13	No	0.1	1997-05-16	No	1.8
Jun	1991	2009	16	12.6	1992-06-17	No	0.3	2001-06-27	No	1.9
Jul	1991	2009	16	9.8	2000-07-06	No	0.3	1999-07-16	No	1.6
Ago	1991	2009	16	9.9	1996-08-28	No	0.5	2001-08-09	No	1.7
Sep	1991	2009	17	9.9	1993-09-16	No	0.4	1997-09-16	Sí	1.7
Oct	1991	2009	17	9.6	1998-10-21	No	0.1	1996-10-30	No	1.7
Nov	1991	2009	16	10.0	2009-11-08	No	0.2	1998-11-30	No	1.5
Dic	1991	2009	16	10.9	2000-12-01	No	0.0	2004-12-12	No	1.4

Tabla 60. Valores extremos de precipitación.

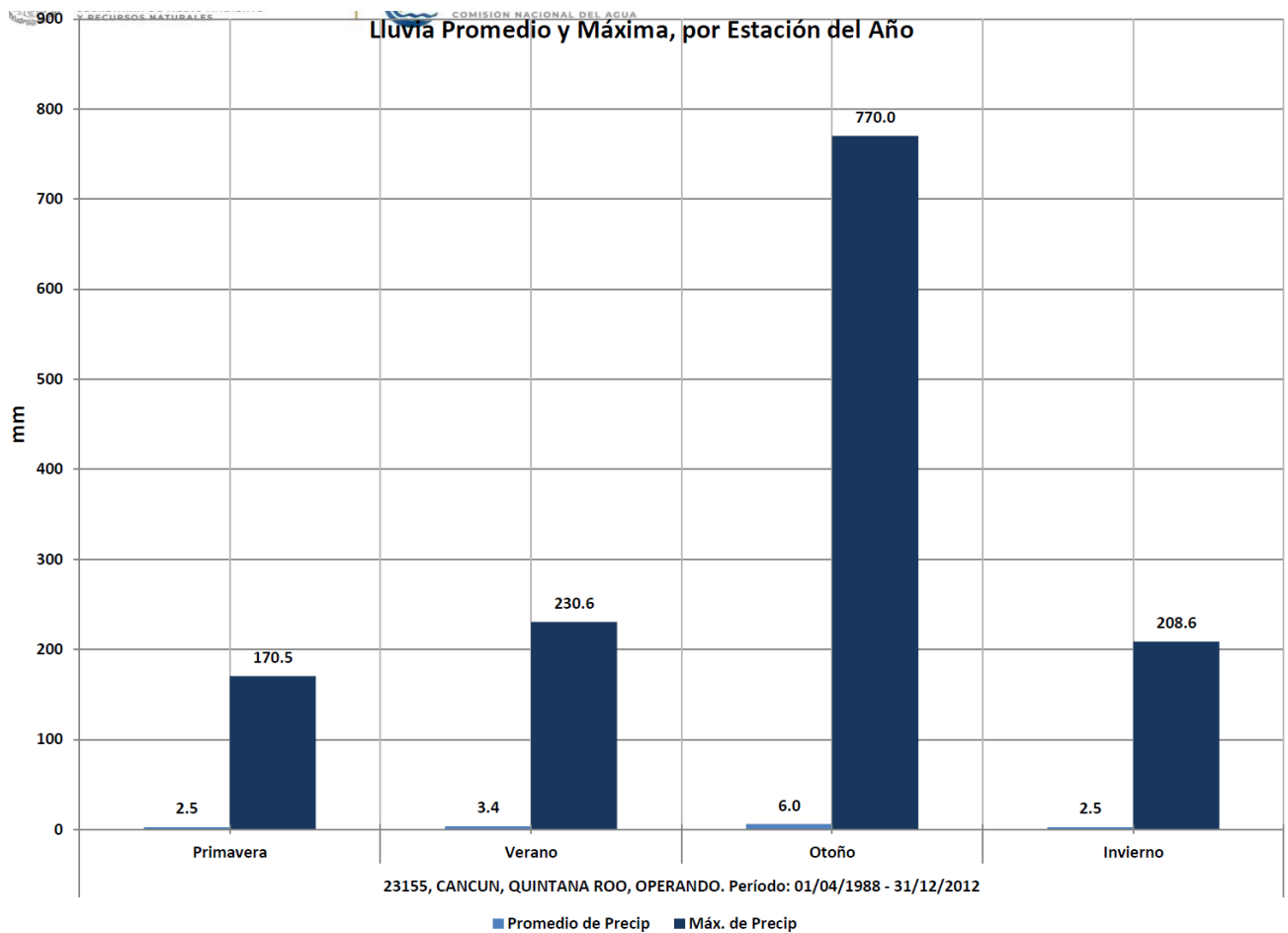


Figura 34. Lluvia promedio y máxima, por estación del año.

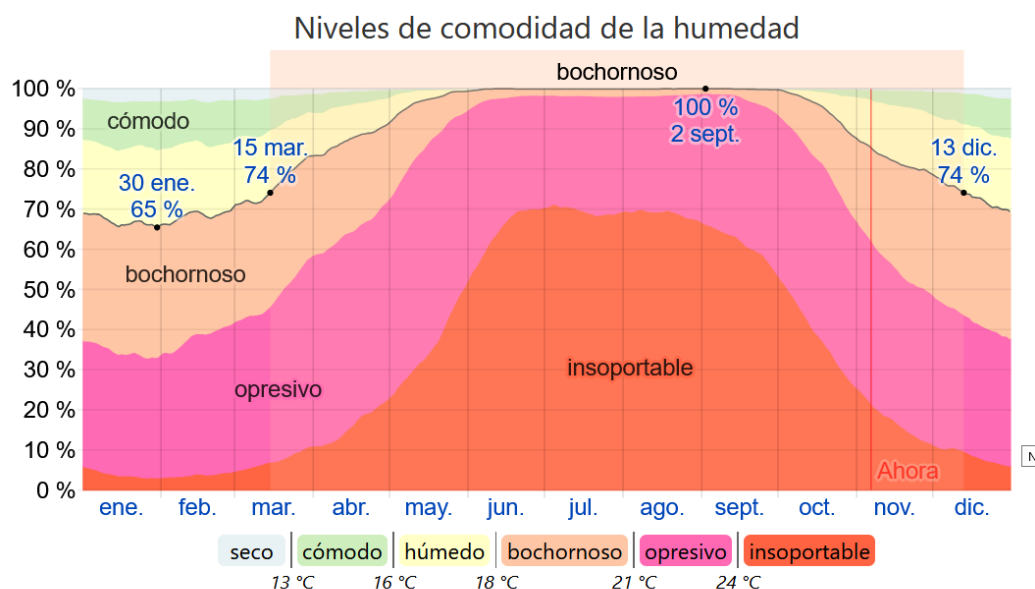
Humedad relativa

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En el municipio de Benito Juárez la humedad percibida varía considerablemente.

El período más húmedo del año dura 9.0 meses, del 15 de marzo al 13 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 74 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 2 de septiembre, con humedad el 100 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 30 de enero, con condiciones húmedas el 65 % del tiempo.



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Figura 35. Niveles de humedad del municipio de Benito Juárez.

AIRE.

En el municipio, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. De acuerdo con los registros de la Comisión Nacional del Agua de los años 1998 y 1999, en los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg, lo que coincide con el inicio de la temporada de “nortes”.

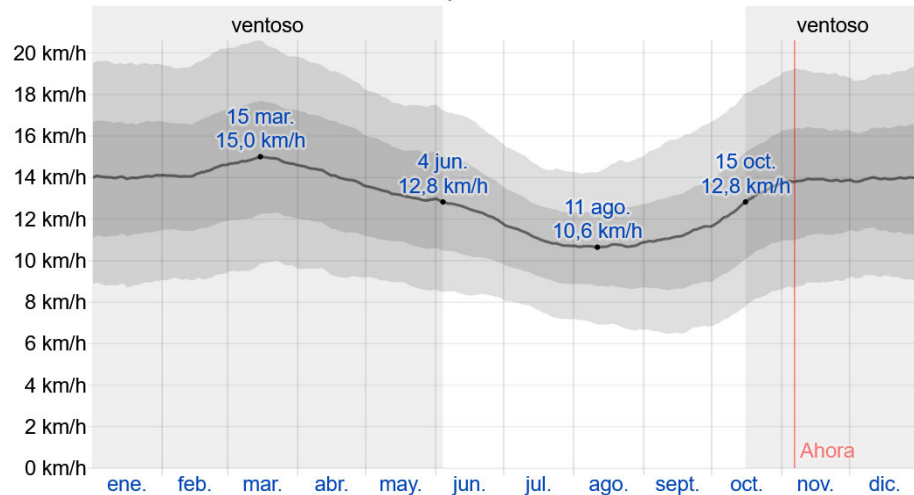
El municipio frecuentemente se ve afectado por fenómenos meteorológicos de gran magnitud conocidos como huracanes, que son masas de viento tropical que giran alrededor de un centro de muy baja presión a velocidades del orden de 150 Km/hr o mayores. Los huracanes se originan entre los 8 y 15 grados de latitud en ambos hemisferios y su dirección es generalmente de Este a Oeste. El Estado de Quintana Roo, se encuentra en la ruta de paso de estos intemperismos y está permanentemente expuesto a depresiones atmosféricas que pueden llegar a presentar vientos superiores a los 300 Km/hr.

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Ciudad Cancún tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7.6 meses, del 15 de octubre al 4 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 12.8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 15 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 15.0 kilómetros por hora.

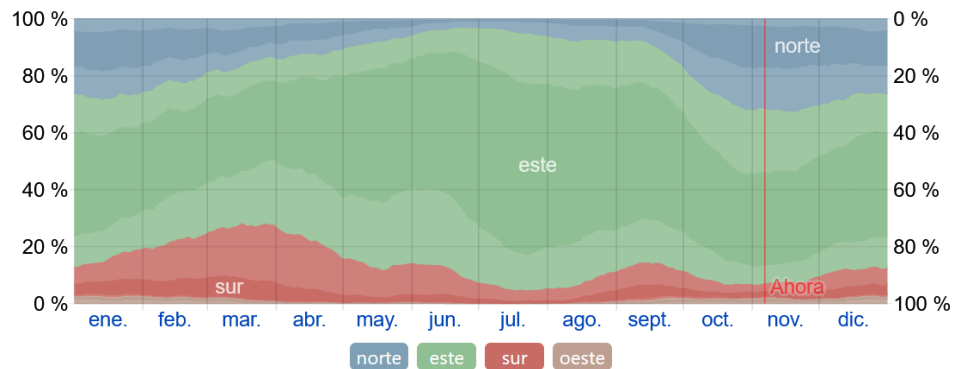
El tiempo más calmado del año dura 4.4 meses, del 4 de junio al 15 de octubre. El día más calmado del año es el 11 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 10.6 kilómetros por hora.



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscura), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

Figura 36. Velocidad promedio del viento.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Ciudad Cancún es del este durante el año.



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menor de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Figura 37. Dirección del viento.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

En la Península de Yucatán, la carencia de corrientes superficiales de agua, que permitan su almacenamiento y distribución para el abasto a la población y actividades económicas, determina la dependencia del acuífero que se forma por la infiltración del agua de lluvia. Del total de agua pluvial que se capta en su territorio, 82% se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea y el 18% restante se distribuye entre la interceptación de la cubierta vegetal, el escaso escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua (áreas de inundación, lagunas y cenotes).

Del agua que se infiltra se estima que aproximadamente 77.46% queda retenida en las rocas que se encuentran por arriba de la superficie freática y que es gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el 22.54% restante constituye la recarga efectiva del acuífero de la región (Anda, C. 2004).

La ubicación geográfica de la entidad y el registro de precipitaciones que en promedio superan 1,100 mm/año permiten estimar que el agua renovable en la Península de Yucatán es de 29,645 hm³/año.

El agua renovable per cápita es de 7,294 m³/hab/año, valor muy superior al de 1,700 m³ que se considera como estrés hídrico, por lo que en esta región existe suficiencia de disponibilidad hídrica per cápita (CNA, 2012).

Fenómenos climatológicos.

Los principales fenómenos climatológicos que afectan a la Península de Yucatán y en particular al propio municipio están relacionados con la época del año: en el otoño e invierno se observan los “Nortes” o frentes fríos; en los meses de abril y mayo se presenta un período relativamente seco; a partir del mes de mayo y hasta octubre. La situación meteorológica en la entidad se ve fuertemente influenciada por la presencia de “ondas tropicales”, cuyo potencial de humedad es importante; se presenta entonces la temporada anual de lluvias, que son del tipo tropical.

Por su ubicación geográfica, el municipio de Benito Juárez se ve amenazada por ciclones tropicales durante la temporada comprendida de mayo a noviembre, originados generalmente en el este del Mar Caribe en el Océano Atlántico, y que viajan hacia el oeste rumbo al Golfo de México, la Florida, la costa del este de los Estados Unidos de Norteamérica o se disipan al llegar a las frías aguas del Atlántico Norte. La mayor parte de estos fenómenos generados en esta zona, adquieren grandes magnitudes debido a que se desplazan enormes distancias sobre las cálidas aguas del Atlántico tropical, que entre otros factores alimentan de energía a dichos fenómenos y sus efectos suelen ser devastadores para las zonas alcanzadas.

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al municipio son los meteoros tropicales (ciclones tropicales) y frentes fríos. Otros fenómenos de menor incidencia son las sequías, incendios forestales, temperaturas extremas, inundaciones, trombas o turbonadas, granizadas y tormentas eléctricas.

Meteoros tropicales

Los meteoros tropicales son fenómenos meteorológicos de baja presión localizados dentro de los trópicos, en las cuales el viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y tienen al menos una isobara cerrada, se conoce como de circulación “ciclónica”.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM), los ha clasificado en depresión tropical, tormenta tropical y huracanes de acuerdo a la intensidad del viento y marea que generan, en base a la Escala de Beuffort.

Huracanes: Nivel de Riesgo “Muy alto”

Los huracanes son fenómenos hidrometeorológicos que se originan y desarrollan en mares de aguas cálidas y templadas, consistentes en una gran masa de aire cálida y húmeda, con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Generalmente su diámetro es de unos cientos de kilómetros.

Cabe hacer mención que la formación de huracanes varía de un año a otro y se encuentra relacionado con fenómenos climáticos globales. Riehl (1979) afirma que para el periodo de 1885 a 1975 se han presentado un promedio de 40 huracanes por cada 5 años en el océano Atlántico. Sin embargo, en los primeros 45 años de periodo vemos que la actividad registrada se encuentra por debajo de la media (30 por cada 5 años) e incrementa hasta 50 por cada 5 años en las siguientes cuatro décadas.

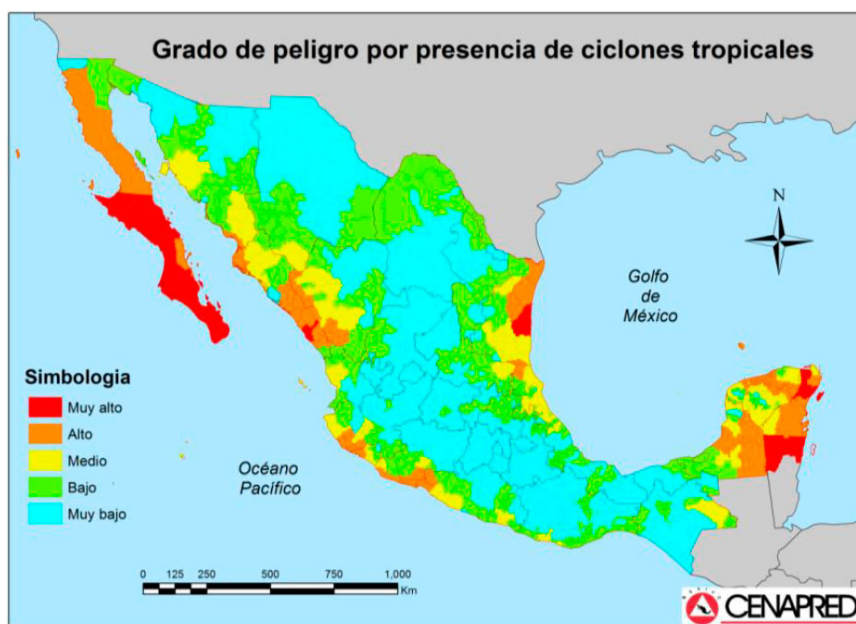


Figura 38. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.

En los últimos años se ha observado un incremento en el número de ciclones tropicales formados en la cuenca del Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. Esto se debe a que se presentan ciclos de altas y bajas en las formaciones de estos sistemas meteorológicos, que se repiten en un lapso que va desde los 25 hasta los 40 años, habiendo terminado el último ciclo a fines de los años 60s del siglo pasado. Prácticamente casi es un hecho que nos encontramos en el inicio de un nuevo ciclo de alta en la formación en el número de ciclones tropicales para esta cuenca, siendo esto notorio a partir del año de 1995 y continuo a partir del año 2002, la cual se espera tenga una duración de cuando menos dos décadas (Juan Vásquez, 2005 Diario Por Esto!).

Estudios han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe Occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Se muestra un incremento de hasta 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (Pereira y Vester 2000).

AÑO	FECHA	NOMBRE	CATEGORIA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1903	13 de agosto			WNW	Cancún
1909	25 de agosto			WNW	Cabo Catoche
1916	17 de agosto			WNW	Isla Blanca
1922	18 de octubre			W	Cancún
1938	13 de septiembre			NW	Cancún y Cabo Catoche
1944	20 de septiembre			W	Cancún e Isla Mujeres
1955	10 de septiembre	Hilda	3		
1955	21 de septiembre	Janet	5	W	Chetumal
1961	7 de septiembre			NW	40 millas noreste de Isla Convoy
1967	18 de septiembre			SW	Norte de Chetumal.
1974	29 de agosto	Carmen	4	W	Chetumal
1980	7 de agosto	Allen	5	WNW	40 millas norte Cabo Catoche
1988	14 de septiembre	Gilberto	5	WNW	Cozumel y Playa del Carmen
1995	25 de septiembre	Roxanne	3	WSW	Costa central de Quintana Roo
1995	2 de octubre	Opal	4	WSW	Costa central de Quintana Roo
1996	20 de agosto	Dolly	1	WNW	Chetumal
1998	2 de noviembre	Mitch	5		
2000	2 de octubre	Keith	4	WSE	50 km al sur-sureste de Chetumal
2002	22 de septiembre	Isidoro	3	WSW	Costa Norte de Yucatán y Mérida
2005	8 de julio	Emily	4	WNW	Cozumel, Costa noreste de Yucatán.
2005	21 de octubre	Wilma	5	NW	Playa del Carmen
2007	21 de agosto	Dean	5	WNW	Cono sur de Yucatán y Majagual
2020	7 de octubre	Delta	4	NW	Puerto Morelos
2020	26 de octubre	Zeta	2	NW	Tulum, Quintana Roo
2021	19 de agosto	Grace	1	W	Tulum, Quintana Roo

Tabla 61. Huracanes que ha afectado la península de Yucatán. (Adaptado de Nat. Hurr. Center, 1990).

Otro factor que influye en la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura, inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica, La Niña. Banichevich & Lizano (1998) estudiaron la relación entre los ciclones tropicales y huracanes y el fenómeno El Niño/La Niña. En sus estudios mencionan que durante los años en que se presenta El Niño se ha observado una reducción estadísticamente sensible en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe, en tanto que se observa que durante los años en que se manifiesta La Niña hay una actividad ciclónica mayor en la misma área.

En el verano y principios de otoño, el país se ve afectado por huracanes (ciclones tropicales), tanto en el Pacífico como en el Atlántico. Los huracanes se forman principalmente en zonas de aguas tropicales cálidas (por encima de 27°C), donde los cambios en la intensidad del viento en la vertical son débiles.

Los huracanes se originan en cuatro centros de origen. El primero es el Golfo de Tehuantepec, el cual se inicia en la última semana de mayo; el segundo, la Sonda de Campeche, que inicia en la primera quincena de junio; el tercero es el Caribe Oriental que inicia en julio; y por último, la Región Atlántica que inicia a finales de julio. Los huracanes formados en este último centro de origen son los más peligrosos, cuyo vórtice avanza con trayectorias irregulares de este a oeste a una velocidad promedio de 25 km/h.

Los meses de mayor incidencia de estos fenómenos, para el estado de Quintana Roo y el municipio de Puerto Morelos, son agosto, septiembre y octubre. Sin embargo, el período de ocurrencia para toda la Península de Yucatán se extiende desde junio hasta noviembre. La zona oriental de la Península de Yucatán está considerada como área crítica con categoría de Alta Influencia, ya que es visitada por varios eventos extremos: depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

Nombre	Mes	Año	Categoría (Escala Saffir-Simpson)	Velocidad máxima del viento (km/h)	Presión mínima (mbar)
Charlie	Agosto	1951	4	215	964
Flossy	Septiembre	1956	1	150	980
Beulah	Septiembre	1967	2	160	923
Laurie	Octubre	1969	2	165	973
Ella	Septiembre	1970	3	205	967
Agnes	Junio	1972	1	140	977
Brenda	Agosto	1973	1	150	977
Eloise	Septiembre	1975	3	205	955
Gilbert	Septiembre	1988	5	295	888
Opal	Septiembre	1995	4	240	916
Roxanne	Octubre	1995	3	185	956
Gordon	Septiembre	2000	1	130	981
Isidore	Septiembre	2002	3	205	934
Claudette	Julio	2003	1	150	979
Emily	Julio	2005	4	215	929
Stan	Octubre	2005	1	130	977
Wilma	Octubre	2005	5	295	882

Fuente: Elaboración propia con base en datos del National Hurricane Center: “Atlantic Hurricane Season”.

Tabla 62. Huracanes que han impacto directa o indirectamente al municipio de Benito Juárez (1950 - 2005).

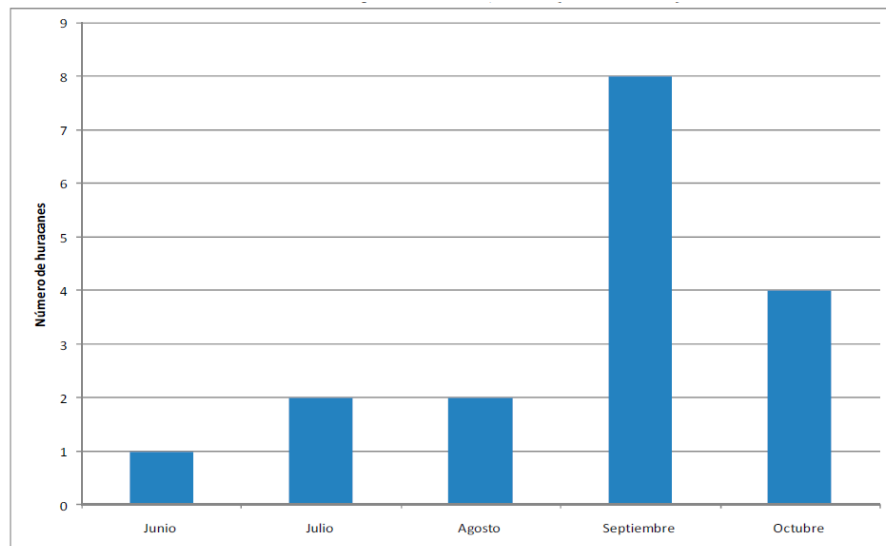
Los huracanes pueden producir lluvias torrenciales extensas y las inundaciones son el mayor evento destructivo por el exceso de precipitación. Esta precipitación también puede provocar derrumbes de tierra o corrimientos de lodo, especialmente en las regiones montañosas, lo que no es el caso del municipio de Puerto Morelos. Sin embargo, si ha sido afectado por inundaciones que han persistido por varios días después de la tormenta como en el caso del huracán Wilma en 2005.

El tema de peligros por huracanes se basa en los registros históricos de desastres naturales, en especial para la zona urbana de Puerto Morelos. Son innumerables los huracanes que en su trayectoria inicial fueron peligros naturales para el Estado de Quintana Roo, sin embargo, la temporada de huracanes 2005 batió numerosos récords y se convirtió en la temporada de huracanes del Atlántico más activa en la historia desde que se llevan registros, al producirse más tormentas tropicales que en cualquier otro año (28), más huracanes (14) y más huracanes de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson (NOAA, Reviews record-setting 2005 Atlantic hurricane season).

De esta temporada tres tuvieron gran impacto en el Estado: Emily, Stan, Wilma. Este último fue el huracán más intenso registrado en el Atlántico y el décimo ciclón tropical más intenso registrado en todo el mundo, con la presión más baja reportada en el hemisferio occidental (882 mbar), un récord que ostentaba el huracán Gilberto (888 mbar en 1998), el cual alcanzó tierra en más de una ocasión y provocó sus efectos más destructivos en el Estado de Quintana Roo, particularmente en su parte norte, donde se encuentra la ciudad de Cancún.

De diecisiete huracanes que han afectado al municipio de Benito Juárez directa o indirectamente entre 1950 y 2005, seis se han clasificado en categoría 1, dos en categoría 2, cuatro sistemas ciclónicos han sido de categoría 3, tres de categoría 4 y dos en categoría 5.

Observándose, al mismo tiempo, que la presión mínima fue para el huracán Wilma en 2005 con 882 mb y 980 mb para el huracán Flossy en 1956. En cuanto a la velocidad de los vientos se advierte que las corrientes de aire que menos daño hicieron fueron los que sostuvieron los huracanes de categoría 1 (150 km/h), en contraparte se encuentran los que mayor daño han ocasionado que son los huracanes categoría 5, con vientos aproximados de 295 km/h, correspondientes a Gilberto (1988) y Wilma (2005). Se puede señalar que es en el mes de septiembre es cuando el territorio de Benito Juárez se encuentra más expuesto a las amenazas de los sistemas tropicales, ya que de los 17 contabilizados 8 se han presentado en ese mes.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del *National Hurricane Center*:
"Atlantic Hurricane Season".

Figura 39. Frecuencia por temporada de huracanes que han impacto directa o indirectamente al municipio de Benito Juárez (1950 - 2005).

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS HURACANES Y SUS IMPACTOS

Las principales características destructivas de los huracanes que marcan su intensidad se deben a cuatro aspectos: 1) viento, 2) oleaje, 3) marea de tormenta y 4) lluvia. A lo largo de la historia, la marea de tormenta ha sido la responsable de la mayor cantidad de daños comparada con los otros efectos. Cada uno de estos fenómenos se localizan al interior del ciclón tropical o en su exterior, es decir, el viento y el oleaje están concentrados a pocos kilómetros del centro del huracán, mientras que las lluvias que lo acompañan afectan áreas a cientos de kilómetros de su centro.

Aun cuando no existen datos registrados que permitan evaluar los impactos de estos factores de manera individual, sus efectos e impactos de forma conjunta y una vez que el fenómeno ha dejado la zona (el municipio en este caso) se pueden medir de acuerdo a los daños en la infraestructura urbana. Para un huracán categoría 5 por ejemplo, se ha estimado la afectación al 80% de la infraestructura urbana que se encuentra en la trayectoria (con un radio de afectación de 40 a 240 km) de estos fenómenos.

El municipio de Benito Juárez es vulnerable a estos fenómenos por su ubicación geográfica. Cada año desde que inicia la temporada ciclónica para la región del Atlántico Norte, Golfo de México y Mar Caribe, del primero de junio al 30 de noviembre, la población residente tiene que tomar sus precauciones y estar alerta al pronóstico de la amenaza de huracanes, su trayectoria y sus posibles afectaciones.

Como ejemplo podemos referirnos al huracán Wilma (2005), considerado el más destructivo en la historia del municipio, ya que tuvo 63 horas de afectación continua. La precipitación pluvial fue de 1.5 veces la precipitación promedio anual. Todo ello ocasionó una notable pérdida de playas, uno de los recursos más importantes para la actividad turística en el municipio, debido principalmente a la marea de tormenta y el oleaje. La región más afectada del estado de Quintana Roo al paso de este huracán fue su zona norte, en donde se localiza el municipio de Benito Juárez. Esta región contiene el 75% de la población total del estado y el 98% de la infraestructura hotelera. Además de la infraestructura hotelera, restaurantera y de atención al turismo dañados y destruidos en el municipio por vientos, precipitación y marea de tormenta. También se vio afectada la red carretera, infraestructura hospitalaria, eléctrica, carretera, portuaria, urbana y habitacional.

Los huracanes también afectan la producción agropecuaria y pesquera, en menor medida para el conjunto de la economía, aunque no así para los productores que experimentan significativas pérdidas. Otra pérdida a consecuencia de estas amenazas naturales se refleja en la ecología y el paisaje del municipio, observándose una alta tasa de deforestación frente a la intensidad del fenómeno.

1) Vientos

El viento es el factor que caracteriza a un ciclón tropical y lo diferencia de otras tormentas severas. También es la principal causa, directa o indirectamente, de las otras amenazas: el oleaje, la marea de tormenta y la precipitación pluvial.

Los vientos de los ciclones tropicales son una gran masa de aire con corrientes en forma de remolino que giran en torno a un centro, donde la presión atmosférica es la más baja del entorno, y con un diámetro del orden de 500 km. La magnitud del viento puede calcularse a partir de un balance entre varias fuerzas que lo generan. Cuando se toman en cuenta las fuerzas debidas a la presión del aire, la forma curva de la región donde sopla y la rotación de la Tierra, se obtiene el viento que se denomina gradiente. El viento gradiente proporciona una buena aproximación al viento que generan los ciclones tropicales, a partir del cual, se calcula el viento máximo sostenido.

Cualquier objeto suelto que es arrastrado por vientos de esta intensidad puede convertirse en un proyectil capaz de causar daños importantes; es común encontrarse con daños por viento tales como árboles, torres y líneas eléctricas derribadas. Los edificios altos que se encuentren expuestos a la fuerza directa del viento suelen resultar dañados sobre todo en cuanto a la ruptura de vidrios y ventanas, cuyos restos salen volando y caen al suelo con gran fuerza.

2) Oleaje

El oleaje en el océano puede ser causado por diferentes tipos de factores, desde el paso de embarcaciones hasta fenómenos tales como terremotos submarinos. Sin embargo, la causa más común del oleaje es el viento. Cuando el viento pasa sobre la superficie del agua, la fuerza de fricción ocasiona que se formen ondas. La altura del oleaje se define como la distancia vertical que existe entre el punto más alto de la ola (cresta) y su punto más bajo (valle). Los factores que determinan la altura del oleaje son la fuerza del viento, la distancia que mantiene ese viento y su duración.

Wilma, considerado el huracán más peligroso de la temporada 2005 dio muestras de su fuerza en el municipio de Benito Juárez, con vientos sostenidos de 220 kilómetros por hora y rachas hasta de 270, que provocaron olas de diez metros de altura e inundaciones hasta de ocho metros en Cancún y Playa del Carmen. Las olas del mar atravesaron la playa y la zona hotelera para llegar a la laguna de Nichupté. En las calles de Cozumel, Playa del Carmen y Cancún se observaban árboles, señalamientos de tránsito y postes de electricidad arrancados del suelo e inundaciones de un metro de altura en viviendas y comercios, así como vehículos arrastrados por el agua. Además, que en Cozumel y Cancún se interrumpieron los servicios de electricidad y telefonía celular.

3) Marea de tormenta

En el caso particular de los ciclones tropicales, éstos provocan un ascenso mayor al habitual del nivel medio del mar, lo que origina la entrada de agua marina a las zonas bajas que colindan con el océano y pueden ocasionar inundaciones. Este levantamiento del nivel medio del mar se debe, principalmente, a los vientos de los ciclones tropicales y se le denomina marea de tormenta.

La marea de tormenta es el ascenso del nivel medio del mar debido a la acción de los vientos de los ciclones tropicales sobre una región del océano. Este levantamiento tiene la apariencia de un domo de agua, agregado a la superficie habitual del mar.

Esta marea dura de 12 horas a 3 días, puede causar inundaciones en las zonas bajas del continente colindantes a la costa, y oleaje que impacte sobre las estructuras y construcciones cercanas al mar. Así como la erosión de la arena de las playas por las corrientes de agua que inducen las olas. Cuando al ascenso del nivel del mar (pleamar) correspondiente a la marea ordinaria (astronómica) se combina con la marea de tormenta provoca una sobre elevación más alta.

El radio de oleaje de Wilma (2005) fue aproximadamente de 4 a 8 metros de altura, afectando principalmente a los municipios de Cozumel, Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco, los cuales fueron declarados en desastre en el Diario Oficial del 28 de noviembre de 2005 "con motivo de las lluvias extremas, viento, oleaje, tormentas eléctricas y marea de tormenta ocasionados por el paso del Ciclón Tropical Wilma". Además de la infraestructura hotelera, restaurantera y de atención al turismo dañados y destruidos, el estado sufrió afectaciones en su infraestructura hospitalaria, eléctrica, carretera, portuaria, urbana y habitacional.

4) Precipitación

Las lluvias intensas asociadas a los ciclones tropicales en cualquiera de sus etapas, desde depresión tropical y tormenta tropical, hasta huracán, ocurren principalmente en el semicírculo derecho y pueden extenderse a grandes distancias de su región central.

En huracanes muy simétricos, la lluvia suele concentrarse cerca de su centro y en todas direcciones. Los aspectos de un ciclón tropical que influyen para la formación de lluvias torrenciales, son los siguientes: 1. Permanencia del centro del ciclón después de la llegada a tierra, 2. Desplazamiento, 3. Suministro continuo del vapor de agua, 4. Interacción de un ciclón tropical con un fenómeno de latitudes medias y 5. Configuración del terreno.

En algunas ocasiones, los ciclones tropicales producen lluvias muy intensas, en cambio otros pueden pasar rápidamente y atravesar una región sin causar precipitaciones fuertes. Esto dificulta relacionar la cantidad de lluvia con la intensidad del ciclón tropical. Sin embargo, estos eventos son trascendentes para la economía agrícola de las regiones semiáridas de México; ya que la precipitación contribuye significativamente a los niveles de las reservas de agua que se requieren como sustento de la producción agrícola.

La lluvia más intensa en toda la historia del municipio de Benito Juárez se ha registrado durante el paso del huracán Wilma (2005). En 12 horas se registraron 1,082 mm en la Estación de Isla Mujeres (SEMAR) de las 19 horas a las 7 horas. En 24 horas: 1,576 mm en Isla Mujeres de las 7 horas del día 21 a las 7 horas del día 22. Lo que se consideró un récord mundial de lluvia producida por ciclón tropical (Sistema Meteorológico Nacional, 2005).

Debido a las características de subsuelo en la región se tiene un alto índice de absorción pluvial de forma natural, por lo que las inundaciones tienen probabilidad de hacer acumulaciones temporales de agua con un alto grado de filtración. Sin embargo, la necesidad de proporcionar calidad vial a la Ciudad ha generado un cambio en la tasa de filtración del suelo; el pavimento crea una película que inhibe el paso del agua acumulada por lluvia a los sustratos inferiores. Este fenómeno ha ocasionado que cada año se sufran inundaciones reiteradas.

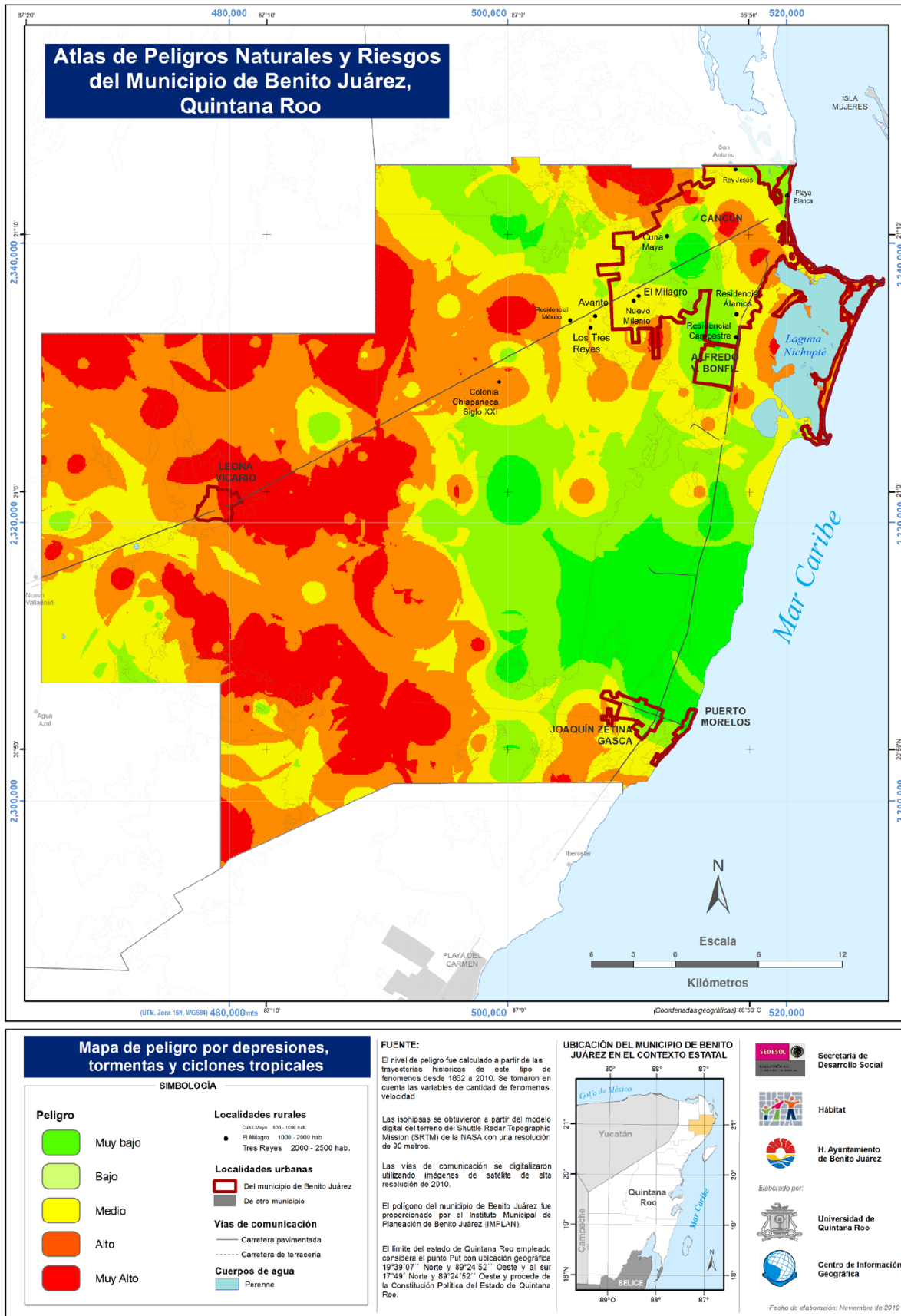


Figura 40. Grado de Peligro por depresiones, tormentas o ciclones tropicales.

En la ilustración anterior puede observarse que la porción Oeste del municipio presenta un mayor peligro que cualquier otra zona del mismo. Otra zona con muy alto peligro es la línea de costa una parte de la zona hotelera de Cancún, al Este del municipio y frente al Mar Caribe.

Para el cálculo del peligro por depresiones, tormentas y ciclones tropicales se utilizaron sus trayectorias históricas desde 1852 a 2010.

La base de datos geográfica se construyó a partir de la medición puntual de la velocidad de los vientos y la presión atmosférica, estas mediciones se realizaron por el Centro Nacional de Huracanes en Miami. A partir de ellas se digitalizaron las trayectorias de estos fenómenos (Ver Anexo Cartográfico: Mapa de Trayectoria de huracanes). Con estas trayectorias se han calculado los mapas de intensidad de fenómenos, acumulado de velocidad del viento y acumulado de presión atmosférica, tal como se muestran a continuación.

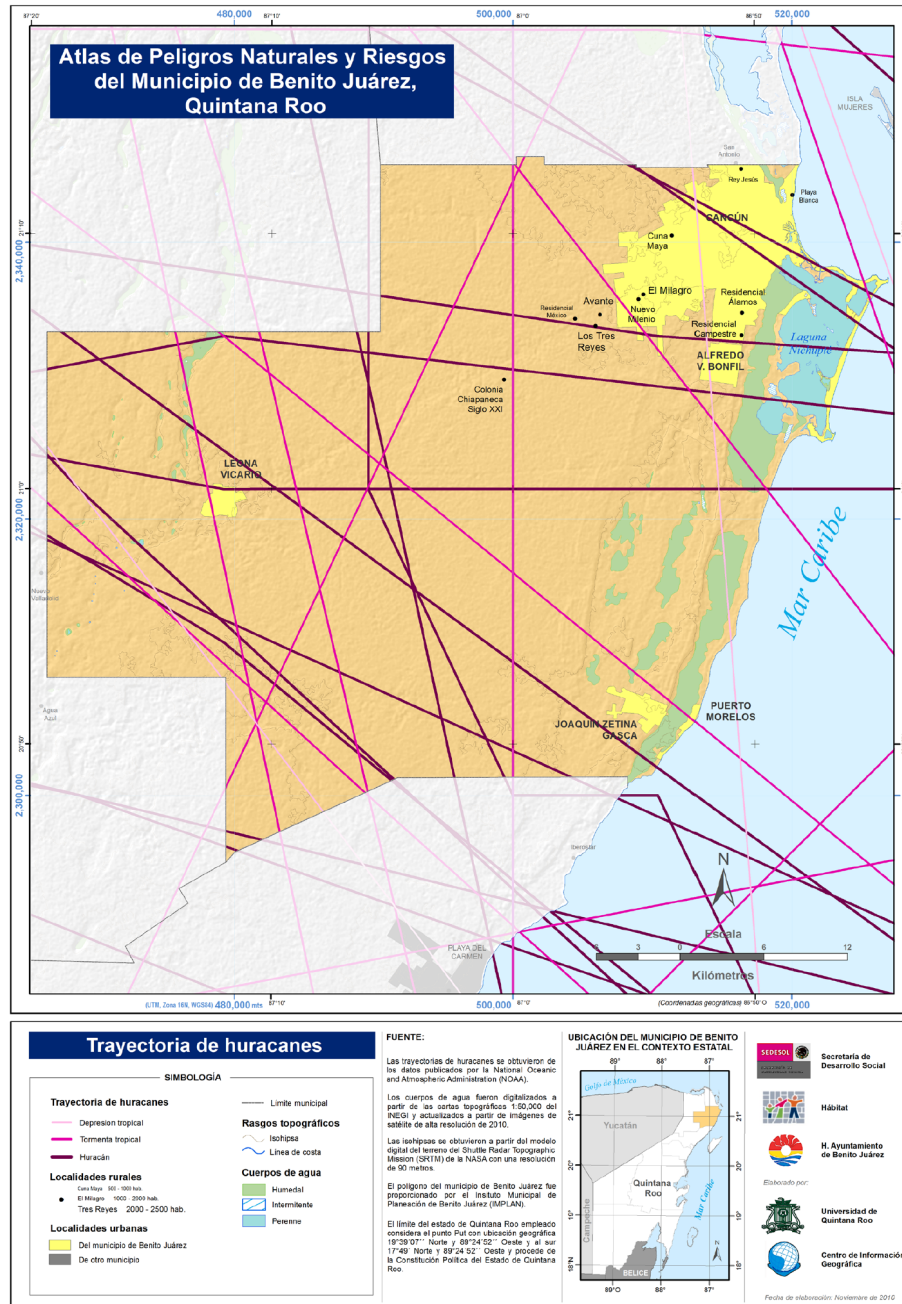


Figura 41. Trayectoria de huracanes.

Huracanes 2020.

La temporada de huracanes del Atlántico de 2020 es una temporada de ciclones tropicales que presentó la formación de ciclones tropicales a un ritmo récord, con un total de 31 ciclones tropicales o subtropicales, 30 tormentas con nombre, 13 huracanes y 6 huracanes intensos. Con 30 tormentas tropicales o subtropicales, es la temporada de huracanes más activa registrada. También es solo la segunda temporada de ciclones tropicales que presenta el sistema de nombres de tormenta con letras griegas, siendo la primera la temporada de 2005. La temporada comenzó oficialmente el 1 de junio y finalizó oficialmente el 30 de noviembre; sin embargo, la formación de ciclones tropicales es posible en cualquier momento, como lo ilustran las formaciones de las tormentas tropicales Arthur y Bertha, el 16 y 27 de mayo, respectivamente. Esto marcó el sexto año consecutivo récord con sistemas de pretemporada. Durante la temporada, la tormenta tropical Cristóbal y 27 sistemas posteriores han batido el récord de formación más temprana por número de tormentas. La temporada ha tenido cinco huracanes de categoría 4, el número más alto registrado en una sola temporada en la cuenca del Atlántico y la última ocurrencia de este tipo desde 2005. Esta temporada también contó con 10 ciclones tropicales que han experimentado una rápida intensificación, vinculándola con 1995. Esta actividad sin precedentes ha sido impulsada por el fenómeno de la Niña en curso.

En junio, Cristóbal se formó, matando a 15 personas. En julio, se formó Edouard, seguida de la tormenta tropical Fay, que causó daños moderados y mató a seis en el noreste de los Estados Unidos, luego la tormenta tropical Gonzalo. Dos semanas después, Hanna, el primer huracán de la temporada, tocó tierra en el sur de Texas. A esto le siguió el Huracán Isaías, que tocó tierra en las Bahamas y Carolina del Norte, ambas veces como huracán de categoría 1, y provocó fuertes impactos y un brote de tornado destructivo. En agosto, Laura se convirtió en el ciclón tropical más fuerte registrado en términos de velocidad del viento en tocar tierra en Luisiana, junto con el huracán Last Island de 1856. Septiembre fue el mes más activo registrado en el Atlántico, con diez tormentas con nombre, comenzando con Nana, Omar, Paulette y Rene. El Huracán Paulette tocó tierra en Bermudas, la primera tormenta en hacerlo desde 2014. El Huracán Sally afectó severamente la Costa del golfo de Estados Unidos, mientras que un huracán masivo Teddy afectó al Atlántico canadiense como un ciclón extratropical, al tiempo que se convirtió en el cuarto ciclón tropical más grande registrado por vientos huracanados. El alfabeto griego comenzó con Alpha, la primera tormenta subtropical registrada en Portugal. Finalmente, la tormenta tropical Beta afectó a Texas, provocando inundaciones moderadas.

En octubre, la tormenta tropical Gamma y el Huracán Delta azotaron la Península de Yucatán en México. Más tarde, Delta impactaría a Louisiana, convirtiéndose en la décima tormenta en azotar los Estados Unidos continentales esta temporada. Además, el Huracán Epsilon se formó al sureste de las Bermudas y se convirtió en el cuarto huracán mayor de la temporada, mientras que el Huracán Zeta pasó por la península de Yucatán antes de convertirse en la quinta tormenta récord de la temporada en tocar tierra en Luisiana. A finales de este mes se formó una tormenta tropical que más tarde se convertiría en el Huracán Eta, que propició a más inundaciones en el sureste de México.

Reseña de la tormenta tropical “Cristobal” del Océano Atlántico (1 al 10 de junio de 2020)

El día 1° de junio por la tarde se formó en el sur del Golfo de México la Depresión Tropical No. 3 de la temporada de ciclones tropicales 2020 en el Océano Atlántico; se inició a 80 km al oeste-suroeste de la ciudad de Campeche, Camp., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, rachas de 55 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 11 km/h.

La DT-3 se originó en la Sonda de Campeche a partir de una baja presión remanente de la tormenta tropical “Amanda” del Océano Pacífico, que después de cruzar de sur a norte sobre Guatemala y el estado de Campeche, al salir al Golfo de México encontró condiciones favorables para formar el tercero de los ciclones tropicales del Atlántico, ésta vez en el sur del Golfo de México.

La depresión tropical No. 3 del Océano Atlántico siguió desplazándose lentamente hacia el suroeste sobre las aguas cálidas del sur del Golfo de México y así, el día 2 de junio a las 11:00 horas, tiempo del centro de México, la DT 3 se desarrolló a la tormenta tropical “Cristóbal” a 215 km al noreste de Coatzacoalcos, Ver., y a 245 km al oeste-suroeste de Campeche, Camp., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

"Cristobal" se mantuvo con desplazamiento errático mientras recurvaba hacia el sureste y ganaba fuerza sobre el sur del Golfo de México por lo que el día 2 de junio al anochecer, cuando se encontraba a 75 km al noroeste de Ciudad del Carmen, Camp., y a 120 km al noreste de Puerto Dos Bocas, Tab., aumentó la fuerza de sus vientos máximos sostenidos a 75 km/h con rachas de 95 km/h.

A las 01:00 horas del día 3 de junio, tiempo del centro de México, "Cristóbal", alcanzó vientos máximos sostenidos de 95 km/h con rachas de 110 km/h, fuerza que mantuvo hasta la mañana del 3 de junio cuando ya se dirigía hacia el sureste.

A las 8:35 horas del día 3 de junio, el centro de la tormenta tropical "Cristobal" tocó tierra en la costa de Campeche, a 7 km al nor-noreste de la localidad de Atasta, Camp. y a 20 km al oeste-noroeste de Ciudad del Carmen, Camp., con vientos máximos sostenidos de 95 km/h, rachas de 110 km/h y presión mínima central de 994 hPa. Sus bandas nubosas de fuerte convección se extendían sobre los estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, sur de Veracruz, oriente de Oaxaca e incluso Chiapas, donde el sistema originó una importante entrada de humedad proveniente del Océano Pacífico debido al efecto de arrastre originado por su amplia circulación.

A las 10.00 horas del mismo día, "Cristobal" se encontraba a 20 km al oeste de Ciudad del Carmen, Camp., todavía con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h; no obstante, al avanzar sobre tierra empezó a perder fuerza debido a la falta de energía que le proveía el mar y al desgaste que le originaba la fricción con el terreno.

Durante el resto del día 3 de junio, "Cristobal" se mantuvo con movimiento casi estacionario o desplazamiento lento hacia el sureste sobre territorio del suroeste de Campeche y oriente de Tabasco; a las 00:01 horas del 4 de junio, el centro de la tormenta tropical se encontraba sobre el oriente de Tabasco, a 22 km al norte de Balancán, Tab., y a 70 km al sur-sureste de Ciudad del Carmen, Camp., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h, siguió perdiendo fuerza y a las 10:00 horas se degradó a depresión tropical a una distancia de 45 km al este-noreste de Tenosique, Tab., con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el este-sureste a 6 km/h. A las 16:00 horas, después de avanzar hacia el este-sureste sobre territorio de Campeche y Tabasco, el centro de la depresión tropical "Cristobal" se ubicó sobre el norte de Guatemala, a 22 km al oeste-suroeste de la población de Santa Amelia, Guatemala y a 65 km al este de Tenosique, Tab.

La depresión tropical "Cristobal" siguió su desplazamiento lento, sobre territorio de Guatemala y a las 01:00 horas del día 5 de junio el centro del sistema ya había cruzado la frontera norte de Guatemala y se ubicó en territorio del estado de Campeche, a 65 km al sureste de Escárcega.

La DT "Cristobal" tomó dirección hacia el norte y después de cruzar el estado de Campeche, el día 5 a las 13:00 horas se desarrolló de nueva cuenta a tormenta tropical, esta vez sobre el occidente del estado de Yucatán, a 10 km al oeste-noroeste de Muna, Yuc., y a 45 km al sur-suroeste de Mérida, capital del estado con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

A las 14:30 horas, el centro de la tormenta tropical "Cristobal" pasó a 5 km al oeste de la ciudad de Mérida y diez minutos más tarde salió al mar del Golfo de México sobre Chuburná, a 5 km al oeste-suroeste de Chelem, y a 13 km al oeste-suroeste de Progreso, poblaciones de la costa norte del estado de Yucatán.

Al incursionar en aguas abiertas del Golfo de México, "Cristobal" encontró ambiente favorable que le permitió abastecerse de energía y empezó a ganar fuerza por lo que a las 22:00 horas, cuando se encontraba a 165 km al nor-noroeste de Progreso, Yuc., alcanzó vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 95 km/h; siguió fortaleciéndose y a las 7:00 horas del día 6 se ubicó a 295 km al nor-noroeste de Progreso, Yuc., donde alcanzó vientos máximos sostenidos de 85 km/h con rachas de 100 km/h, fuerza que mantenía el 7 de junio a las 16.00 horas cuando se encontraba a 15 km de la costa sureste de Louisiana.

Estados	31 may	1 jun	2 jun	3 jun	4 jun	5 jun	6 jun	7 jun	8 jun
Campeche	100.0 Xpujil	140.0 Hopelchén	528.9 El Carmen	136.5 Escárcega	204.0 Bolónchén	40.0 Hecelchakán	8.1 Campeche	30.0 Hopelchén	4.0 Hecelchakán
Yucatán	100.0 Peto	131.5 Cantamayec	151.0 Valladolid	124.0 Tantáquin	320.0 Oxkutzcab	72.2 Tizimin	19.7 El Cuyo	30.4 El Cuyo	0.2 El Cuyo
Quintana Roo	131.5 Chetumal	54.3 Fpe. C. Puerto	68.0 J. M. Morelos	96.4 Kantunilkin	100.4 J. M. Morelos	152.0 P. del Carmen	16.0 Cozumel	18.8 Fpe. C. Puerto	0.2 J. M. Morelos
Tabasco	136.5 Boca del Cerro	67.0 Boca del Cerro	222.4 San Pedro	214.4 Boca del Cerro	55.6 San Pedro	66.2 Mezcalapa	13.5 Oxolotán	3.8 Tapilulapa	1.0 Paraiso
Veracruz	60.4 Sontecomapan	48.0 Potrero Nuevo	68.0 Cangrejera	170.0 S. J. del Carmen	127.4 Orizaba	336.0 Potrero Nuevo	43.2 Tapachapan	33.7 Orizaba	14.5 Zalayeta
Oaxaca	34.5 Jacatepec	38.5 Jacatepec	19.0 Calihualá	58.8 Astata	93.0 San Fpe. Usila	50.6 Oaxaca	117.9 Chicapa	110.5 Zanatepec	24.9 Chicapa
Chiapas	141.5 Ocoatepec	107.8 Ocoatepec	220.8 Finca Hamburgo	267.5 Ocoatepec	140.1 Emiliano Zapata	109.8 Sierra Morena	44.2 El Refugio	77.4 Sierra Morena	4.0 El Escalón

Tabla 63. Reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas (mm) asociadas con la tormenta tropical “Cristobal”

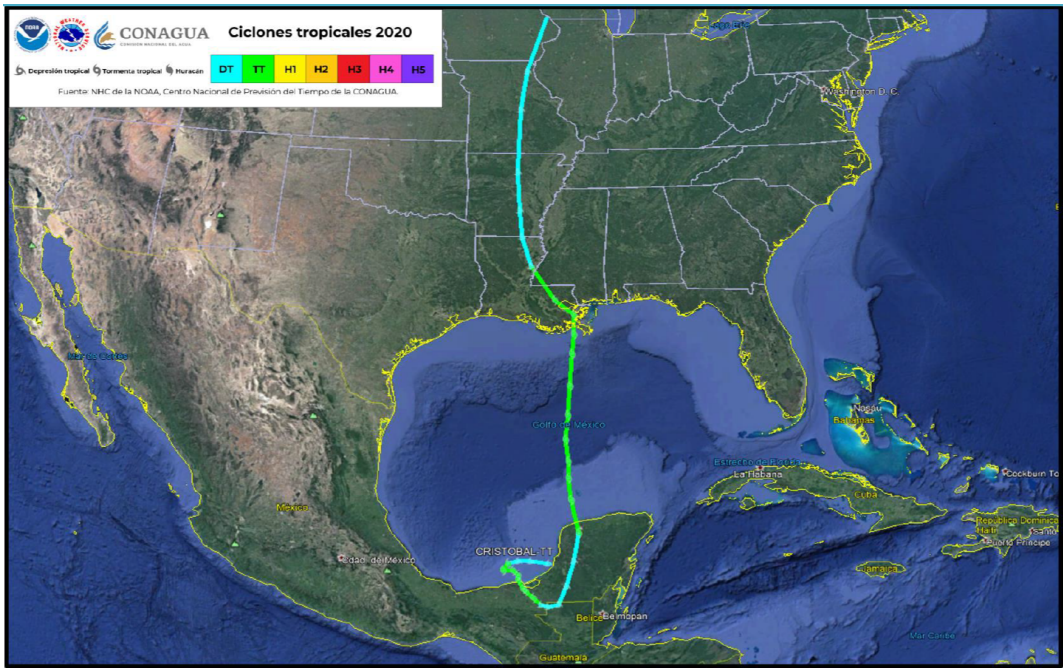


Figura 42. Trayectoria final de la tormenta tropical “Cristobal” del Océano Atlántico.

Reseña del Huracán “Delta” del Océano Atlántico (4 al 10 de octubre de 2020)

El día 4 de octubre a las 16:00 horas, tiempo del centro de México, se formó en el Mar Caribe, la Depresión Tropical “Veinticinco” de la temporada de ciclones 2020 en el Océano Atlántico, la cual se inició a 145 km al sur de Kingston, Jamaica y a 1,185 km al este-sureste Cancún, Q. R., con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 17 km/h.

La Depresión Tropical No. 25 siguió desplazándose hacia el oeste-noroeste y el día 5 de octubre a las 7:00 horas, cuando se encontraba a 210 km al sur de Negril, Jamaica y a 1,005 km al este-sureste de Cancún, Q.R., se desarrolló a la Tormenta Tropical “Delta” con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h. Durante el resto del día siguió ganando fuerza y a las 19:00 horas, cuando se encontraba a 245 km al sur-suroeste de Negril, Jamaica y a 885 km al este-sureste de punta Herrero, Q. Roo, se intensificó a huracán de categoría 1 en la escala de huracanes Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 120 km/h y rachas de 150 km/h.

“Delta” se movió hacia la región de condiciones más favorables con baja cizalladura vertical del viento y aguas cálidas profundas que le permitieron un rápido proceso de fortalecimiento; a las 4:00 horas del día 6 de octubre ya se encontraba como huracán de categoría 2 con vientos máximos sostenidos de 155 km/h y rachas de 185 km/h a 200 km al sur de Gran Caimán y a 675 km al este-sureste de Punta Herrero, Q. Roo. Siguió ganando fuerza mientras avanzaba sobre el noroeste del Mar Caribe, acercándose a la costa oriental de la Península de Yucatán y así, a las 16:00 horas del día 6, alcanzó la que sería su mayor fuerza como huracán de categoría 4 en la escala Saffir-Simpson con vientos máximos sostenidos de 230 km/h, rachas de 280 km/h y presión mínima central de 956 hPa a una distancia de 345 km al este-sureste de Cozumel, Q. Roo y a 380 km al sureste de Cancún, Q. Roo, fuerza que mantuvo hasta las primeras horas del día 7, pues

mientras se acercaba a tierra, empezó a degradarse y así, a las 6:00 horas del día 7 el centro del huracán se ubicó a dos kilómetros de la línea de costa, donde se degradó a huracán de categoría 3.

El día 7 de octubre a las 06:00 horas, tiempo del centro de México, cuando se encontraba frente a la costa de Quintana Roo, "Delta" se degradó a huracán de categoría 2 con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 205 km/h, fuerza con la que después de recorrer dos kilómetros que lo separaban de la costa, tocó tierra a 6 km al sur-suroeste de Puerto Morelos, Q. Roo.

Mientras se desplazaba hacia el noroeste sobre territorio de Quintana Roo y Yucatán, "Delta" estuvo disminuyendo su fuerza como huracán de categoría 2, debido a la falta de la energía que obtenía del mar y a la fricción con el terreno. A las 7:00 horas, se ubicó a 9 km al este de Kantunilkín, Q. Roo con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h, misma fuerza con la que aproximadamente a las 11:00 horas, salió al mar a 30 km al oeste de Río Lagartos, Yuc.

En el Golfo de México, "Delta" enfrentó nuevas vicisitudes debido a las condiciones de aguas con menor contenido de calor oceánico y mayor cizalladura en el occidente y suroeste del Golfo de México que bloquearon su trayectoria hacia esa región y la desviaron hacia la costa de Louisiana, E. U. A. Fue así que, después de mantenerse como huracán de categoría 2 sobre la península de Yucatán, en su recorrido por el Golfo de México, el día 7 de octubre por la tarde se degradó a huracán de categoría 1 con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 km/h a 90 km al nor-noreste de Progreso, Yuc., después, en las primeras horas del día 8 se intensificó a huracán de categoría 2 con vientos de 155 km/h y rachas de 195 km/h, siguió fortaleciéndose y el día 8 de octubre a las 16:00 horas se intensificó a huracán de categoría 3 con vientos de 185 km/h y rachas de 220 km/h, alcanzando intensidad de vientos máximos sostenidos de 195 km/h y rachas de 240 km/h dentro de la categoría 3, que con disminución paulatina mantuvo hasta el día 9 de octubre por la tarde.

Reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas (mm) en México, asociadas con el Huracán "Delta"

4 de octubre de 2020

148.0 en Noh-Yaxché, Camp.; 86.0 en Conkal, Yuc.; 36.0 en San Felipe Usila, Oax.; 22.6 en Huixtla, Chis.; 8.5 en Sontecomapan, Ver.; 3.5 en Paraíso, Tab., y 2.2 en José María Morelos, Q. Roo.

5 de octubre de 2020

100.3 en Valladolid, Yuc.; 48.0 en Canasayab, Camp.; 39.2 en Playa del Carmen, Q. Roo.; 25.0 en Malpaso II, Chis.; 5.5 en Tuxtepec, Oax.; 5.0 en Tapachapan, Ver., y 2.0 en Paraíso, Tab.

6 de octubre de 2020

110.0 en Finca Argovia, Chis.; 99.8 en Tizimín, Yuc.; 60.6 en Kantunilkín, Q. Roo.; 47.7 en Canasayab, Camp., y 4.6 en Pantanos de Centla, Tab.

7 de octubre de 2020

138.7 en Mocochá, Yuc.; 61.5 en Sabancuy, Camp.; 47.6 en Finca Argovia, Chis.; 30.6 en Zamapa 2ª Sección, Tab.; 10.0 en Tierra Morada, Ver.; 7.7 en Puerto Ángel, Oax., y 4.0 en Playa del Carmen, Q. Roo.

8 de octubre de 2020

119.8 en Escuintla, Chis.; 45.8 en Arrecifes Xcalak, Q. Roo.; 24.5 en Mocochá, Yuc.; 11.5 en Río Verde, Oax., y 6.7 en Canasayab, Camp.

9 de octubre de 2020

115.5 en Malpaso II, Chis.; 43.0 en Motul, Yuc.; 40.1 en Chicapa, Oax., y 8.4 en Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.

10 de octubre de 2020

103.2 en Finca Hamburgo, Chis., 77.5 en Ostuta, Oax.; 57.0 en Boca del Cerro, Tab.; 44.5 en Acatlán, Ver.; 39.0 en Mérida, Yuc., y 10.4 en Kantunilkín.

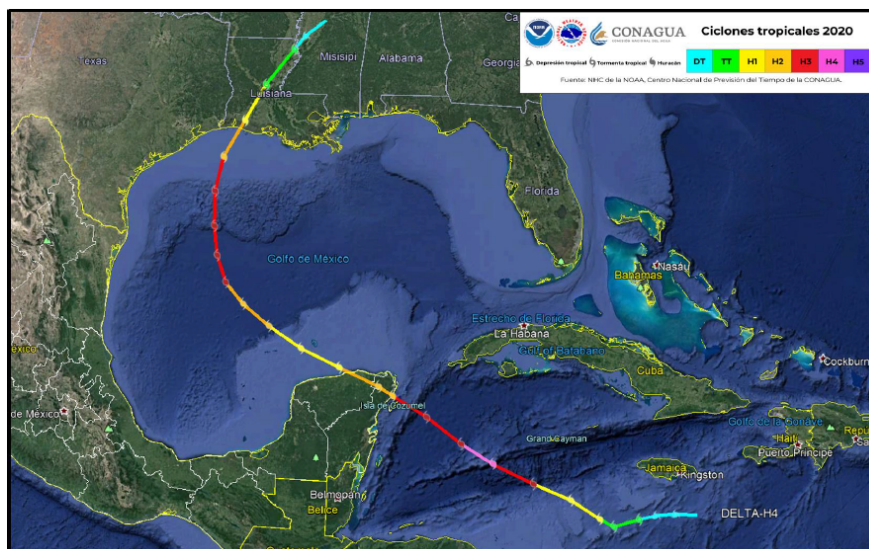


Figura 43. Trayectoria final del Huracán “Delta” del Océano Atlántico.

Reseña de la Tormenta Tropical “Gamma” del Océano Atlántico (2 al 5 de octubre de 2020)

El día 2 de octubre a las 10:00 horas se formó en el noroeste del Mar Caribe, la Depresión Tropical “Veinticinco” de la temporada de ciclones 2020 en el Océano Atlántico; se inició a 355 km al sureste de Cozumel, Q. Roo con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 15 km/h. La DT-25 se originó a partir de una baja presión con potencial para desarrollo ciclónico a la que se dio seguimiento del 30 de septiembre a las 01:00 horas al 2 de octubre a las 7:00 horas.

La Depresión Tropical “Veinticinco” del Océano Atlántico siguió desplazándose hacia el noroeste y a las 19:00 horas, tiempo del centro de México, se desarrolló a tormenta tropical con el nombre de “Gamma” a 185 km al este-sureste de Punta Herrero y a 220 km al sur-sureste de Cozumel, Q.R., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

Mientras se acercaba con rumbo noroeste a la costa de Quintana Roo, la Tormenta Tropical “Gamma” estuvo fortaleciéndose por lo que a las 10:00 horas del 3 de octubre, cuando se encontraba a 30 km al sureste de Tulum y a 30 km al noreste de Punta Allen, Q. Roo alcanzó vientos máximos sostenidos de 110 km/h con rachas de 140 km/h, la mayor fuerza que alcanzaría en toda su trayectoria.

Con desplazamiento hacia el noroeste, el centro de la Tormenta Tropical “Gamma” tocó tierra aproximadamente a las 11:45 horas del día 3 de octubre, tiempo del centro de México, a 5 km al sur de la población de Tulum, Q. Roo con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h, al mismo tiempo que sus bandas nubosas de fuerte convección se extendían sobre el oriente del Golfo de México, la Península de Yucatán y el sureste de México.

A las 12:00 horas se localizó en tierra sobre las inmediaciones del lado oeste de Tulum con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h, fuerza que mantuvo hasta las 13:00 horas cuando se ubicó a 25 km al nor-noroeste de Tulum, Q. Roo.

Sin las condiciones favorables que tenía en el mar y debido a la fricción con el terreno “Gamma” estuvo perdiendo fuerza mientras se desplazaba sobre territorio de Quintana Roo y Yucatán; a las 22:00 horas se localizó sobre el noreste de Yucatán, a 23 km al noreste de Tizimin y a 40 km al sur-sureste de Río Lagartos con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h. Dos horas después, salió al mar y a las 01:00 horas del día 4 de octubre ya estaba avanzando hacia el noroeste en aguas del Golfo de México a 25 km al oeste-noroeste de Río Lagartos, Yucatán con vientos máximos sostenidos de 85 km/h. Si bien fue bloqueado por el sistema frontal y su masa de aire frío, todavía pudo fortalecerse por lo que el día 4 a las 10:00 horas, cuando se encontraba a 65 km al norte de Río Lagartos alcanzó vientos máximos sostenidos de 95 km/h con rachas de 110 km/h.

El bloqueo del sistema frontal detuvo el avance de “Gamma” hacia el norte y por la tarde del 4 de octubre se estacionó a 85 km al norte de la costa de Yucatán. A las 22:00 horas se encontraba a 160 km al noreste de Río Lagartos todavía con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y a partir de ese momento empezó a perder fuerza mientras buscaba rumbo de desplazamiento. Después de un avance lento (4 km/h), primero hacia el este y después hacia el oeste, tomó rumbo predominante hacia el suroeste con trayectoria de retorno y así, el día 5 de octubre por la tarde, cuando se encontraba a 55 km al norte de Río Lagartos, se degradó a depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h.

Por último, después de regresar más de 100 km, el día 5 de octubre a las 22:00 horas se ubicó frente a la costa de Yucatán, a 25 km al oeste de Río Lagartos con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h como una depresión tropical, muy próxima a su disipación.

Estados	2 oct	3 oct	4 oct	5 oct	6 oct
Quintana Roo	244.6 Cozumel	84.0 Playa del Carmen	-	39.2 Playa del Carmen	60.6 Kantunilkin
Yucatán	97.2 Celestún	289.8 Tizimin	86.0 Conkal	100.3 Valladolid	99.8 Tizimin
Campeche	169.0 Palizada	69.0 Noh-Yaxché	148.0 Noh-Yaxché	48.0 Canasayab	47.7 Canasayab
Tabasco	183.7 Pueblo Nuevo	103.2 Oxolotán	-	-	-
Chiapas	175.0 Emiliano Zapata	268.8 Yamanhó	22.6 Huixtla	25.0 Malpaso II	110.0 Finca Argovia

Tabla 64. Reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas (mm) en México, asociadas con la Tormenta Tropical “Gamma”

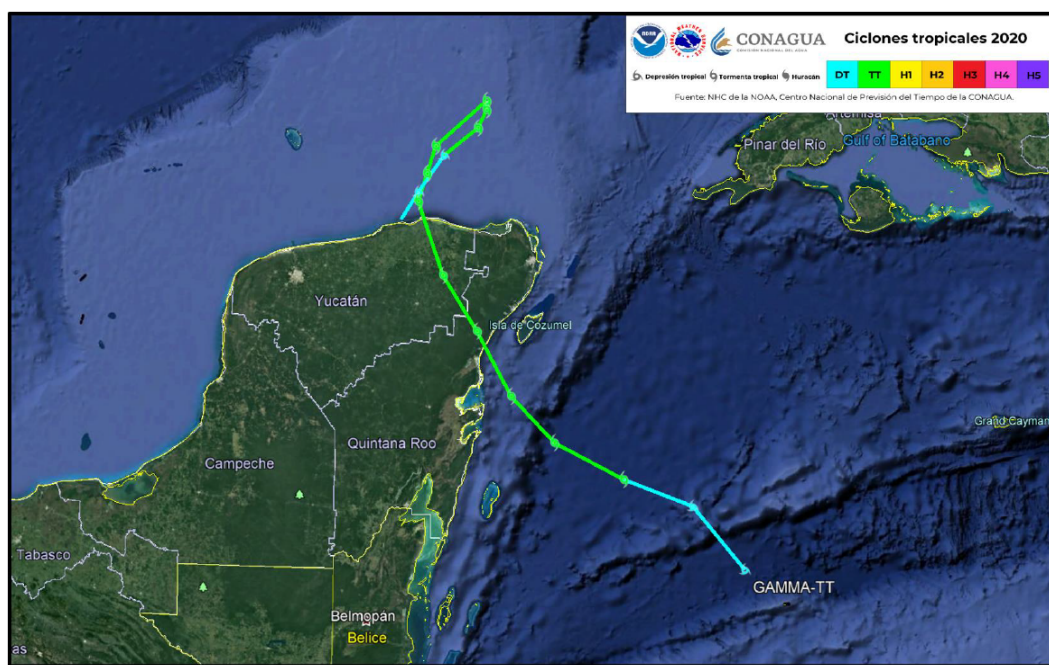


Tabla 65. Trayectoria final de la Tormenta Tropical “Gamma” del Océano Atlántico.

Huracán “Zeta” del Océano Atlántico Del 24 al 29 de octubre de 2020

A las 16:00 horas del 24 de octubre se formó la Depresión Tropical “Veintiocho” del Océano Atlántico. Su centro se localizó sobre el Mar Caribe, a 455 km al este-sureste de Cozumel y a 485 km al este-sureste de Punta Allen, Q. Roo, con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, rachas de 65 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 4 km/h.

Horas después, a la 01:00 horas del 25 de octubre, la Depresión Tropical “Veintiocho” incrementó la velocidad del viento y dio origen a la Tormenta Tropical “Zeta” sobre el Mar Caribe, localizándose semiestacionaria a una distancia de 415 km al este-sureste de Cozumel y a 460 km al sureste de Cancún, Q. Roo, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h. En ese momento, el Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN) en coordinación con el Centro Nacional de Huracanes (NHC por sus siglas en inglés), con sede en Miami, Fl. E.U.A., estableció una zona de vigilancia por vientos de tormenta tropical desde Tulum, Q. Roo hasta Río Lagartos, Yuc., incluyendo a Cozumel, Q. Roo.

Debido a la inminente llegada de la Tormenta Tropical “Zeta” a la costa de Quintana Roo, a las 06:00 horas del 25 de octubre, el SMN y el NHC decidieron establecer una zona de vigilancia por vientos de huracán desde Tulum, Q. Roo hasta Río Lagartos, Yuc., incluyendo a la isla de Cozumel, Q. Roo.

La circulación de la Tormenta Tropical “Zeta” ocasionó en su desplazamiento hacia el noroeste del Mar Caribe, oleaje elevado, rachas de viento en la costa noreste de Yucatán y en Quintana Roo, además de lluvias con un registro máximo de 56.0 mm en Conkal, Yuc., el 25 de octubre.

A las 03:00 horas del 26 de octubre, la Tormenta Tropical “Zeta” se localizó a 340 km al sureste de Cozumel, Q. Roo, con vientos máximos sostenidos de 110 km/h, rachas de 140 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 15 km/h.

De acuerdo con la información obtenida en un vuelo de reconocimiento de la Fuerza Aérea de E.U.A., a las 13:10 horas del 26 de octubre (tiempo del centro de México), la Tormenta Tropical “Zeta” se intensificó a huracán de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson a una distancia de 170 km al sureste de Cozumel, Q. Roo, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h, rachas de 155 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 17 km/h con dirección a la costa de Quintana Roo.

El Huracán “Zeta” continuó desplazándose hacia el noroeste, y a las 22:00 horas del 26 de octubre, el centro del ciclón tropical ingresó a tierra en las inmediaciones de Ciudad Chemuyil y a 15 km al nor-noreste de Tulum, ambas localidades del municipio de Tulum, Q. Roo, como huracán de categoría 1, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h, rachas de 155 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a razón de 20 km/h.

Mientras el Huracán “Zeta” de categoría 1 se desplazó en tierra sobre el noreste de la Península de Yucatán, disminuyó gradualmente la velocidad de sus vientos y a las 03:00 horas del 27 de octubre, se degradó a tormenta tropical a 65 km al sureste de Dzilam y a 140 km al este-sureste de Progreso, Yuc., con un registro 110 km/h de vientos máximos sostenidos, rachas de 140 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 22 km/h.

El ciclón tropical “Zeta” ocasionó durante el 26 de octubre, lluvias de muy fuertes a torrenciales en la Península de Yucatán, registrándose 206.0 mm en Cozumel, Q. Roo, 154.0 mm en el Observatorio de Valladolid, Yuc., y de 64.0 mm en Champotón, Camp.

A las 09:00 horas del 27 de octubre, el centro de la Tormenta Tropical “Zeta” salió al Golfo de México, localizándose a 40 km al nor-noreste de Progreso, Yuc., con vientos máximos sostenidos de 100 km/h, rachas de 120 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 22 km/h. Debido a que el sistema se alejaba gradualmente del costas mexicanas, a las 12:00 horas el SMN y el NHC descontinuaron la zona de prevención por vientos de tormenta tropical en la Península de Yucatán.

Mientras se desplazaba sobre el Golfo de México, la Tormenta Tropical “Zeta” encontró condiciones favorables de temperatura del mar y cizalladura del viento para volverse a intensificar a huracán de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, a una distancia de 385 km al nor-noroeste de Progreso, Yuc., con vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 24 km/h, a las 00:00 horas del 28 de octubre.

A pesar de que el Huracán “Zeta” se alejaba gradualmente de costas mexicanas, el 27 de octubre sus bandas nubosas ocasionaron acumulados de lluvia de 83.4 mm en Mocochá, Yuc., 69.0 mm en Noh-Yaxché, Camp., y 24.0 mm en Cozumel, Q. Roo.

Al ubicarse en el norte del Golfo de México, el 28 de octubre a las 12:00 horas, “Zeta” se intensificó a huracán de categoría 2 en la escala Saffir-Simpson, localizándose su centro a una distancia de 750 km al nor-noroeste de Progreso, Yuc., con vientos máximos sostenidos de 155 km/h, rachas de 195 km/h y desplazamiento hacia el nor-noreste a 30 km/h. Este día “Zeta” interactuó en superficie con el frente frío No. 9 y en altura con la corriente en chorro subtropical, condiciones que provocaron su intensificación, el cambio en la dirección de desplazamiento y su aceleración; a las 15:00 horas del 28 de octubre, el centro del

huracán ingresó por segunda vez a tierra, ahora sobre la costa de Louisiana, a 15 km al suroeste de Golden Meadow, Louisiana, E.U.A., como huracán de categoría 2 en la escala Saffir-Simpson.

Durante su aproximación e ingreso a tierra, el ciclón tropical "Zeta" generó diversas afectaciones sobre la Península de Yucatán, registrándose un máximo de lluvia acumulada del 24 al 28 de octubre de 243.2 mm en la estación de Cozumel, Q. Roo.

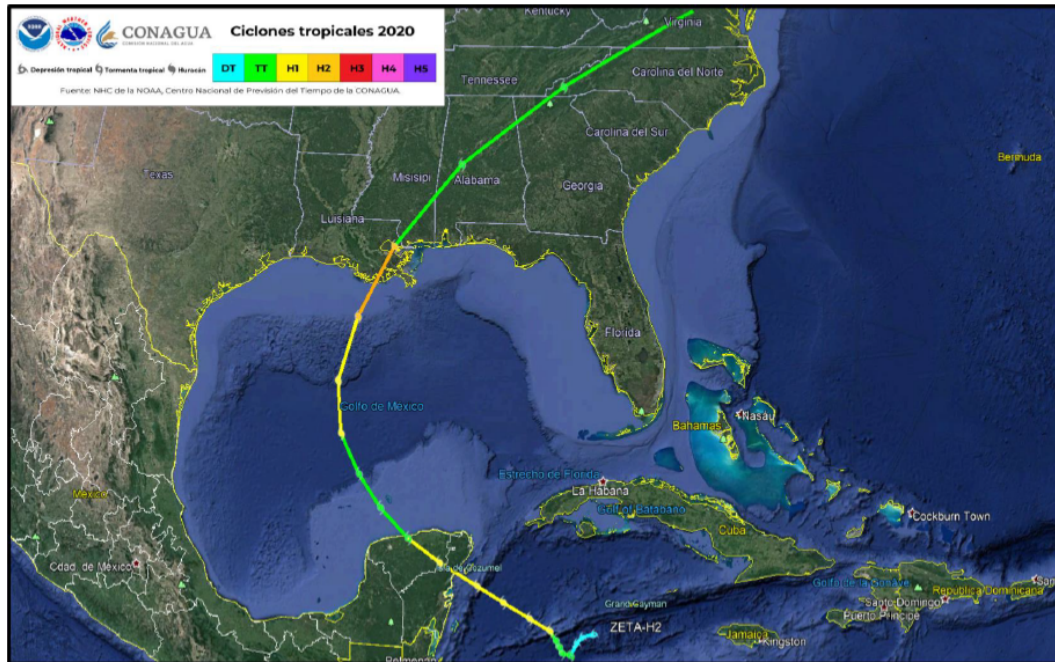


Figura 44. Trayectoria final del Huracán "Zeta" del Océano Atlántico.

2021.

Huracán Grace del Océano Atlántico Del 13 al 21 de agosto de 2021

El Huracán Grace fue un poderoso huracán que se convirtió en el ciclón tropical más fuerte que tocó tierra en el estado mexicano de Veracruz jamás registrado, además de empatar el récord con el Huracán Karl de 2010 como el huracán más fuerte jamás registrado en la Bahía de Campeche por vientos máximos sostenidos de 205 km/h (125 mph). Fue la séptima depresión tropical, la séptima tormenta con nombre, el segundo huracán y el primer huracán importante de la temporada de huracanes en el Atlántico de 2021. En su recorrido de nueve días a través del Océano Atlántico, Grace impactó gran parte de las Islas de Sotavento y las Antillas Mayores como una tormenta tropical, antes de causar impactos más sustanciales en la Península de Yucatán, y en Veracruz como un potente huracán. El fenómeno causó víctimas y cuantiosos daños en poblaciones del estado de Veracruz.



Figura 45. Trayectoria del huracán Grace.

En el estado de Yucatán, se registraron caídas de árboles y daños menores en casas de los municipios de Valladolid, Chichimilá, Tekom, Cuncunul y Kaua. En el caso de Chichimilá cayó una antena del Palacio Municipal, destruyendo un reloj instalado ahí. En el estado de Campeche fueron puestos en alerta los municipios de Calkiní, Dzitbalché, Hecelchakán, Tenabo, Hopelchén y Calakmul, sin registrarse daños significativos. El gobierno de Quintana Roo declaró que tras el paso del meteoro solo hubo daños materiales menores. En la península de Yucatán, casi 700 000 personas en total se quedaron sin electricidad a lo largo de la costa caribeña de México.

El meteoro se convirtió en categoría 3 en la escala Saffir-Simpson tras cruzar desde el Caribe, pasar por la península de Yucatán y tomar fuerza nuevamente. Ingresó al territorio mexicano por la costa del Golfo de México a las 06:00 UTC del 21 de agosto, entre las poblaciones de Nautla y Tecolutla, en el estado costero de Veracruz, aterrizando con rachas de viento de hasta 205 km/h (125 mph). El Servicio Meteorológico Nacional de México informó que el fenómeno conforme fue avanzando hacia el centro de México, provocó fuertes lluvias y vientos en los estados de San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Colima, Michoacán y Guerrero. Para la tarde del 21 de agosto Grace se convirtió en tormenta tropical y al perder más fuerza, en baja presión remanente cuando se encontraba 20 km al suroeste de San Felipe del Progreso y a 105 km al oeste-noroeste de la Ciudad de México. En respuesta a los daños, el gobierno de México envió elementos del Ejército Mexicano, la Marina Armada de México y la Guardia Nacional, con el fin de colaborar en tareas de rescate, salvamento y auxilio a la población. Fue declarado el Plan DN-III de auxilio a la población en el estado de Veracruz.

Tormentas tropicales: Nivel de Riesgo “Muy alto”

Las tormentas y ondas tropicales son fenómenos hidrometeorológicos de circulación cerrada. Las primeras ondas de la temporada pueden identificarse fácilmente por las grandes nubes de tormenta que las acompañan y que se desplazan hacia el oeste del Caribe una o dos veces a la semana durante todo el verano. Estas nubes de gran desarrollo vertical traen consigo fuertes lluvias y vientos, así como tormentas eléctricas.

Hacia principios del verano y el otoño, las formaciones nubosas aumentan ligeramente en densidad y frecuencia provocando al chocar con masas de aire más frío provenientes del norte los frentes de lluvia típicos de las regiones tropicales y, si las condiciones son adecuadas, desarrollándose posteriormente en huracanes (Pereira y Vester, 2000). Las tormentas tropicales se presentan entre los meses de agosto y octubre en el municipio.

AÑO	FECHA	CURSO	CONTACTO CON TIERRA
1880	Oct. 6	NNW	40 millas este de Cancún
1901	Jul.8	NW	Cancún
1924	Sep.28	N	40 millas este de Cancún
1931	Jun. 25	NW	40 millas norte de Cabo catoche
1936	Jun.12	N	25 millas este de Cancún
1945	Jun. 21	N	25 millas este de Cancún
2020	3 de octubre	NNW	Tulum

Tabla 66. Tormentas tropicales que ha afectado la península de Yucatán.

Tormentas eléctricas: Nivel de Riesgo “Medio”

Fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre. El tipo de nubes meteorológicas que caracterizan a las tormentas eléctricas son las denominadas cumulonimbus. Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces nieve, granizo, o sin ninguna precipitación. Las tormentas eléctricas fuertes o severas pueden rotar, en lo que se denomina superceldas. Mientras que la mayoría de las tormentas eléctricas se desplazan con la velocidad de desplazamiento promedio del viento en la capa de la tropósfera que ocupan, cortes de viento verticales pueden causar una desviación en su curso de desplazamiento en dirección perpendicular a la dirección de corte del viento.

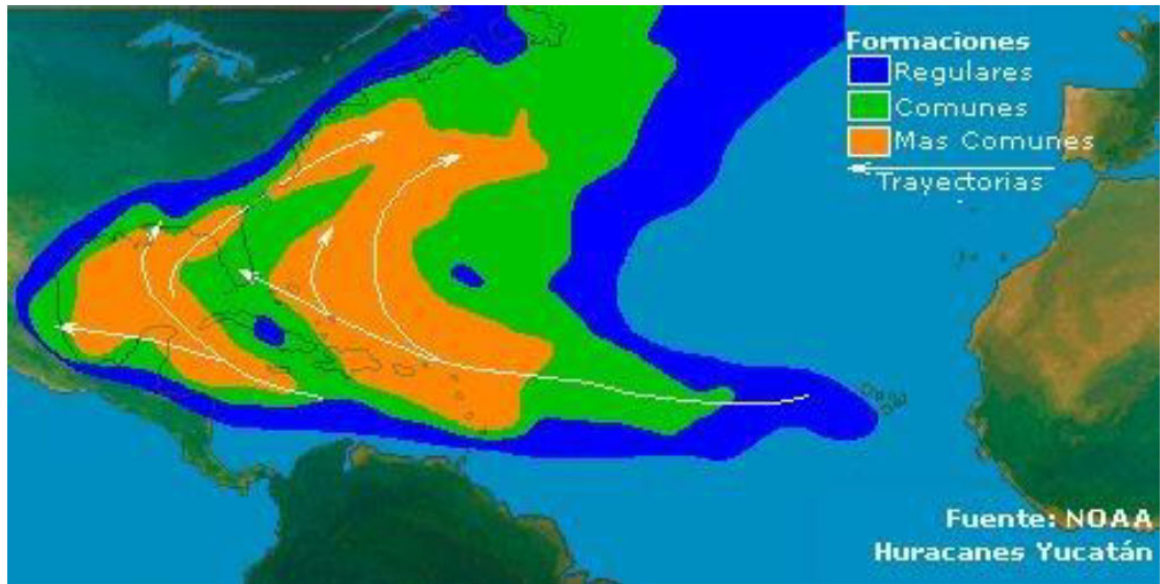


Figura 46. Trayectorias de tormentas eléctricas.

Para la formación de este tipo de tormentas es necesaria la humedad del aire caliente que se eleva en una atmósfera inestable. La atmósfera se vuelve inestable cuando las condiciones son tales que una burbuja de la subida del aire caliente puede seguir aumentando aún más que el aire ambiente. El aumento de aire caliente es un mecanismo que intenta restaurar la estabilidad, incluso cuando el aire frío tiende a disminuir y finalmente desaparecen. Si el aire ascendente es lo suficientemente fuerte, el aire se enfría (adiabática) a temperaturas por debajo del punto de rocío y se condensa, liberando el calor latente, que promueve el aumento de aire y "alimenta" a la tormenta. Aislados Cúmulus se forman con gran desarrollo vertical (hasta 10 ó 18 mil pies), alimentado por las corrientes de aire ascendente.

Las tormentas pueden formarse dentro de las masas de aire de la convección del aire elevada, común en las tardes de verano, cuando se calienta la superficie. El efecto orográfico (a barlovento en las grandes montañas) puede estar asociados a los frentes, siendo más intensa en el caso de los frentes fríos.

Las tormentas más fuertes se generan cuando el aire cálido y húmedo se eleva rápidamente, con velocidades que pueden alcanzar 160 kilómetros por hora, hasta altitudes más altas y más frías.

En temporada franca de Huracanes y Tormentas Tropicales se pueden observar lluvias de moderadas a fuertes de entre 70 a 150 milímetros con vientos que corren del Norte al Noreste, de 25 a 35 kilómetros por hora, con rachas de 55 kilómetros por hora y con esto la producción de tormentas eléctricas.

En Benito Juárez, la velocidad del viento sumado a la humedad del ambiente, propicia que durante el verano se sufra de tormentas eléctricas, siendo estas en algunos casos el inicio de un incendio forestal.

Sequías: Nivel de Riego "Bajo"

El SIGEIA clasifica al municipio de Benito Juárez, Quintana Roo con un nivel de sequía **extremadamente severa** a continuación se presenta los datos generados:

Nombre del municipio en Riesgo a sequía	Entidad Federativa	Sequia	Clave de Entidad/municipio	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
Benito Juárez	Quintana Roo	Extremadamente severa	23005	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 67. Clasificación de sequía en el sitio de acuerdo al SIGEIA.

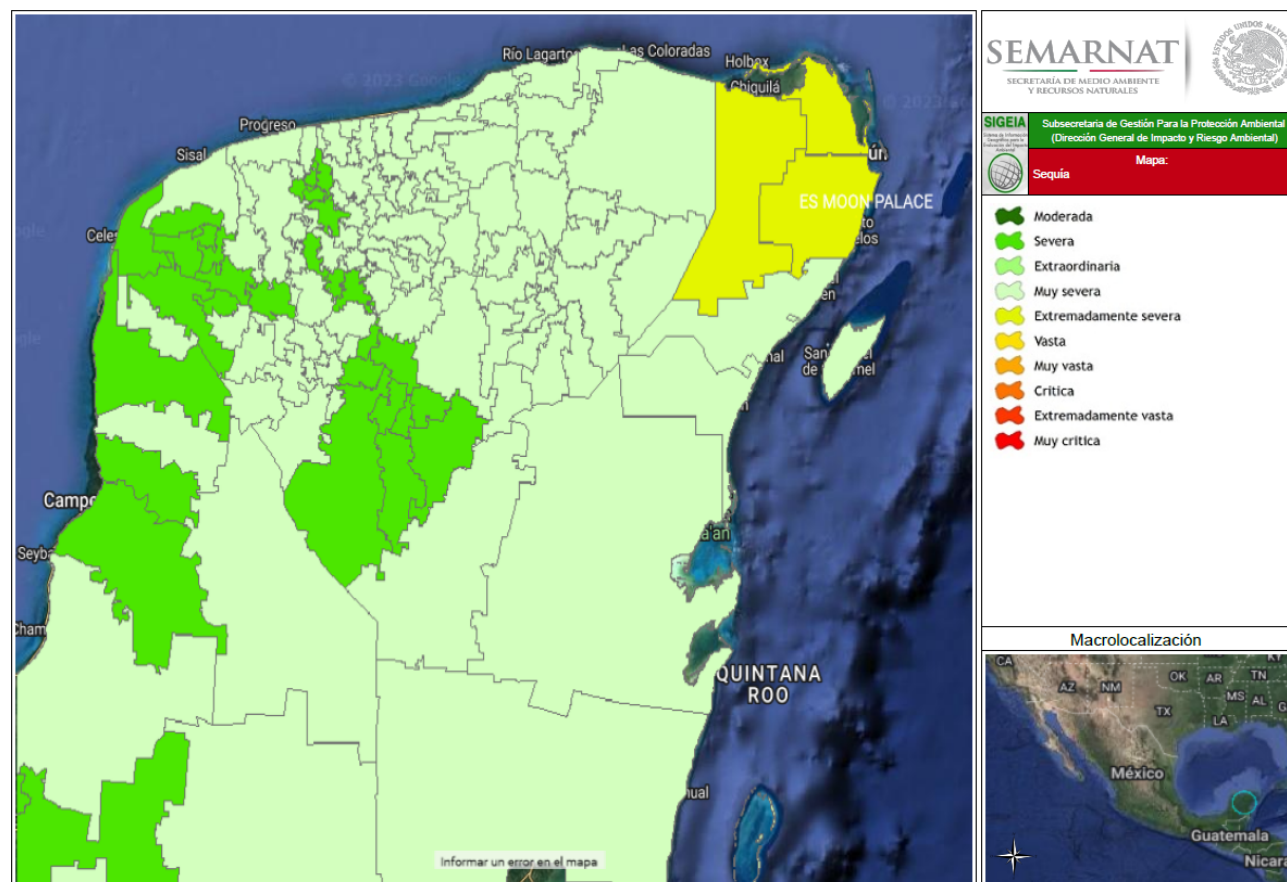


Figura 47. Mapa de sequías generado por el SIGEIA.

Las sequías son periodos de tiempo anormalmente secos, donde las precipitaciones son menores a las que en promedio se presentan en una zona determinada y con suficiente duración para que la carencia de agua ocasione un desequilibrio hidrológico como: daños a los cultivos, disminución en el aprovisionamiento de agua, etc.

Una sequía se caracteriza por su magnitud o déficit, duración y distribución espacial y puede considerarse como la falta de agua suficiente para la demanda de la sociedad. La sequía difiere de otros fenómenos meteorológicos en aspectos temporales, ya que su inicio y final son a menudo algo inciertos con respecto al tiempo y su duración puede ser relativamente prolongada. El término “inicio de la sequía” depende mucho de la definición utilizada, como causa de la falta de lluvia, por su escasez en el suelo y por sus efectos en la población.

Es importante distinguir la diferencia entre sequía y aridez. La primera, se define como temporalmente negativa, que se experimenta sólo cuando la precipitación se desvía apreciablemente por abajo de la media climática. La segunda se restringe a regiones de baja precipitación o de agua disponible y es un rasgo permanente del clima, caracterizada por escasa lluvia y altas temperaturas.

La sequía ha causado históricamente impactos negativos a nivel económico, social y ambiental de forma directa e indirecta en todo el planeta. Algunos de estos problemas son difíciles de evitar, aunque se cuente con una preparación para ello. Asimismo, su distribución espacial es mayor que la cubierta por los daños ocasionados por otros peligros naturales. En los últimos años ha adquirido una gran relevancia por los daños que origina, tornándose más amenazador por el calentamiento atmosférico asociado al cambio global, entre cuyas secuelas se encuentra el aumento en la frecuencia de sequías en determinadas zonas.

En Benito Juárez el tiempo de estío se da sobre todo en los meses de marzo, abril y mayo, la falta de corrientes de aire y de precipitaciones provocan una aguda sequía. La falta de humedad en el magro suelo afecta la frondosidad de la vegetación, el recalentamiento del ambiente provoca una más acelerada evaporación reseca la maleza, la hierba, los arbustos y los grandes árboles que no logran enraizar en las capas del subsuelo más impregnadas de humedad. Esto debilita a los organismos vegetales exponiéndolos a un derribo prematuro convirtiéndose en materia prima de incendios forestales y agropecuarios,

sobre todo en los periodos de roza y quema de los planteles agrícolas. Las personas también son afectadas por la sequedad, ocasionando enfermedades dermatológicas en adición a las gastrointestinales que provoca el polvo seco que se levanta en compañía de microorganismos, heces fecales y materias tóxicas.

Vientos fuertes: Nivel de Riesgo “Alto”

La parte más ventosa del año dura 7.6 meses, del 15 de octubre al 4 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 12.8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 15 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 15.0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 4.4 meses, del 4 de junio al 15 de octubre. El día más calmado del año es el 11 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 10.6 kilómetros por hora.

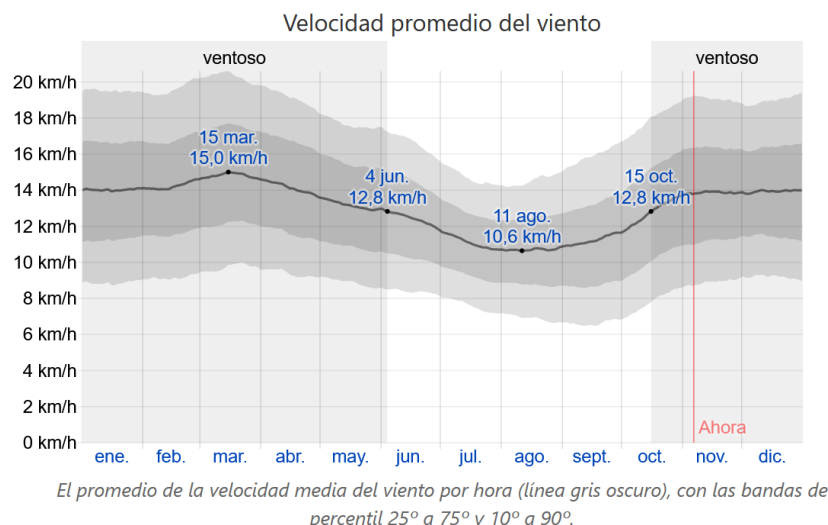


Figura 48. Velocidad promedio del viento.

Las lluvias torrenciales acompañadas de violentas ráfagas de viento, acompañadas de tormentas eléctricas y a veces de granizo, son conocidas popularmente como “trombas” siendo fenómenos hidrometeorológicos aislados que se presentan por lo regular al inicio de la temporada de lluvias. La intensidad de los vientos de una turbonada puede alcanzar una fuerza similar a la de un huracán.

Inundaciones: Nivel del Riesgo “Bajo”

De acuerdo al SIGEIA el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, tiene un riesgo de inundación de Bajo, a continuación, se presenta la información generada.

Nombre del municipio con riesgo de inundación	Entidad Federativa	Grado de inundación	Clave de Entidad/municipio	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
Benito Juárez	Quintana Roo	Bajo	23005	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 68. Clasificación de riesgo de inundación en el sitio de acuerdo al SIGEIA.

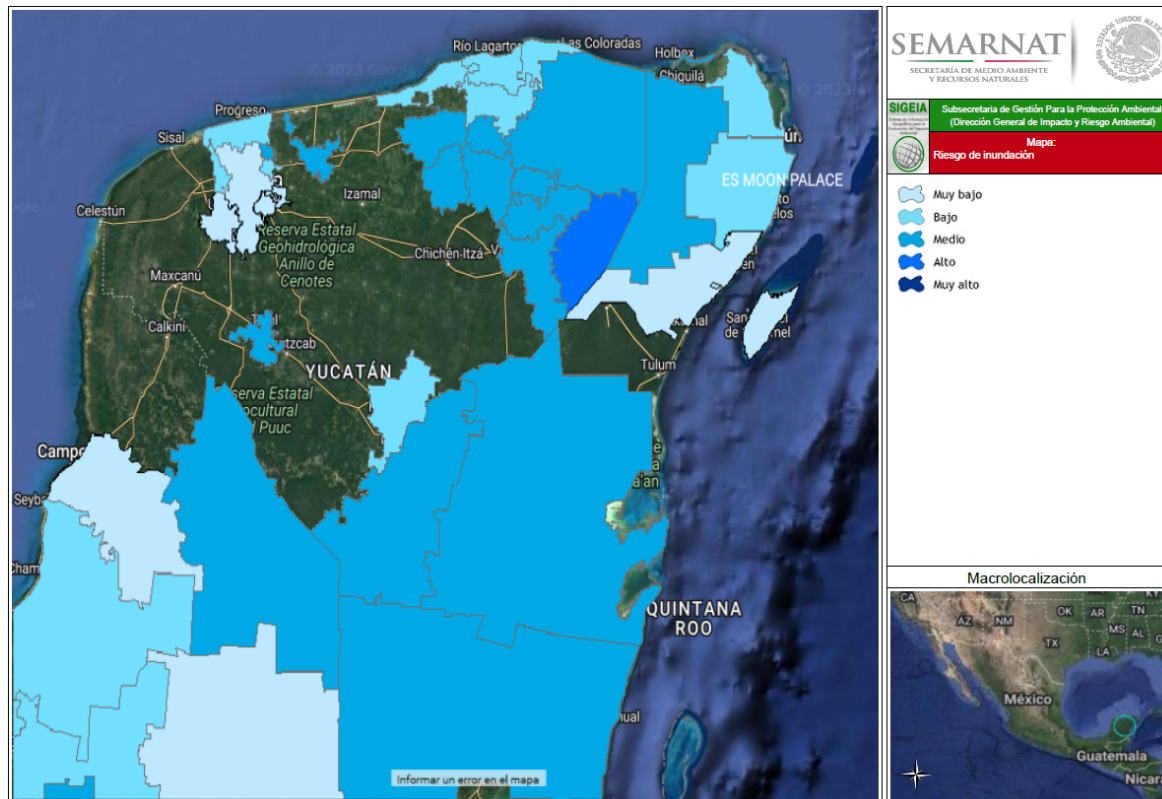


Figura 49. Mapa de riesgo de inundación generado por el SIGEIA.

En la siguiente imagen se observa que la zona donde se ubica la Estación de Servicio, no presenta índice de inundación.

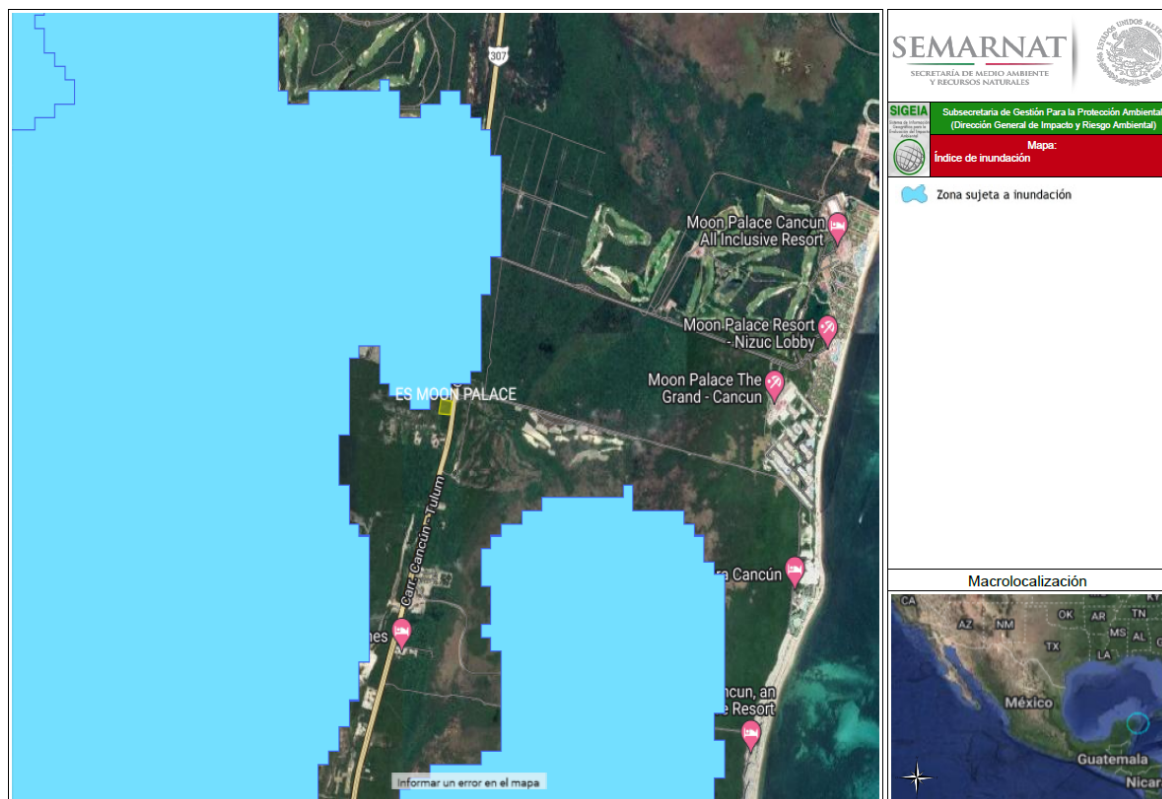


Figura 50. Mapa de índice de inundación.

Granizadas: Nivel de Riesgo "Bajo"

El granizo es un corpúsculo formado por capas concéntricas de hielo, dispuestas como una cebolla, originándose de la acumulación cíclica del congelamiento de una gota de lluvia la que desciende y asciende varias veces manteniéndose en las altas capas frías de la biosfera, precipitándose con violencia después de adquirir una cierta masa que aumenta por la condensación del vapor de agua del aire ascendente, llegando a veces a diámetros semejantes al de una naranja o una pelota de béisbol. En Benito Juárez las granizadas no son frecuentes y su granulometría es escasa.

Frentes fríos: Nivel de Riesgo "Bajo"

Los frentes fríos, comúnmente denominados "nortes", llegan a Quintana Roo a través del Golfo de México. Las masas de viento continental se forman en las latitudes altas de Norteamérica (Estados Unidos y Sur de Canadá) y son arrastradas por las fuertes corrientes de chorro que corren de oeste a este desde el Océano Pacífico.

Cuando una masa de aire frío avanza hacia el sur, su frente se desplaza con facilidad sobre la superficie llana del este de los Estados Unidos levantando el más ligero aire caliente que por convención se precipita aumentando la humedad del sistema y al pasar por el mar de las Antillas y el Golfo de México se satura con agua en forma de una gran nubosidad que se deposita como lluvia, es por este motivo se pueden observar densas nubes de alto desarrollo vertical que ordinariamente originan chubascos o nevadas si la temperatura ambiente del sitio también es muy baja. Durante su desplazamiento, la masa de aire frío desplaza al aire más cálido, causa descensos rápidos en las temperaturas en las regiones por donde transcurre el fenómeno. Año con año en la Península de Yucatán se presenta este tipo de fenómeno meteorológico durante la temporada invernal de octubre a marzo.

Los Nortes o frentes fríos son grandes masas de aire frío que descienden del polo produciendo al chocar con las masas de aire húmedo tropical frecuentes chubascos y tormentas eléctricas en la zona intertropical durante el invierno para el hemisferio norte, zona que con frecuencia se desplaza hacia el norte hasta llegar a quedar sobre la península de Yucatán.

Los nortes ocasionan la lluvia invernal, que en algunos años ha llegado a ser tan elevada que abarca el 15% del total de precipitación anual. La duración del efecto de los nortes puede ser en promedio tres días, tiempo en el que cubre su trayectoria. El municipio se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de "temporada de secas".

Incendios: Nivel de Riesgo "Muy alto"

Un siniestro asociado a las sequías y a la temporada de estiaje son los incendios forestales, ya que se presentan en áreas con cualquier tipo de vegetación, en condiciones propicias recurrentes, tales como una fuente de calor para iniciar el incendio y suficiente material combustible que se genera, por ejemplo, después del paso por tierra de un huracán.

Los incendios son causados por la sequedad de la maleza, tanto de origen agrícola secundarios a la práctica tradicional de agricultura de roza y quema que prepara la tierra para nuevos cultivos, como por predios abandonados, terrenos baldíos o áreas destinadas a equipamiento urbano aún sin construir en la ciudad. Durante marzo, abril y mayo los meses más secos del año, se incrementa considerablemente con la constante incidencia de incendios rurales.

Entre los factores que pueden iniciar el fuego se encuentran: las sequías, el combustible, la topografía del sitio, la extensión del área forestal afectable, la velocidad del viento al momento del incendio, la continuidad y la comunicación entre áreas afectadas (Cenapred, 2001; Bitrán 2001). Las actividades agropecuarias (quema de pastos, roza, tumba y quema, entre otras) son las más importantes generadoras de incendios. Existen otras como las intencionales, por fumadores, fogatas, cultivos ilícitos, rayos, líneas eléctricas, las propias actividades silvícolas, los derechos de vía, entre otras.

Se debe mencionar que los incendios forestales también pueden ser benéficos. Se ha observado que los bosques que llevan cierto tiempo sin incendios son más propensos a plagas y enfermedades y a cambios en la estructura vertical y horizontal; además, al acumularse el combustible por varios años, los incendios

pueden ser mucho más severos. Por lo anterior, en el manejo forestal también existen las quemas prescritas para recuperar la salud de los bosques.

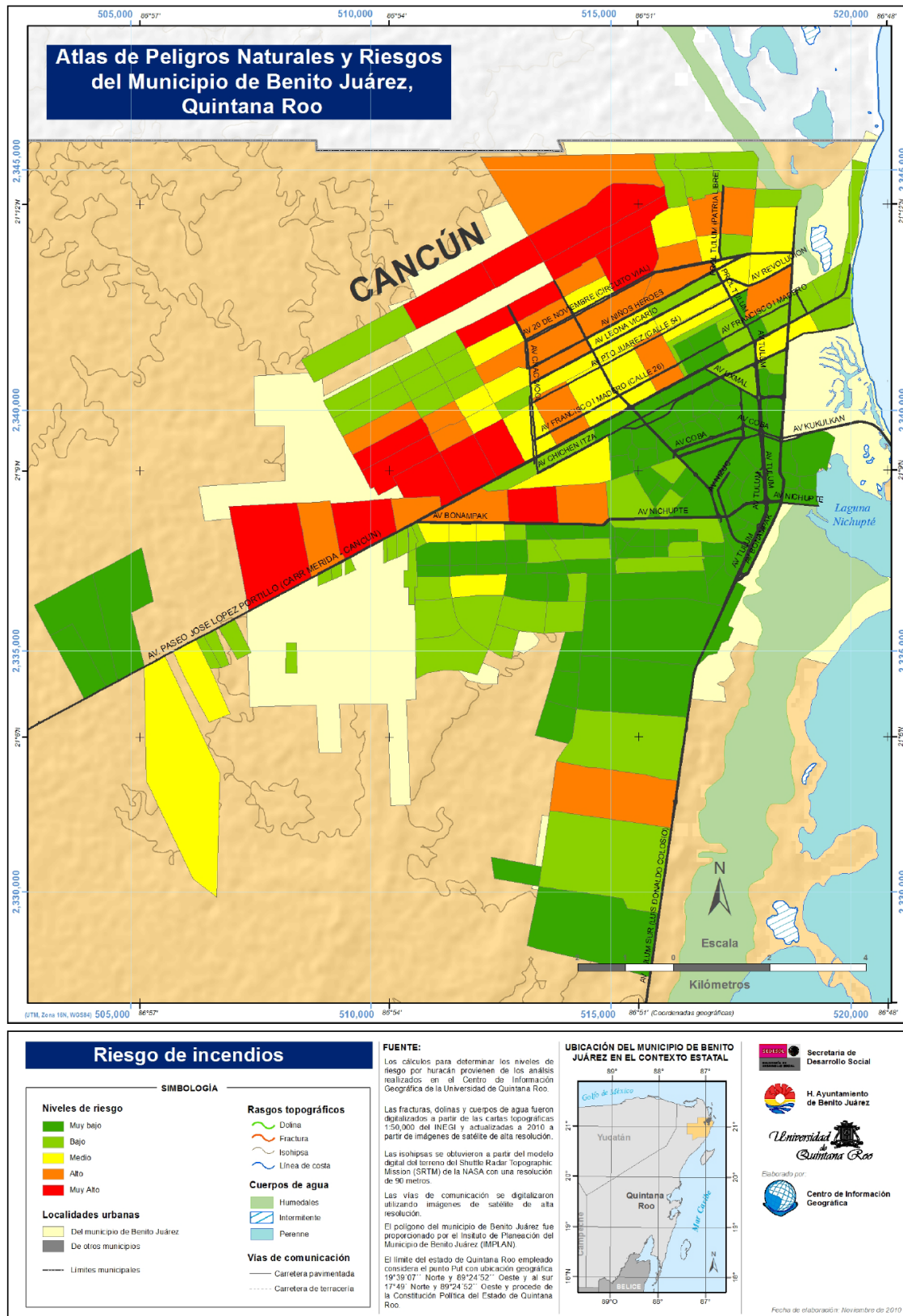


Figura 51. Riesgo de incendios.

Los incendios a inmuebles urbanos, aunque de menor incidencia, son factor de importancia, ya que involucran una mayor posibilidad de pérdidas humanas. La predominante horizontalidad de las construcciones en el municipio permite el uso de equipo apaga fuegos de bajo costo, además de posibilitar una segura y rápida evacuación de los edificios.

En 1989 se presentaron una serie de incendios forestales que arrasaron con 6,209 hectáreas en todo el Estado de Quintana Roo, siendo Benito Juárez el municipio con la mayor superficie siniestrada. Una aproximación del costo generado por estos incendios es de 83.2 millones de dólares (CENAPRED, 2001).

La causa principal de los incendios forestales es la negligencia del hombre en el cumplimiento de las normas contra incendios en bosques; así como las actividades ilícitas efectuadas con la única intención de abrir nuevas tierras al desarrollo urbano y asentamientos irregulares. Las causas naturales como las descargas eléctricas han sido el factor desencadenante en menos ocasiones.

En la siguiente ilustración se representa el Riesgo de Incendio para la ciudad de Cancún. En la ilustración se puede observar que existe un Riesgo Alto y Muy Alto en la zona norte de la ciudad; un Riesgo de Bajo y Muy Bajo para la zona centro y sur de la ciudad.

La estimación del Riesgo por Incendio se obtiene del producto ponderado de la Vulnerabilidad y del Peligro de Incendio. De esta forma las zonas que presentan Alto y Muy Alto Riesgo indican que en esa zona existe Vulnerabilidad Muy Alta, Alta y Media y Alto Peligro de Incendio. Las zonas de Alto Peligro y Vulnerabilidad Media indican zonas de Riesgo Medio en razón de que la afectación será menor con respecto de la anterior.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

De acuerdo al SIGEIA, el sitio presenta las siguientes características geológicas.

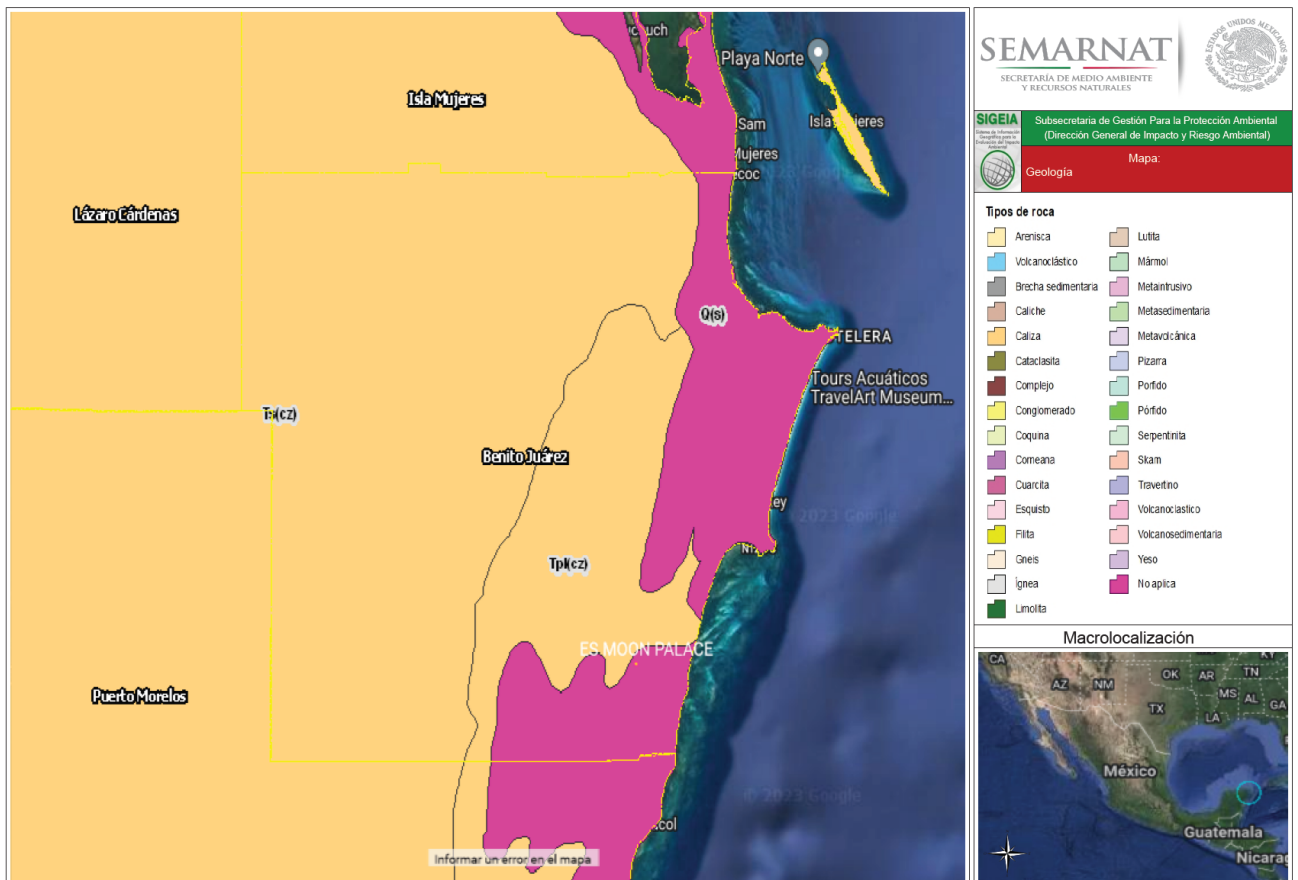


Figura 52. Mapa geológico del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, generado por el SIGEIA.

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema
No aplica	Suelo	Cenozoico	N/A	N/A	N/A	Cuaternario
Clave geológica	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)		Superficie de incidencia (m²)	
Q(s)	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70		10041.70	

Tabla 69. Características geológicas y geomorfología en el sitio.

El Estado de Quintana Roo queda comprendido en su totalidad dentro de la provincia Fisiográfica denominada “Península de Yucatán” que se caracteriza por presentar una superficie sensiblemente plana, principalmente en su parte norte donde se ubica el sitio de estudio.

La geología del estado tiene su origen en las rocas sedimentarias de material calizo que se remontan al Terciario y Cuaternario, que se formaron por la aportación de material principalmente biogénico proveniente de organismos que se desarrollaron en mares someros. De manera más específica y de acuerdo con el INEGI (1984) en su carta geológica escala 1:250,000 CANCÚN F16-8, en la zona se presentan suelos Litorales Q(li) de origen cuaternario constituidos por arenas de diferente composición y tamaño, de bien o mal clasificadas según el área en que se encuentren, están formadas por oolitas y en menor cantidad por fragmentos de moluscos, corales, equinodermos, espículas de esponjas, alucionarios y equinodermos, además de microforaminíferos bentónicos y planctónicos. Estos forman una franja angosta plana, ligeramente inclinada que se encuentra asociada a las dunas y a las eolianitas.



Figura 53. Mapa geológico del estado de Quintana Roo.

SIMBOLOGÍA.

	Q(al) Suelo aluvial del Cuaternario		Tm(cz) Roca caliza del Terciario mioceno
	Q(cz) Roca caliza del Cuaternario		Tpal(cz) Roca caliza del Terciario
	Q(eo) Suelo eólico del Cuaternario		Tpal(lu) Roca lutita del Terciario
	Q(la) Suelo lacustre del Cuaternario		Tpl(cz) Neógeno, Plioceno, Cenozoico
	Q(li) Suelo litoral del Cuaternario		Ts(cz) Roca caliza del Terciario plioceno
	Q(pa) Suelo palustre del Cuaternario		Zonas urbanas
	Q(re) Suelo residual del Cuaternario		Cuerpos de Agua
	Te(cz) Roca caliza de Terciario eoceno		

Fisiografía.

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres subprovincias: 1) Carso y Lomeríos de Cam-peche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad.



Figura 54. Mapa fisiográfico del estado de Quintana Roo.

SIMBOLOGIA: 62 Carso Yucateco. 63 Carso y Lomeríos de Campeche. 64 Costa Baja de Quintana Roo.

Presencia de fallas y fracturamientos.

No existen fallas ni fracturamientos en el área de estudio ni en el estado de Quintana Roo.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, derrumbes e inundaciones.

Sismicidad / nula. Bajo / nulos. Inundaciones / nulas

RELIEVE.

La península de Yucatán, corresponde a la unidad orogénica denominada Plataforma Yucateca, que está constituida por rocas calizas de origen sedimentario marino. En esta península se encuentra el Estado de Quintana Roo que, en consecuencia, presenta un relieve casi plano, interrumpido por pequeñas colinas y numerosas hondonadas con ligero declive de Norte a Sur con una altura media de 10 msnm. Al interior de Quintana Roo, se distinguen tres subprovincias o unidades fisiográficas, el Carso Yucateco (54.52%), el Carso y Lomeríos de Campeche (23.29%) y la Costa Baja de Quintana Roo (22.19%).

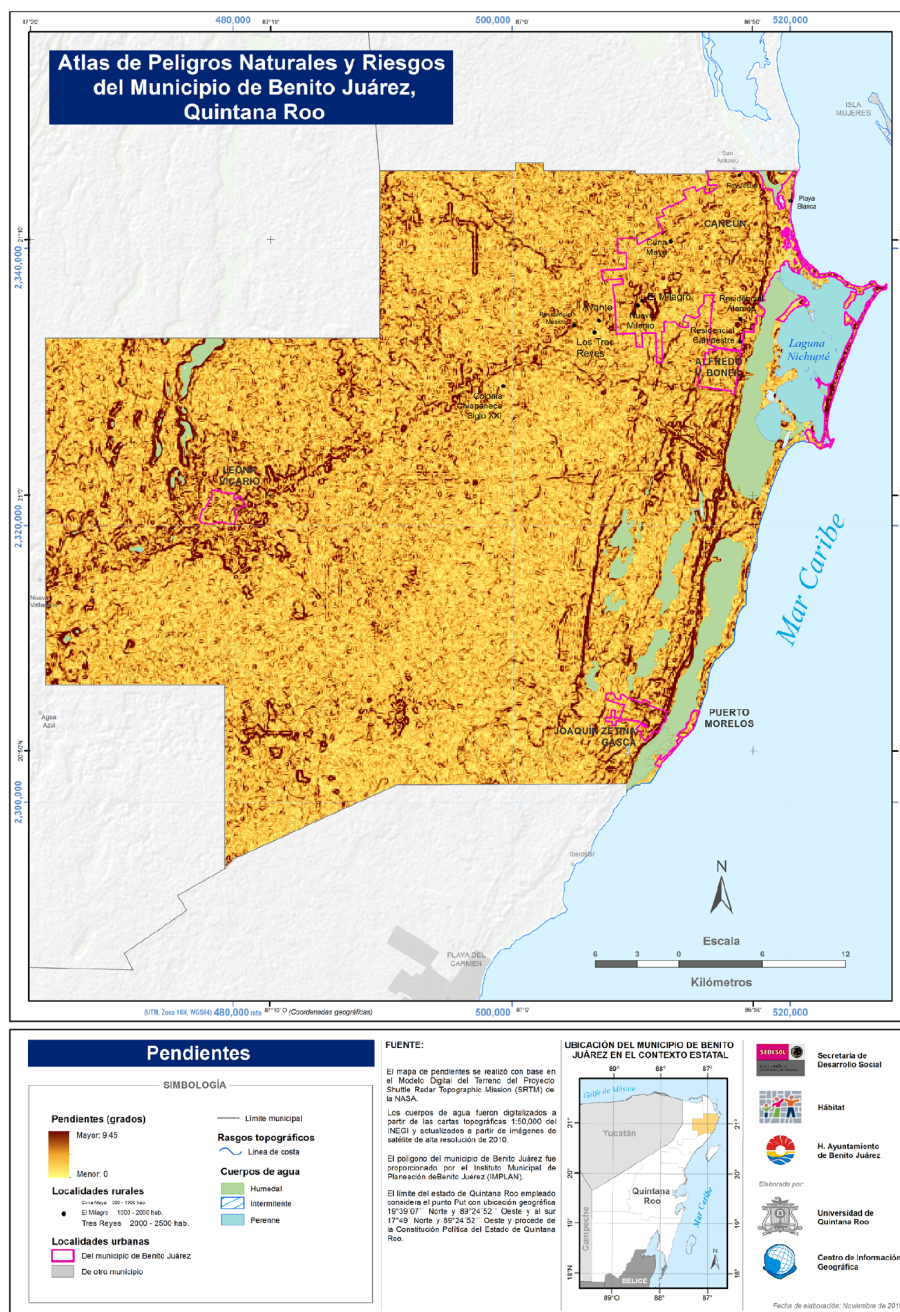


Figura 55. Mapa del relieve.

EDAFOLOGÍA.

De acuerdo al SIGEIA, el sitio presenta las siguientes características edafológicas.

Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Clave edafologica
Húmico (hu)	Phaeozem (PH)	Epiléptico (lep)	Húmico (hu)	Réndzico (rz)	Lítico (li)	Chérnico (ch)	LPhurz+ LPhuli+ PHchlep/2
Primer grupo de suelo	Fragmentos de roca	Segundo grupo de suelo	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)	
Leptosol (LP)	NO	Leptosol (LP)	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70	

Tabla 70. Características edafológicas del sitio.

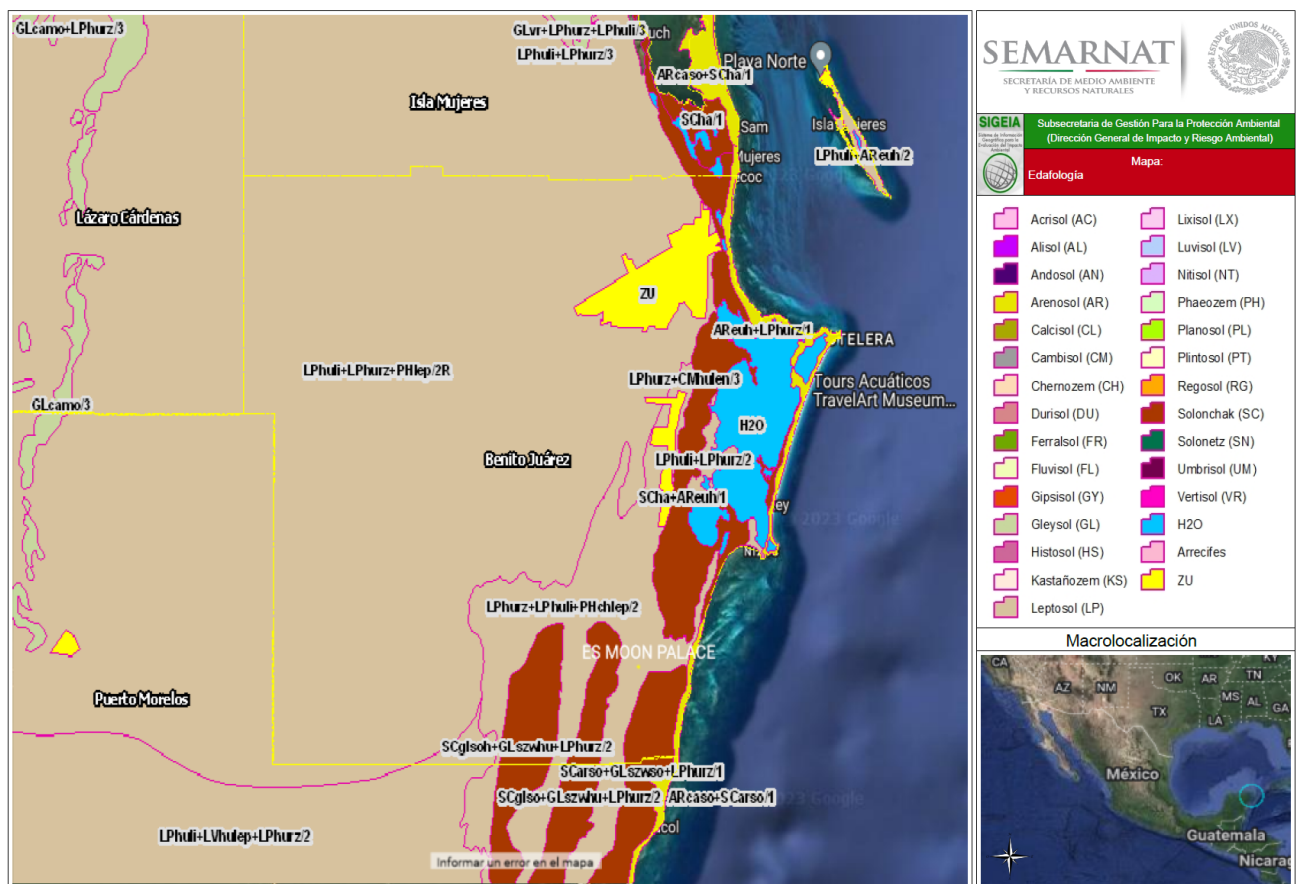


Figura 56. Mapa edafológico del sitio, generado por el SIGEIA.

La edafología de la zona, está representada por suelos jóvenes y poco consolidados. Esto se debe a la reciente emergencia de la losa peninsular. Los suelos del corredor Cancún-Tulum pertenecen a las siguientes categorías: litosol, asociación litosol- rendzinas, regosol, gleysol, solonchak, e histosol. Los dos primeros se encuentran en los sitios ocupados por selvas medianas, bajas y enanas, en donde la altura de los árboles disminuye conforme decrece el relieve general de la zona con un rango de profundidades edáficas de 20 a 5 cm. En la costa los suelos son arenosos, de grano fino, permeables y con poca materia orgánica, tipo regosol calcárico.

Por su origen geológico, esta zona, como toda la península de Yucatán, presenta aspectos fisiográficos singulares. La franja costera en especial ya que forma una zona plana en donde se encuentran áreas

inundadas e inundables. Los litorales pueden ser arenosos de origen marino; o rocosos de origen calcáreo. Dada la solubilidad de la roca en la Península de Yucatán, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación.

La zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (INE/SEMARNAP, 1998).

La región presenta rocas carbonatadas del Terciario Superior, las que debido a una intensa precipitación, el clima y su posición estructural, han sufrido una intensa disolución ocasionando una superficie rocosa cárstica ligeramente ondulada. En el Cuaternario, el área se modificó con el depósito de calizas con quillíferas, la formación de lagunas pantanosas, acumulación y litificación de sedimentos eólicos, así como por la construcción de dunas recientes y depósitos de litoral. Estratigráficamente, en el área afloran rocas carbonatadas y depósitos no consolidados.

En el estado de Quintana Roo tienen presencia diversas unidades y subunidades de suelo, 16 en total para la entidad, se encuentran desplegadas territorialmente de manera individual o, como ocurre en la mayoría de los casos, formando diversas asociaciones edáficas como suelos dominantes o secundarios.

En la tabla siguiente se presentan las diferentes unidades y subunidades de suelos identificadas dentro de los límites del estado de Quintana Roo; ellas dan lugar a un conjunto de 93 asociaciones edáficas distintas, y configuran 757 polígonos o unidades cartográficas que cubren en total una extensión superficial de 42,150.83 km² (4,215,083 ha). La diferencia con la superficie total que reporta el propio INEGI (42,785.7 km²) corresponde a cuerpos de agua y las localidades urbanas y rurales.

La Rendzina es el suelo dominante de las asociaciones edáficas que abarcan la mayor extensión territorial en Quintana Roo, cubren una superficie de 2, 140,152.01 ha que representa 50.7 % del total del estado. Siguen, en cuanto a extensión territorial ocupada, las asociaciones edáficas en las que el Litosol es el suelo dominante, con una superficie de 1, 065,751.92 ha esto es, 25.3 % del total de la demarcación territorial del estado.

UNIDADES DE SUELO DOMINANTES	SUPERFICIE (km ²)	SUPERFICIE (ha)	%	NUSS*	NUC**
Cambisol	75.63	7,563.09	0.18	1	1
Fluvisol	5.33	533.25	0.01	1	3
Gleysol	3,834.89	383,489.21	9.10	3	280
Litosol	10,657.52	1,065,751.92	25.28	1	27
Luvisol	939.49	93,948.71	2.23	2	10
Nitosol	36.84	3,683.96	0.09	1	8
Regosol	2,490.59	249,058.68	5.91	1	47
Rendzina	21,401.52	2,140,152.01	50.77	1	275
Solonchak	908.68	90,867.62	2.16	3	62
Vertisol	1,800.35	180,034.59	4.27	2	44
TOTALES	42,150.83	4,215,083.04	100.0	16	757

Tabla 71. Unidades de suelo dominantes en las asociaciones edáficas presentes en el Estado de Quintana Roo y extensión superficial que ocupa.

NUSS: Número de unidades y subunidades de suelo. **NUC: Número de unidades o polígonos cartográficos.

Fuente: INEGI. Cuadro elaborado con base en la información contenida en el Programa IRIS 4.1. Proyecto Edafología. Serie I.

El Municipio de Benito Juárez presenta suelos, en la mayor parte de su superficie, del tipo Litosol (I). En la porción Oriental del municipio, el suelo dominante es el Solonchak órtico (Zo), el cual está asociado a ecosistemas costeros y de manglar, excluyendo la Isla de Cancún la cual presenta un suelo predominante de Regosol calcáreo (Rc).

Clasificación del Suelo	Características Generales
Gleysol mólico (Gm) y eútrico (Ge)	Tierra en bajos que se inundan
Cambisol crómico (Bc)	Tierra roja
Regosol calcárico (Rc)	Tierra que proviene de piedras
Luvisol crómico (Lc)	Tierra roja miel
Rendzina (E)	Tierra suelta con piedras
Litosol (I)	Pedregoso
Vertisol pélico (Vp) y crómico (Vc)	Tierra fértil con vegetación verde

Tabla 72. Características de los tipos de suelo en el municipio de Benito Juárez.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

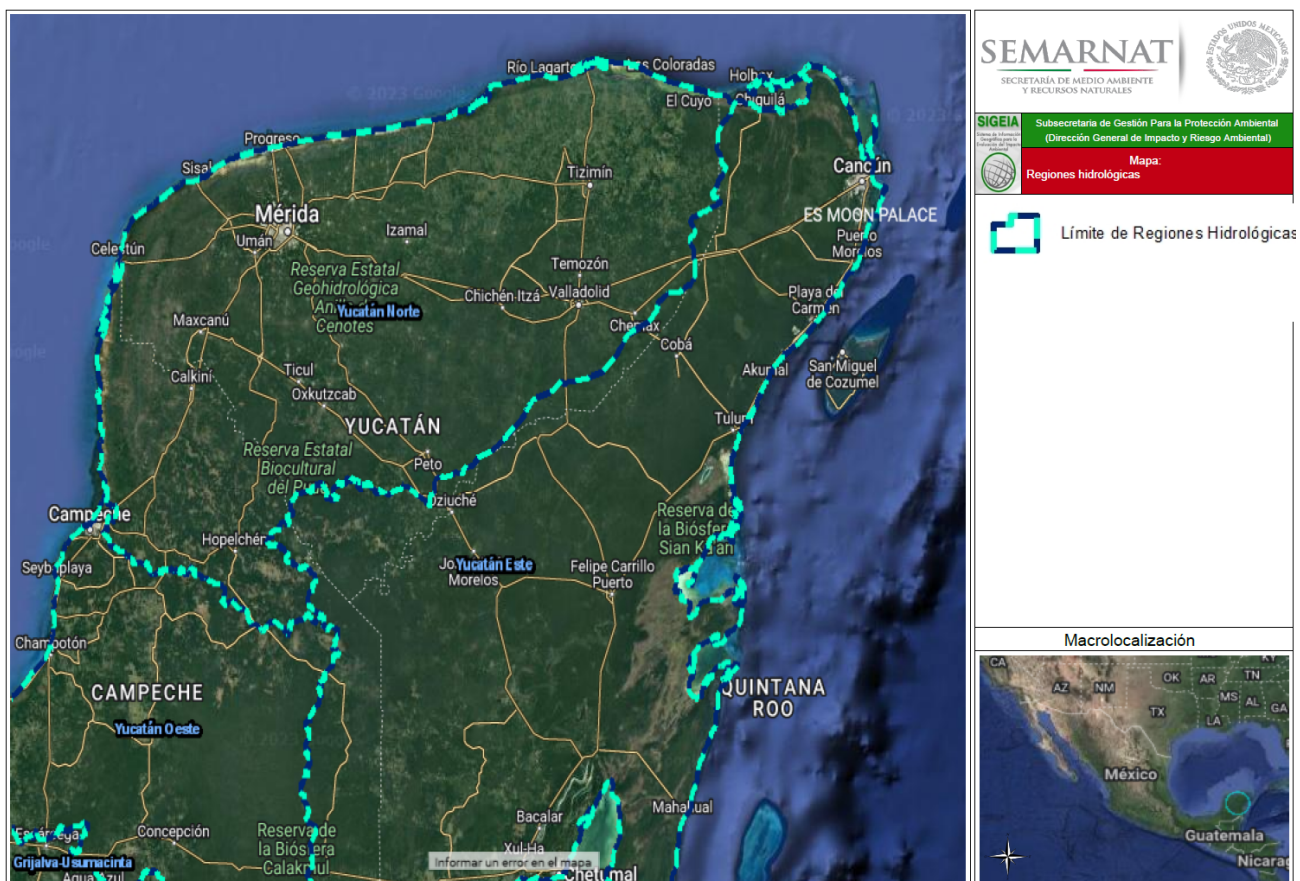


Figura 57. Mapa de las regiones hidrológicas en el sitio.

De acuerdo al SIGEIA, el predio se encuentra dentro de la región hidrológica Yucatán Este, que abarca el territorio del estado de Quintana Roo y parte del estado de Campeche y Yucatán.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (m²)	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
Quintana Roo	Menda 2	Joaquín Cetina Gazca	932243264.3	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 73. Microcuenca del sitio de acuerdo al SIGEIA.

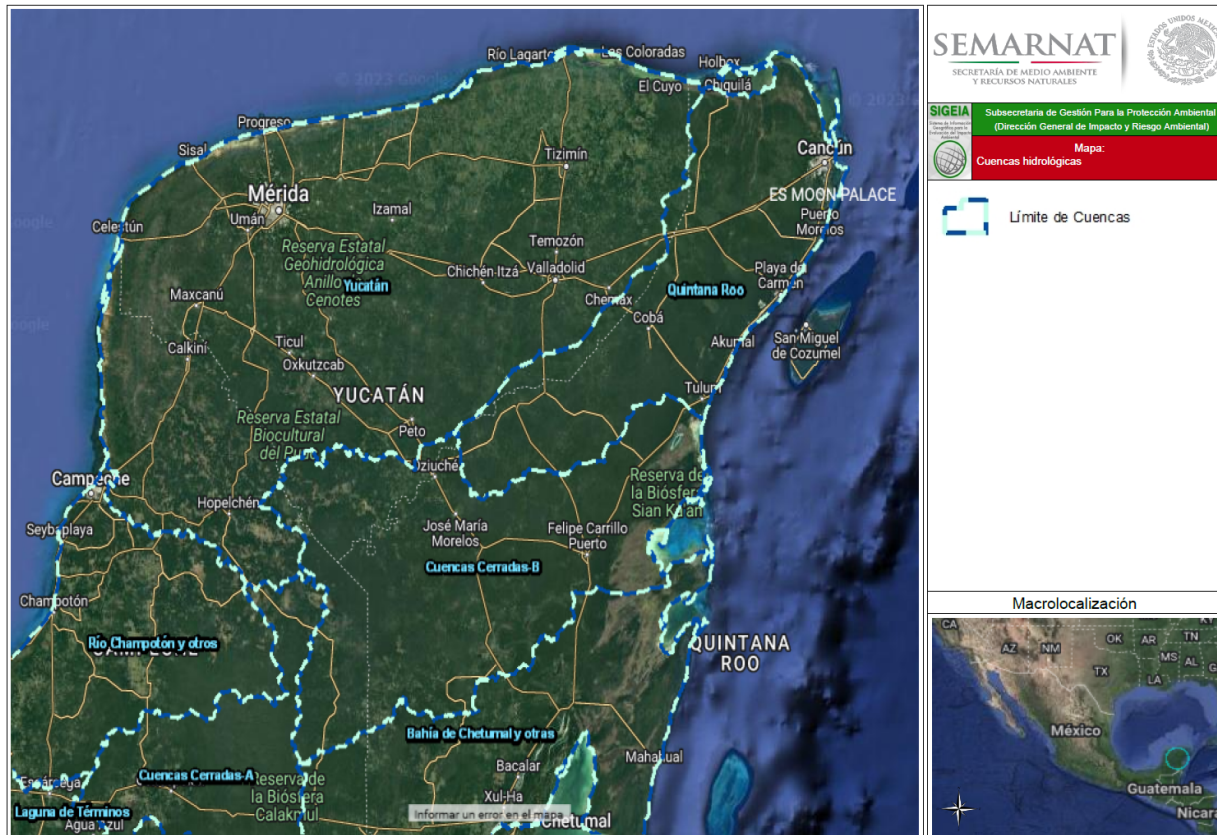


Figura 58. Mapa de ubicación del sitio dentro de las cuencas.

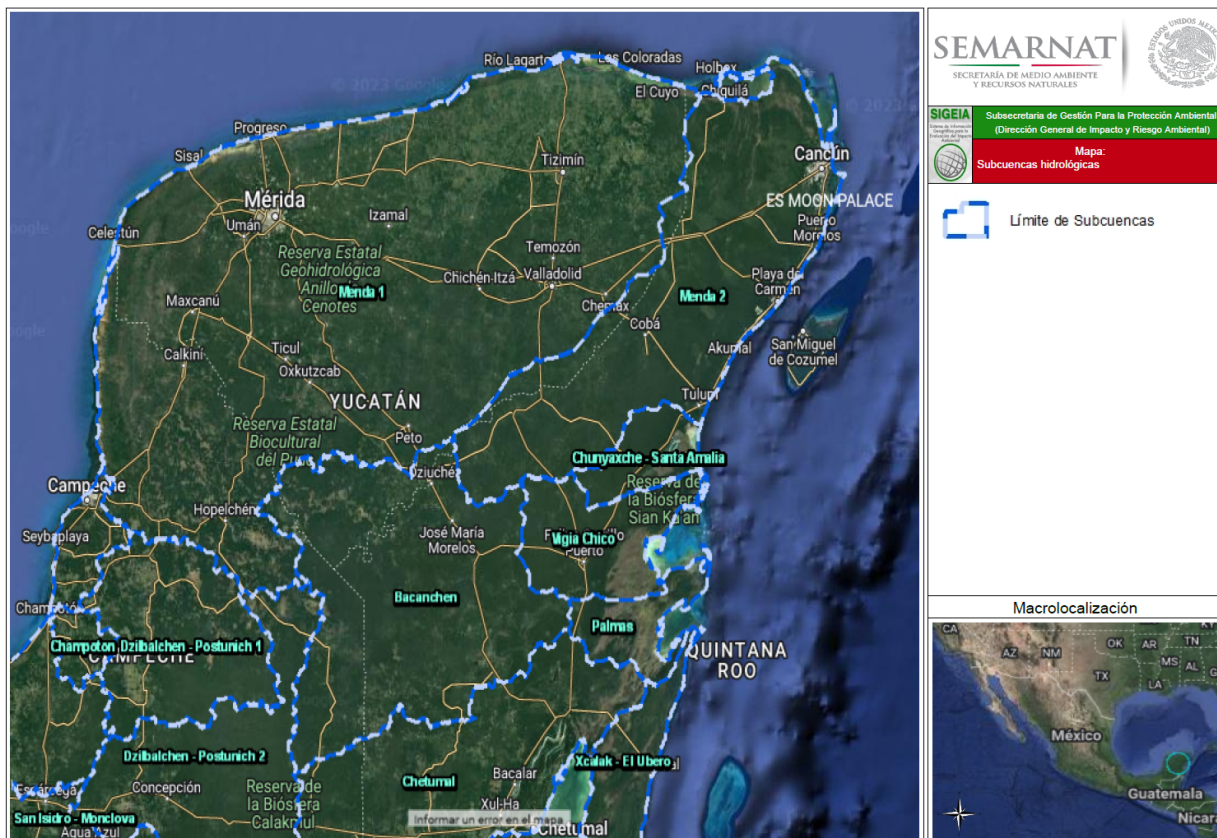


Figura 59. Mapa de ubicación del sitio dentro de las subcuencas.

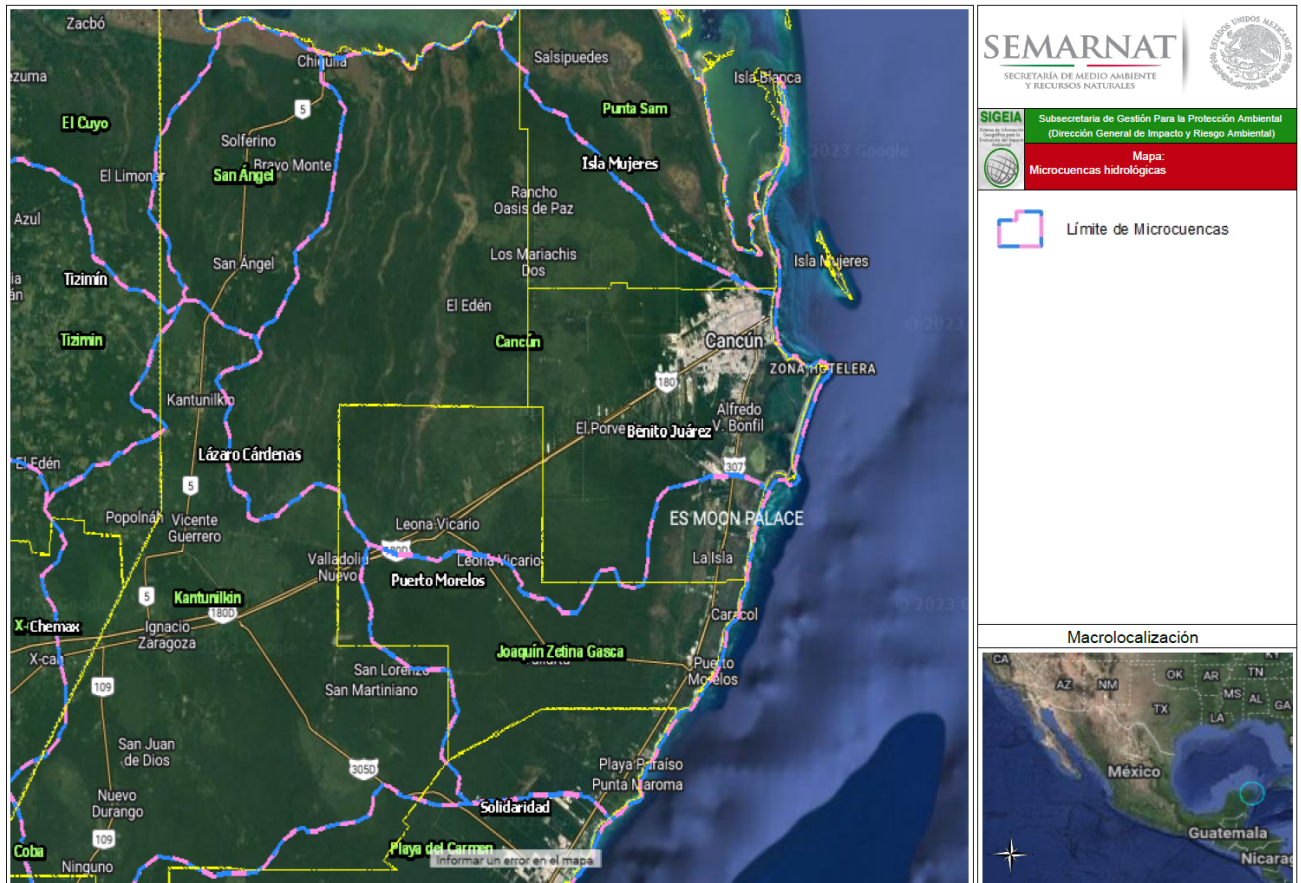


Figura 60. Mapa de ubicación del sitio en las microcuencas.

Al interior de la mencionada región fisiográfica se tiene delimitada la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte, que a su vez cuenta con dos cuencas: RH 32 A (Quintana Roo) y RH32 B (Yucatán); estando ubicado el municipio de Benito Juárez dentro de la primera. Los aspectos fundamentales de las características de las hidrologías superficial y subterránea se presentan a continuación.

Hidrología superficial

La naturaleza cárstica de la región no favorece la presencia de existencia de flujos superficiales; de tal manera que en la poligonal del municipio sólo se registran zonas coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y de 10 a 20%.

Hacia la zona costera hay presencia de humedales que conforman zonas bajas o cuencas de manglar y cenotes abiertos. La microcunca se encuentra prácticamente en la unidad hidrológica denominada Humedales de Puerto Morelos, cuya extensión es de aproximadamente 4,000 hectáreas, tiene un radio mayor de aproximadamente 22 km (paralelo a la costa) y un radio menor de 1.8 km (perpendicular a la costa).

El origen de esta depresión son los cambios sucesivos del nivel del mar durante el período terciario. La presencia del agua contenida en dicha unidad hidrológica se debe a que la elevación topográfica del terreno desciende por debajo del potencial hidráulico del acuífero; lo que hace que las aguas freáticas afloren y den lugar a zonas de humedales perennes; esto contrasta con la idea de algunos estudios en donde se menciona que el agua acumulada en los humedales es principalmente aportada por la precipitación pluvial.

A su vez, la existencia de bocas que conectan los humedales con el mar da lugar a un efecto de salinización estacional; no obstante, también se tiene salinización por medio de filtraciones subterráneas a través de la duna costera y a profundidad debido a las calizas cársticas.

Quintana Roo, recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre. La elevada precipitación pluvial aunada a la gran capacidad de infiltración del terreno (La zona es una unidad geológica constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad además de yesos y anhidritas altamente solubles) así como la reducida pendiente topográfica que en el máximo de los casos es de 20%, propicia que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido, favoreciendo la renovación del agua subterránea; alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Dado el escaso relieve del terreno, no se encuentran afloramientos o manantiales, sin embargo, la disolución de los carbonatos frecuentemente forma cavernas que, en caso de derrumbarse sus techos, dan origen a dolinas o cenotes (Merino y Otero, 1991). Dentro de la zona de estudio, se encuentra el Sistema Lagunar Nichupté, el cual está compuesto de siete cuerpos de agua, lagunas: Bojórquez, Cuenca Norte, Cuenca Central, Cuenca Sur, Río Ingles, Del Amor y Laguneta del Mediterráneo. Una característica peculiar del sistema lagunar es que no es alimentado por ríos, sino más bien se recarga por medio de aguas subterráneas.

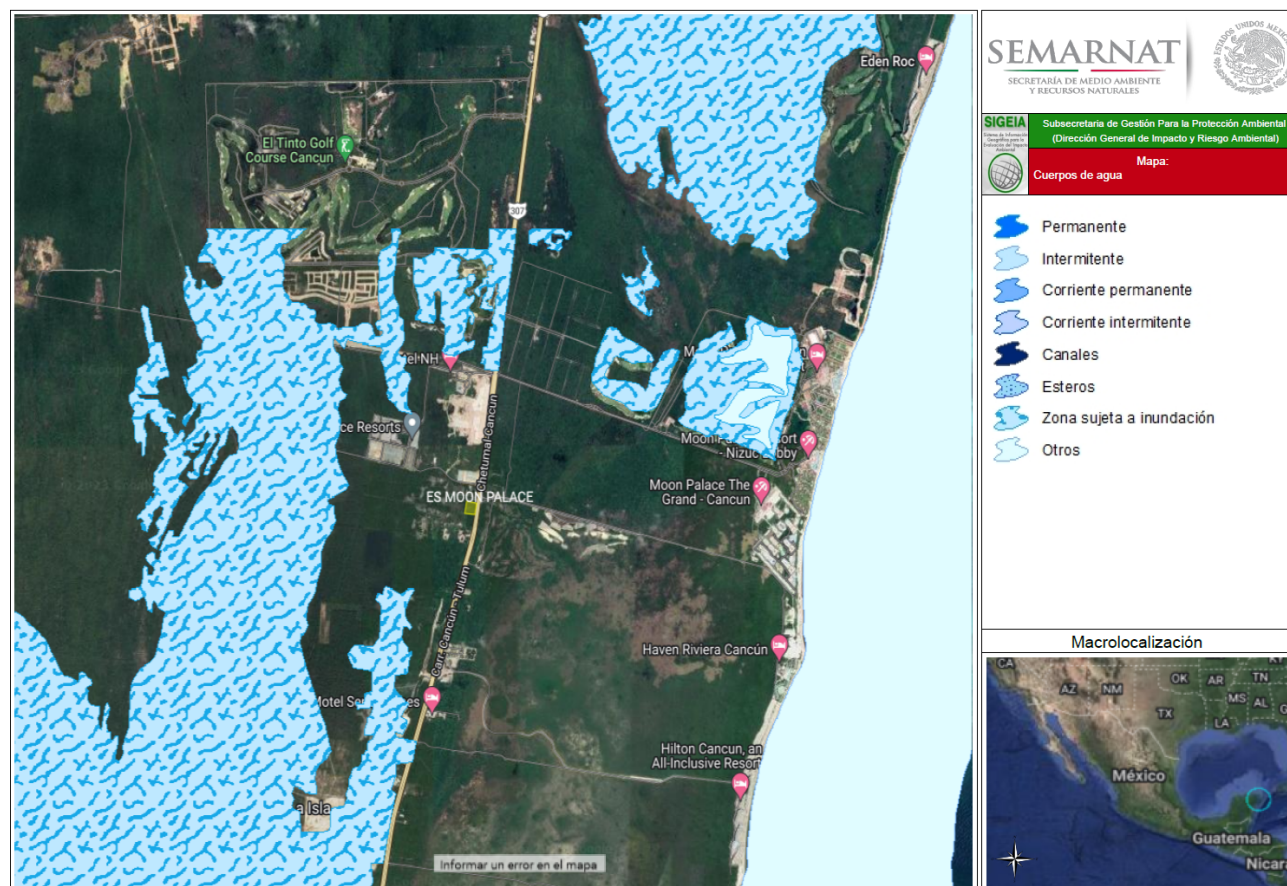


Figura 61. Cuerpos de agua presentes en la zona de la Estación de Servicio.

Existe una superficie total de 4,799 Has. de cuerpos de agua perenne, 8,465 Has. De humedales y 167 Has. de cuerpos de agua intermitente, que se forman después de las lluvias y que duran únicamente unos cuantos días.

Los acuíferos en la zona de estudio, se explotan por medio de zonas de captación ubicadas al poniente de la ciudad de Cancún y al este de la localidad de Leona Vicario.

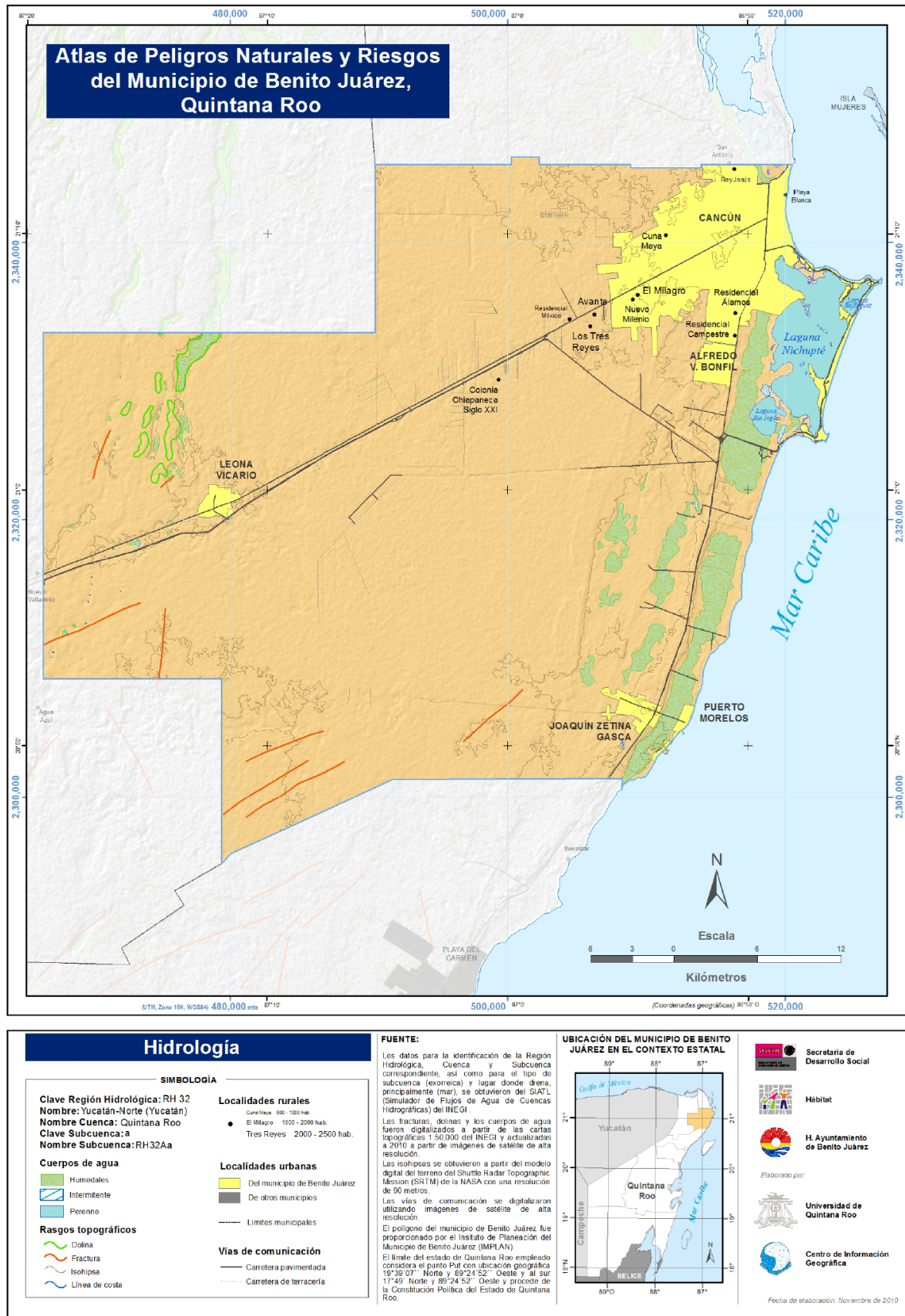


Figura 62. Mapa hidrológico del municipio de Benito Juárez.

Hidrología subterránea

El paisaje cárstico de la Península de Yucatán es el origen de la formación de un acuífero subterráneo que normalmente se desplaza en forma masiva, pero que puede llegar a formar auténticos ríos que transcurren por las cavernas formadas por la disolución de las calizas.

En este proceso es de gran importancia el material parental, ya que son las rocas donde el acuífero favorece una gran capacidad de almacenamiento del vital líquido; mientras que el material no consolidado formado por sedimentos palustres y arenosos sucede lo contrario. De acuerdo con la cartografía de Hidrología Subterránea del INEGI, en el municipio convergen dos unidades geohidrológicas cuyas características físicas se describen a continuación:

1. Material consolidado con posibilidades altas: Esta unidad está constituida por calizas de texturas variables en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturas moderadas, presentando cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recargas pluviales y subterráneas, la calidad de agua extraída es aceptable para el consumo humano y ocupa 69% de la superficie municipal.

2. Material no consolidado con posibilidades bajas: Se distribuye en íntima relación con la línea de costa y asociada a zonas de inundación, palustre y litorales; estando conformada por arcillas, limos y gran cantidad de materia orgánica. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuífero de agua dulce, de tal manera que el agua no es de ninguna manera aceptable para el consumo humano, y ocupa 7% de la superficie municipal.

ASPECTOS BIÓTICOS.

VEGETACIÓN TERRESTRE MACRO (MUNICIPAL/ESTATAL)

De acuerdo al SIGEIA, en el municipio de Benito Juárez se observa el siguiente tipo de vegetación:

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje
PC	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable	PC	Pastizal cultivado	2022359.95	0.22
TA	Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TA	Agricultura de temporal anual	3128777.89	0.34
ADV	Desprovisto de vegetación	No aplicable	No aplicable	No aplicable	ADV	Desprovisto de vegetación	9608894.34	1.03
VSa/VM	Vegetación hidrófila	Manglar	Secundario	Arbustiva	VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	18579911.6	2.00
VM	Vegetación hidrófila	Manglar	Primario	Ninguno	VM	Manglar	45045308.1	4.84
H2O	Cuerpo de agua	No aplicable	No aplicable	No aplicable	H2O	Cuerpo de agua	47890000.6	5.15
SMQ	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguno	SMQ	Selva mediana subperennifolia	134132624	14.42
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	AH	Asentamientos humanos	199431461	21.45
VSa/SMQ	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbustiva	VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	227508592	24.47
VSA/SMQ	Selva perennifolia	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	242325966	26.06

Tabla 74. Vegetación y uso de suelo del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

De acuerdo a datos proporcionados por el SIGEIA el municipio de Benito Juárez presenta 10 tipos de cobertura de uso de suelo y vegetación, de estos tipos de usos de suelo y vegetación, el que posee una mayor distribución dentro del municipio es la Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) con el 26.06%, seguido de Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia (VSa/SMQ) con el 24.47% y los asentamientos humanos (AH) ocupan el 21.45%.

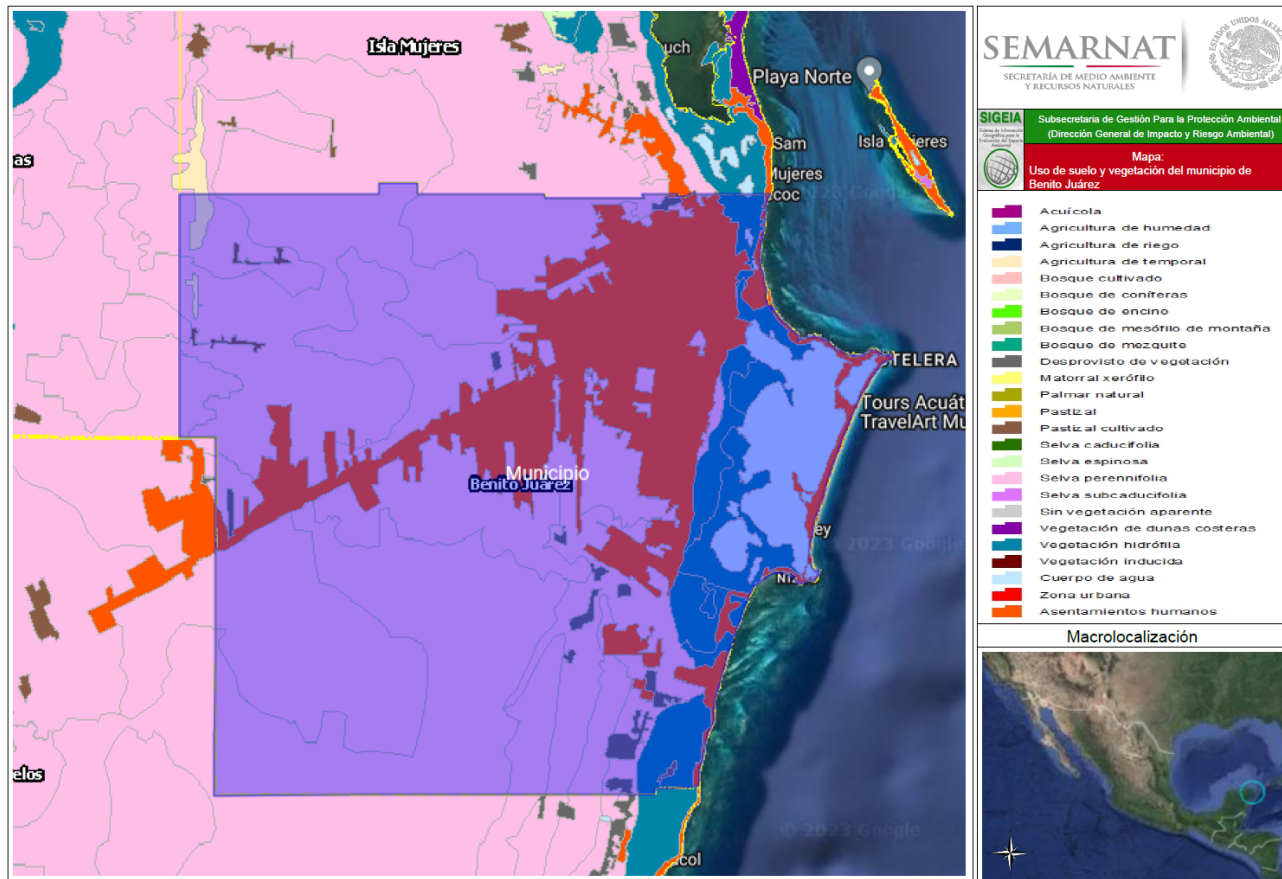


Figura 63. Mapa de uso de suelo y vegetación en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (SIGEIA).

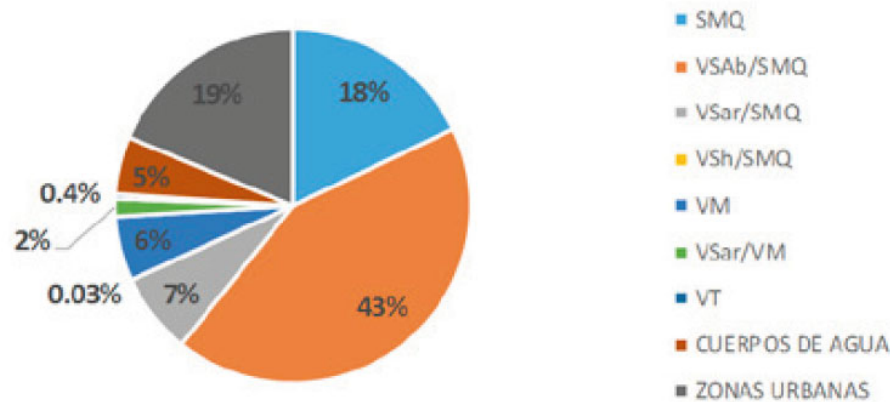
La vegetación original del municipio se conformaba por selvas, diversos tipos de comunidades de manglar, vegetación de tular y vegetación de dunas costeras. Con el crecimiento del centro urbano y el desarrollo de la oferta turística, así como alteraciones naturales e incendios forestales, se ha generado una alteración a este elemento biótico y en la actualidad se encuentra en un estado de deterioro. Los aspectos sobresalientes se indican a continuación:

- La mayor parte de zonas urbanizadas del municipio ocupadas por la población se ha desarrollado a expensas de la vegetación de selva mediana subperennifolia; la que además ha presentado afectaciones por grandes incendios forestales, particularmente los de 1989 y 2006.

- La vegetación de selva mediana subperennifolia en condiciones adecuadas representa 18% del municipio, mientras que vegetación secundaria de diversas etapas de recuperación representan poco más de 50% del municipio.

- La superficie estimada que ocupan diversos tipos de asentamientos humanos (regulares e irregulares) representa casi 19% del municipio.

Sin embargo, la creciente demanda para vivienda y servicios va en detrimento de la vegetación de selva mediana subperennifolia.



(SMQ.- Selva mediana subperennifolia;
VSAb/SMQ.- Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia;
VSAr/SMQ.- Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia;
VSh/SMQ.- Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia;
VM.- Vegetación de manglar;
VSAr/VM.- Vegetación secundaria arbustiva de manglar;
VT.- Vegetación de Tular.

Fuente: INEGI. Cartas de Uso del suelo y vegetación Cancún y Cozumel escala 1:250,000.

Figura 64. Diagrama de porcentaje del tipo de vegetación presente en el municipio de Benito Juárez.

Selva Mediana Subperennifolia

Este tipo de vegetación se desarrolla sobre suelos tipo litosol y luvisol. Esta vegetación presenta una amplia distribución formando extensos macizos con distintos estados de desarrollo y conservación que colindan con los otros tipos de vegetación. En la selva mediana subperennifolia predominan los rodales con vegetación secundaria arbórea, en menor proporción se presentan parches con dominancia de plantas arbustivas y herbáceas. En el sotobosque de esta comunidad son comunes las especies de palmas, trepadoras y epifitas. Este tipo de vegetación ha sido severamente afectado y de manera recurrente por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.

Según Miranda y Hernández X. (1963); en la selva mediana subperennifolia entre el 25 % y el 50 % de los árboles dominantes pierden sus hojas durante la época de sequía.

Según la clasificación de alturas de INEGI, la selva mediana presenta una altura de más de 15 m y menor que 30 m. En este tipo de selva se distinguen tres estratos arbóreos de 4 a 12 m, de 12 a 20 m y de 22 a 25 m de altura total. En condiciones de una vegetación madura, entre las especies dominantes del dosel destacan el chicozapote (*Manilkara zapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), huaya (*Talisia olivaeformis*), zapotillo (*Pouteria reticulata*) y yaité (*Gymnanthes lucida*). Mientras que entre las especies más abundantes en la vegetación secundaria, destacan el chaca (*Bursera simaruba*), chechén (*Metopium brownei*), tsalan (*Lysiloma latisiliquum*) y sacchaca (*Dendropanax arboreus*). En el sotobosque son comunes las palmas xiat (*Chamaedorea seifrizii*), chit (*Thrinax radiata*) y huano (*Sabal japa*).

VEGETACIÓN TERRESTRE MICRO (PREDIO DE LA ESTACIÓN).

De acuerdo al SIGEIA, en el predio se observa el siguiente tipo de vegetación:

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria
AH	Complementaria	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Componente vv	Descripción	Superficie de la geometría (m²)	Superficie de incidencia (m²)
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	PREDIO	ES MOON PALACE	10041.70	10041.70

Tabla 75. Vegetación y uso de suelo en el predio de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

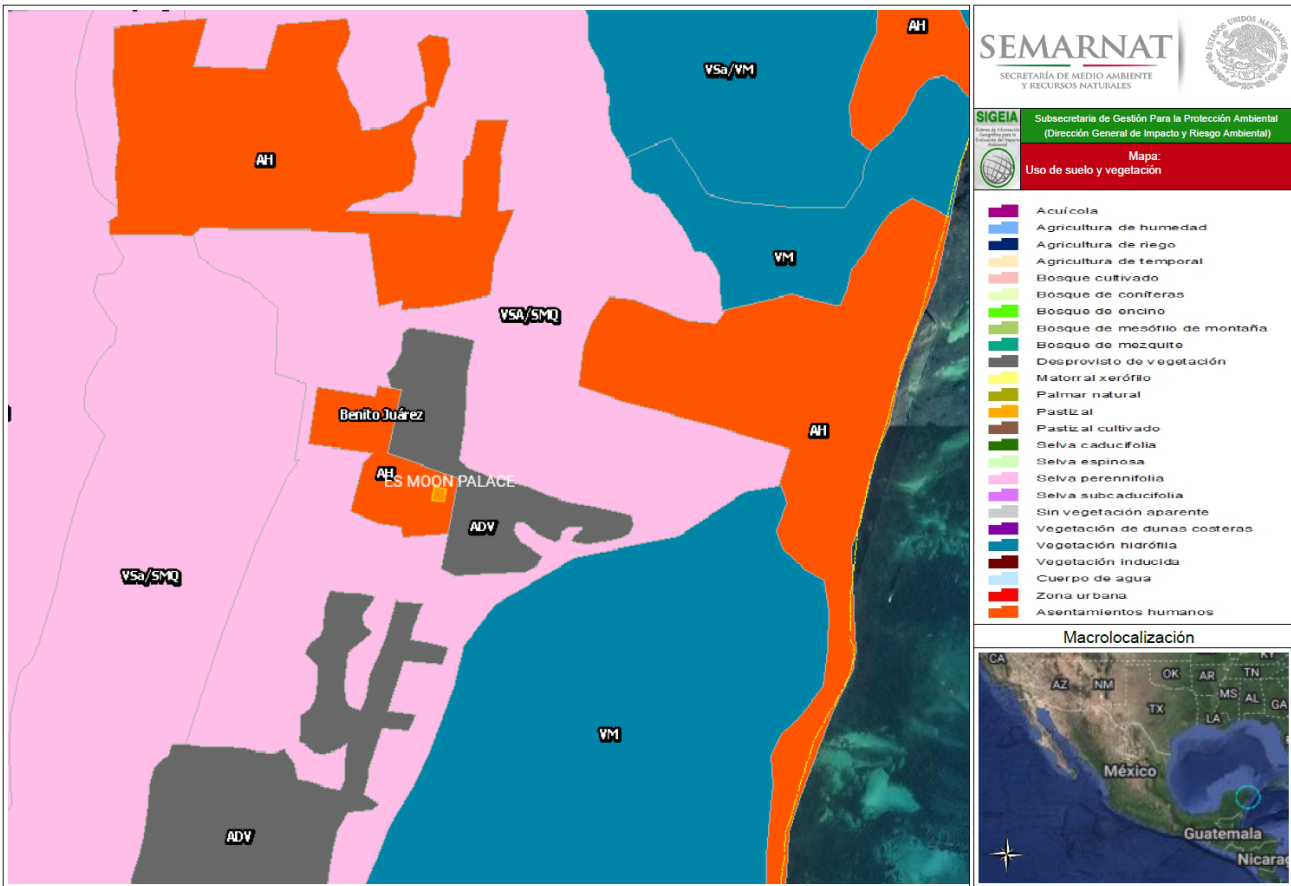


Figura 65. Mapa de uso de suelo y vegetación en el predio de la Estación de Servicio, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo (SIGEIA).

De acuerdo a datos proporcionados por el SIGEIA vemos que el predio de la Estación de Servicio se encuentra dentro de la zona de Asentamientos humanos, por lo que la vegetación nativa ha sido modificada. Además, la Estación de Servicio se encuentra en operación por lo que la vegetación nativa fue reemplazada por vegetación ornamental y pastos. En el caso particular donde se realizará la construcción de la nueva zona de despacho se observa vegetación secundaria. A continuación, se presenta listado de vegetación observada en la zona donde se realizará la ampliación.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Arbol
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Abal'ak	Arbol
APOCYNACEAE	<i>Cascabela tevetia</i>	Akits	Arbol
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias curassavica</i>	Pool kuts	Hierba
ASTERACEAE	<i>Erechtites hypericifolia</i>	Diente de león	Hierba
ASTERACEAE	<i>Melanthera nivea</i>	Top'lan'xix	Hierba
ASTERACEAE	<i>Porophyllum punctatum</i>	Pech'ukil	Arbusto
ASTERACEAE	<i>Viguiera dentata</i>	Taj/tahonal	Hierba
ASTERACEAE	<i>Wedelia hispida</i>	Sahum	Hierba
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Cola de mono	Hierba
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia volubilis</i>	Ya'ax anal'ak	Bejuco
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Arbol
CECROPIACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Koch'le/ guarumbo	Arbol
COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	Xpat'siw	Hierba
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea crinicalyx</i>	Is akil	Trepadora
ELAEOCARPACEAE	<i>Muntigia calabura</i>	Capulin	Arbol
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Chay keh /chaya de monte	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus souzae</i>	Chay keh, mala mujer	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia scandens</i>	Molkoh	Trepadora
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Hobonkak	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	Kambal chechem/xukul	Hierba
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia dioica</i>	Xmehen xukul	Rastrera
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolche	Arbol
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Hul'im	Arbusto
FABACEAE	<i>Acacia sp.</i>	Chak mots	Hierba
FABACEAE	<i>Acacia cornigera</i>	Subin/cuernitos	Arbusto
FABACEAE	<i>Bauhinia divaricata</i>	Ts'ulub'tok/pata de vaca	Arbusto
FABACEAE	<i>Chamaechrysa glandulosa</i>	Tamarindo xiw	Hierba
FABACEAE	<i>Desmodium incanum</i>	Chak ulkin/pega pega	Hierba
FABACEAE	<i>Galactia striata</i>	Kaxab'yuk	Trepadora
FABACEAE	<i>Gliricidia sepium</i>	Sak ya'ab	Arbol
FABACEAE	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	K'ansin	Arbol
FABACEAE	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	Arbol
FABACEAE	<i>Mimosa pudica</i>	Muuts/dormilona	Hierba
FABACEAE	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	Arbol
FABACEAE	<i>Pithecellobium leucospermum</i>	Ya'ax ek	Arbol
MALVACEAE	<i>Abutilon permeole</i>	Sak mis	Hierba
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i>	Hool / majagua	Arbusto
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i>	Chichibej	Hierba
MENISPERMACEAE	<i>Cisampelos pareira</i>	Petekun	Trepadora
MYRSINACEAE	<i>Parathesis cubana</i>	Chamalche	Arbol
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Pichi' /guayaba	Arbol
MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i>	Sak away	Arbol
LAURACEAE	<i>Nectandra coreacea</i>	Hobon che'/laurelillo	Arbol
PIPERACEAE	<i>Piper auriantum</i>	Xmak'ulan/hoja santa	Hierba
POACEAE	<i>Brachiaria fasciculata</i>	Kanchim	Pasto
POACEAE	<i>Lasciasis ruscifolia</i>	Kambal siit	Bambú
POACEAE	<i>Lasciasis divaricata</i>	Siit	Bambú
POACEAE	<i>Panicum bartleti</i>	Neh mula	Pasto
POACEAE	<i>Olyra yucatanensis</i>	Tsapal suk	Pasto
POACEAE	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Zacate americano	Pasto
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i>	Ni sots	Hierba
RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i>	Xk'anán	Arbusto
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>	Xpechkitam	Arbusto

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA
RUTACEAE	<i>Esembeckia pentaphylla</i>	Hokob'che	Arbol
SAPINDACEAE	<i>Serjania adiantoides</i>	P'ak ak'	Bejuco
SCROPHULARIACEAE	<i>Capraria biflora</i>	Chokuil xiw	Hierba
STERCULIACEAE	<i>Helicteres baruensis</i>	Suput	Arbol
STERCULIACEAE	<i>Melochia tomentosa</i>	Sak xiw rosa	Arbusto
STERCULIACEAE	<i>Walteria americana</i>	Sak xiw	Hierba
TILIACEAE	<i>Corchorus siliquosus</i>	Sak chichibej	Hierba
ULMACEAE	<i>Celtis iguanaea</i>	Ich'ak mis	Bejuco
ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>	Sak pixoy	Arbol
VERBENACEAE	<i>Lantana hirta</i>	Oregano de monte	Arbusto
VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'ax nik	Arbol
VITACEAE	<i>Cissus gossipifolia</i>	Ta'ab kan	Trepadora

Tabla 76. Listado de la vegetación presente en la zona del predio donde se realizará la ampliación.

En la zona donde se realizará la ampliación de la Estación de Servicio no se observaron ejemplares catalogados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA.

El estudio de la flora en el área de influencia del proyecto se inicia con la descripción de cada una de las Unidades de vegetación reconocidas. Seguidamente, se clasifica taxonómicamente y cuantifica las especies de flora por cada Unidad de vegetación. Para realizar el análisis de la diversidad biológica de la flora observada en el sitio se realizó mediante el Método Cualitativo de muestreo, se seleccionó este método ya que la flora del sitio ya fue afectada.

El procedimiento para la identificación de la flora se describe a continuación.

- Identificación de especies mediante un inventario.
- Comparación de especies encontradas con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar especies protegidas.
- Finalmente se determina la ausencia o presencia de Áreas Naturales Protegidas.

Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCION
Presencia y distribución	Presencia de especies en el área de estudio. Número y distribución de especies en área de influencia del proyecto.
Conservación	Estado de conservación de las especies de flora.
Protección	Especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Tamaño del predio	Se consideró la superficie del predio
Ubicación del sitio	La zona del proyecto se encuentra dentro del predio general de una Estación en operación

Tabla 77. Criterios para la evaluación de la flora en el área de influencia del proyecto.

Metodología Cualitativa: La metodología empleada para el registro cualitativo de la flora fue el de Observación e Identificación en campo de las especies de flora dentro del área de estudio del proyecto. La identificación hasta el nivel de especie se realizó a través de la definición de las características morfológicas macroscópicas de hojas, tallos, flores y frutos de las especies detectadas. Las especies que no se llegaron a identificar en campo, fueron fotografiadas en sus características morfológicas para ser identificadas en Gabinete empleando los registros de Flora para el estado de Yucatán, Etnoflora Yucatanense, Lista florística y sinonimia maya (Victoria Sosa, J. Salvador Flores, V. Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz) mayo 1985.

FAUNA MACRO (ESTATAL/MUNICIPAL).

La información más actualizada del conjunto de fauna de vertebrados en el municipio de Benito Juárez corresponde al texto de caracterización ambiental para la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez. El resumen de dicha información señala un total de 566 especies de vertebrados distribuidos en: peces continentales, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; tal y como se indica en el siguiente cuadro. La diversidad de fauna representa 74.6% de los vertebrados terrestres y 20% de la ictiofauna continental registrada para el Estado de Quintana Roo.

GRUPO	ESPECIES	FAMILIAS	NOM -059	P	A	Pr
Peces continentales	26	15	2	1	1	
Anfibios	15	7	3			3
Reptiles	57	19	27	4	9	14
Aves	406	65	78	11	19	48
Mamíferos	62	26	13	7	6	
TOTALES	566	132	124			65

Tabla 78. Riqueza Faunística del Municipio de Benito Juárez. Fuente: Servicios Ambientales y Jurídicos, S.C. 2011.

P.- Peligro de extinción; A.- Amenazadas; Pr.- Protección especial.

Entre las especies con estatus de protección destacan por su importancia ecológica las 4 especies de tortugas marinas que desovan en las playas municipales (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata*), el jaguar (*Panthera onca*) como el organismo cúspide en la pirámide trófica que es un indicador de condiciones aceptables del entorno natural y el Mono araña (*Ateles geoffroyi*) que es importante en la dinámica de dispersión de semillas para el mantenimiento de selvas.

FAUNA MICRO (PREDIO DEL PROYECTO)

Descripción del Método de Muestreo.

Para la realización de este apartado se efectuó una revisión de información mediante fuentes bibliográficas; y se realizó trabajo de campo para el levantamiento de datos, concerniente al registro de especies de la fauna silvestre presente. Entendida esta como la representación de los cuatro grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

El trabajo de campo fue realizado a través de recorridos dentro del predio y, debido a que éste es de tamaño más bien pequeño (alrededor de 1 hectárea), y a que la Estación de Servicio se encuentra en operación con alta circulación de autos y peatones, se evitó el uso de equipo con permanencia diurna y nocturna, con fuerte riesgo de poder ser sustraído del sitio por personas. Así, por las causas anteriores, se decidió no usar redes ornitológicas y limitar el estudio al uso de cuatro cámaras trampa, para el registro de organismos. Así mismo, el trabajo de campo realizado estuvo basado en recorridos exhaustivos dentro del sitio y en sus alrededores. Las observaciones se realizaron principalmente de manera directa, con la observación de los organismos. Así como la captura de imágenes fotográficas y de video con el uso de cámaras manuales y cámaras trampa. Así, la toma de datos se realizó en actividades más bien de tipo prospección, dentro y en los alrededores del predio, buscando registrar todas las especies de la fauna posibles, incluyendo, registros directos (observación de organismos, los cantos y llamados de las aves), como los indirectos: rastros como huellas, rascaderos, madrigueras, restos de animales, entre otros). La información de campo de la fauna silvestre contenida en el presente estudio, comprende el análisis de los datos obtenidos en visitas realizadas. Para las aves el registro de especies e individuos se realizó a través del registro visual-auditivo de especies.

Para los anfibios y reptiles se buscó también debajo de piedras, troncos y cortezas. Así como entre las raíces y en las bases de áreas con vegetación notablemente densa. Para el registro de especies se utilizaron binoculares HD marca Vortex 10 x 40; para la obtención de las fotografías se utilizaron dos cámaras de las conocidas como "tipo puente" o semi profesionales, una de ellas marca Canon Power Shot SX50 HS y la otra marca Nikon Coolpix P900 83X.

Se integra la lista de especies de la fauna silvestre por grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), con nombre común y científico (género, especie y en su caso, subespecie) con número de individuos por especie, si se encuentran clasificados en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo).

Se realizaron observaciones durante tres visitas en horarios matutino y vespertino.

Caracterización.

El predio tiene la presencia continua de personas y vehículos, ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación, por lo que la presencia de fauna es ocasional y poco frecuente.

Como ha sido mencionado, se considera para este estudio como fauna silvestre a las especies de vertebrados terrestres que ocurren y reproducen libremente en un área determinada; siendo que para los sitios del estudio se tienen representadas las cuatro clases o *taxa* que la comprenden: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

En el predio y sus alrededores se obtuvo un registro total de 14 especies de la fauna silvestre, distribuidos en 13 géneros, 12 familias y 7 órdenes. De estos, la mayoría son aves con 10 especies, un anfibio, dos reptiles y un mamífero. De las aves se tiene que se presentan organismos con poblaciones tanto residentes, como migratorias.

El cuadro siguiente presenta un resumen de la riqueza específica de la fauna silvestre, encontrada en el predio durante el presente estudio. La lista de especies de la fauna presentada se encuentra desglosada en las categorías taxonómicas (Clase, Orden, Género y Especie):

FAUNA SILVESTRE CON REGISTRO EN EL AREA DEL PROYECTO, ZONA DE AMORTIGUAMIENTO Y SITIOS CIRCUNDANTES

	Orden	Familia	Género	Especie
Anfibios	1	1	1	1
Reptiles	1	2	2	2
Aves	4	8	9	10
Mamíferos	1	1	1	1
TOTAL	7	12	13	14

Tabla 79. Grupos de fauna observados en el predio del proyecto.

A continuación, se presenta la lista de especies de la fauna silvestre obtenida para el presente estudio:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM	RES
CLASE ANFIBIA			
Orden ANURA	Orden Anura		
Familia Bufonidae	Familia Bufonidae		
<i>Bufo valliceps</i>	Much, sapo valliceps		
CLASE REPTILIA			
Orden Squamata			
Suborden Sauria			
Familia Gekkonidae			
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cuija, tiracolas		
Familia Phrynosomatidae			
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Merech, Lagartija escamosa		
CLASE AVES			
Orden Columbiformes			
Familia Columbidae			
<i>Columbina Passerina</i>	Tortola pico rojo		R
Orden Strigiformes			
Familia Strigidae			

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM	RES
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito bajoño		R
Orden Piciformes			
Familia Picidae			
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé		R
Orden Passeriformes			
Familia Tyrannidae			
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario		R
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		R
Familia Vireonidae			
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco		M
Familia mimidae			
<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical		R
Familia Parulidae			
<i>Setophaga americana</i>	Parula nortea		M
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolia		M
Familia Icteridae			
<i>Quiscalus mexicanus</i>	K'aw, Zanate mexicano		R
CLASE MAMÍFEROS			
Orden Didelphimorphia			
Familia Didelphidae			
<i>Didelphis sp</i>	Boxoch. Tlacuache, zorro		

Tabla 80. Lista de especies de fauna observadas en el predio del proyecto.

Claves: NOM = especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. NOM= Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010: P = en Peligro; A= Amenazada; Pr= Protección especial y E= especie endémica a México. RES= Residencia: Residente o Migratorio.

Especies en la NOM. 059-SEMARNAT-2010.

No se tuvo registros de especies dentro de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.

En resumen, se tiene que el sitio del proyecto se encuentra francamente afectado ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación, por lo que los efectos sobre la presencia de fauna silvestre son determinantes. Así, se considera que son tres las causas para dicha escasez de organismos en el sitio: la Estación se encuentra en operación, la presencia de la carretera Federal y el tamaño del predio.

Las aves más comunes son especies que se adaptan a las áreas perturbadas, como son las tórtolas, el cenizote y el mosquero tropical. Los chipes migratorios, tienen presencia en amplia variedad de hábitat, tanto primarios como secundarios.

POBLACIÓN.

Con base en el Censo de Población y Vivienda y Vivienda del 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, el Estado de Quintana Roo tiene 1,857,985 habitantes.

La población del Municipio de Benito Juárez pasó de 661,176 habitantes en 2010 a 911,503 en 2020 experimentado un crecimiento del 37.86% en los últimos 10 años, el mayor crecimiento en términos absolutos de todos los municipios del Estado mientras que el municipio de Solidaridad creció el 109.53% seguido del municipio de Tulum que experimentó un 65.31% de crecimiento.

La población Benitojuarenses de 911,503 habitantes representa el 49.06% del total de la población del Estado repartida en sus 160 localidades residiendo en Cancún la mayor parte, con un total de 888,797 personas (97.5%), 19,789 personas en Alfredo V. Bonfil (2.17%) y 2,917 en las demás localidades, de aquí la relevancia del municipio y de su Capital la Ciudad de Cancún.

Es importante hacer mención que la población del municipio de Puerto Morelos en el Censo de Población y Vivienda y Vivienda 2010 del INEGI se consideró dentro del conteo de la población del municipio de Benito Juárez, ya que aún no existía como municipio independiente sino como Alcaldía de Benito Juárez.

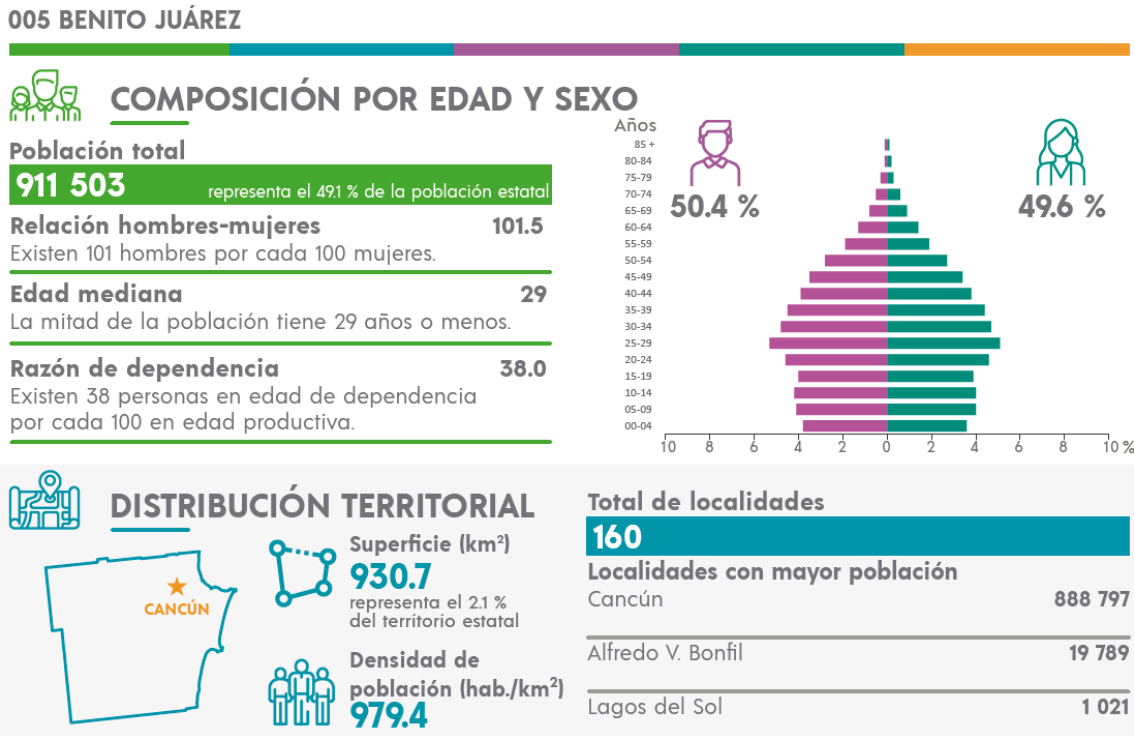


Figura 66. Población total en el municipio de Benito Juárez. Fuente: INEGI 2020.

La tasa de crecimiento anual para el municipio de Benito Juárez en la década del 2000 al 2010 fue del 4.2% mientras que en la última década del 2010 al 2020 disminuyó al 3.3%.

Población económicamente activa.

De acuerdo con el Sistema de Información Estadística Laboral, concretamente el Perfil de Información Laboral Quintana Roo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social STPS el porcentaje de desocupación entre los jóvenes de 18 a 29 años en Quintana Roo es de 28.5%, la mayoría de ellos hombres con estudios de nivel secundaria. El porcentaje reportado por la dependencia federal es mayor que la registrada a nivel nacional y que alcanza el 24.6% cuatro puntos menos de la que se registra en la entidad.

En el rango de las juventudes de 25 a 29 años, se concentra el mayor número de personas económicamente activas, observándose que el 80% de la población de ese rango, se encuentra ocupada en el municipio de Benito Juárez.

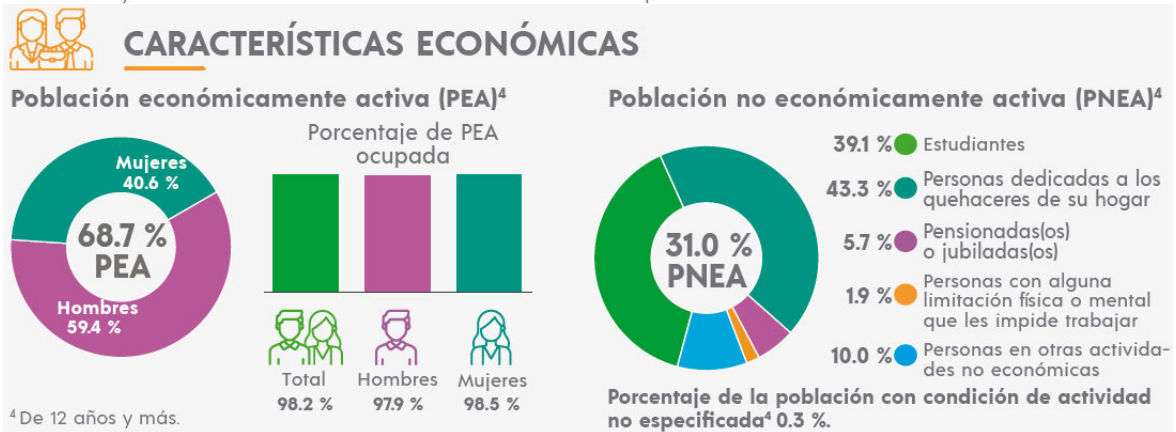


Figura 67. Población económicamente activa del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo INEGI 2020.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 (INEGI) en el municipio de Benito Juárez, la población económicamente activa PEA es de 68.7% de las cuales el 59.4% son hombres y 40.6% son mujeres.

De este porcentaje de población económicamente activa, los porcentajes de población ocupada PPO en el municipio es de 98.2%, siendo un 97.9% son hombres y 98.5% mujeres.

En comparativa de los primeros trimestres de 2020 y 2021, se puede observar un decremento de 8 mil personas como población económicamente activa y un aumento de 20,085 personas como población no económicamente activa.

Grupos quinquenales de edad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica					Tasa específica de participación económica¹
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado	
		Total	Ocupada	Desocupada			
Total	731 884	502 785	493 606	9 179	226 842	2 257	68.70
12-14 años	43 112	2 823	2 775	48	40 206	83	6.55
15-19 años	70 697	22 090	21 161	929	48 427	180	31.25
20-24 años	82 839	60 156	58 432	1 724	22 480	203	72.62
25-29 años	93 271	76 504	74 972	1 532	16 504	263	82.02
30-34 años	85 696	71 544	70 382	1 162	13 908	244	83.49
35-39 años	81 053	68 164	67 201	963	12 623	266	84.10
40-44 años	69 739	58 362	57 580	782	11 189	188	83.69
45-49 años	61 739	51 020	50 313	707	10 542	177	82.64
50-54 años	50 207	39 888	39 343	545	10 160	159	79.45
55-59 años	34 218	25 207	24 814	393	8 885	126	73.67
60-64 años	23 937	14 397	14 196	201	9 436	104	60.15
65-69 años	15 465	7 427	7 297	130	7 954	84	48.02
70-74 años	9 406	3 191	3 152	39	6 139	76	33.93
75-79 años	5 275	1 383	1 365	18	3 845	47	26.22
80-84 años	3 056	442	438	4	2 587	27	14.46
85 años y más	2 174	187	185	2	1 957	30	8.60

Tabla 81. Población de 12 años y más por grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación y tasa específica de participación económica. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

El porcentaje de la población no económicamente activa (PNEA) es de 31.0% de los cuales un 39.1% se refiere a estudiantes, 43.3% son personas dedicadas a los quehaceres del hogar, 5.7% pensionadas (os) o jubiladas (os), 1.9% son personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y un 10% es de personas en otras actividades no económicas.

Vivienda e Infraestructura

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, hay 287,117 viviendas habitadas, donde una de cada dos viviendas en el estado se encuentran en el municipio de Benito Juárez con un promedio de 1.07 habitantes por cada una y donde el 67% tiene jefe de familia mientras que el 33% es liderado por una mujer.

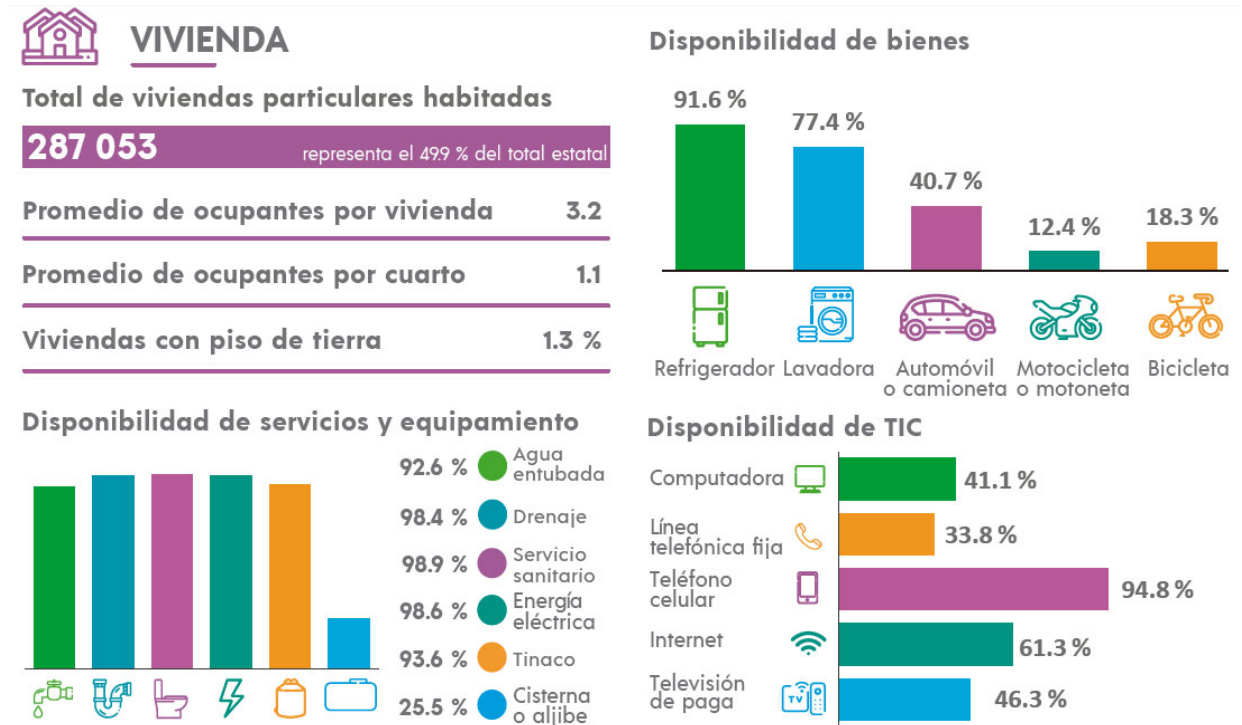


Figura 68. Diagramas de la situación de la vivienda en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

En cuanto a la tenencia de la vivienda, el 62.3% tienen vivienda propia y el 27.4% es alquilada y el mayor porcentaje de casas habitación seguida de departamento en edificio.

Salud

Respecto a la seguridad social el 72.6% de las y los Benitojuarenses, es decir 661,751 personas cuentan con afiliación y gozan de los servicios en instituciones de salud.

La institución de Salud con mayor cantidad de personas afiliadas es el Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS con el 76.2% de usuarias(os) teniendo un incremento con respecto al 2015 del 12.55% según datos del Panorama Sociodemográfico de 2015 y 2020, en cambio el Seguro Popular ahora Instituto Nacional de Salud y Bienestar INSABI y las instituciones privadas mostraron un decremento del 34.16% y 34.78% respectivamente.

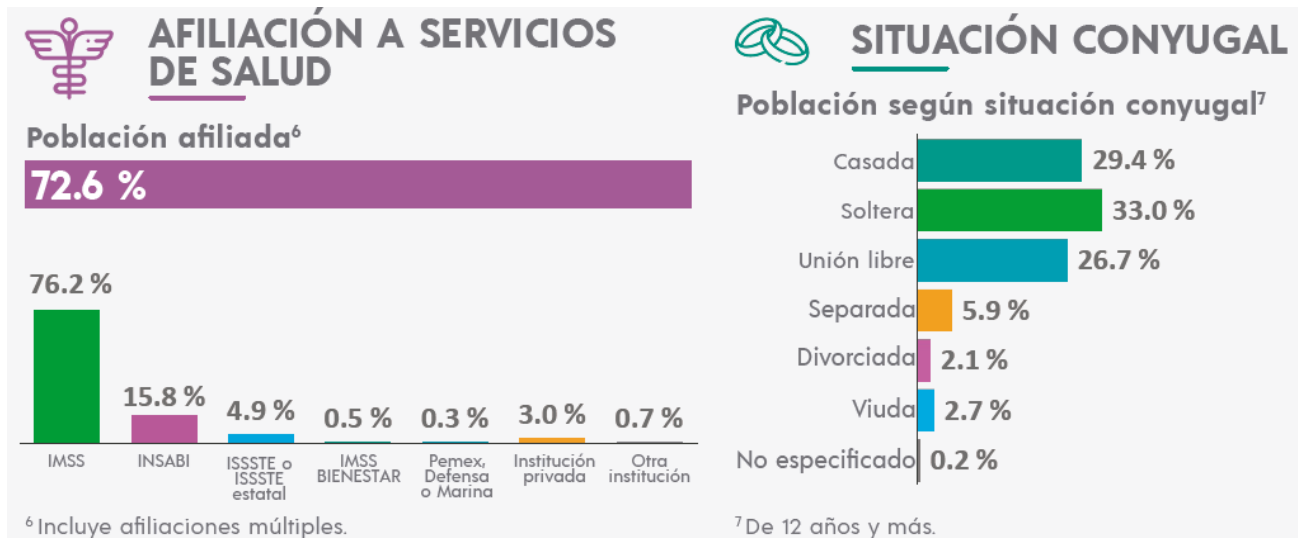


Figura 69. Diagrama de la situación de afiliación a servicios de salud. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

Grupos quinquenales de edad	Población total¹	Condición de afiliación a servicios de salud										
		Afiliada²									No afiliada	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Instituto de Salud para el Bienestar³	IMSS BIENES-TAR	Institución privada	Otra institución⁴		
Total	911 503	661 516	503 923	31 684	1 039	1 869	104 278	3 513	19 760	4 772	238 769	11 218
00-04 años	67 166	50 716	35 673	1 609	64	135	12 284	257	1 133	210	16 283	167
05-09 años	72 828	54 668	39 656	2 234	69	176	11 327	297	1 371	241	18 010	150
10-14 años	73 493	53 842	38 701	2 339	70	181	11 158	308	1 463	259	19 499	152
15-19 años	70 697	49 231	37 500	1 875	65	132	8 113	303	1 564	410	21 283	183
20-24 años	82 839	57 589	46 269	1 427	45	120	8 113	277	1 393	526	25 056	194
25-29 años	93 271	69 128	57 000	2 223	86	128	8 110	289	1 480	602	23 919	224
30-34 años	85 696	63 720	51 633	2 543	97	157	7 624	283	1 726	521	21 787	189
35-39 años	81 053	60 016	47 240	2 989	114	171	7 619	286	2 046	469	20 828	209
40-44 años	69 739	50 723	38 643	2 847	119	126	7 310	261	1 823	411	18 880	136
45-49 años	61 739	44 851	33 441	2 676	60	122	6 878	250	1 795	340	16 770	118
50-54 años	50 207	36 026	26 396	2 442	78	95	5 611	224	1 418	307	14 076	105
55-59 años	34 218	24 617	17 672	2 038	52	78	3 875	153	1 024	186	9 532	69
60-64 años	23 937	18 017	13 222	1 655	41	90	2 480	103	663	122	5 886	34
65-69 años	15 465	12 152	8 969	1 128	27	52	1 671	89	391	67	3 283	30
70-74 años	9 406	7 627	5 668	711	24	42	973	68	222	51	1 763	16
75-79 años	5 275	4 332	3 175	441	11	34	583	31	126	28	936	7
80-84 años	3 056	2 507	1 844	263	9	19	312	21	73	9	545	4
85 años y más	2 174	1 735	1 208	244	8	11	232	13	48	13	426	13
No especificado	9 244	19	13	0	0	0	5	0	1	0	7	9 218

Tabla 82. Población total por grupos quinquenales de edad según condición de afiliación a servicios de salud y tipo de institución. Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

Para brindar el servicio de salud, en el 2020 existían 38 unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud, las cuales 7 corresponden al Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS 17, 1 es el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, 1 es la Secretaría de la Defensa Nacional SEDENA, 2 correspondientes al Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia y 27 Centros de Salud de los Servicios Estatales de Salud SESA.

El sistema de salud está compuesto por unidades médicas que se clasifican de acuerdo con el nivel de atención que prestan: consulta externa, hospitalización general y especializada.

En Cancún se ofrece medicina preventiva, consulta de medicina general y de especialidades que además de las cuatro básicas: medicina interna, cirugía, pediatría y gineco-obstetricia, proporciona atención en traumatología y ortopedia, oftalmología, dermatología, otorrinolaringología, neurocirugía, psiquiatría, cardiología y cirugía pediátrica. En cuanto a hospitales de segundo nivel se cuenta con 1 clínica hospital perteneciente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado ISSSTE.

Educación

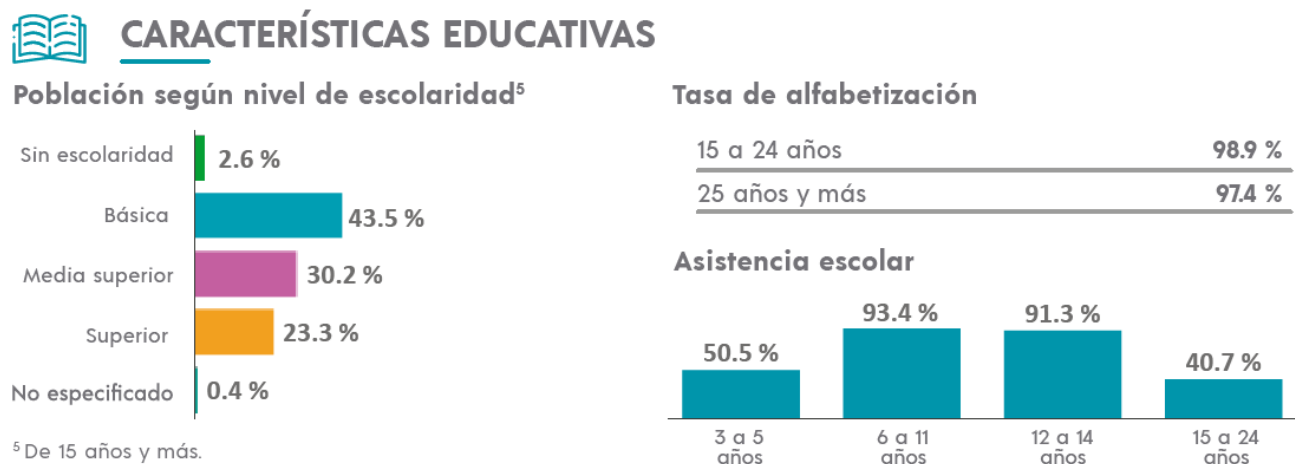


Figura 70. Diagrama de las características educativas del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

Uno de los indicadores básicos del nivel educativo de la población y su potencialidad para avanzar hacia mejores condiciones de vida, es el número de años de escolaridad que logra alcanzar. El promedio de años de escolaridad en el municipio es de 10.6 años equivalentes a cursar hasta el primer año de educación media superior en la población de 15 años y más, siendo el segundo municipio más preparado después de Solidaridad y sobrepasando la media estatal de 10.2 años.

Según datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, la población mayor a 5 años del municipio se distribuye de acuerdo a los siguientes niveles de escolaridad: 2.6% sin escolaridad, 52.7% con educación básica, 25.6% con educación media superior y 19.3% con educación superior.

Edad desplegada	Población de 6 a 14 años	Aptitud para leer y escribir		
		Sabe leer y escribir	No sabe leer y escribir	No especificado
Total	131 733	118 172	12 554	1 007
06 años	14 461	7 143	7 208	110
07 años	14 703	11 700	2 860	143
08 años	14 904	13 683	1 059	162
09 años	14 172	13 473	565	134
10 años	15 700	15 214	323	163
11 años	14 681	14 419	193	69
12 años	15 361	15 120	148	93
13 años	13 903	13 693	115	95
14 años	13 848	13 727	83	38

Tabla 83. Población de 6 a 14 años según aptitud para leer y escribir, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

Grupos quinquenales de edad	Población de 15 años y más	Condición de alfabetismo		
		Alfabeta	Analfabeta	No especificado
Total	688 772	673 350	12 821	2 601
15-19 años	70 697	69 952	396	349
20-24 años	82 839	81 888	538	413
25-29 años	93 271	92 337	537	397
30-34 años	85 696	84 651	677	368
35-39 años	81 053	79 801	881	371
40-44 años	69 739	68 546	955	238
45-49 años	61 739	60 551	1 001	187
50-54 años	50 207	48 777	1 330	100
55-59 años	34 218	32 758	1 394	66
60-64 años	23 937	22 560	1 340	37
65-69 años	15 465	14 182	1 253	30
70-74 años	9 406	8 427	962	17
75-79 años	5 275	4 572	693	10
80-84 años	3 056	2 606	447	3
85 años y más	2 174	1 742	417	15

Tabla 84. Población de 15 años y más según condición de alfabetismo, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

La Asistencia escolar en edades de 3 a 5 años es del 50.5%, de 6 a 11 años del 93.4% de 12 a 14 años del 91.3% y de 15 a 24 años del 40.7%.

En el municipio de Benito Juárez para el Ciclo Escolar 2020-2021 basado en el Informe del Sistema Educativo Estatal, la matrícula total de alumnos de nivel básico, medio y superior es de 212,967 alumnas y alumnos.

Etnicidad

El municipio de Benito Juárez tiene el 6.95% de su población con condición de lengua indígena. A nivel estatal existen 60,080 parlantes a partir de los 3 años de edad; la mayor cifra de población se concentra entre los 45 a los 49 años con 6,994 personas, lo que representa al 5.83% de este grupo mientras que la menor cantidad corresponden a 127 niñas y niños de 3 y 4 años de edad, lo que representa a un 0.42%.

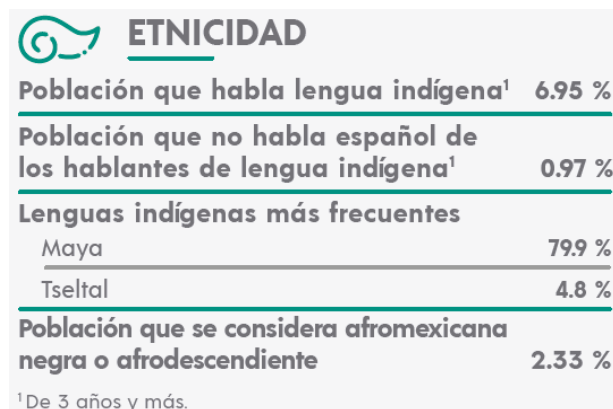


Figura 71. Situación de la etnicidad en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

En un análisis comparativo con cifras del Censo de Vivienda y Población del INEGI emitidos en 2010 y 2020, se refleja una disminución de 3.11 puntos porcentuales en lo que respecta al municipio, pero de igual manera, se puede observar una tendencia similar en todos los demás municipios del estado posicionando al Estado de Quintana Roo en el quinto lugar a nivel nacional con el 11.7% de la población con habla indígena.

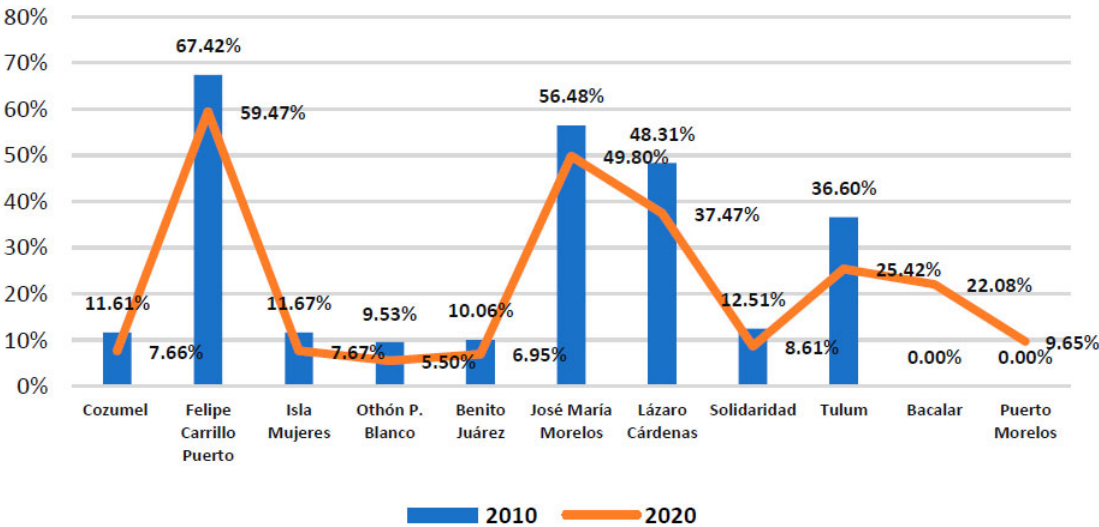


Figura 72. Población del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo que habla lengua indígena.
Fuente INEGI 2010 y 2020.

El Instituto Nacional de lenguas Indígenas INALI en 2012 estimó que el 60% de las lenguas indígenas están en riesgo de desaparecer en México y es por diversas razones, una de ellas es que no se transmite a las nuevas generaciones, siendo las personas adultas quienes en la mayoría de los casos practican únicamente esa lengua.

Grupos quinquenales de edad	Población de 3 años y más	Condición de habla indígena					
		Habla lengua indígena				No habla lengua indígena	No especificado
		Total	Condición de habla española				
			Habla español	No habla español	No especificado		
Total	864 154	60 080	58 959	581	540	802 289	1 785
03-04 años	29 061	127	112	12	3	28 855	79
05-09 años	72 828	453	434	12	7	72 213	162
10-14 años	73 493	532	517	12	3	72 820	141
15-19 años	70 697	1 508	1 488	5	15	69 024	165
20-24 años	82 839	3 881	3 827	11	43	78 801	157
25-29 años	93 271	5 442	5 368	17	57	87 614	215
30-34 años	85 696	5 913	5 819	13	81	79 594	189
35-39 años	81 053	6 580	6 492	26	62	74 268	205
40-44 años	69 739	6 907	6 793	47	67	62 707	125
45-49 años	61 739	6 994	6 866	62	66	54 643	102
50-54 años	50 207	6 848	6 715	64	69	43 274	85
55-59 años	34 218	5 199	5 098	65	36	28 959	60
60-64 años	23 937	3 601	3 527	61	13	20 304	32
65-69 años	15 465	2 461	2 392	60	9	12 976	28
70-74 años	9 406	1 668	1 636	25	7	7 725	13
75-79 años	5 275	948	909	38	1	4 317	10
80-84 años	3 056	601	579	22	0	2 451	4
85 años y más	2 174	417	387	29	1	1 744	13

Tabla 85. Población de 3 años y más según condición de habla indígena y condición de habla española, Benito Juárez, Quintana Roo, INEGI 2020.

Por otra parte, también en Benito Juárez 21,205 personas se auto reconocen como población afro-mexicana o afrodescendiente concentrando el 40.57% del total a nivel municipal, conformado por 11,039 hombres y 10,166 mujeres, representando el 2.33% de la población del municipio según el Censo de Población y Vivienda y Vivienda 2020.

PAISAJE.

Los ambientes terrestres corresponden a los paisajes naturales y antrópicos, sobre los cuales se precisan las relaciones entre los aspectos sociales y económicos, y son producto de la dinámica e interacción de los procesos físicos, químicos y biológicos. También se reconocen los paisajes como producto de la evolución natural y de las prácticas productivas que se aplican en los espacios transformados por las actividades económicas (Tricat y Killian, 1979).

Las interacciones entre los procesos formadores de los ambientes terrestres o paisajes (relieve, clima, suelos, tipos de vegetación...) ocurren con intensidades y frecuencias diferentes en el espacio geográfico, por lo que se produce una diferenciación espacial. Debido a las diferencias que existen en su estructura y funcionamiento, los paisajes se pueden considerar como unidades de manejo (Tricat y Killian, 1979) que permiten establecer criterios para realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con la finalidad de contribuir en la búsqueda de una mejor calidad de vida de los pobladores sin menoscabo de la diversidad biológica (Córdoba y otros, 2000).

En el municipio de Benito Juárez y en particular Cancún existen factores antropogénicos que tienen que ver con el desarrollo y expansión de la zona turística, actividades que se han realizado que han provocado la modificación de la dinámica costera, la morfología de la zona, al paisaje y a los ecosistemas existentes. Con el origen de Cancún en 1970 a partir de la creación del Plan Maestro, se rellenaron algunas zonas de playa para obtener un ancho de la isla barrera de 250 a 300 metros. De esta forma los grandes hoteles se pudieron instalar en lo que hoy se conoce como el campo de golf Pok Ta Pok. En 1973 se construyó el canal de Sigfrido, 5 kilómetros al oeste de Punta Cancún, para conectar el mar con las lagunas como un intento para mejorar la calidad de las mismas que empezaban a contaminarse.

Las alteraciones a la dinámica del sistema costero que han sido provocadas por la construcción masiva de vías y hoteles, así como la afectación de huracanes han ocasionado daños a las playas en el municipio. Dos de los mayores daños registrados en los últimos años en el sistema costero son: el huracán Gilberto en 1988 ocasionando una pérdida sustancial de playa y el huracán Wilma en el 2005, el cual dejó un marcado decremento en los anchos de las playas de la Zona Hotelera (11.5 km). Para restablecer sus anchos a 25 m se utilizaron 2.7 millones de m³ de arena y la instalación de 1.5 km de geotubos. Más importante aún, este huracán provocó que se colapsaran varios tramos de la barrera arrecifal en la zona de la isla de Cozumel, zona crítica donde se centraliza la mayor parte de la energía de oleaje, como es el caso de la zona central de la isla barrera de Cancún. Para finales del 2009 y principios de 2010 a través de obras de recuperación se lograron anchos de playa seca de al menos 30m.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez el predio donde se ubica la Estación de Servicio se encuentra en la UGA 26 Corredor Pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos la cual tiene una política ambiental de Aprovechamiento sustentable. En esta UGA se presenta vegetación de selva mediana y las zonas con presumible presencia de material pétreo de tipo sascab; colinda al Norte con el límite del centro de población de Cancún, al Este con la Carretera Federal 307, al Sur con el límite del centro de población de Puerto Morelos y al Oeste con una franja de vegetación de Tular y Selva Baja dentro de la UGA 14. La superficie de mayor extensión es la Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia con 431.29 ha y 46.98% seguida de los Asentamientos humanos con 236.43 ha y 25.75%.

De acuerdo al SIGEIA el predio de la Estación de Servicio se encuentra en zona de Asentamientos Humanos. Por lo que el paisaje en la zona ya ha sido modificado; al norte se observan bodegas, rancho, centro comercial en construcción, hoteles y terrenos baldíos; al sur se encuentran terrenos baldíos y una torre eólica para la generación de energía eléctrica; al este existen terrenos baldíos y a 3.1 km se encuentra el Mar Caribe y la Riviera Maya y al oeste se encuentran terrenos baldíos; al noroeste se encuentra bodegas que sirven de centros de distribución de empresas como Duero, Palace Resorts, Unilever, Alumax, etc.

En el caso particular del predio se observa una Estación de Servicio con locales comerciales y áreas verdes, la cual será ampliada y la zona que se utilizará para ello presenta vegetación secundaria, pastos y vegetación ornamental.

Diagnóstico ambiental.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental.

La Estación de Servicio que será ampliada se encuentra en la **Región ecológica 17.33 Unidad Biofísica 62 Karts de Yucatán y Quintana Roo**, con una **POLITICA AMBIENTAL de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable**, del Programa de Ordenamiento General del Territorio. También se ubica en la UGA 138 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y la **UGA 26 Corredor pétreo Aeropuerto-Puerto Morelos** del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO con una Política ambiental de **Aprovechamiento sustentable** y de acuerdo al análisis de dichos instrumentos ecológicos la ubicación de la Estación cumple con los criterios de regulación ecológicas.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 en la Zonificación primaria se observa que la Estación de Servicio se encuentra en la **Zona 1**, sin embargo, el predio se encuentra en la carretera Cancún-Tulum y de acuerdo al plano R2.8.22 del Distrito 22 colindante, la vía tiene una clasificación de **CORREDOR REGIONAL URBANO (CRU3)** donde se tiene permitido el uso de suelo para gasolineras por lo que se cumple con dicho programa.

De acuerdo a las observaciones en campo y a la ubicación del sitio se puede decir que:

- a) **La Estación de Servicio que será ampliada se encuentra ubicada en la carretera Cancún-Tulum, principal vía de comunicación de la Riviera Maya, conectando los municipios del estado de Quintana Roo.**
- b) **La vegetación nativa del predio ha sido eliminada, ya que el predio se encuentra en asentamientos humanos de acuerdo al SIGEIA y más aún que la Estación de Servicio se encuentra en operación; sin embargo, la zona que se utilizará para la ampliación se observa vegetación secundaria, pastos y ornamental.**
- c) **La fauna de la zona ha sido ahuyentada por el aumento de las actividades humanas, comerciales y turísticas. Y en el caso particular del predio por la operación de la Estación de Servicio; sin embargo, se observan en la zona mayormente aves.**
- d) **No se observaron ejemplares de flora o fauna que se encuentren catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la Estación de Servicio ni en la zona donde se realizará la ampliación.**
- e) **La Estación de Servicio se encuentra en Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Corredor Cancún-Tulum y Región Marina Prioritaria (RMP) Punta Maroma-Nizuc, se consideran acciones, medidas y equipos de seguridad para evitar la afectación a estas áreas.**
- f) **El uso de suelo de Estación de Servicio (gasolinera) cumple con las políticas de desarrollo urbano del municipio de Benito Juárez.**
- g) **Con la realización de la ampliación se pretende mejorar el nivel de servicios, al contar con una nueva zona de despacho, agilizando el suministro de combustible a los vehículos que transitan en la carretera federal.**

El continuo desarrollo de las actividades comerciales y turísticas en la región, motor de la economía del municipio, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar dichas actividades destinadas a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen. Tal es el caso del presente proyecto de ampliación que mejorará el nivel de servicio dotando del combustible demandado por el parque vehicular que transita en el municipio.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo, se constituyen en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de las actividades comerciales y turísticas.

En el caso de la fauna, está ha sido ahuyentada por las actividades propias de la Estación de Servicio, sin embargo, se instruirá a los trabajadores para que eviten cazar, pescar o perturbar a las especies que puedan encontrarse en el área, ahuyentándolos y en caso necesario reubicarlos.

Para el caso de las aves, su facilidad de desplazamiento a sitios menos perturbados favorece su conservación; de igual manera, se instruirá a los trabajadores para que eviten capturarlos.

B) Síntesis del inventario.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y en su momento se obtuvo los permisos correspondientes como uso de suelo, resolutive en materia de impacto ambiental y permiso de la CRE para expendio de petrolíferos. El motivo del presente IP es por la ampliación de sus instalaciones que se realizará dentro del mismo predio general. La ampliación de la zona de despacho se realizará en la zona oeste de la actual zona de despacho para lo cual se retirará parte del área verde y vegetación secundaria. Se realizará cambio del acceso a los servicios sanitarios y se ampliará la oficina de gerencia y facturación.

La Estación de Servicio se ubica en la carretera federal Cancún-Tulum, la cual es la principal vía de comunicación de la Riviera Maya, por lo que existen un flujo constante de vehículos que requieren abastecerse de combustible, con la ampliación de las instalaciones se contará con nueva zona de despacho y se ampliará las posiciones de carga, lo que agilizará el servicio en beneficio de los automovilistas.

Debido a la tendencia comercial y turística de la localidad, se espera a corto plazo un incremento de dichas actividades, trayendo consigo un aumento en la cantidad de vehículos que transitan por la zona y por ende aumento del consumo de combustible para uso automotriz, este crecimiento demanda la instalación de gasolineras para poder ofrecer el servicio de suministro de combustible, para lo cual es necesario la creación de espacios para el almacenamiento de dicho energético, por lo que se utilizan los espacios disponibles en la zona.

En el predio de la Estación de Servicio y en la zona donde se realizará la ampliación no se encontraron especies de flora o fauna catalogados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

A) METODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la ampliación y operación de la Estación de Servicio “Estación de Servicio Caribe Real, S.A. de C.V.” con permiso de expendio PL/20196/EXP/ES/2017 se utilizó el método de Matriz de Interacciones desarrollada por Leopold (1971), el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La matriz interactiva muestra las acciones del proyecto en un eje y los factores ambientales a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten dos valores:

Magnitud: de una interacción es su extensión y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima (el cero no es válido), precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos. Los valores próximos al 5 en la magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción se basa en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

La matriz de Leopold puede ser MODIFICADA para identificar impactos benéficos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el -. Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto, por ejemplo, para fases de construcción, operación, etc. y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales.

La Evaluación Ambiental de este proyecto (ampliación y operación de una Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo), se efectuó teniendo en cuenta el **Nivel de Significación** de los impactos ambientales favorables o adversos al medio ambiente, utilizando el método de la matriz de Leopold.

El Nivel de Significación se efectuó utilizando los siguientes parámetros:

Magnitud (m): Grado de incidencia o afectación de los aspectos de la actividad sobre el componente ambiental determinado en el ámbito de extensión que actúa.

Duración (d): Tiempo necesario para que desaparezcan los efectos de una actividad dada o bien se disipen o dispersen hasta niveles no significativos para el medio.

Extensión (e): Evaluación espacial de los efectos de un aspecto dado, generalmente relacionado con la superficie afectada, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto.

Fragilidad (f): Grado de susceptibilidad que tiene el componente a ser deteriorado ante la incidencia de los aspectos ambientales del proyecto.

La manera más eficaz de utilizar la matriz es identificar las acciones más significativas. En general, sólo alrededor de una docena de acciones serán significativas. Cada acción se evalúa en términos de la magnitud del efecto sobre las características y condiciones medioambientales que figuran en el eje vertical. Se coloca una barra diagonal (/) en cada casilla donde se espera una interacción significativa. La discusión en el texto del informe deberá indicar si la evaluación es a corto o a largo plazo.

La calificación del Nivel de Significación del impacto se asoció a tres variables propias del mismo: la magnitud (m), extensión (e) y duración del impacto (d) y una propia del elemento afectado, la fragilidad del medio (f).

Criterio y Calificación del medio (fragilidad).

Fragilidad (f)	
Calificativo	Valores
Muy poco frágil	1
Poco frágil	2
Medianamente frágil	3
Frágil	4
Extremadamente frágil	5

Tabla 86. Criterio y Calificación del medio (fragilidad).

El valor numérico del **Nivel de Significación** se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Significación} = ((2m + d + e)/ 20) * f.$$

Los valores obtenidos se consignaron en los respectivos casilleros de la matriz de calificación y permitieron agrupar los impactos favorables o adversos de acuerdo al valor de significación en cinco rangos:

Muy poco significativo	0,00 – 1,00
Poco significativo	1,00 – 2,00
Moderadamente significativo	2,00 – 3,00
Muy significativo	3,00 – 4,00
Altamente significativo	4,00 – 5,00

Tabla 87. Valor de significación.

Criterios y Calificación de Impactos

Valor Numérico	Magnitud (m)	Extensión (e)	Duración (d)
1	Muy pequeña	Puntual	Días
	Casi imperceptible	En un punto del proyecto	1-7
2	Pequeña	Local	Meses
	Leve alteración	En una sección del proyecto.	1-12
3	Mediana	Área del proyecto	Años
	Moderada alteración	En el área del proyecto	1-10
4	Alta	Mas allá del proyecto	Años
	Se produce modificación	Dentro del área de influencia	1-10 años
5	Muy alta	Distrital	Décadas
	Modificación sustancial	Fuera del área de influencia	1-10 años

Tabla 88. Criterios y calificación de impactos.

Se evalúan las casillas marcadas más significativas, y se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina superior izquierda de cada casilla para indicar la magnitud relativa de los efectos (1 representa la menor magnitud, y 10 la mayor). Asimismo, se coloca un número entre 1 y 10 en la esquina inferior derecha para indicar la importancia relativa de los efectos.

El siguiente paso es evaluar los números que se han colocado en las casillas. Es importante mencionar que el análisis se hace sobre una matriz reducida, la cual consiste sólo de las acciones y factores que han sido identificados como interactuantes. Debe tomarse especial atención a las casillas con números elevados. El alto o bajo número en cualquier casilla indica el grado de impacto de las medidas. La asignación de magnitud e importancia se basa, en la medida de lo posible, en datos reales y no en la preferencia del evaluador.

El sistema de calificación requiere que el evaluador cuantifique su juicio sobre las probables consecuencias. El esquema permite que un revisor siga sistemáticamente el razonamiento del evaluador, para asistir en la identificación de puntos de acuerdo y desacuerdo. La matriz de Leopold constituye un resumen del texto de la evaluación del impacto ambiental.

Indicadores de impacto.

Los impactos ambientales que se producirían en los diferentes factores del medio ambiente, en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Físicos: Atmósfera, Agua Subterránea, Ruido y Suelo.

Biológicos: Flora y Fauna.

Socioeconómicos: Empleo, Servicios, Tecnología y Seguridad e Higiene.

Criterios.

Magnitud: por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10.

Signo: Muestra si el impacto es positivo (+) o negativo (-).

Reversibilidad: Se consideró si existía la posibilidad de que, una vez inducido el impacto, el sistema pueda volver a su estado inicial.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Se consideraron algunas medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos.

A continuación, se analizan todas las interacciones que serán significativas para cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
1	A. Remoción de Vegetación. A.1. Remoción de Vegetación/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	Se removerá la vegetación presente en la zona que se utilizará para la ampliación, con la ayuda de maquinaria, que generará emisiones a la atmósfera, pero en cantidades muy por debajo de lo que dicta la normatividad.
2	A.2. Remoción de Vegetación/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad.
3	A.3. Remoción de Vegetación/Flora. Magnitud -1 Importancia 1	Se eliminará la vegetación presente en la zona donde se realizará la ampliación, que corresponde a vegetación secundaria
4	A.4. Remoción de Vegetación/Fauna. Magnitud -1 Importancia 1	Al eliminar la flora, se retira la fauna asociada a ese hábitat
5	A.5. Remoción de Vegetación/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	En esta actividad se requerirá de personal, generando empleos temporales a la población.
6	A.6. Remoción de Vegetación/Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 1	En esta actividad se requerirá de personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
7	B. Demolición de construcciones. B.1. Demolición de construcciones /Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	Se realizará la demolición de una parte de las áreas verdes, pavimento y paredes de la zona de sanitarios y oficina, con la ayuda de maquinaria, que generará emisiones a la atmósfera, pero en cantidades muy por debajo de lo que dicta la normatividad.

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
8	B.2. Demolición de construcciones /Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad.
9	B.3. Demolición de construcciones /Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	En esta actividad se requerirá de personal, generando empleos temporales a la población.
10	B.4. Demolición de construcciones /Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 1	En esta actividad se requerirá de personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
11	C. Limpieza y Nivelación. C.1. Limpieza y Nivelación/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción.
12	C.2. Limpieza y Nivelación/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad
13	C.3. Limpieza y Nivelación/Suelo. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se removerá la capa del suelo presente en la zona donde se realizará la ampliación y se nivelará tomando como referencia el nivel del pavimento de la actual zona de despacho, para lo cual se utilizará material pétreo
14	C.4. Limpieza y Nivelación/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	Para esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos temporales directos e indirectos en la población.
15	C.5. Limpieza y Nivelación/Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 1	Para llevar a cabo esta actividad se contratará personal altamente calificado para el manejo de maquinaria
16	D. Excavación. D.1. Excavación/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción.
17	D.2. Excavación/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad
18	D.3. Excavación/Suelo. Magnitud -1 Importancia 1	Se retirará el suelo vegetal en las áreas de cimentación de estructuras, drenajes y trincheras para alojar tubería eléctrica y de suministro de combustible.
19	D.4. Excavación/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	La maquinaria que se utilizará en estas labores requiere de personal capacitado para su manejo, generando de esta manera empleos temporales a la población.
20	D.5. Excavación/Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 1	La maquinaria que se utilizará en estas labores será operada por personal altamente capacitado para realizar de manera segura y eficiente sus actividades, además de que estarán supervisadas.

Tabla 89. Impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.

ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO.

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
21	E. Construcción de Obra Civil. E.1. Construcción de Obra Civil/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
22	E.2. Construcción de Obra Civil/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad
23	E.3. Construcción de Obra Civil/Suelo. Magnitud -1 Importancia 1	La pavimentación de la nueva zona como parte de la obra civil, afectará al suelo porque no le permitirá su regeneración.
24	E.4. Construcción de Obra Civil/Empleo. Magnitud +2 Importancia 1	La construcción generará empleos temporales directos e indirectos que beneficiarán a la población.
25	E.5. Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene. Magnitud +2 Importancia 2	Las características de la obra civil cumplirán con los requisitos y especificaciones para garantizar la seguridad de los empleados.
26	F. Construcción de Obra Hidráulica. F.1. Construcción de Obra Hidráulica/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción
27	F.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad
28	F.3. Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea. Magnitud +1 Importancia 1	La construcción de la obra hidráulica tiene como finalidad evitar la contaminación del agua subterránea, ya que la nueva zona de despacho contará con drenaje de aguas aceitosas y conexión a la trampa de combustible existente que evitará la contaminación del agua subterránea. La Estación de Servicio cuenta con drenaje de aguas residuales con biodigestor, drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible y drenaje de aguas pluviales.
29	F.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	La construcción de la obra hidráulica generará empleos temporales en la población
30	F.5. Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 1	Para la construcción de la obra hidráulica se contratará personal calificado.
31	G. Obra Electromecánica. G.1. Obra Electromecánica/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera, las cuales cumplirán con la normatividad con la realización de mantenimientos periódicos por parte de la empresa encargada de la construcción
32	G.2. Obra Electromecánica/Ruido Magnitud -1 Importancia 1	Por la utilización de maquinaria se generará ruido, sin embargo, el nivel será por debajo de lo que dicta la normatividad
33	G.3. Obra Electromecánica/Empleo Magnitud +1 Importancia 1	La necesidad de personal y mano de obra calificada en esta etapa generará la necesidad de contar con los recursos humanos calificados, generando empleos.
34	G.4. Obra Electromecánica/Tecnología. Magnitud +1 Importancia 2	El montaje e instalación electromecánica contribuyen a la incorporación de tecnologías ecológicamente compatibles en la rama de expendio de combustibles.
35	G.5. Obra Electromecánica/Seguridad e Higiene. Magnitud +2 Importancia 2	El equipamiento adecuado de las instalaciones, al incorporar los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurará un adecuado ambiente laboral.

Tabla 90. Impactos ambientales en la etapa de construcción y equipamiento.

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
36	H. Recepción de combustible. H.1. Recepción de combustible/Atmósfera. Magnitud -1 Importancia 1	Los vehículos automotores (pipas) que llevan el combustible a la Estación de Servicio generan emisiones a la atmósfera, pero en cantidades por debajo de lo que dicta la norma
37	H.2. Recepción de combustible/Ruido. Magnitud -1 Importancia 1	Los vehículos automotores (pipas) que llevan el combustible generan ruido, por debajo de lo que dicta la norma
38	H.3. Recepción de combustible/Empleo. Magnitud +1 Importancia 2	Esta operación requiere de mano de obra capacitada para llevarse a cabo, generando empleos permanentes
39	H.4. Recepción de combustible/Servicios. Magnitud +1 Importancia 1	Una parte fundamental para la operación de la Estación de Servicio es el abastecimiento de combustible para poder ofrecer el servicio a los vehículos que transitan en la vía de comunicación
40	H.5. Recepción de combustible/Tecnología. Magnitud +1 Importancia 1	El tanque de almacenamiento, tuberías, así como las medidas de seguridad para la recepción incorporan en su diseño y construcción las más avanzadas tecnologías.
41	H.6. Recepción de combustible/Seguridad e Higiene. Magnitud -1 Importancia 1	No obstante, las medidas preventivas y de seguridad, esta operación disminuye la seguridad de la zona.
42	I. Despacho de combustible. I.1. Despacho de combustible/Atmósfera Magnitud -1 Importancia 1	Los vehículos automotores que acuden a la Estación de Servicio para abastecerse de combustible generan emisiones a la atmósfera.
43	I.2. Despacho de combustible/Ruido Magnitud -1 Importancia 1	Los vehículos automotores que cargan combustible en la Estación de Servicio generan ruido.
44	I.3. Despacho de combustible/Empleo. Magnitud +1 Importancia 2	Esta actividad requiere de mano de obra, generando empleos permanentes que benefician a los habitantes de la localidad
45	I.4. Despacho de combustible/Servicios. Magnitud +2 Importancia 2	Con la ampliación de la zona de despacho se mejorará el nivel de servicios y se agilizará el tiempo de espera
46	I.5. Despacho de combustible/Tecnología. Magnitud +1 Importancia 1	La ASEA es la dependencia encargada de regular la operación de las Estaciones de Servicio, por lo que publican las especificaciones técnicas donde se incorporan las tecnologías más avanzadas y adecuadas para una operación eficiente y segura.
47	I.6. Despacho de combustible/Seguridad e Higiene. Magnitud -1 Importancia 2	Esta actividad puede considerarse como riesgosa, debido a las características inflamables y explosivas de los combustibles, incorporándose a las actividades existentes en la zona. En documento aparte se analiza el grado de riesgo
48	J. Vigilancia e Inspección. J.1. Vigilancia e Inspección/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	Se requiere de mano de obra para esta actividad, generando empleos permanentes
49	J.2. Vigilancia e Inspección/Servicios. Magnitud +1 Importancia 1	El contar con una buena vigilancia y realizar una inspección rutinaria como parte de la operación establece un mejor nivel de servicios en la zona.
50	J.3. Vigilancia e Inspección/Seguridad e Higiene. Magnitud +1 Importancia 3	Las labores de vigilancia e inspección diarias constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene.

No.	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
51	K. Mantenimiento. K.1. Mantenimiento/Agua Magnitud -1 Importancia 1	En el mantenimiento de las instalaciones de la Estación de Servicio por la realización de limpieza requerirá agua, generando descargas.
52	K.2. Mantenimiento/Fauna. Magnitud +1 Importancia 1	La limpieza adecuada y remoción de desechos impide el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.
53	K.3. Mantenimiento/Empleo. Magnitud +1 Importancia 1	Para el mantenimiento de las instalaciones se requiere de mano de obra, generando empleos permanentes en beneficio de los habitantes de la localidad
54	K.4. Mantenimiento/Servicios. Magnitud +1 Importancia 1	El mantenimiento adecuado de las instalaciones permite ofrecer el servicio en condiciones óptimas.
55	K.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene Magnitud +1 Importancia 3	Las medidas de higiene y seguridad implementan en las instalaciones un programa de mantenimiento que favorece la compatibilidad del inmueble con el medio urbano donde se ubica la Estación de Servicio

Tabla 91. Impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.

De acuerdo a lo anterior, no se determinaron interacciones negativas muy significativas o altamente significativas por tratarse de una obra de pequeñas dimensiones (ampliación de una Estación de Servicio), estar ubicada en una zona con tendencia comercial y donde el sistema ambiental del predio ya ha sido modificado por que la Estación se encuentra construida y en operación y donde se consideran medidas preventivas de los impactos ambientales identificados.

En la página siguiente se presenta la matriz de iteraciones resultante.

FACTORES DEL AMBIENTE			ETAPAS DEL PROYECTO										
			PREPARACIÓN DEL TERRENO				CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			REMOCIÓN DE VEGETACIÓN	DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIÓN	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	EXCAVACION	OBRA CIVIL	OBRA HIDRAULICA	OBRA ELECTROMECANICA	RECEPCION DE COMBUSTIBLE	DESPACHO DE COMBUSTIBLE	VIGILANCIA E INSPECCION	MANTENIMIENTO
FISICOS	ATMOSFERA		-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1		
		RUIDO	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1		
		SUELO			-1/1	-1/1	-1/1						
		AGUA SUBTERRÁNEA						+1/1					-1/1
	BIOLOGICOS	FLORA	-1/1										
		FAUNA											+1/1
	SOCIOECONOMICOS	EMPLEO	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+2/1	+1/1	+1/1	+1/2	+1/2	+1/1	+1/1
		SERVICIOS								+1/1	+2/2	+1/1	+1/1
		TECNOLOGÍA							+1/2	+1/1	+1/1		
		SEGURIDAD E HIGIENE	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+2/2	+1/1	+2/2	-1/1	-1/2	+1/3	+1/3



MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES POR LA AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO

Tabla 92. Matriz de interacciones resultante por la ampliación y operación de la Estación de Servicio.

B) IDENTIFICACIÓN, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
A.1. Remoción de Vegetación/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	Verificar las condiciones de la combustión de las maquinarias y equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener sus emisiones de gases dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia.
A.2. Remoción de Vegetación/Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	Verificar las condiciones de los silenciadores de los equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener el ruido que generan dentro los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia
A.3. Remoción de Vegetación/Flora.	Mantenimiento de áreas verdes	Con el fin de mitigar el impacto por la remoción de la vegetación presente que consiste en vegetación secundaria, se le da mantenimiento como riego y fertilización de las áreas verdes
A.4. Remoción de Vegetación/Fauna.	Programa de ahuyentamiento de fauna	Cuando se realice la remoción de la vegetación, se realizará primeramente desde la actual zona de despacho hacia el poniente del predio, para prevenir afectaciones a la fauna potencialmente presente
A.5. Remoción de Vegetación/Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
A.6. Remoción de Vegetación/Seguridad e Higiene.	Contratación de personal calificado	Este impacto es positivo al contratar personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
B.1. Demolición de construcciones/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	Verificar las condiciones de la combustión de las maquinarias y equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener sus emisiones de gases dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia.
B.2. Demolición de construcciones/ Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	Verificar las condiciones de los silenciadores de los equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener el ruido que generan dentro los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia
B.3. Demolición de construcciones/Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
B.4. Demolición de construcciones/Seguridad e Higiene.	Contratación de personal calificado	Este impacto es positivo al contratar personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
C.1. Limpieza y Nivelación/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	Verificar las condiciones de la combustión de las maquinarias y equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener sus emisiones de gases dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia
C.2. Limpieza y Nivelación/Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	Verificar las condiciones de los silenciadores de los equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener el ruido que generan dentro los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia
C.3. Limpieza y Nivelación/Suelo.	Separación y acamellonamiento del suelo.	Se realizará la separación de la tierra vegetal, esta actividad mitigará la pérdida de suelo y facilitará su reutilización en las áreas verdes
C.4. Limpieza y Nivelación/Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
C.5. Limpieza y Nivelación/Seguridad e Higiene.	Contratación de personal calificado	Este impacto es positivo al contratar personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
D.1. Excavación/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	Verificar las condiciones de la combustión de las maquinarias y equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener sus emisiones de gases dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas en la materia
D.2. Excavación/Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	Verificar las condiciones de los silenciadores de los equipos que se utilicen en esta etapa permitirá mantener el ruido que generan dentro los parámetros establecidos en las normas oficiales

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		mexicanas en la materia
D.3. Excavación/Suelo.	Separación y acamellonamiento del suelo.	La tierra vegetal que se removerá en la zona donde se realizará la ampliación, trincheras para tuberías y drenajes, será separada, para evitar la pérdida del suelo y facilitará su reutilización en las áreas verdes
D.4. Excavación/ Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
D.5. Excavación/ Seguridad e Higiene.	Contratación de personal calificado	Este impacto es positivo al contratar personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria

Tabla 93. Medida de mitigación de impactos en la etapa de preparación del terreno.

ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
E.1. Construcción de Obra Civil/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas 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 (D.O.F. 10/Junio/2015) y 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 (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.
E.2. Construcción de Obra Civil/Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	
E.3. Construcción de Obra Civil/Suelo.	Instalación de letrinas portátiles	En el predio se instalará una letrina portátil para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando de esta manera la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los rentará.
	Instalación de botes de basura	Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos que generarán los trabajadores durante la construcción
E.4. Construcción de Obra Civil/Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
E.5. Construcción de Obra Civil/Seguridad e Higiene.	Instalación de letreros informativos	Se instalarán señalamientos informativos alrededor de la zona donde se realizará la ampliación, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes por las obras y actividades que se realizarán
	Barda perimetral	La zona de la ampliación será delimitada con barda perimetral de polines de madera y láminas de cartón o lona, que evitarán molestias a los usuarios y para evitar que se perturben otras áreas
	Riego del terreno	Se regará de manera constante el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pudiera afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción, se propague a otras áreas ocasionando molestias o hasta provocando algún accidente de tránsito.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
F.1. Construcción de Obra Hidráulica/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas 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 (D.O.F. 10/Junio/2015) y 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 (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.
F.2. Construcción de Obra Hidráulica/Ruido.	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	
F.3. Construcción de Obra Hidráulica/Agua subterránea.	Drenajes con sistema de tratamiento	La construcción de la obra hidráulica tiene como finalidad evitar la contaminación del agua subterránea, ya que se contará con drenaje de aguas aceitosas con conexión a la trampa de combustible existente. La estación cuenta con drenaje de aguas residuales y biodigestor para su tratamiento, drenaje de aguas aceitosas con trampa de combustible y drenaje de aguas pluviales independientes para evitar la contaminación
F.4. Construcción de Obra Hidráulica/Empleo.	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
F.5. Construcción de Obra Hidráulica/Seguridad e Higiene.	Contratación de personal calificado	Este impacto es positivo al contratar personal altamente calificado y capacitado para el manejo de maquinaria
G.1. Obra Electromecánica/Atmósfera.	Mantenimiento periódico de las condiciones de la maquinaria	A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas 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 (D.O.F. 10/Junio/2015) y 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 (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.
G.2. Obra Electromecánica/Ruido	Silenciadores en la maquinaria que se utilizará en el proyecto	
G.3. Obra Electromecánica/Empleo	NA	Este impacto es positivo, con beneficio de los habitantes de la localidad al generar empleos
G.4. Obra Electromecánica/Tecnología.	NA	Este impacto es positivo, ya que el montaje e instalación electromecánica contribuyen a la incorporación de tecnologías ecológicamente compatibles en la rama de expendio de combustibles
G.5. Obra Electromecánica/Seguridad e Higiene.	NA	Este impacto es positivo ya que se contarán con el equipamiento adecuado de las instalaciones, incorporando los elementos de seguridad, protección e higiene para los trabajadores asegurando un adecuado ambiente laboral

Tabla 94. Medidas de mitigación de impactos en la etapa de construcción y equipamiento.

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
H.1. Recepción de combustible/Atmósfera.	NA	Los vehículos automotores (pipas) que llevan el combustible son propiedad de empresas particulares o de PEMEX ajenas a la Estación de Servicio.
H.2. Recepción de combustible/Ruido.	NA	Los vehículos automotores (pipas) que llevan el combustible son propiedad de empresas particulares o de PEMEX ajenas a la Estación de Servicio.
H.3. Recepción de combustible/Empleo.	NA	Este impacto es positivo al generar empleados permanentes.
H.4. Recepción de combustible/Servicios.	NA	Este impacto es positivo al mejorar el nivel de servicio en la zona
H.5. Recepción de combustible/Tecnología.	NA	Este impacto es positivo, ya que se cuenta con medidas y equipos con las más avanzadas tecnologías.
H.6. Recepción de combustible/Seguridad e Higiene.	Conexión de pipa a tierra física	La pipa es conectada al sistema de tierra física para evitar la generación de chispas
	Uso de uniforme de algodón	Los empleados cuentan con uniforme de algodón para evitar la generación de energía estática
I.1. Despacho de combustible/Atmósfera	NA	Las emisiones a la atmosfera son producidas por los automóviles de los clientes que lleguen a cargar combustible
I.2. Despacho de combustible/Ruido	NA	Las emisiones a la atmosfera son producidas por los automóviles de los clientes que lleguen a cargar combustible
I.3. Despacho de combustible/Empleo.	NA	Esta actividad requiere de mano de obra, generando empleos permanentes que benefician a los habitantes de la localidad
I.4. Despacho de combustible/Servicios.	NA	Al contar con nuevas instalaciones se mejorará el nivel de servicios, al reducir el tiempo de espera de los clientes
I.5. Despacho de combustible/Tecnología.	Cumplir con la NOM-005-ASEA-2016	Para la ampliación y operación de la Estación de Servicio, se cumplirá con las especificaciones técnicas contenidas en la NOM-005-ASEA-2016 "Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas", donde se establecen las características de todas las instalaciones para garantizar la seguridad del trabajador, así como de las zonas aledañas al predio donde se ubica el proyecto y para minimizar el impacto al ambiente.
I.6. Despacho de combustible/Seguridad e Higiene.	Equipos de seguridad	Se cuenta con botón de paro de emergencia, letreros alusivos a la seguridad e higiene, uniforme de algodón para empleados, tuberías y tanques de doble pared con sistema de monitoreo
	Programa de capacitación.	Previo a la puesta en operación de la Estación de Servicio se capacito al personal en el manejo de los equipos y combustible que se expenden. Con esto se garantiza el buen manejo de los combustibles, la seguridad de los trabajadores y se le ofrece un buen servicio al consumidor.
	Programa Interno de Protección Civil	Se cuenta además con un Programa Interno de Protección Civil para proteger a los usuarios de la Estación de Servicio y a los habitantes de las inmediaciones, con los procedimientos necesarios para actuar en caso de emergencia.
J.1. Vigilancia e Inspección/Empleo.	NA	Este impacto es positivo al generar empleos permanentes
J.2. Vigilancia e Inspección/Servicios.	NA	Este impacto es positivo ya que se cuenta con vigilancia e inspección de las instalaciones, estableciendo un mejor nivel de servicios en la zona.
J.3. Vigilancia e Inspección/Seguridad e Higiene.	NA	Este impacto es positivo ya que las labores de vigilancia e inspección diarias constituyen una de las mejores herramientas preventivas en materia de seguridad e higiene.
K.1. Mantenimiento/Agua	Sistema de drenaje de aguas pluviales	Se cuenta con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua, ya que este drenaje

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
		es independiente del drenaje de aguas residuales y aceitosas
	Sistema de drenaje para aguas aceitosas	Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas aceitosas con su respectiva trampa de combustible y depósito de residuos, que en caso de la ruptura de equipos o de derrame de combustible esta trampa evitará que pueda ocurrir una filtración al acuífero, esta medida evitará contaminaciones al manto freático. En las zonas de descarga, despacho y almacenamiento que son las áreas donde se puede producir un derrame de combustible se contará con piso de concreto armado impermeable. La nueva zona de despacho contará con drenaje aceitoso y conexión a la trampa de combustible existente
	Sistema de drenaje de aguas residuales	Se cuenta con un sistema de drenaje de aguas residuales que son tratadas mediante un biodigestor y después infiltradas al subsuelo por medio de un campo de infiltración, esta medida evita la contaminación del manto freático
	Tanque subterráneo de doble pared	La Estación de Servicio cuenta con tanques subterráneos de doble pared acero-acero, del tipo ecológico, esta medida evitará la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que cuenta con doble pared y sensores para la detección de posibles fugas
	Fosa de contención para tanque de combustible	Los tanques de almacenamiento están instalados dentro de una fosa de contención con muros de concreto, piso y tapa losa de concreto impermeable, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.
	Sistema de seguridad	Se cuenta con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvula de emergencia Shut Off en tubería de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado de tanque de almacenamiento. Con estos equipos modernos se previenen posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes. Los nuevos dispensarios contarán con válvulas Break away y Shut off.
	Limpieza de la trampa de combustible	Se verifica de manera constante que la trampa de combustibles se encuentre en óptimas condiciones y se limpia inmediatamente la zona después de algún derrame. Esta medida garantiza la seguridad de empleados y evita la contaminación del agua subterránea
K.2. Mantenimiento/Flora y Fauna.	Mantenimiento de áreas verdes y limpieza de las instalaciones	La Estación de Servicio cuenta con áreas verdes a las cuales se les da mantenimiento como riego, poda y fertilización. La limpieza adecuada y remoción de desechos impide el establecimiento de fauna indeseable como cucarachas, roedores o moscos.
K.3. Mantenimiento/Empleo.	NA	Este impacto es positivo ya que se genera empleos permanentes en beneficio de los habitantes de la localidad
K.4. Mantenimiento/Servicios.	NA	Este impacto es positivo, ya que el mantenimiento adecuado de las instalaciones permite ofrecer el servicio en condiciones óptimas.
K.5. Mantenimiento/Seguridad e Higiene	Cumplimiento de normatividad	Durante la operación de la Estación de Servicio se acatan las normas ambientales y de seguridad respectivas vigentes. Con esta acción se previene la contaminación del ambiente y se garantiza la seguridad de las inmediaciones y trabajadores.
	Programa de separación de residuos	Se implementó un programa de separación de residuos, esta medida posibilita la reutilización de materiales inorgánicos como los plásticos, aluminio, cartón, papel, así como de los materiales orgánicos, mediante su reutilización como fertilizantes. También previene la proliferación de fauna nociva como ratas, insectos, etc

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
	Servicio de recolección de residuos	Se contrato a una empresa autorizada para que periódicamente retire de las instalaciones los residuos generados. La remoción continua de estos residuos previene su acumulación y posibilidades de contaminación en la zona
Operación/Suelo	Pozo de observación	En la Estación de Servicio se cuenta con dos pozos de observación, que permitirán detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo, evitando de esta manera la contaminación del suelo
	Monitoreo electrónico	Se cuenta con un sistema de monitoreo eléctrico que detectan posibles fugas de combustible en dispensarios, tanques de almacenamiento y en tuberías de transporte de combustible
	Limpieza general de la Estación de Servicio	Se mantienen siempre limpias las instalaciones de la gasolinera, áreas de circulación y oficina, depositando los residuos en las zonas destinadas para el acopio de residuos. Esta medida previene la diseminación de residuos en las inmediaciones y el terreno de la gasolinera
	Pruebas de hermeticidad	Previo a su puesta en servicio se efectuaron pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento y tuberías de trasiego de combustible. Esta medida evita alguna posible fuga de combustible en los equipos, evitando accidentes, contaminación del ambiente y pérdidas económicas en la Estación y sus alrededores. Se realizarán pruebas de hermeticidad a las nuevas tuberías que se instalarán como parte de la ampliación

Tabla 95. Medidas de mitigación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento.

Cuando por cualquier motivo se ponga fuera de operación total o parcialmente una Estación de Servicio, para ejecutar trabajos de ampliación, reparación o sustitución de sus instalaciones, deberá de contarse con la previa autorización por escrito de la ASEA.

Los materiales y procedimientos constructivos, seleccionados por la firma responsable de la ejecución de la obra, se deben apegar a las diversas normas y especificaciones vigentes.

Los locales y demás áreas habitables, incluyendo baños y sanitarios, así como la bodega que por los productos que almacenen, contarán con iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio.

Se utilizan desengrasantes biodegradables para las labores de limpieza de las instalaciones de la Estación de Servicio.

En las áreas donde se determine el uso de pavimentos de concreto armado, para su elaboración se debe emplear concreto tipo I de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo grado estructural $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. El espesor de las losas no podrá ser menor de 15 cm.

No obstante, se considera a la obra de bajo impacto ambiental, el manejo de combustible está considerado como una actividad riesgosa, por lo que se deben de tomar en cuenta las características de la sustancia que se manejará.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS COMBUSTIBLES

Determinación de acciones a nivel interno.

Procedimientos específicos de respuesta a emergencias o contingencias.

Derrame de combustible por mala conexión o rotura de la manguera, durante la descarga de combustible.

- Accionar el botón de paro de la bomba de recibo de combustible.
- Cerrar válvula de descarga del autotanke.
- No permitir el acceso al área a personas no autorizadas.

- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofílicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir las conexiones o cambiar la manguera fallada, según sea el caso.

Incendio ocasionado por un derrame de combustible.

- Dar la voz de alarma (la persona que lo detecte).
- Accionar el paro de emergencia más próximo.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que estén a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar los vehículos que se encuentren dentro de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego, remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada, depositando los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el problema.
- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia.
- Recargar los extintores que se hayan usado.

Derrame de combustible por rebose del tanque de almacenamiento.

El tanque de almacenamiento tiene instalado válvula de sobrellenado que cierra el paso del líquido al tanque cuando alcanza el 95 % de su capacidad, lo que evita el derrame de combustible al llenar el tanque, sin embargo, en caso de una supuesta falla de la válvula y ocurra un derrame, se procederá de la siguiente forma:

- Cerrar la válvula del autotanque.
- Aislar el área del derrame.
- No permitir el acceso al área de personas no autorizadas.
- No arrancar el motor del autotanque.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (telas oleofílicas, arena o sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.

Derrame de combustible por rebose del tanque del vehículo que se está llenando.

- Cortar de inmediato de suministro de combustible, dejando de accionar la pistola de despacho.
- En caso de no cortarse el flujo de combustible con la acción anterior, accionar el paro de emergencia más próximo.
- No permitir que se arranque el motor del vehículo, que se encuentren en la isla de despacho.
- No permitir el acceso de personas al área del derrame.
- Colocar avisos de “Peligro no pasar”.
- Recoger el combustible derramado, empleando material absorbente (tela oleofílica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- No volver a usar la pistola fallada, hasta que haya sido reparada.
- Una vez terminada la limpieza retirar letrero de restricción.

Derrame de combustible por desprendimiento de una manguera del dispensario.

Si al desprenderse una manguera no opera la válvula de corte rápido (Shut off), proceder de la forma siguiente:

- Accionar el botón de paro de emergencia.
- Parar los motores de vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario con falla.

- Colocar letreros de avisos restrictivos y aviso de peligro.
- Recoger el combustible que se haya derramado, utilizando material absorbente (tela oleofilica, arena, sascab) y depositar los residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Restablecer el interruptor cuando se haya reparado la manguera.
- Retirar letreros.

Derrame de combustible por desprendimiento de un dispensario por impacto.

Si al desprenderse un dispensario no opera la válvula de cierre rápido (Shut off), proceder de la siguiente manera:

- Accionar el paro de emergencia.
- Parar los motores de los vehículos cercanos.
- Avisar al encargado de la Estación de Servicio.
- No permitir el acceso de personas no autorizadas al área del dispensario desprendido.
- Colocar letreros de avisos restrictivos y de peligro.
- Recoger el combustible derramado empleando material absorbente (tela oleofilica, sascab) y depositar residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Restablecer el interruptor cuando se haya corregido el problema.
- Retirar letreros.

Falla eléctrica con incendio.

- Dar la voz de alarma.
- Accionar botón de paro de emergencia más cercano y desconectar interruptor principal de la corriente eléctrica.
- Tratar de sofocar el incendio con los extintores que están a su alcance.
- Dar aviso a los bomberos.
- Desalojar la zona afectada y cerrar el acceso poniendo el señalamiento respectivo.
- Esperar instrucciones del encargado para abandonar las instalaciones y situarse en la zona de seguridad previamente establecida.
- Una vez apagado el fuego remover los escombros y apagar llamas y brasas ocultas.
- Hacer limpieza del área afectada depositando residuos en tambores.
- Lavar el área con agua y desengrasante biodegradable.
- Corregir la falla que ocasionó el incendio.
- Volver a activar el interruptor de paro de emergencia y restablecer la corriente eléctrica.
- Retirar los señalamientos.
- Mandar a recargar los extintores utilizados.

Huracanes.

- Verificar el buen estado de los edificios como bardas, alambradas, rejas, ventanales y protectores de hierro.
- Solicitar las reparaciones necesarias.
- Verificar el buen estado y funcionamiento de los equipos de comunicación.
- Adiestrar al personal que integra la brigada y al que considere necesario para cubrir las guardias de 24 horas y que tomará decisiones durante el tiempo que dure la emergencia.
- Sintonizar los noticiarios de la frecuencia local comercial por medio de un radioreceptor y estar atento al curso de las condiciones meteorológicas.
- Mantener en bodega suficientes botellones de agua para su consumo durante y después del siniestro.
- Revisar y solicitar que se complete, si es necesario, el botiquín de primeros auxilios.
- Determinar las áreas de mayor seguridad para almacenar archivos y equipos delicados.
- Abastecerse de materiales tales como: cinta canela, sogas, lámparas de mano, baterías, lonas impermeables, equipo de protección personal, etc.
- Desalojar todos los vehículos de la Estación de Servicio.

- Resguardar objetos livianos, asegurándolos con amarras. Acostar objetos largos, empaquetar los archivos forrándolos con plásticos y estibarlos en áreas de almacenaje. Proteger con material impermeable los equipos eléctricos y electrónicos.
- Planear las actividades que se desarrollarán hasta mínimo 2 horas antes del inicio del meteoro.
- Eliminar cualquier objeto suelto que se encuentre en la Estación de Servicio, área de maniobras, y sobre todo los que estén cerca del tanque de almacenamiento, para evitar que sea afectado.
- Asegurar puertas y ventanas protegiendo los cristales internamente con cinta canela colocada en forma de “X”.
- Reunir al personal explicándoles la situación, haciéndoles conciencia de que deberán presentarse a las instalaciones inmediatamente al término de la emergencia.
- Establecer el personal de guardia.
- Sintonizar la radio para mantenerse informado del desarrollo del huracán.
- Cerrar las válvulas del tanque de almacenamiento.

Durante el ataque del Huracán efectuar las siguientes acciones:

- Al inicio de los vientos, desconectar los interruptores principales de energía eléctrica para evitar un corto circuito y como consecuencia un incendio.
- Establecer el personal de guardia en el recinto preestablecido, de preferencia con alguna vista al exterior.
- No salir del lugar de reunión que se ha determinado como la más segura, salvo en casos de emergencia.
- Mantenerse alejado de puertas y ventanas.
- Si el viento abre alguna puerta, no dirigirse a ella en forma frontal.
- Mantenerse informado del desarrollo del meteoro por medio de la radio.
- NO salir del refugio hasta que las autoridades indiquen que ha pasado el peligro.

Después de concluida la emergencia se procederá como sigue:

- Realizar una inspección para evaluar daños a la Estación de Servicio y redactar un reporte.
- Cerciorarse de que no existan líneas de energía eléctrica dañadas o tiradas antes de cerrar los interruptores de acometida.
- Despejar las áreas afectadas por los derrumbes a fin de normalizar las actividades.

Evacuación de la Estación de Servicio.

Para evacuar la Estación de Servicio, en caso de emergencia, se deben tomar las siguientes medidas:

- Contar con plano del inmueble, indicando, accesos, extintores, salida de emergencia, ruta de evacuación y áreas de seguridad.
- Enlistar los tipos de riesgo a los que se encuentra expuestos el inmueble.
- Eliminar riesgo y obstáculos que puedan entorpecer el proceso de evacuación. (autos estacionados a la entrada, equipo u objetos fuera de su sitio).
- Conocer el procedimiento de evacuación de la Estación de Servicio.

Para efectuar la evacuación de la Estación de Servicio, en caso necesario, se tomarán las medidas siguientes:

- En caso de emergencia, se dará aviso a todo el personal de la Estación de Servicio y choferes que estén cargando combustible.
- El responsable del inmueble, deberá evaluar la situación.
- Si es necesario se inicia el proceso de evacuación.
- Indicar la vía de salida, dando prioridad a personas que a vehículos.
- Conducir a la población del inmueble a la zona de seguridad más cercana.
- Elaborar un censo con las personas evacuadas
- Dirigir el acceso de las unidades de emergencia hacia el sitio del siniestro.
- Colaborar en lo posible con las unidades de apoyo.
- Una vez concluida la evacuación, se procederá como sigue:
 - Realizar un informe del número de personas presentes al momento del siniestro y el número de elementos (personas y vehículos) participantes en la emergencia.
 - Estimar las pérdidas de vidas humanas y cantidad de heridos.
 - Evaluar las condiciones de la Estación de Servicio, reportando el nivel de afectación.

Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas.

Bloqueo, etiquetado y candado es un conjunto de procedimientos de seguridad diseñados para reducir el riesgo de lesiones debido a una activación accidental de la maquinaria o energización del sistema eléctrico durante el servicio o mantenimiento.

El bloqueo, etiquetado y candado es obligatorio para asegurarse que, antes que cualquier empleado realice servicios o mantenimiento en una maquina o equipo donde el encendido o energización pudiera ocurrir o el escape de energía almacenada y pueda causar lesiones. La máquina o equipo debe ser aislada de la fuente de energía de manera que no se pueda operar.

Procedimiento de bloqueo.

1. *Notifique a los empleados implicados.*
2. *Preparación para apagado.* Antes de que el personal autorizado apague la maquina o el equipo, necesita saber el tipo y la cantidad de energía, los riesgos de la energía, y el método y los medios de controlarla.
3. *Apagado de Maquinas o Equipos.* Después la máquina será apagada de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante. Un apagado en orden evita el aumento de los peligros para los empleados.
4. *Aislamiento de Maquinas o equipo.* Toda la energía que la maquina utiliza será localizada y aislada de sus fuentes.
5. *Aplicación de dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.* Luego, el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será colocado en el dispositivo de aislamiento de energía por un empleado autorizado.
 - A. El dispositivo de bloqueo debe bloquear el dispositivo de aislamiento de energía en una posición de seguro u off.
 - B. Los dispositivos de etiquetado serán de material duradero.
 - i. La etiqueta debe ser colocada en el mismo lugar en que se hubiera colocado el dispositivo de bloqueo.
 - ii. El dispositivo de etiquetado debe prohibir claramente la activación de la maquina o equipo.
6. *Energía Almacenada.* La energía almacenada será liberada, desconectada, contenida o de otra manera asegurada. Estas fuentes de energía incluyen eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, termal química y la fuerza de gravedad.
7. *Verificación de aislamiento.* Antes de comenzar a trabajar en la máquina que ha sido bloqueada o etiquetada, el empleado autorizado verificará que el aislamiento en la maquina o equipo se ha completado. Intentando encender el equipo o con algún instrumento de medición de voltaje.

Eliminación del bloqueo/etiquetado y procedimientos de puesta en marcha.

1. Los empleados autorizados deben asegurarse de que las herramientas han sido retiradas de la maquina o equipo y que todos los componentes pueden ser operados.
2. Todos los empleados deben permanecer a una distancia segura de la maquina o el equipo.
3. Cada dispositivo de Bloqueo/Etiquetado debe ser removido por el empleado que lo aplico. Si el empleado que aplico el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado no está presente, el dispositivo debe ser retirado bajo la dirección del jefe de mantenimiento. El procedimiento a seguir en caso de la ausencia del empleado autorizado debe contener:
 - a. Verificación de parte del jefe de mantenimiento que el empleado autorizado está ausente de la instalación.
 - b. Esfuerzos razonables para contactar al empleado autorizado para el retiro de los dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.
 - c. Comunicar al empleado antes que regrese a trabajar, que el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado ha sido retirado durante su ausencia.
4. Notifique a todos los empleados implicados y al encargado de la Estación de Servicio antes de volver a activar el equipo.
5. Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado.
6. Vuelva a activar el equipo para garantizar que el funcionamiento sea seguro.

Procedimiento para prueba o posicionamiento de un candado o etiqueta en una maquina:

1. Retire cualquier herramienta o material usados.
2. Asegúrese de que no hay otros empleados en la máquina.
3. Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado del dispositivo de aislamiento de energía.
4. Energice y proceda con la prueba o posicionamiento.
5. Desactive todos los sistemas y re aplique los procedimientos de control de energía establecidos por los procedimientos de bloqueo/etiquetado.

Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos.

Bloqueo, etiquetado y candado es un conjunto de procedimientos de seguridad diseñados para reducir el riesgo debido a una activación accidental de una línea de combustible durante el servicio o mantenimiento.

El bloqueo, etiquetado y candado es obligatorio para asegurarse que, antes que cualquier empleado realice servicios o mantenimiento en una maquina o equipo donde el flujo de combustible pudiera ocurrir o la fuga del mismo pueda causar lesiones o accidentes. La máquina, equipo o sección de tubería debe ser aislada, de manera que no pueda existir combustible.

Procedimiento de bloqueo.

- *Notifique a los empleados afectados.*
- *Preparación.* Antes de que el empleado autorizado bloquee la línea, se deberá de realizar el procedimiento de etiquetado, bloqueo y candado de líneas eléctricas en caso de existir maquina o equipo, el empleado autorizado necesita saber el tipo de combustible, los riesgos, y el método y los medios de controlar una fuga o derrame.
- Después la sección de trabajo será bloqueada de acuerdo con los procedimientos establecidos por el constructor de la línea de tuberías. Un bloqueo en orden evita el aumento de los peligros para los empleados.
- *Aislamiento.* Todo el combustible que se ubique en las tuberías será localizada y aislada del tanque de almacenamiento que es su fuente.
- *Aplicación de dispositivos de Bloqueo/Etiquetado.* Luego, el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será colocado en las válvulas del sistema de tuberías de productos por un empleado autorizado.
 - El dispositivo de bloqueo debe bloquear la válvula de corte o emergencia en una posición de cerrado.
 - Los dispositivos de etiquetado que se utilizarán serán de material resistente.
- La etiqueta debe ser colocada en el mismo lugar en que se hubiera colocado el dispositivo de bloqueo.
- El dispositivo de etiquetado debe prohibir claramente la apertura de la válvula.
- *Combustible almacenado.* El combustible remanente en la tubería que se bloqueó debe ser contenida, recuperada y en caso de derrames recogida con materiales absorbentes y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos.
- *Verificación de aislamiento.* Antes de comenzar a trabajar en la zona, el empleado autorizado debe verificar que no existan atmosferas inflamables por medio de un detector.

Eliminación del bloqueo/etiquetado y procedimientos de puesta en marcha.

- Los empleados autorizados se asegurarán de que las herramientas han sido retiradas de la zona y que toda la sección de la tubería se encuentre bien instalada.
- Se debe de verificar la hermeticidad de la tubería de productos, realizando las pruebas necesarias por medio de una unidad de verificación autorizada.
- Cada dispositivo de Bloqueo/Etiquetado será removido por el empleado que lo aplico. Si el empleado que aplico el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado no está presente, el dispositivo debe ser retirado bajo la dirección de encargado de mantenimiento. El procedimiento a seguir en caso de la ausencia del empleado autorizado debe contener:
 - Verificación de parte del empleador que el empleado autorizado está ausente de la instalación
 - Esfuerzos razonables para contactar al empleado autorizado para el retiro de los dispositivos de Bloqueo/Etiquetado

- Comunicar al empleado antes que regrese a trabajar, que el dispositivo de Bloqueo/Etiquetado ha sido retirado durante su ausencia.
- Notifique a todos los empleados afectados y al supervisor del sitio antes de volver a abrir las válvulas.
- Retire los dispositivos de bloqueo/etiquetado.
- Vuelva a abrir las válvulas de la tubería de conducción de combustibles.

Medidas de seguridad para realizar trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición.

Para los casos en los que se justifique realizar trabajos "en caliente", antes de iniciar se analizarán las actividades a realizar y las áreas donde se llevarán a cabo, para identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir para garantizar la seguridad de las personas e instalaciones durante el desarrollo de las actividades. Además, se cumplirá con lo establecido en los procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

- Suspender el suministro de energía eléctrica a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candado donde sea requerido.
- Despresurizar y vaciar las líneas de producto.
- Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles.
- Los equipos que previamente contuvieron materiales combustibles o inflamables hayan sido purgados, estos se deben limpiar a fondo, las tuberías o las conexiones de los equipos, las válvulas deben encontrarse en posición cerrada (bloqueadas) y deben colocarse juntas ciegas.
- Limpiar las áreas de trabajo.
- Retirar los residuos peligrosos generados.
- Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores.
- El equipo que produce llamas o chispas se inspeccionará y comprobará que se encuentra en buen estado de funcionamiento, como son: las máquinas de soldar, equipo oxiacetileno, motores de combustión interna, equipos eléctricos, etc.

Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m.

Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en escaleras o plataformas superiores a 1.5 m de altura, deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Instalar plataforma en áreas con suelo firme.
- b. Para estabilizar la plataforma, la relación entre la altura y ancho de la plataforma no debe exceder de 3.5:1 para instalación fija y 3:1 para instalación móvil.
- c. Verificar que las ruedas instaladas en los montantes de las plataformas móviles sean de por lo menos 125 mm de diámetro y que estén equipadas con dispositivos de frenos en las ruedas que no se puedan soltar por accidente.
- d. Instalar la escalera de acceso en el interior de la plataforma y contar con una tapa de acceso con seguro en la sección superior.
- e. Al realizar los trabajos sobre la plataforma utilizar equipo de protección personal, tales como: casco, guantes, calzado dieléctrico y equipo de protección personal para interrumpir caídas de altura.

Las reglas generales a observar para trabajos en alturas son:

Todo trabajo de altura debe considerarse como trabajo potencialmente peligroso y como tal para su ejecución deberá elaborarse un análisis del riesgo y considerar los siguientes puntos:

- Al trabajar en lugares elevados es indispensable estar al menos amarrado de un punto y si es posible de dos puntos diferentes, los puntos de amarre deben ser lo suficientemente robustos para resistir una caída libre, (no utilizar como punto de amarre tubería conduit eléctrica, charolas de instrumentación, tubería de instrumentación, líneas de servicio menores de 3" de diámetro, líneas calientes).
- Las herramientas autorizadas para realizar trabajos en alturas son: escaleras rectas y/o de tijera, andamios, canastillas, plataformas entre otros. Queda estrictamente prohibido el uso de accesorios como tambores, cubetas, plataformas inestables etc.

- Las escaleras y andamios deberán sujetarse a una estructura diferente a ductos eléctricos o de instrumentos.
- Queda prohibido a las personas que trabajan en lugares elevados caminar en camas de tuberías, charolas eléctricas, instrumentos, equipos o líneas.
- Es obligatorio el uso de arnés de seguridad cuando se trabaje en alturas que sobrepasen los barandales en cualquier nivel de la planta.
- Es obligatorio utilizar arnés y cable de vida donde se realicen actividades con pisos resbalosos, en escaleras fijas, plataformas sin barandal o en lugares similares donde se requiera minimizar el riesgo de caída libre.
- El personal manual que va a trabajar en altura deberá acatar las medidas de seguridad indicadas en el permiso de trabajo.
- Durante la ejecución de las actividades en altura, cumplir con el procedimiento para el manejo y disposición de residuos peligrosos e industriales que se generen, con el fin de eliminar toda posibilidad de que ocurra un incidente ambiental.
- Para los trabajos en altura deberá considerar lo especificado en “medidas de seguridad para trabajos en altura”
- En todos los trabajos de altura deberá ser usado el arnés con cable de sujeción, punto fijo y casco con barbiquejo.
- El trabajador que va a realizar una actividad en altura, debe revisar que las escaleras, andamios, canastillas y plataformas estén en buenas condiciones así como el equipo de protección contra caídas, en caso contrario deberá reportarlo a su jefe inmediato, suspender la actividad y reanudar el trabajo hasta que se corrijan las desviaciones.
- No deben realizarse trabajos en altura a cielo abierto durante lluvia, tormentas eléctricas, niebla o vientos mayores de 30 km/hr. En los casos en que la prioridad de la actividad lo requiera el grupo técnico tomara acciones preventivas para continuar la actividad.

Líneas de vida

- En las áreas en donde no se tenga un punto de anclaje para asegurar el cable de sujeción del arnés deberá instalarse una línea de vida en forma vertical u horizontal soportada por dos o más anclajes, independientes de la superficie de trabajo, para poder desplazarse sin exposición a la caída, manteniendo siempre la línea de vida por encima de la cabeza del trabajador, procurando situarla a una distancia que permita engancharse y poderse desplazar en la actividad.
- El personal responsable de la ejecución de los trabajos en altura deberá inspeccionar las líneas de vida antes de su uso, debiendo verificar que la cuerda al flexionarse no presente roturas de hilos, cortes o excesiva abrasión.
- La línea de vida se debe sujetar firmemente de dos puntos fijos como mínimo.
- Cuando se realicen actividades en alturas los trabajadores deben asegurarse que la línea de vida no está cortada, pinchada, o colocada sobre una parte filosa, de manera que la línea de vida se mantenga permanentemente conectada a una estructura.
- Si la longitud de línea de vida es mayor a 20 metros se recomienda tener o facilitarse soportes intermedios cada 10 mts; y que el cable pase por un “ojillo” a través del ángulo de cada soporte.
- La línea de vida no deberá tener nudos ni irregularidades en el trayecto de su longitud, si son necesarias solo se permiten “Gasas”.
- La línea de vida no deberá tener empates intermedios solo deberán realizarse en el punto de un soporte con adecuado amarre al mismo.
- Al trabajar en techos, se recomienda habilitar “Gasas” en la línea de vida necesarias para sujetar los cables de sujeción cada 2 metros.

Cable de sujeción

- Para desplazamientos en trabajos de altura se deberán de usar 2 cables de sujeción, con la finalidad de no desengancharse uno hasta no tener enganchado el otro.
- No está permitido realizar o habilitar cuerdas de extensiones al cable de sujeción por ningún motivo. Es necesario implementar una línea de vida para acercarse al punto de trabajo.
- El cable de sujeción deberá ser independiente para cada trabajador.

- El cable de sujeción debe ser de fibras sintéticas, metálicas o combinadas provista de ganchos en ambos extremos para que sea conectado fácilmente al anillo "D" del arnés. No deben ser usadas líneas de sujeción de cuero.
- Para trabajos donde exista el potencial de contacto del cable de sujeción con una superficie caliente o filosa, se deberá de usar línea de sujeción de alambre de acero con arrestador de caídas.
- Para reducir la distancia de caída libre se pueden usar cables de sujeción de medidas más cortas (0.90 m, 1.20 m, 1.50 m y 1.80 m).

Arnés

Antes de iniciar la actividad el personal responsable de la ejecución de los trabajos deberá realizar la revisión del arnés, de la siguiente manera:

- Flexionando o doblando el cinturón para verificar que no tenga partes dañadas.
- Las costuras no deben mostrar deshilachamiento, cortaduras, quemaduras u otros signos de debilidad.
- Los herrajes (anillos, ganchos, hebillas, etc.) no deben presentar fisuras, fracturas, accesorios falsos u otros signos que puedan afectar su resistencia mecánica.

Punto fijo

- Verifique que el punto de anclaje de donde se colocará el punto fijo sea lo suficientemente fuerte, para resistir la fuerza necesaria para detener una caída.
- Inspeccione el punto de anclaje y verifique que no tenga daños antes de conectarse a él.
- Use un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo de él, sobre los cuales podría caer o golpear.

Andamios

Características y Selección de los Componentes del Andamio:

- a) Bases del andamio. Deberán ser seleccionadas dependiendo de las características de la superficie ó del terreno en donde se instalará el andamio, con las siguientes consideraciones:
 - Base Fija: Para superficies planas y firmes.
 - Base Móvil o Rodante: Para superficies planas y firmes.
 - Base de Tornillo o Niveladora: Para superficies o terrenos irregulares y/o con desnivel.
- b) En caso de usar bases móviles o rodantes deberán contar con seguro o cuñas para poder evitar desplazamientos cuando el andamio este fijo.
- c) La mariposa de las bases de tornillo o niveladoras no deberán exceder una altura mayor a las dos terceras partes de su altura total.

Medidas de seguridad para el uso de andamios.

- Todo el material que se esté utilizando sobre la plataforma del andamio como puede ser: ladrillo, bloques de concreto ó algún otro material, no debe ser apilado más de 60cm de alto en la plataforma del andamio.
- Nunca utilice el barandal o los miembros estructurales del andamio para levantar cargas, ya que al sufrir alteraciones se afecta su integridad mecánica.
- No se debe acceder por los barandales ó por los puntales del andamio, utilice sus escaleras del mismo.
- Nunca deberá soportar o apoyar un andamio sobre objetos inestables como tanques, latas, cubetas, cajas, blocks de concreto, ladrillos sueltos, etc.
- En caso de superficies suaves como arena, arcilla, grava, etc., se deberá usar blocks de madera o tablones u otro material para dar firmeza y apoyo a cada una de las bases (esto solo aplica para las bases fijas y de tornillo).
- Deberá utilizarse una cuerda para subir o bajar lo necesario y no deberá arrojarse desde o hacia el andamio ninguna de sus partes, herramientas, materiales, equipos y/o cualquier otro objeto.
- No se deberá usar el andamio para levantar o sostener objetos con diferenciales, etc.
- No se deberá de mover o trasladar un andamio con material, objetos o personas sobre el mismo.
- Cuando la altura del nivel de la plataforma de trabajo exceda los 3 metros el andamio deberá ser amarrado a una estructura cercana y cuando rebase los 5 metros deberá ser reforzado contraventeos tubulares desde su base, en forma transversal.
- Cuando se utilice un andamio móvil las ruedas deben de tener sus tornillos de sujeción en buen estado.

- Las plataformas de los andamios deberán cubrir completamente el espacio de trabajo y deberán ser metálicas. En casos especiales, podrán utilizarse tablonos de madera que cumplan con las siguientes características de seguridad: ancho de 12 pulgadas (30 cm) y 2 pulgadas (5 cm) de espesor, madera libre de ojillos o rajaduras, sujetarse de manera segura y ser autorizado su uso por la máxima autoridad de mantenimiento del centro de trabajo o instalación.

Medidas de seguridad para el uso de Escalera.

- Las escaleras deberán utilizarse en espacios donde no se pueda colocar un andamio.
- Las personas que trabajan cerca de líneas, equipos o partes energizadas con potencial eléctrico (voltaje) deberán usar escaleras con material dieléctrico.
- Antes de iniciar una actividad en escalera el operario responsable del trabajo; deberá de verificar que los peldaños, soportes y zapatas estén libres de grasas o aceites e inspeccionar que los peldaños no tengan astillas, extremos cortantes, filos o proyecciones. Las escaleras con reparaciones improvisadas roturas, peldaños faltantes, largueros rotos u otro daño no deberán ser utilizadas.
- Las escaleras de mano (rectas de una sola pieza) no deben exceder 6.0 m de longitud, durante su uso deberán estar sujetas a un lugar firme y seguro (preferentemente de la parte superior de la escalera y no serán usadas para acceder a un techo, salvo que la parte superior de la escalera se extienda o sobresalga al menos un metro por encima del soporte en el alero, canal o techo.
- En caso de que la escalera no pueda sujetarse de ninguna parte, un trabajador sostendrá la escalera de la parte inferior todo el tiempo que el trabajador este realizando la actividad asignada.
- Para una correcta colocación de las escaleras, es importante que la inclinación de las escaleras sea aproximadamente de unos 15°-20°, y la separación con respecto a la pared sea de 1/4 de la longitud de la escalera, debiendo apoyarse sobre piso firme y contra una superficie sólida y fija, de tal forma que no se pueda resbalar ni oscilar.
- En trabajos en el interior del cuarto de control de motores, registros de cableado y subestaciones eléctricas sólo se usará escalera de madera ó de fibra de vidrio, debiendo el operario responsable del trabajo asegurarse que los puntos de amarre sean los adecuados para soportar las cargas.
- Se deberá bajar y subir las escaleras siempre de frente y no se deberán llevar materiales o herramientas que impidan el uso de las manos, los largueros laterales podrán ser usados como ayuda para subir, pero deberán ser de tal manera que brinden un agarre adecuado y no presenten puntas filosas, astillas o protuberancias.
- La persona que trabaje arriba en la escalera deberá utilizar arnés con cable de sujeción asegurado a un punto firme.
- No se permite subir en la escalera a más de una persona ya que están diseñadas, para una carga trabajo de 100 kg.
- Cuando use escalera de tijera, debe quedar abierta al máximo de sus topes o seguros para que no resbale durante su uso.
- Las escaleras no deberán ser colocadas en frente de puertas que abran hacia la escalera a menos que la puerta este bloqueada, señaliza con barricadas o cerrada con llave.
- Las escaleras no se deberán usar en posición horizontal como plataforma o andamio.
- Las escaleras de extensión no deben abarcar una longitud mayor a 9.0 mts.
- Las escaleras de tijera no deben ser usadas a alturas mayores a 3.6 mts.
- Las escaleras no deberán sujetarse de tubería conduit y tubings de instrumentos ni recargarse sobre tuberías de 1 1/2" de diámetro o menor.
- Las escaleras no deberán moverse mientras tengan gente trabajando arriba de ellas.
- Las escaleras de longitud mayor de 3.5 m, deben ser transportadas por dos personas.
- No separar escaleras de extensión en sus secciones para ser usadas en forma separada.
- No utilizar las escaleras de tijera en forma recta.
- No utilizar cajas, tambores, u objetos similares como escaleras o soportes de escaleras.
- Se deberán pintar de color rojo los dos últimos travesados de la escalera como señal de prohibición para subir o pararse.
- Por ningún motivo se deberán amarrar escaleras para lograr una mayor longitud.

Trabajos en áreas confinadas.

El trabajo en áreas confinadas que se pueden realizar en la Estación de Servicio son por trabajos de mantenimiento y limpieza de los tanques de almacenamiento. El Responsable de la Estación de Servicio contratará a una empresa autorizada para realizar estos trabajos de acuerdo al procedimiento interno de trabajos en áreas confinadas y a la norma NOM-005-ASEA-2016.

Antes de ingresar a un espacio confinado se contará con un permiso de trabajo y se harán las pruebas de atmósfera para determinar el porcentaje de explosividad, el contenido de oxígeno y la concentración de los posibles materiales tóxicos que pudieran estar presentes.

Se tomarán las medidas preventivas requeridas según el caso en cuanto a: equipo de protección personal, características de las herramientas y equipos a utilizarse, ventilación, uso de materiales en el interior del espacio, iluminación, vigía en el exterior, comunicación, toma de muestras de atmósfera, etc., y se evitará la presencia en el interior de cilindros de gas. Asimismo, se tendrán los medios necesarios para dar la voz de alarma en caso necesario.

Monitoreo al interior en espacios confinados.

Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con los requisitos indicados en la NOM-005-ASEA-2016.

Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión. Todos los equipos de bombeo, venteo, y herramientas deben ser de función neumática, anti chispa o a prueba de explosión.

Limpieza interior de tanques.

La limpieza de los tanques se debe realizar preferentemente con equipo automatizado de limpieza de tanques, con base en su programa de mantenimiento o cuando la administración de la Estación de Servicio así lo determine. Las actividades de limpieza deben ser ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad y se debe registrar en bitácora. Se deben cumplir los requisitos siguientes:

- Extender autorización por escrito, registrando esta autorización y los trabajos realizados en la Bitácora.
- Drenar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, en caso de que ingrese personal al interior. Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, estará vigilado y supervisado por trabajadores de acuerdo con los procedimientos de seguridad establecidos, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo cuando se requiera, y equipo de respiración en caso de ser necesario.

El responsable de la Estación de Servicio debe cumplir los procedimientos internos Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas eléctricas; Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen las restricciones mientras se lleva a cabo el trabajo.

Requisitos de la atmósfera para trabajos en el interior del tanque.

- Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se tomarán las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria autónomo con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.
- La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura.
- Se debe contar con un sistema de extracción mecánica portátil para ventilar el espacio confinado.
- Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo y a prueba de explosión.

C) PROCEDIMIENTOS PARA SUPERVISAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MEDIDA DE MITIGACIÓN

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán en la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas 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 (D.O.F. 10/Junio/2015), 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 (D.O.F. 8/Marzo/2018), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Para la supervisión de la letrina portátil se solicitará a la empresa encargada, la documentación correspondiente que avale la limpieza y mantenimiento de la misma.

Se realizará una memoria fotográfica de botes de basura perfectamente rotulados en el predio.

COMPONENTE AMBIENTAL FLORA.

De igual manera se realizó una memoria fotográfica que evidencie la vegetación presente.

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.

Los residuos que se encuentren dentro del sistema de drenaje de aguas aceitosas, son dispuestos en contenedores especiales para que una empresa autorizada los recolecte. Esto se demuestra con los manifiestos de la empresa recolectora.

La Estación de Servicio cuenta con tanques subterráneos de doble pared acero-acero, del tipo ecológico, esta medida evita la contaminación del acuífero por fugas de combustible, ya que cuenta con doble pared y sensores que detectan posibles fugas.

Se cuenta con fosa de contención para alojar los tanques de almacenamiento, con acabado interior impermeable, con el fin de evitar que en caso de derrames o siniestros estos se extiendan a otras áreas y evitar la contaminación del manto freático.

Por medio de los pozos de observación se puede detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

Se cuenta con válvulas de emergencia Break Away en las mangueras de despacho, válvula de emergencia Shut Off en tuberías de suministro de combustible. Así como, con sistema de paro de emergencia y de control de llenado del tanque de almacenamiento. Con estos equipos modernos se previene posibles derrames de combustible evitando la contaminación del acuífero y accidentes. Los nuevos dispensarios contarán con válvulas Break away, Shut off y paros de emergencia.

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA.

La Estación cuenta con áreas verdes y se les da el debido cuidado, como riego y abono para evitar la pérdida de la vegetación.

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.

Las actividades de limpieza son registradas en la bitácora. Los registros de bitácora hacen referencia a los informes externos, las actividades señaladas en el inciso b) (u otras cuando aplique) se realizarán por personal especializado y competente en la actividad e incluir evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros) de haber desarrollado dichas actividades.

- a) Actividades que se deben realizar diariamente:
 - Limpieza general en áreas comunes, paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señales y avisos.
 - Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos y piso.
 - Limpieza de dispensarios por el exterior, mangueras y pistolas de despacho.
- b) Actividades que se deben de realizar cada 30 días:
 - Lavado de piso en áreas de despacho. Lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
 - Limpieza en zona de almacenamiento. Lavar con agua y productos biodegradables la zona próxima a la bocatoma de llenado de tanques.
 - Limpieza de registros y rejillas. Retirar rejillas y lavar con agua y productos biodegradables para la remoción o emulsión de grasas.
 - Realizar inspección y hacer limpieza de trampas de combustibles y de grasas, cuando se requiera lavar con agua y productos biodegradables y recolectar los residuos flotantes y lodos en depósitos de cierre hermético.
- c) Actividades que se deben de realizar cada 90 días:
 - 1. Limpieza de drenajes. Desazolver drenajes.

III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En el anexo No. 1 se presentan planos de localización del proyecto que se realizaron tomando como base cartas del INEGI e imágenes de satélite Google Earth. A continuación, se enlistan los planos.

- FIG. 1.- UBICACION DEL PROYECTO EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: SCT E INEGI, ESCALA: 1:300,000.
- FIG. 2.- UBICACION DEL AREA DEL PROYECTO AL SUR DE LA CIUDAD DE CANCUN, MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, ESTADO DE QUINATA ROO. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:60,000.
- FIG. 3.- UBICACION DEL PREDIO DEL PROYECTO AL SUR DE LA CIUDAD DE CANCUN, CARRETERA FEDERAL CHETUMAL-CANCUN, MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, ESTADO DE QUINATA ROO. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:7,500.
- FIG. 4.- UBICACION DE LA ESTACION DE SERVICIO Y EL AREA DEL PROYECTO (AMPLIACION), SUPERMANZANA 48, MANZANA 13, LOTE 03, AL SUR DE LA CIUDAD DE CANCUN, BENITO JUAREZ, ESTADO DE QUINATA ROO. PROYECCION: COORDENADAS UTM, DATUM: WGS 84 ZONA 16N, FUENTE: GOOGLE EARTH, ESCALA: 1:700.

III.7. CONDICIONES ADICIONALES.

Las condiciones adicionales, con el objeto de verificar que no existan impactos ambientales que no estén considerados en el estudio o que sean resultado de no implementar los programas y medidas de mitigación, se proponen los siguientes indicadores de calidad ambiental en un programa de monitoreo que pueda realizarse cada 6 meses y considere los siguientes puntos:

- a) Hidrocarburos en sedimentos (en los sitios cercanos a la Estación de Servicio).
- b) Monitoreo electrónico, mediante el pozo de monitoreo se evaluará la calidad del agua subterránea.

La Estación de Servicio se encuentra en operación y en su momento se obtuvieron los permisos correspondientes como:

- Resolutivo en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2653/2016 expediente 23QR2015X0011 con fecha 19 de julio de 2016.
- Modificación de proyecto autorizado en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3705/2016 bitácora 09/DGA0109/08/16 con fecha 29 de agosto de 2016.
- Ampliación de plazo expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/8727/2017 bitácora 09/DGA0296/06/2017 con fecha 23 de junio de 2017.
- Permiso de expendio de petrolíferos en estaciones de servicio expedida por la Comisión Reguladora de Energía PL/20196/EXP/ES/2017 con fecha 13 de julio de 2017.
- Licencia de construcción para la ampliación de la Estación de Servicio expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez con fecha 24 de noviembre de 2022.
- Licencia de funcionamiento expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.

El motivo del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental es por la ampliación de las instalaciones de la Estación de Servicio que consiste en lo siguiente:

- Aumento de la superficie de ocupación con la anexión de 733.16m² colindantes al oeste de la actual zona de despacho.
- Remodelación de baños para los clientes con reubicación del acceso.
- Ampliación de la oficina con reubicación de la puerta.
- Ampliación del área de despacho con sustitución del dispensario de diésel de 2 mangueras por uno triple de seis mangueras y se añaden dos dispensarios uno de alto flujo con dos mangueras para diésel y otro triple con seis mangueras.

Los riesgos derivados de la operación de la Estación de Servicio son los asociados al manejo de combustibles, sin embargo, su operación **NO SE CONSIDERA COMO UNA ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**; ya que el volumen de combustibles que se maneja es menor que la cantidad del reporte de acuerdo al segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA) el predio del proyecto se encuentra ubicado dentro de zona de Asentamientos Humanos, por lo que el sistema ambiental del área ya ha sido impactado por las actividades humanas, comerciales y turísticas, lo que ha incidido en el deterioro de los factores ambientales principalmente en la vegetación y la fauna.

Debido a que los factores ambientales del sitio ya fueron modificados con anterioridad ya que la Estación de Servicio se encuentra en operación; sin embargo, en la zona donde se realizará la ampliación se observa vegetación secundaria, pastos y ornamentales y la fauna silvestre es nula por la escases de una vegetación óptima en donde pueda desarrollarse, la presencia humana es otro factor que han incidido en forma negativa hacia ese factor; ante tal escenario el contexto ambiental existente permite mantener un ambiente saludable y estable que permite un escenario confortable para la vida que se desarrolla en la localidad de Cancún.

La Estación de Servicio que será ampliada se ubica en la carretera federal Cancún-Tulum, principal vía de comunicación para la Riviera Maya, comunicando las localidades de Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal.

Debido a la importancia de la Riviera Maya para el desarrollo socioeconómico del estado de Quintana Roo, la carretera federal es óptima para el desarrollo comercial y de servicios, se prevé un crecimiento de las actividades turísticas y comerciales, este aumento traerá consigo un considerable flujo de vehículos, los cuales requieren un suministro de combustible de manera oportuna y eficiente. Con la realización del proyecto de ampliación se mejorará el nivel de servicio, ya que contará con una nueva zona de despacho y tres nuevos dispensarios, agilizando el despacho de combustible a los automovilistas.

En el caso de que el proyecto de ampliación no fuera construido, el escenario ambiental del área seguiría siendo de una Estación de Servicio, se frenaría un desarrollo que generaría empleos directos e indirectos.

La Estación de Servicio cuenta con personal altamente capacitado, equipos e instalaciones de alta tecnología, especialmente diseñados para el manejo de combustibles; por lo que su operación es segura y confiable, lo cual hace poco probable que ocurra algún evento que afecte al ambiente y a las inmediaciones.

Para poder controlar el riesgo asociado al manejo de combustibles se cuenta con un Estudio de Riesgo.

De acuerdo a las características del proyecto, ampliación de una Estación de Servicio, así como al lugar donde se construirá, se considera a la obra de bajo impacto ambiental. Sus principales interacciones son socioeconómicas, ya que los beneficios que generará son el de favorecer el desarrollo socioeconómico de la localidad y la producción de bienes y servicios, con lo que se incrementará la demanda de combustibles para uso automotriz en el área; teniendo un efecto multiplicador en la economía local. Además de crear fuentes de empleo para la población, favoreciendo el arraigo en su localidad.

Con base en lo anterior, y de llevarse a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, se concluye que el proyecto de la Ampliación y Operación de la Estación de Servicio en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo es ambientalmente viable.

Documentos legales.

A continuación, se enlistan los documentos que se presentan:

- Copia del acta constitutiva de la empresa.
- Copia del poder notarial del representante legal.
- Copia de la identificación del representante legal.
- Resolutivo en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/2653/2016 expediente 23QR2015X0011 con fecha 19 de julio de 2016.
- Modificación de proyecto autorizado en materia de impacto ambiental expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3705/2016 bitácora 09/DGA0109/08/16 con fecha 29 de agosto de 2016.
- Ampliación de plazo expedido por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/8727/2017 bitácora 09/DGA0296/06/2017 con fecha 23 de junio de 2017.
- Permiso de expendio de petrolíferos en estaciones de servicio expedida por la Comisión Reguladora de Energía PL/20196/EXP/ES/2017 con fecha 13 de julio de 2017.
- Licencia de construcción para la ampliación de la Estación de Servicio expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez con fecha 24 de noviembre de 2022.
- Licencia de funcionamiento expedida por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.
- Copia del plano actual de las instalaciones.
- Copia del plano con el proyecto de ampliación.