ÍNDICE GENERAL.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1. PROYECTO. 2
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO. 2
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO. 2
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. 7
1.1.4. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO. 7
1.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA. 15
1.1.6. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. 16
1.1.7. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO. 16
I.2. PROMOVENTE. 19
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 19
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE. 19
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. 19
I.2.4. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL. 19
I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES. 19
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO. 22
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 22
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA. 22
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL INFORME. 22
I.3.4. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE TÉCNICO DEL INFORME. 22
I.3.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL INFORME. 22

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto. 3
Imagen I. 2. Vista Satelital. 4
Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto. 5
Imagen I. 4. Vértices del Predio del Proyecto. 6
Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio. 14
Imagen I. 6. Plano de Conjunto del Proyecto. 17
Imagen I. 7. Plano de Conjunto Proyectado. 18
Imagen I. 8. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 20
Imagen I. 9. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 21
Imagen I. 10. Cédula de Licenciatura. 22
Imagen I. 11. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 23
Imagen I. 12. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 24

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio del Proyecto. 2
Tabla I. 2. Cuadro de Áreas Totales. 7
Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho. 7
Tabla I. 4. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio. 8
Tabla I. 5. Pozos de observación mínimos. 12
Tabla I. 6. Pozos de monitoreos. 13
Tabla I. 7. Cuadro Área de Despacho. 13
Tabla I. 8. Desglose de la Inversión requerida Estación. 16
Tabla I. 9. Generación de empleos por etapa en el proyecto. 16

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio pretendido a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio. 15

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

I.1. PROYECTO.

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

El proyecto que pongo a su consideración, para su evaluación corresponde al siguiente:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Avenida Puerto Juárez, Lotes 1, 2, 3, 4 y 5, Supermanzana 92, Manzana 118, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México, Código Postal 77516. El Estado de Quintana Roo tiene una superficie de 50,843 km^2, que representan 2.2% del territorio nacional, y se localiza al Sureste de México en la porción oriental de la Península de Yucatán, sus coordenadas geográficas son al norte 21°36´, al sur 19°49' de latitud norte; al este 86°43', al oeste 89°25' de longitud oeste. La posición geográfica que tiene en el del país colinda con otros lugares, al norte con el Golfo de México a lo largo de 165 km de costa, al este el Mar Caribe, al sur limita con Belice y Republica de Guatemala, al oeste con el estado de Campeche y noroeste con Yucatán. El Estado se conforma por 11 municipios, siendo el Municipio de Benito Juárez donde se encuentra inmerso nuestro proyecto.

- El Municipio de Benito Juárez se encuentra en la zona norte del estado de Quintana Roo, limita al norte con el municipio de Isla Mujeres, al oeste con el de Lázaro Cárdenas y al sur con el de Solidaridad, está ubicado entre las coordenadas geográficas extremas de 21° 22' a 20° 43' de latitud norte y 86° 44' a 87° 19' de longitud oeste; tiene una extensión territorial de 1,664 km² que representan el 3.27 % del total del territorio de Quintana Roo.

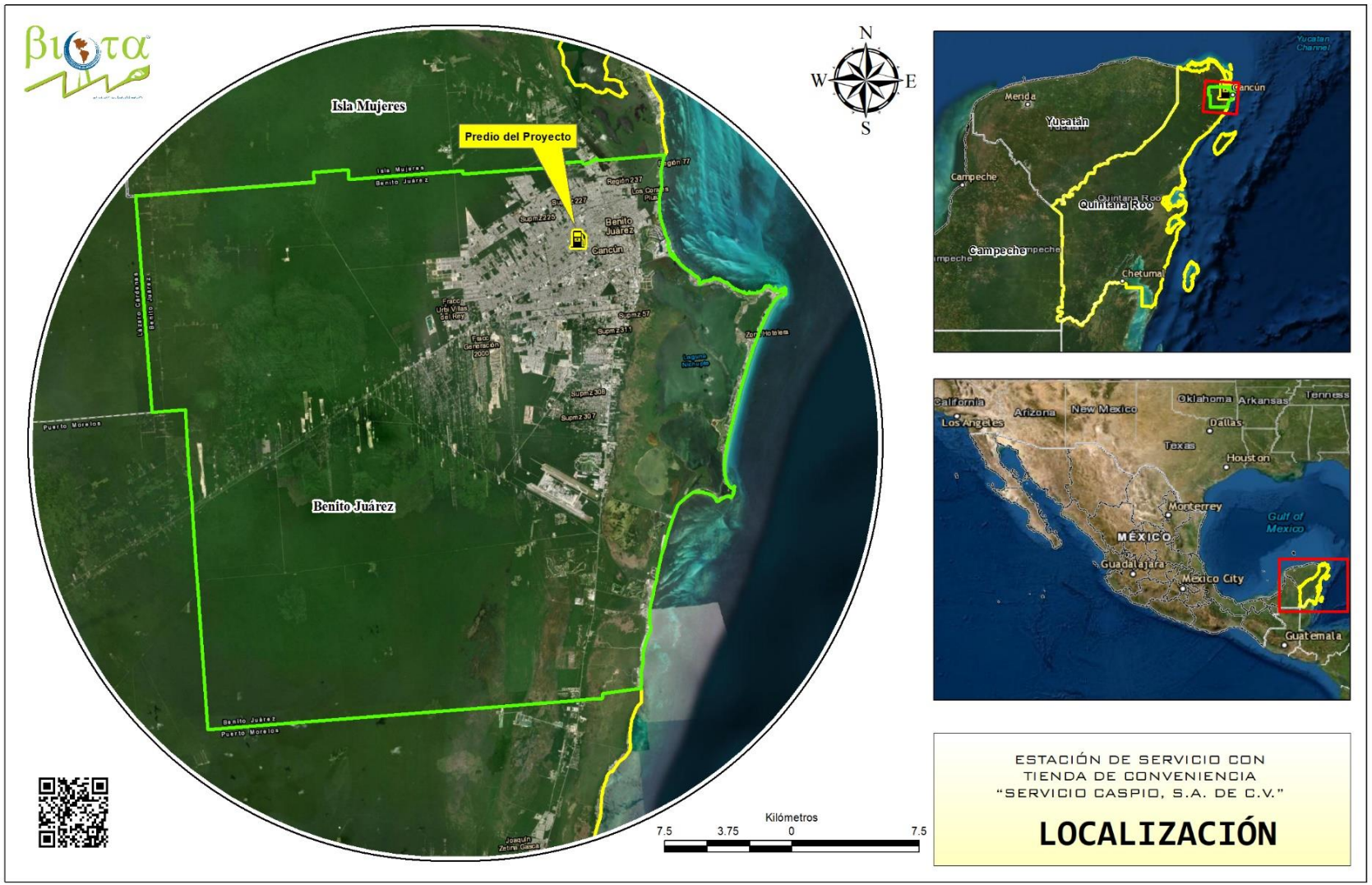
Para una mejor referencia del predio del proyecto a utilizarse, a continuación, se muestran las coordenadas y la cartografía de su ubicación.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio del Proyecto.

VÉRTICES	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
A	515199	2341178	-86° 51' 12.932"	21° 10' 18.783"
B	515233	2341196	-86° 51' 11.737"	21° 10' 19.360"
C	515249	2341165	-86° 51' 11.188"	21° 10' 18.356"
D	515247	2341159	-86° 51' 11.250"	21° 10' 18.180"
E	515216	2341143	-86° 51' 12.332"	21° 10' 17.664"

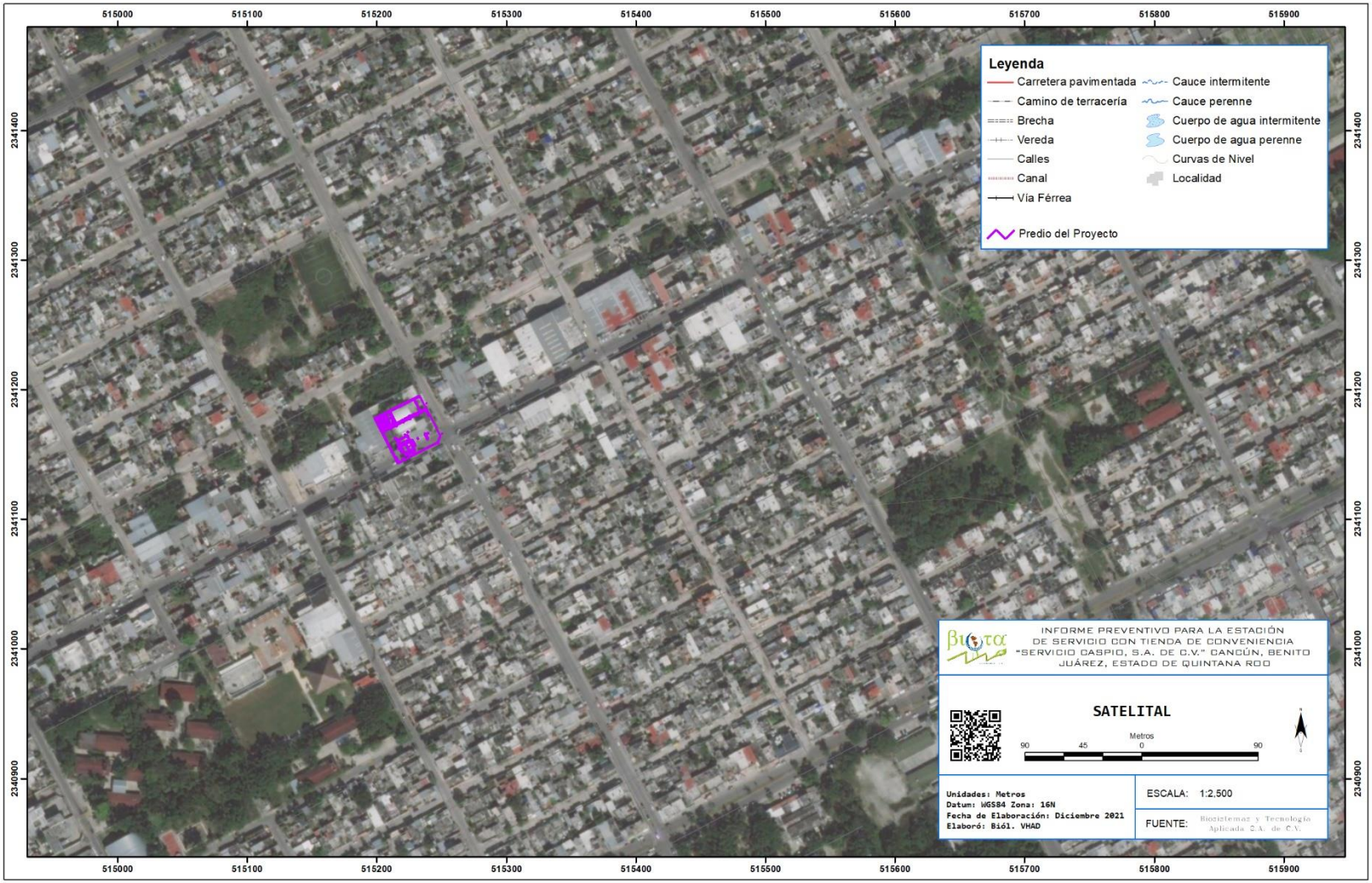
Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.



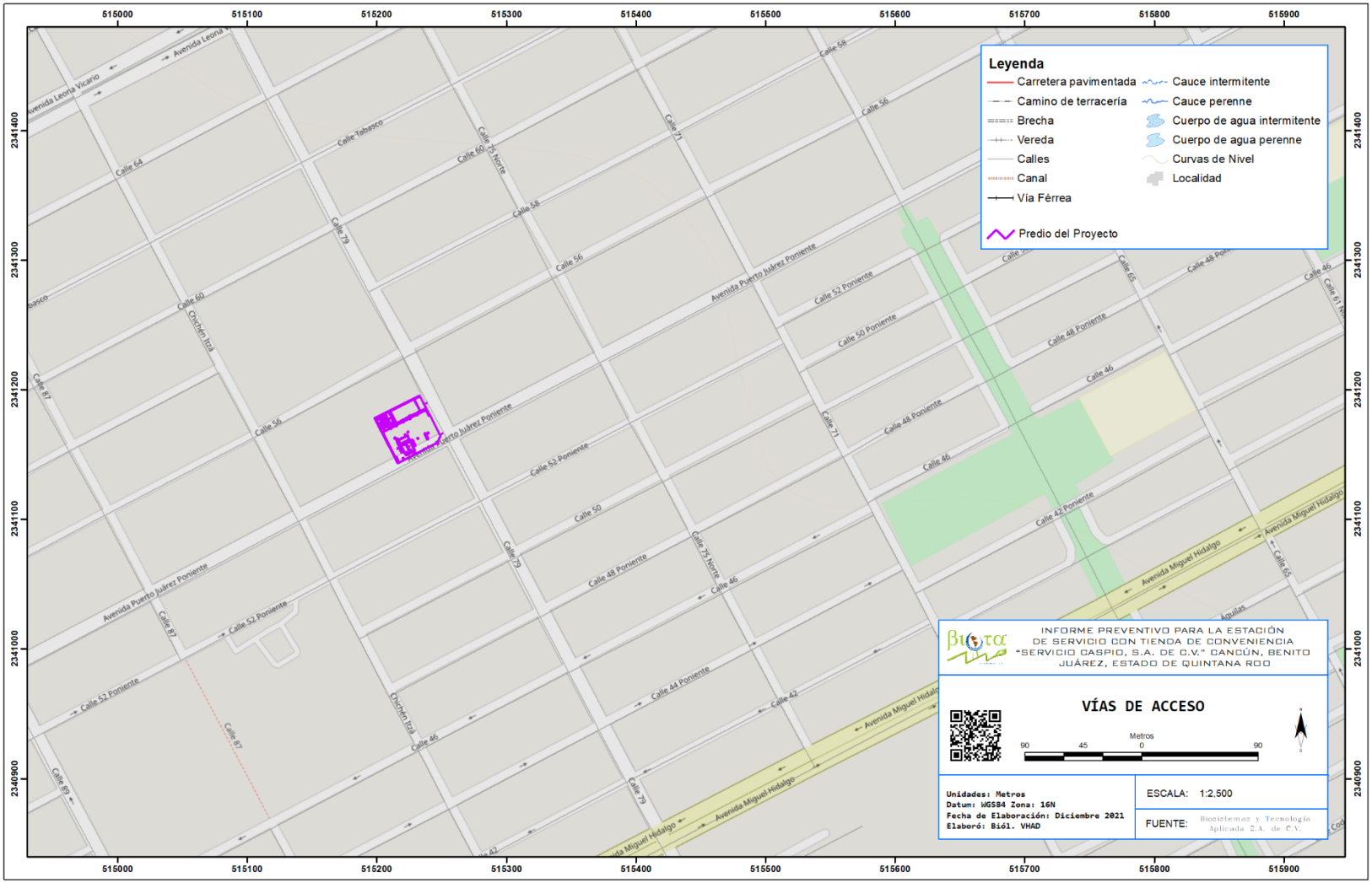
Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 2. Vista Satelital.



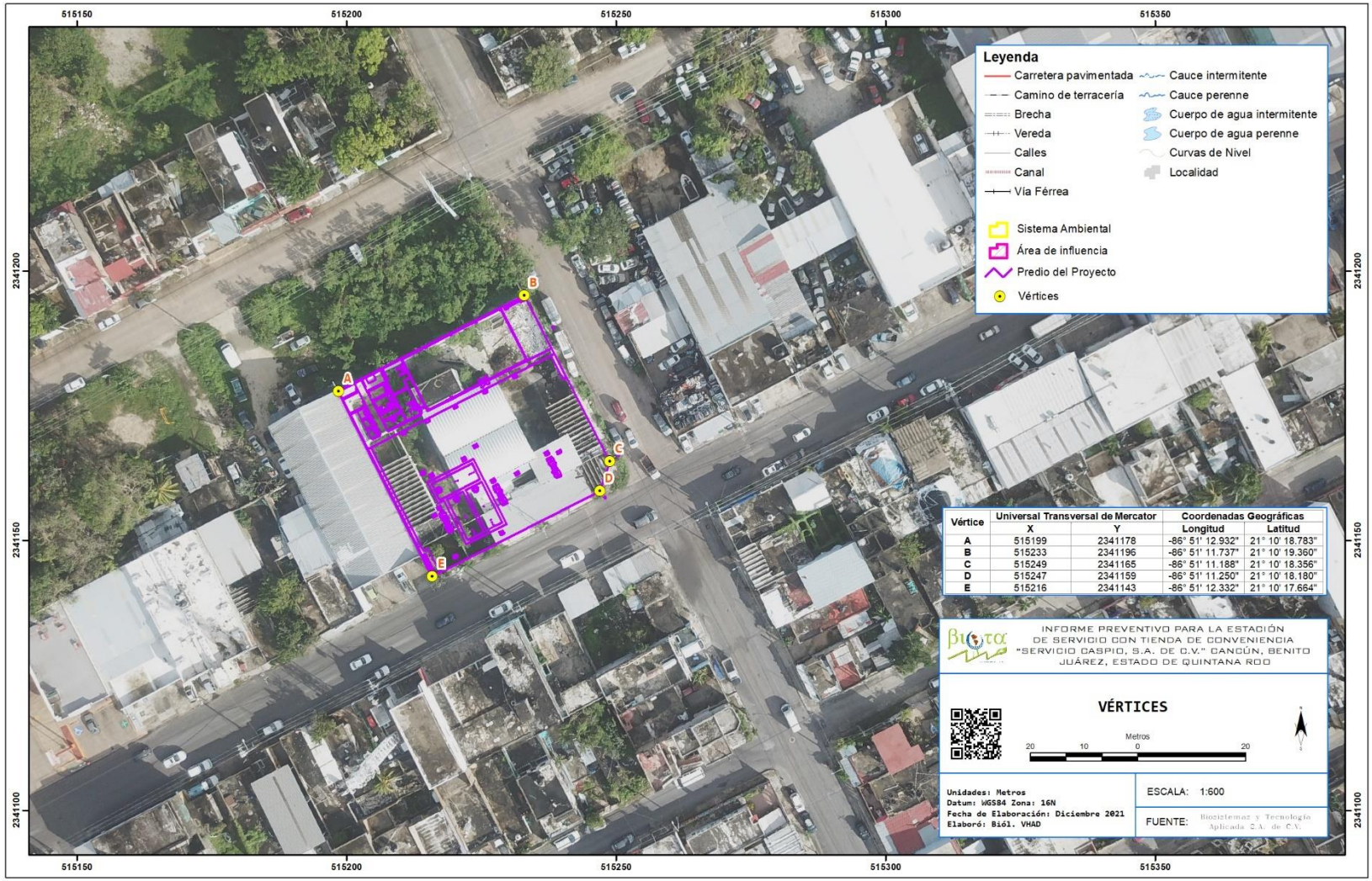
Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 4. Vértices del Predio del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del Proyecto que se tiene contemplada es de 50 años, sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, pero con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio, este periodo aumentara, es importante puntualizar que el abandono no está prevista por el Promovente, ya que considera el éxito Económico, Ambiental y Social del Proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto.

Como se ha mencionado el Proyecto se localizado en la Avenida Puerto Juárez, Lotes 1, 2, 3, 4 y 5, Supermanzana 92, Manzana 118, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México, Código Postal 77516, la superficie total del terreno es de 1,502.96 m^2 y una superficie de construcción de 768.32 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos 1 y 2)**, El proyecto contará con un área de despacho la cual tendrá:

- ✓ 3 islas sencillas, 1 de ellas es para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel y los otros 2 restantes para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium, para un total de 6 posiciones de carga.
- ✓ 3 tanques de Almacenamiento cada uno de 70,000 Litros (1 Magna, 1 Premium y 1 Diesel), para una cantidad de almacenamiento total de 210,00 Litros al 100%.

El acceso es por la Avenida Puerto Juárez, mientras la salida es por la Calle 79, ambas vialidades colindantes de la Estación de Servicio. La Estación de Servicio tendrá un edificio de servicios en un solo nivel, donde estarán ubicados los servicios propios y que corresponden a los siguientes:

- **Planta Baja:** Área de Sanitarios Públicos Hombres, Área de Sanitarios Públicos Mujeres, Área de Cuarto de Máquinas, Área de Cuarto de Gerente, Área de Cuarto Eléctrico, Área de Bodega, Área de Tienda de Conveniencia, Área de Oficina de secretaria, Área de Cuarto de Sucios, Área de Cuarto de Residuos Peligrosos, Área de Site, Área de Área de Baños Empleados y Área de Pasillos Baños.

Lo anteriormente referido, se indica en el Plano Arquitectónico **(Ver Anexo 1)** y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexo 2)**. A continuación, se presenta la distribución de las áreas antes señaladas y el Plano Arquitectónico correspondiente.

Tabla I. 2. Cuadro de Áreas Totales.

CONCEPTO	SUPERFICIE (M^2)	PORCENTAJE
Área Terreno Total.	1,502.96	100%
Área Circulación y Banquetas.	257.51	17.13
Techumbre Despacho.	289.90	19.29
Área de Tienda de Conveniencia.	229.30	15.26
Estacionamiento (15 Cajones)	187.50	12.48
Área Edificio de Estación.	119.81	7.97
Área Verde.	78.13	5.20
Área Total Construcción.	768.32	
Área Libre Sin Construcción.	734.64	

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	2
2	2	2	2	
3	2	2	2	
TOTALES	**6**	**6**	**6**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Tabla I. 4. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio.

ÁREA PLANTA BAJA	349.11
Sanitarios Hombres.	21.48
Sanitarios Mujeres.	17.30
Cuarto de Máquinas.	9.79
Cuarto Gerente.	7.26
Cuarto Eléctrico.	8.32
Cuarto de Sucios.	7.52
Cuarto de Residuos Peligrosos.	3.93
Bodega.	10.75
Tienda de Conveniencia.	229.30
Oficina secretaria.	10.60
Baño de Empleados.	7.94
Pasillo Baños.	8.45
SITE	6.47
ÁREA PLANTA SÓTANO	129.31
Zona de Tanques.	118.14
Cisternas.	7.80
Trampa de combustibles.	3.37

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

La Estación de Servicio cumplirá con lo solicitado en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas, donde se solicita entre otras cosas lo siguiente:

- **Pisos de Circulación:** En el diseño de pavimentos, para la construcción de los pisos de circulación, se considerará y aplicara los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación, tal y como se señaló en el estudio de Mecánica de Suelos.
    1. **Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles:** Serán de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo con el análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm. No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.
    2. **Pavimento en área para almacenamiento de combustibles**: El pavimento en esta área será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.
    3. **Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento:** En las Estaciones de Servicio que se localicen en áreas urbanas, el piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares. Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de carreteras requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.
- **Servicios Sanitarios:** Sus materiales de construcción también son incombustibles en su totalidad, se utilizan para el público en general y personal que labora en la Estación de Servicio. Así mismo el drenaje será independientes y exclusivos el cual captura las aguas residuales de estos servicios, para el proyecto se tiene considerado la concepción a la red municipal para su descarga.
- **Construcción de red de drenaje:** La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:
    - ✓ **Pluvial:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles.
    - ✓ **Aceitoso:** Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.

✓ **Sanitario:** Es el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios. Los diámetros de las tuberías serán determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior. En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos. Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL. En el caso de instalar sistemas separadores de combustibles, éstos contarán con un gabinete separador con rejilla de acero, dispositivo de filtración coalescente, módulos recolectores con filtros conectados al gabinete separador y entradas pasa-hombre para los módulos recolectores. Los registros que no sean del drenaje aceitoso deben ser construidos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los colectores del drenaje pluvial y aceitoso deben ser de acero electroforjado o similar y deben soportar el tránsito de vehículos. Las medidas del registro no excederán de 700 mm x 500 mm, en su interior. La pendiente de las tuberías de drenaje será de al menos 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores será del al menos 1%. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que se altere la pendiente establecida. Cuando el material de la tubería utilizada sea polietileno de alta densidad y corrugada (acostillada), esta podrá colocarse a por lo menos 0.30 m de profundidad. La caída de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso debe canalizarse a través de tubería al sistema de drenaje pluvial de la Estación de Servicio. En la zona de almacenamiento se deben ubicar registros que puedan captar el derrame de combustibles, y que cumplan con las características establecidas en esta sección. El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento y despacho pasará por la trampa de combustibles y combustibles, antes de conectarse al sistema para el aprovechamiento y reúso de aguas residuales o al colector municipal, para el proyecto se hace la aclaración que se realizara la conexión al colector municipal.

- **Tuberías y accesorios para conducción de combustibles:** Las características y materiales de tuberías codos, coples, "T", válvulas y sellos flexibles y demás accesorios empleados deben cumplir los requisitos establecidos en los Códigos NFPA 30 y ASTM A53 o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, así como estar certificados con UL-971. Las tuberías de combustibles subterráneas deben ser nuevas de doble pared; las cuales consisten en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa), que van desde el contenedor de la bomba hasta el contenedor del dispensario. El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo con lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. En tuberías de pared doble se emplearán como materiales acero-acero (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM A53), acero-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971), fibra de vidrio-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971) o material flexible termoplástico de doble pared (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971). En la intersección de la tubería de combustible y de recuperación de vapores con el contenedor se instalarán sellos mecánicos (botas). Cuando la tubería de combustibles sea rígida, se instalará un conector flexible a la salida de la bomba y a la llegada de los dispensarios, en la zona del contenedor. El material de los accesorios para conectar la tubería de combustible con el dispensario podrá ser acero al carbono negro sin costura o con recubrimiento galvanizado cuando la conexión se localice dentro de los contenedores de derrames. La transición de tubería de combustible o de llenado remoto, de superficial a subterránea, se realizará dentro de un contenedor de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, en el que se instalarán todos los dispositivos de transición y un sensor para detectar fugas o derrames de combustibles.
- **Instalación eléctrica:** Al concluir el proceso de construcción se deberá tener un dictamen donde demuestre que la Estación de Servicio fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Se pueden utilizar para la iluminación sistemas o tecnologías alternas de tal forma que permitan la operación de la Estación de Servicio, para el suministro Normal de energía eléctrica o para emergencias sistemas alternos de generación y/o almacenamiento de energía eléctrica

como las plantas de energía eléctrica con motor de combustión interna, celdas solares, sistemas eólicos, o cualquier otro sistema que permita la operación de la Estación de Servicio. Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos. En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas. Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión. Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2. La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, los cuales deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido. Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado. Si por limitaciones de espacio el área donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen deben ser a prueba de explosión o clase NEMA-7 (NEMA, National Electrical Manufacturers Association), o bien se instalará un equipo de presurización de acuerdo con la NFPA 496, o Código o Norma que la modifique o sustituya.

- **Tanques de almacenamiento:** La Estación de Servicio contara con tres tanques de almacenamiento, cada uno con capacidad de 70,000 Litros al 100% de su capacidad, son de tipo subterráneo. Para el proyecto y conforme a la Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 3**) y en función de las condiciones estratigráficas y geotécnicas determinadas. Los tanques deberán cumplir con lo requerido en NOM-005-ASEA-2016, donde solicita que el contenedor primario sea de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo con lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya. El contenedor secundario dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 ó UL-1316 ó UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan. Su colocación es a través de la excavación y el tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos (**Ver Anexo 3**). Cuando la fosa que aloja los tanques no sea de concreto armado y/o mampostería, se deben estabilizar los taludes de la fosa. Mediante la instalación de mallas geotextiles de poliéster se evitará la contaminación del material de relleno de la fosa. Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del estudio de mecánica de suelos o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques. Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas. La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de acuerdo con lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos. La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan. La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el Director Responsable de la Obra. Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas

adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías. Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma. Cuando los tanques estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, se les protegerá con una profundidad mínima de 0.80 m del nivel de piso terminado al lomo de tanque. Cuando no estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, la profundidad, debe ser por lo menos de 0.50 m a la misma referencia. La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo de este no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo de este es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque. Al concluir la colocación de los tanques de almacenamiento, se verificará su profundidad real, considerando las diferencias que existan, la profundidad no debe ser menor a 0.50 m en áreas sin circulación vehicular y 0.80 m en áreas de circulación vehicular; ni superior a 2.20 m. Las conexiones para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento deben ser herméticas, se protegerán todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores. Las bocatomas de llenado y recuperación de vapores se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. Dentro de la fosa donde se alojen los tanques se dejarán 60 cm del corte del terreno al paño del tanque y entre tanques, cuando se coloquen en la misma excavación. Adicionalmente, para la colocación del tanque se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- ✓ a. El desnivel resultante de las tuberías de combustibles y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia los tanques debe tener una pendiente de 1%.
- ✓ b. La cama de gravilla u otro material de relleno autorizado a colocarse en el fondo de la fosa donde descansarán los tanques, no será menor a 30 cm de espesor.
- ✓ c. El diámetro del tanque a instalar.
- ✓ d. En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.
- ✓ e. En todos los casos la profundidad del lomo de todos los tanques ubicados en la misma fosa al nivel del piso terminado debe ser la misma.

De acuerdo con las características del terreno, se determinará el tipo de anclaje y relleno que se requiera para sujetar los tanques en fosa seca o fosa húmeda. Cuando no se construya fosa de concreto, tabique o mampostería, los anclajes deben hacerse sobre vigas o “muertos” de concreto, los cuales se localizarán a los lados del tanque (30 cm fuera de la “proyección”) a todo lo largo del tanque y hasta sobresalir 30 cm en ambas direcciones. Cuando se construyan fosas de concreto, tabique o mampostería, el tanque no se colocará directamente sobre el piso de la fosa, debiéndose utilizar una cama de gravilla o material de relleno de 30 cm o más de espesor. Una viga o “muerto” de concreto puede ser utilizado para sujetar dos tanques, colocando puntos de anclaje independientes para cada tanque y calculando previamente el esfuerzo de flotación. En caso de requerirse, en el piso del fondo de la fosa se construirá un cárcamo de bombeo de por lo menos 60 cm de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de la fosa. Una vez rellenada la fosa hasta el lomo del tanque, se colocarán los contenedores, las tuberías para combustibles y de recuperación de vapores de los dispensarios al tanque de almacenamiento. Las Conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos se presentan en los anexos (**Ver Anexo 3**) y a continuación.

CONCLUSIONES.

- → El sitio de los trabajos se localiza sobre la Avenida Puerto Juárez esquina con la Calle 79, Supermanzana 92, Manzana 118, Lotes 1, 2, 3, 4 y 5, en la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
- → La estratigrafía del subsuelo es casi homogénea.

→ Antes de iniciar la construcción es necesario tener un banco de nivel, que asegure llevar un control de cotas durante todas las etapas de la construcción.
→ Los resultados aquí presentados son aplicables a la zona del predio en estudio, en el que se consideraron las condiciones locales de los materiales en el sitio y de las condiciones particulares del proyecto.
→ Los ajustes que se presentarán al proyecto y que impliquen cambios en el procedimiento constructivo, deberán comunicarse oportunamente para revisarse.
→ Los materiales utilizados durante el proceso constructivo deberán ser objeto de un continuo y estricto control de calidad.

- **Pozos de observación.** Estos pozos deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Como mínimo la disposición de los pozos de observación será como se indica a continuación:

Tabla I. 5. Pozos de observación mínimos.

NÚMERO DE TANQUES EN LA MISMA FOSA.	POZOS REQUERIDOS.	UBICACIÓN EN LA FOSA.
1	1	Cerca del extremo más bajo del tanque.
2 a 4	2	En esquinas diagonales.
Más de 4	Variable	A definir según posición de los tanques

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados. Los pozos deben cumplir con las características siguientes:

1. Tubo ranurado de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior mínimo cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la sustituya, con tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. El tubo ranurado debe ser el especificado en el diseño de fábrica, no se permite ranurar manualmente los tubos. Los pozos de observación deben enterrarse en un cárcamo hasta el fondo y llevarse a nivel superficie de la losa tapa de la fosa.
2. En el tubo, una tapa superior metálica o de polietileno que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro una tapa de acero o polietileno que evite la infiltración de agua o líquido al registro. En este registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltraciones de agua pluvial al interior de la fosa.
3. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4”) y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
4. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar 25.4 mm (1 pulg) a nivel del piso terminado.
5. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, y la conexión eléctrica para lectura remota puede recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.

La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta. Para el proyecto se han considerado mínimo la instalación de **3 Pozos de Observación**.

- **Pozos de monitoreo.** Se instalarán cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación. Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo. Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua

subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el lindero donde la corriente de agua pase más abajo. Los pozos deben tener las características siguientes:

1. Tubo liso de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior, cédula 40 u 80, en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la modifique o sustituya, con ranuras de 2.5 mm en su parte inferior y tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce. La sección ranurada del tubo se instalará al menos 3 m (10 pies) por debajo del nivel freático.

Tabla I. 6. Pozos de monitoreos.

TIPO DE SUELO.	TAMAÑO DE LA RANURA (EN MM).
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena mediana	1
Arena fina	
Arena gruesa	
Arena muy gruesa	
Gravilla muy fina	
Gravilla fina	

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

- ✓ Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40 (distribución del tamaño de partícula o material granular), en la parte ranurada del tubo.
- ✓ Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
- ✓ Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4") y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
- ✓ Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar a 25.4 mm (1 pulg) del nivel del piso terminado.
- ✓ Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de Hidrocarburos, la información debe recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.
- ✓ La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica, de color amarillo y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.
- ✓ Conforme el Estudio de Mecánica de Suelos se encontró el Nivel Freático entre 8.05 y 8.49, metros de profundidad, por lo que se considerar para su instalación, este tipo de pozos para su cumplimiento.

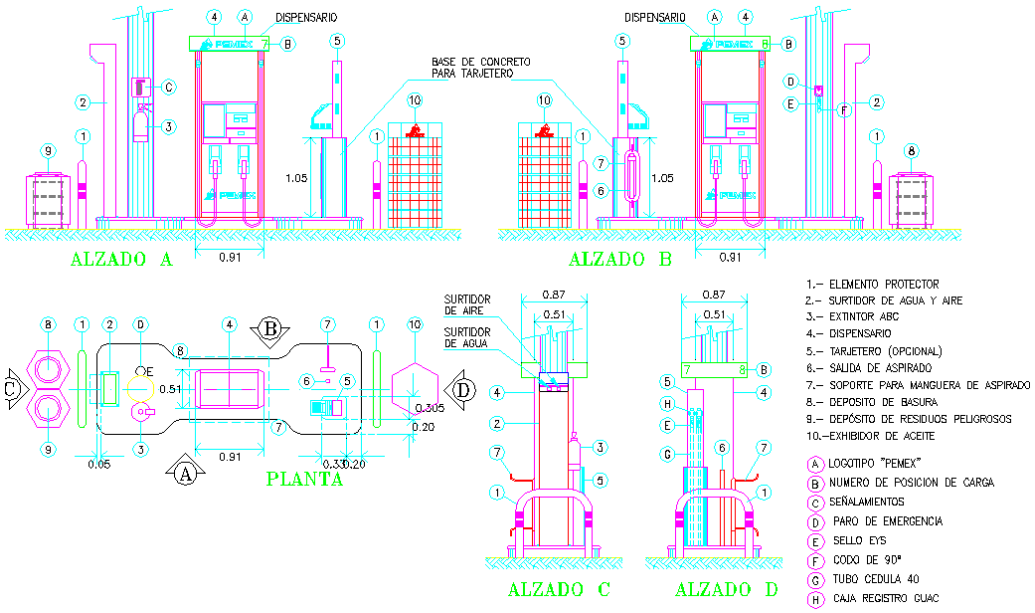
- **Módulos de Despacho:** Contará con un área de despacho dentro de la Estación la cual tendrá 3 islas sencillas, 2 para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium y 1 para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel para un total de 6 posiciones de carga, las cuales cuentan con una plataforma de piso de concreto armado, lo que permite la colocación adecuada de los vehículos. La instalación de los dispensarios es conforme a la distribución señalada en el plano arquitectónico (**Ver Anexo 1**) guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, por lo que se aplicarán, como mínimo, las distancias solicitadas en NOM-005-ASES-2016, punto 6.2.7.

Tabla I. 7. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	2
2	2	2	2	
3	2	2	2	
TOTAL	**6**	**6**	**6**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Se hace la aclaración que los puntos solicitados así como todos los que incluye la Norma correspondiente se cumplirán tal y como se demuestra en el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva del Proyecto ellos anexos en el presente (**Ver Anexos 1 y 2**), para su corroboración, y que una vez que se construya se verificara por la Unidad de Verificación Acreditada para dicho fin, todo esto conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio pretendido a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio.



Fuente: Biota, 2021.

1.1.5. Inversión Requerida.

El costo estimado de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, es de más de [redacted] los cuales se describen en las siguientes tablas.

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

Tabla I. 8. Desglose de la Inversión requerida Estación.

TERRACERÍAS	[redacted]
Terracerías	
FOSA DE TANQUES	[redacted]
Excavación	
Preparación p/recibir Tanques	
Maniobra p/ Colocación Tanques	
Relleno	
CUBIERTA ZONA DE DESPACHO	[redacted]
Excavaciones	
Cimentación (zapatas)	
Estructura Metálica	
Islas	
Faldón	
Plafón	
Pisos en Área de Despacho	
EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y TIENDA DE CONVENIENCIA.	[redacted]
Preliminares	
Excavación	
Cimentación	
Estructura	
Albañilería	
Acabados	
Cancelería y Herrería	
ALMACÉN DE CONSUMIBLES	[redacted]
Cimentación	
Estructura Tienda	
Albañilería	
Cancelería	

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

SEÑALIZACIÓN	[redacted]
Anuncio Espectacular	
Circulaciones y Sentidos	
Señales Restrictivas	
Señales Preventivas	
Señales Informativas	
INSTALACIÓN MECÁNICA.	[redacted]
Instalación Mecánica	
Obra Civil p/ inst. Mecánica	
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	[redacted]
Cisterna 20,000 Lts	
Hidroneumático	
Cubierta y Zona Despacho	
Trampa Combustible	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	[redacted]
Instalación Eléctrica	
EQUIPOS	[redacted]
Tanques	
Dispensarios	
Consola	
TOTAL	[redacted]

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

Fuente: Biota, 2021.

1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

La Estación de Servicio, no se ha realizado y se presenta el Informe Preventivo para cumplir con lo solicitado por la Agencia Nacional del Sector Hidrocarburos. La cantidad de empleos directos e indirectos a lo largo del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I. 9. Generación de empleos por etapa en el proyecto.

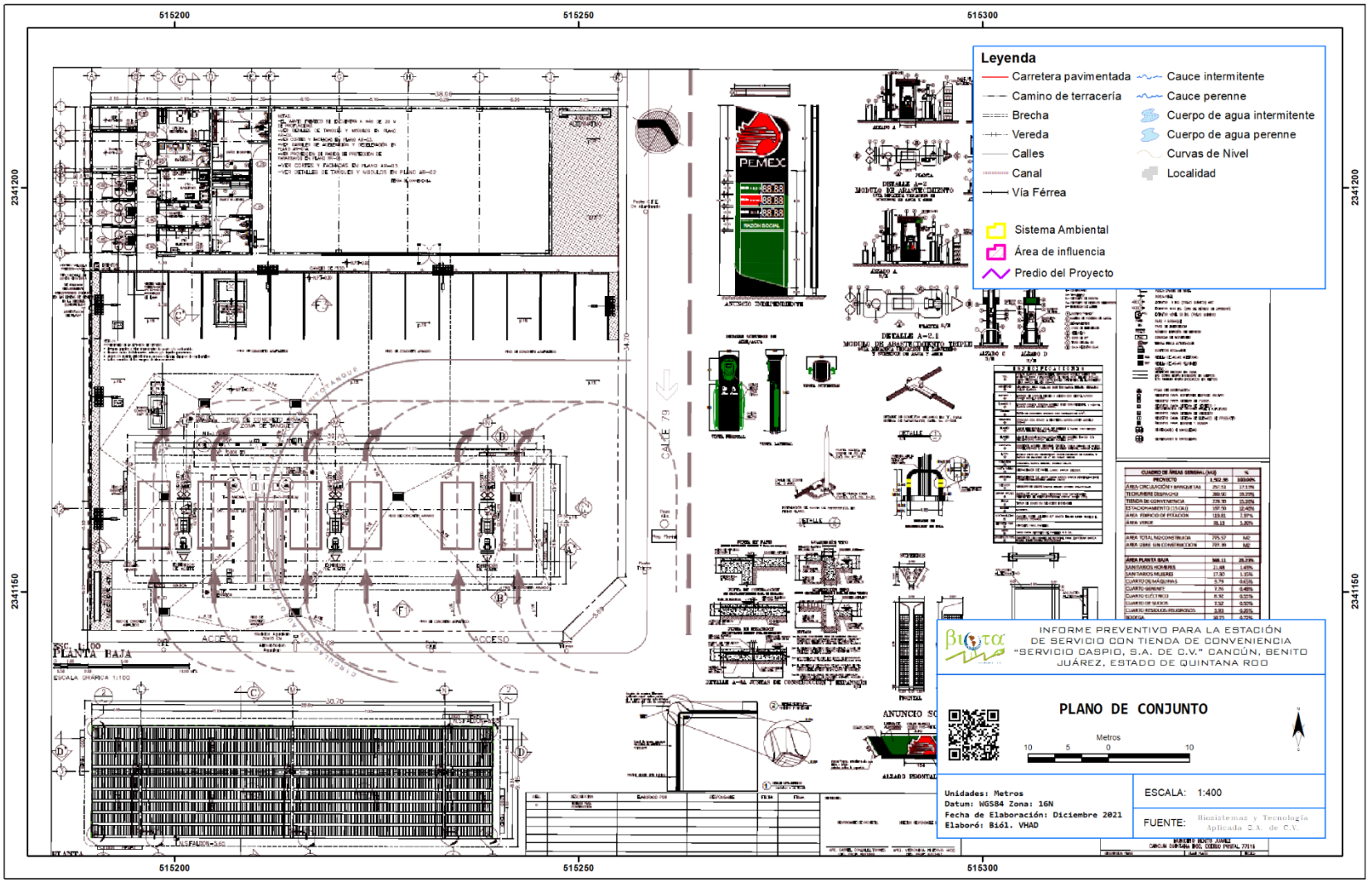
ETAPA	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
Preparación del Sitio	12	6
Construcción	30	10
Operación y Mantenimiento	25	12
TOTAL	**67**	**28**

Fuente: Biota, 2021.

1.1.7. Duración Total del Proyecto.

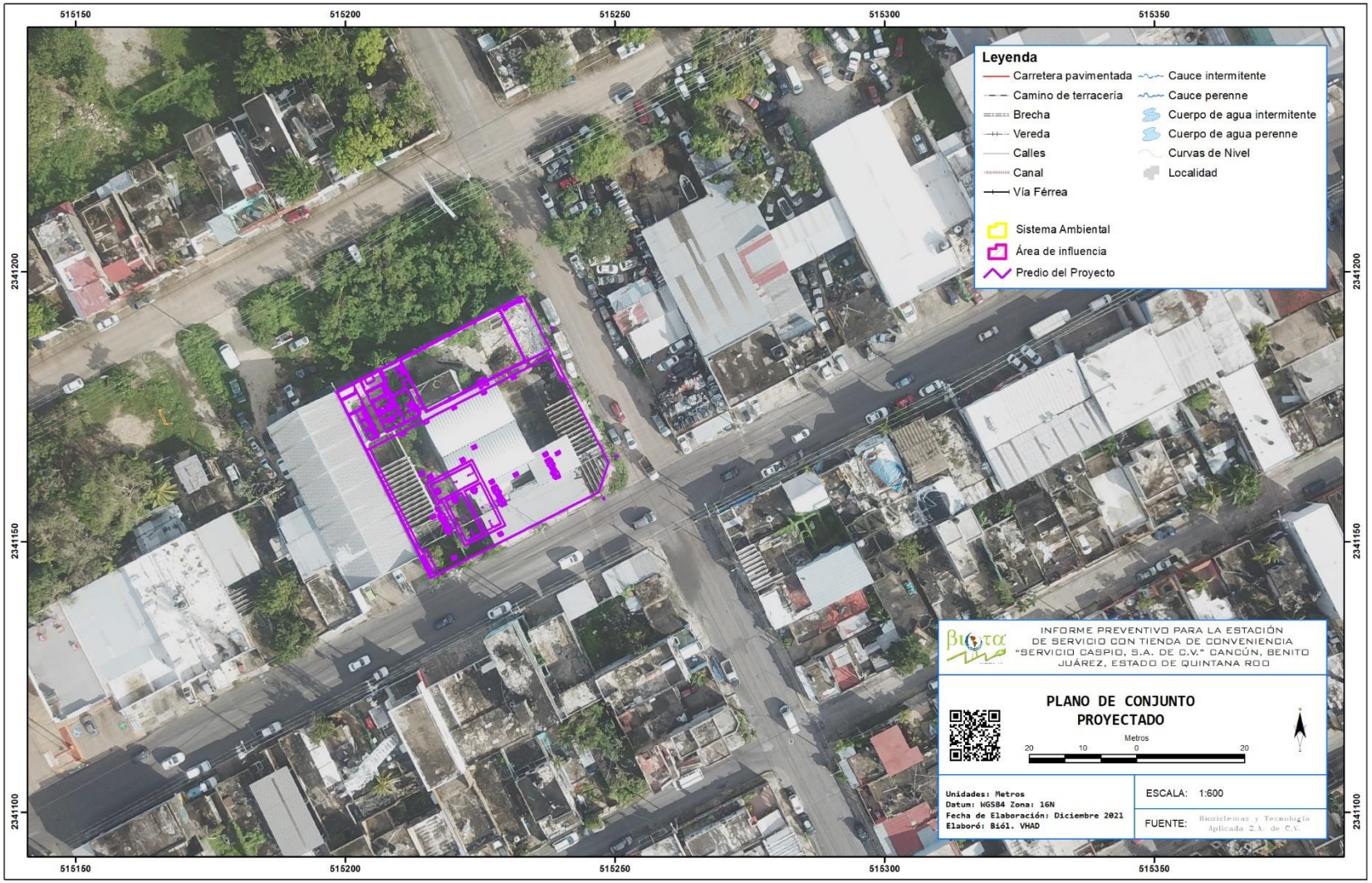
La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, es importante señalar que con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo a implementarse en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

Imagen I. 6. Plano de Conjunto del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 7. Plano de Conjunto Proyectado.



Fuente: Biota, 2021.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

La Razón Social del Promovente es: **"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** conforme a la Escritura Número Mil Trescientos Catorce (1,314), Volumen Quinto (5), Tomo Cinco (5), Folio Número Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Siete (4,887), Año Dos Mil Trece (2,013), protocolizado por el Licenciado José Antonio Arjona Iglesias, Notaría Pública Número 8 (Ocho), de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (**Ver Anexo 4**)**.**

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **SCA130705RYA (Ver Anexo 5)**.

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal corresponde al **C. ANUAR FAYAD HASSAN**, quien funge como Apoderado, conforme Escritura Número Mil Trescientos Catorce (1,314), Volumen Quinto (5), Tomo Cinco (5), Folio Número Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Siete (4,887), Año Dos Mil Trece (2,013), protocolizado por el Licenciado José Antonio Arjona Iglesias, Notaría Pública Número 8 (Ocho), de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (**Ver Anexo 4**), del cual se entrega Identificación Oficial correspondiente a la Credencial Para Votar **(Ver Anexo 6)**.

I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Legal es: [redacted] **(Ver Anexo 7)**.

I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones.

La dirección del promovente para oír o recibir notificaciones es:[redacted]

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

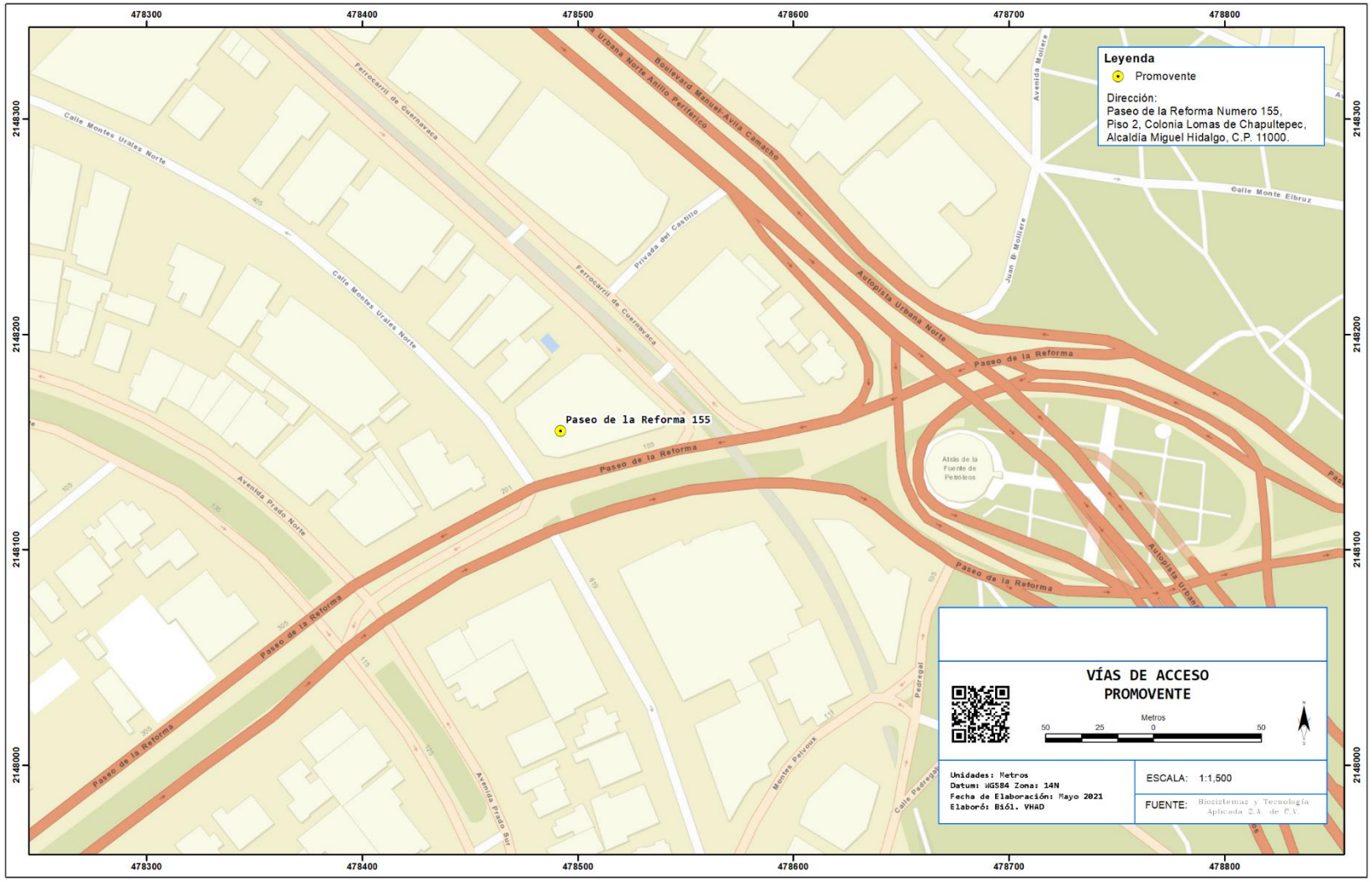
[redacted]
Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Imagen I. 8. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 9. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2021.

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

La empresa responsable de la Elaboración del Informe Preventivo para el proyecto:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.

Corresponde a **Biosistemas y Tecnología Aplicada S.A. de C.V.**

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **BTA000222FQ5**.

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe.

El Responsable Técnico del presente trabajo es el Biólogo Raúl Julio Bahena Castillo, a continuación, se presenta los datos de la Cédula Profesional.

Imagen I. 10. Cédula de Licenciatura.



Fuente: Biota, 2021.

I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico corresponde a: [redacted] **(Ver Anexo 8)**.

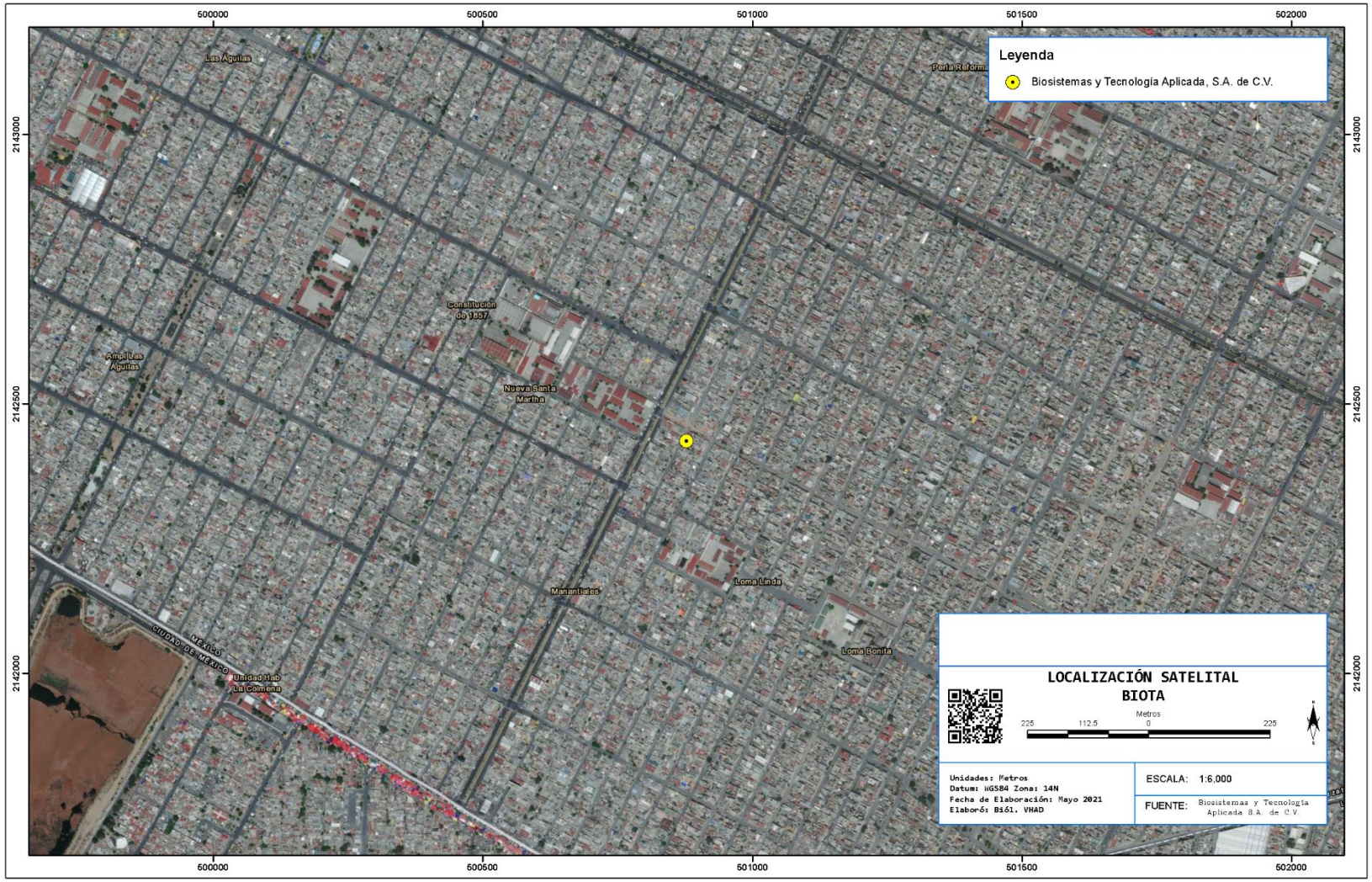
Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe.

La empresa Biosistemas y Tecnología Aplicada SA de CV, se encuentra localizada, en la [redacted]

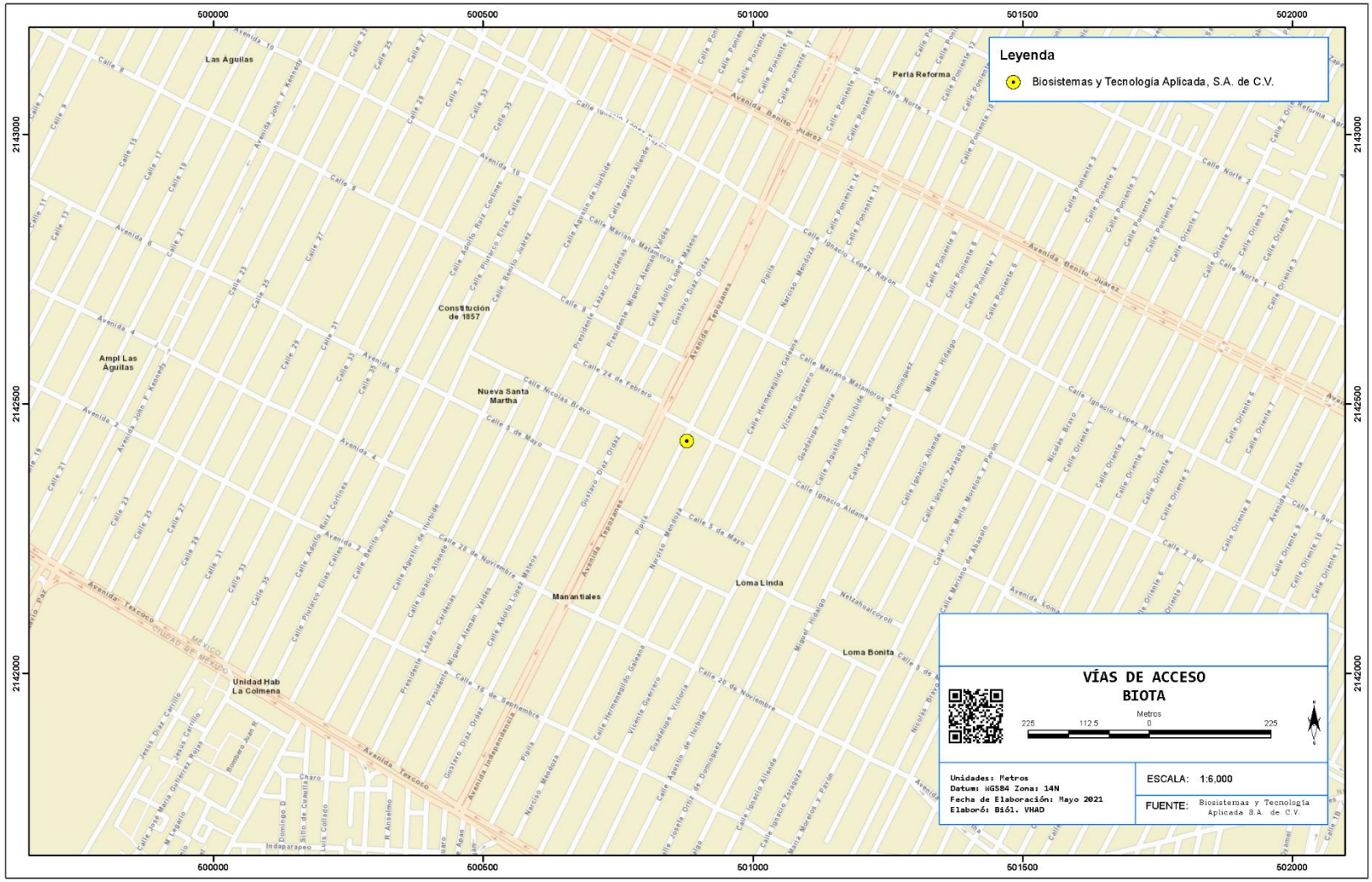
1 Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I r de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
e [redacted]

Imagen I. 11. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 12. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2021.

ÍNDICE GENERAL

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 5

III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS. 5
III.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA. 5
III.1.2. 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. 27
III.1.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO. 33
III.1.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 33
III.1.3.1.1. GENERACIÓN DE RUIDO. 33
III.1.3.1.2. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 34
III.1.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 34
III.1.3.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 34
III.1.3.2.2. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES. 35
III.1.3.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES. 35
III.1.3.2.4. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS. 36
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES. 37
III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 37
III.2.1.1. CLIMA. 43
III.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 55
III.2.1.3. SUELOS. 74
III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 80
III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 85
III.2.2.1. VEGETACIÓN. 85
III.2.2.2. FAUNA. 97
III.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 104
III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 116
III.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES. 116
III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 143
III.4.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 143
III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. 156
III.6. CONDICIONES ADICIONALES. 156
III.7. CONCLUSIONES. 156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo. 5
Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción. 5
Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio. 6
Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto. 6
Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa. 7
Tabla III. 6. Personal Utilizado en la construcción. 8
Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016. 8
Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua. 9
Tabla III. 9. Cálculo de carga total de la Estación de Servicio. 11
Tabla III. 10. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión. 16
Tabla III. 11. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego. 16
Tabla III. 12. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio. 23
Tabla III. 13. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos. 26
Tabla III. 14. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio. 27
Tabla III. 15. Propiedades características de la gasolina. 28

Tabla III. 16. Concentraciones reportadas por la OSHA. 29
Tabla III. 17. Efectos en el organismo. 29
Tabla III. 18. Medios de extinción adecuados. 29
Tabla III. 19. Límites de inflamabilidad. 29
Tabla III. 20. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones. 33
Tabla III. 21. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor. 33
Tabla III. 22. Niveles de ruido de diferentes actividades. 34
Tabla III. 23. Emisiones a la atmosfera. 35
Tabla III. 24. Características generales del Municipio de Benito Juárez. 37
Tabla III. 25. Coordenadas del Sistema Ambiental Local. 38
Tabla III. 26. Vértices del área de influencia. 39
Tabla III. 27. Tipos de climas del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 44
Tabla III. 28. Normales Climatológicas de la Estación Cancún. 49
Tabla III. 29. Descripción de las provincias geomórficas de la Península de Yucatán. 55
Tabla III. 30. Topoformas presentes el Sistema Ambiental. 57
Tabla III. 31. Descripción de la Geología de la Península de Yucatán. 65
Tabla III. 32. Geología presente en el Sistema Ambiental. 69
Tabla III. 33. Edafología presente en el Sistema Ambiental. 75
Tabla III. 34. Edafología presente en el Sistema Ambiental. 76
Tabla III. 35. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto. 87
Tabla III. 36. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto. 89
Tabla III. 37. Clave utilizada por el INEGI. 92
Tabla III. 38. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 96
Tabla III. 39. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia. 97
Tabla III. 40. Grupos faunísticos. 98
Tabla III. 41. Fauna registrada y estimada en México. 98
Tabla III. 42. Riqueza faunística de peces continentales y vertebrados terrestres del Estado de 99
Tabla III. 43. Presencia de especies dentro del área de estudio. 101
Tabla III. 44. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto. 101
Tabla III. 45. Fichas Técnicas de las Especies de Mayor Representatividad en el proyecto. 102
Tabla III. 46. Población registrada para el estado de Quintana Roo, municipio de Benito Juárez y sus principales localidades. 104
Tabla III. 47. Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA). 104
Tabla III. 48. Localidades asignadas a la ciudad de Cancún. 104
Tabla III. 49. Relación Hombre-Mujer en el municipio y localidades importantes. 105
Tabla III. 50. Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad para Quintana Roo y Benito Juárez. 106
Tabla III. 51. Población económica en Quintana Roo y municipio de Benito Juárez, 2010.(PEA.- Población Económicamente Activa; PEI.- Población Económicamente Inactiva; PDA.- Población Desocupada Abierta). 107
Tabla III. 52. Indicadores de la población ocupada en Benito Juárez. 107
Tabla III. 53. Indicadores de la población ocupada en Quintana Roo. 107
Tabla III. 54. Indicadores de marginación y rezago social de Quintana Roo, Benito Juárez y centro de población de Cancún. 108
Tabla III. 55. Proyección de Población, 2030. 109
Tabla III. 56. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros. 112
Tabla III. 57. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros. 113
Tabla III. 58. Listados de Actividades de la Estación de Servicio. 116
Tabla III. 59. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio. 117
Tabla III. 60. Listado de cotejo para el Proyecto. 118
Tabla III. 61. Principales impactos y factores ambientales afectados. 120
Tabla III. 62. Total, de Interacciones en el proyecto. 121
Tabla III. 63. Distribución de los impactos por etapa. 121

Tabla III. 64. Matriz de Interacción. 122
Tabla III. 65. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz. 123
Tabla III. 66. Ponderación de los impactos ambientales. 126
Tabla III. 67. Ponderación de los impactos ambientales. 126
Tabla III. 68. Matriz de Interacción. 137
Tabla III. 69. impactos significativos derivados del proyecto. 138
Tabla III. 70. índice de impactabilidad. 138
Tabla III. 71. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad. 139
Tabla III. 72. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio 140
Tabla III. 73. Impactos Ambientales Negativos 141
Tabla III. 74. Medidas de mitigación por componente ambiental. 144
Tabla III. 75. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción. 147
Tabla III. 76. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento. 148
Tabla III. 77. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio. 154

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen III. 1. Trampa de Combustibles. 10
Imagen III. 2. Registro para instalaciones de drenaje. 11
Imagen III. 3. Plano de Conjunto. 18
Imagen III. 4. Plano de Conjunto proyectado Estación de Servicio. 19
Imagen III. 5. Diagrama del proceso y procedimiento de operación. 20
Imagen III. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento. 21
Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento. 21
Imagen III. 8. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio. 22
Imagen III. 9. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 22
Imagen III. 10. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo. 23
Imagen III. 11. Folletos de los Tanques Por Instalar. 27
Imagen III. 12. Localización de los Tanques de Almacenamiento. 31
Imagen III. 13. Localización de las Dispensarios e islas de Suministro. 32
Imagen III. 14. Delimitación del Sistema Ambiental Local. 38
Imagen III. 15. Delimitación del Área de Influencia 39
Imagen III. 16. Vista Satelital del Sistema Ambiental Local. 40
Imagen III. 17. Vista Satelital del Área de influencia del Proyecto. 41
Imagen III. 18. Detalle del SA y AI conforme al uso de suelo aledaño. 42
Imagen III. 19. Climas de Quintana Roo y del Proyecto. 46
Imagen III. 20. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 47
Imagen III. 21. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto. 48
Imagen III. 22. Isotermas de Quintana Roo y del Proyecto. 51
Imagen III. 23. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 52
Imagen III. 24. Isoyetas de Quintana Roo y del Proyecto. 53
Imagen III. 25. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 54
Imagen III. 26. Modelo Digital de Elevación de Quintana Roo y del Proyecto. 58
Imagen III. 27. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 59
Imagen III. 28. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 60
Imagen III. 29. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 61
Imagen III. 30. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 62
Imagen III. 31. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto. 63
Imagen III. 32. Plano Topográfico para el Área de Influencia del Proyecto. 64
Imagen III. 33. Geología para Quintana Roo del Proyecto. 70
Imagen III. 34. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto. 71
Imagen III. 35. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto. 73
Imagen III. 36. Edafología de Quintana Roo y del Proyecto. 78
Imagen III. 37. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 79
Imagen III. 38. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto. 81

Imagen III. 39. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 82
Imagen III. 40. Sitios de Muestreo de Vegetación. 90
Imagen III. 41. Arbolado a derribar por la ejecución del proyecto. 91
Imagen III. 42. Uso de Suelo en la cercanía del proyecto. 94
Imagen III. 43. Conteos visuales. 100
Imagen III. 44. Avistamiento de aves. 100
Imagen III. 45. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros. 114
Imagen III. 46. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros. 115
Imagen III. 47. Red de Eventos para la Estación de Servicio. 143
Imagen III. 48. Tabla de medidas de mitigación. 144
Imagen III. 49. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 150

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto. 76
Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio. 88
Fotografía III. 3. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto. 88
Fotografía III. 4. Vegetación observada colindando con el proyecto. 92
Fotografía III. 5. Monitoreo de Aves. 100
Fotografía III. 6. Especies observadas en los recorridos de campo. 101
Fotografía III. 7. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y gatos). 102

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad. 7
Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica Cancún. 45
Gráfica III. 3. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm. 95
Gráfica III. 4. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m. 96
Gráfica III. 5. Estructura de población en el centro de población de Cancún y el municipio de 105
Gráfica III. 6. Pirámide de Edad y Sexo para el Municipio Benito Juárez. 106
Gráfica III. 7. Gráfica participación PIB Quintana Roo. 110
Gráfica III. 8. Distribución de los impactos por etapa. 121
Gráfica III. 9. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio 140
Gráfica III. 10. Impactos Ambientales Negativos. 141

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS.

III.1.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.

El nombre del proyecto es **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, conforme a la Escritura Número Mil Trescientos Catorce (1,314), Volumen Quinto (5), Tomo Cinco (5), Folio Número Cuatro Mil Ochocientos Ochenta y Siete (4,887), Año Dos Mil Trece (2,013), protocolizado por el Licenciado José Antonio Arjona Iglesias, Notaría Pública Número 8 (Ocho), de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (**Ver Anexo 4**). Para realizar el proyecto se realizará una demolición de un predio, que era utilizado con antelación como un verificentro y que en la actualidad se encuentra abandonado, prácticamente presente una superficie plana, después de realizar esta demolición se procederá a realizar un desmonte y despalme, así como el trazo y el mejoramiento del terreno para concluir con la nivelación y compactación que se llevará a cabo durante dos meses, al igual que la excavación y construcción de las fosas del tanque, las cisterna, las construcción de las fosas para los tanques y zanjas será de manera constante y tendrá una duración de dos meses, al igual que la cimentación del edificio, tienda de conveniencia, que durará tres meses, para proceder a la instalación de los tanques de almacenamiento, islas y trincheras para líneas de conducción. La introducción de drenajes hidrosanitario tendrá una duración de un mes; la instalación de techumbre con estructuras metálicas se realizará en el siguiente mes; de manera simultánea; las líneas de carga y descarga y los servicios como energía eléctrica, agua, equipos, pintura, vidrios y acabados, pisos de concreto y tapa loza en las zonas de los tanques y cierre de trincheras se realizarán un mes antes de la conclusión de la obra. Dentro del programa de trabajo destacan las siguientes actividades:

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo.

Gestión de Permisos y Licencias.	Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.
Demolición de Infraestructura Presente.	Construcción de Tienda de Conveniencia, Oficinas, Baños, Cuartos, etc.
Desmonte.	Sistemas de iluminación (lámparas) e instalación eléctrica y faldón con distintivo.
Despalme.	Instalación de islas de abastecimiento y protecciones.
Limpieza del Terreno.	Instalación de dispensarios con su sistema eléctrico y de control.
Movimiento de Tierras.	Construcción de zonas de acceso.
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	Pavimentación total con concreto armado.
Nivelación y compactación del terreno.	Pintura total de la Estación, incluyendo señalamientos de tránsito interno.
Instalación de muros perimetrales.	Áreas verdes.
Excavación de fosas de los tanques (Diesel, Gasolinas Magna y Premium), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.	
Relleno.	
Edificación de fosas de tanques, cisternas, islas, sanitarios sótano y edificio.	
a. Drenaje Pluvial y Sanitario.	
b. Trampa de Aceites y Drenaje Aceitoso.	
Instalación de techumbre.	

Fuente: BIOTA, 2021.

Construcción. - La etapa de construcción contempla entre otras la siguiente infraestructura:

Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción.

1. Área de tanques de almacenamiento.	9. Cuarto de limpios y sucios.
2. Área de despacho de combustibles.	10. Pavimentación y nivelación.
3. Área de servicios, para empleados y público.	11. Techado con estructura metálica y lámina galvanizada.
4. Muro Perimetrales.	12. Instalación eléctrica (a prueba de explosión) e hidrosanitaria.
5. Área de acceso y descarga de autos tanque.	13. Área verde.
6. Área de oficinas administrativas y almacén de consumibles.	
7. Área de cisternas de agua.	
8. Tienda de conveniencia.	

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	MESES												
	1-8	9		10		11		12		13		14	
Gestión de permisos y licencias.													
Demolición de Infraestructura Presente.													
Desmonte.													
Despalme.													
Limpieza del Terreno.													
Movimiento de tierras.													
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.													
Nivelación y compactación del terreno.													
Instalación de Muros Perimetrales.													
Excavación de las fosas tanques (Diesel, Gasolina Regular y Premium), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.													
Rellenos.													
Edificación de fosos de tanques, islas, tienda de conveniencia y oficinas.													
Colocación e instalación de tanques de almacenamiento y tuberías de conducción.													
Instalación de techumbre.													
Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.													
Pisos de concreto del patio de la estación de servicio.													
Instalación de protecciones para islas de abastecimiento.													
Instalación de dispensarios con su instalación eléctrica y sistemas de control.													
Sistemas de iluminación e instalación eléctrica.													
Relleno con arena inerte fosa de tanques y trincheras.													
Cierre de fosa de tanques y trincheras.													
Adecuación de los accesos a la Estación.													
Pintura total de la Estación y señalamientos de tránsito interno.													
Jardinería.													

Fuente: BIOTA, 2021.

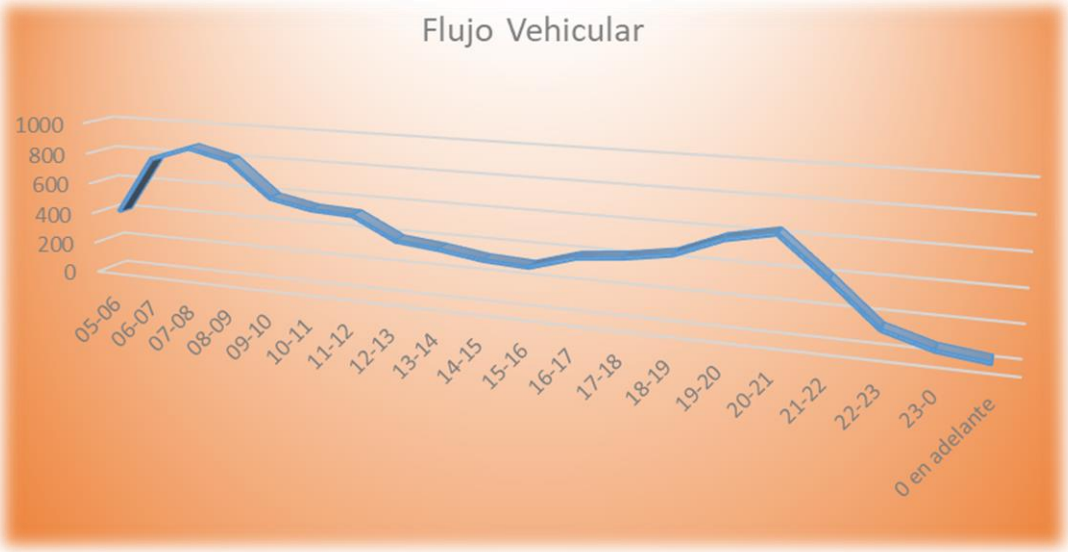
Cabe destacar que la construcción de la obra, operación y adecuado funcionamiento del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, no implica actividades adicionales, por lo que las únicas actividades a realizar consisten en la recepción, almacenamiento y venta de Diesel y Gasolina (Premium y Magna), así como de Lubricantes automotrices, dentro de una vialidad de alta intensidad, en una zona con uso habitacional, comercial y de servicios, por lo que el proyecto se integra a la gran cantidad de usos habitacionales, comerciales y de servicios que se encuentran en la periferia y colindancia del predio, siendo compatible con el proyecto con el uso principal de todo la zona donde se encuentra ubicado. La selección del sitio se realizó analizando las características funcionales relevantes de la zona (ver gráficas y tablas siguientes) donde la distribución de servicios, comercios y dinámica urbanística favorece la existencia de un ambiente propicio para el proyecto, que permitirá integrarse a las necesidades de abastecimiento de combustible de la población que transita por esta vía, como se muestra en la afluencia vehicular de la vialidad de influencia, otro factor importante es que esta vialidad es de alta intensidad, lo que genera un constante movimiento de automóviles.

Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto.

HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA
05-06	407	11-12	518	17-18	412
06-07	777	12-13	382	20-21	458
07-08	865	13-14	355	21-22	397
08-09	803	14-15	315	22-23	146
09-10	583	15-16	301	23-0	61
10-11	531	16-17	384	0 en adelante	27
Total, por día					8,926
Total, de vehículos a la semana					62,482
Total, de Vehículos al mes					267,780

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad.



Fuente: BIOTA, 2021.

Derivado que el proyecto se localiza en las zonas de mayor aforo vehicular de la región, así como ser una zona de importancia económica y la gran cantidad de servicios que se ofrecen en la zona se puede concluir que existe el mercado suficiente para garantizar la viabilidad del proyecto, así como una necesidad de los vecinos para el abasto de combustible. Otro criterio de importancia es que la zona cuenta con toda la capacidad existente para recibir la infraestructura proyectada, así como un intenso tráfico vehicular durante las 24 horas del día.

Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa.

TRAZO:	**EXCAVACIONES:**
Teodolito electrónico	2 Retroexcavadora Koehring
Estadal Cinta métrica.	2 Retroexcavadora Bob Cat
Varilla de 3/8	8 Camiones de volteo
Mezcla de cemento y arena para mojoneras	3 Cargadores frontales tipo Bob Cat
CHAPEO Y NIVELACIÓN:	2 bombas eléctrica sumergible.
Trascabo	
Moto conformadora	
Compactadora	
Camiones de volteo.	

Fuente: BIOTA, 2021.

Durante estas etapas el equipo a emplearse dependerá específicamente de la labor a desarrollar y en general puede tratarse de: palas, picos, marros, macetas, cinceles, martillos, cucharas de albañil, trompos para concreto y bombas para concreto estacionaria, así como equipo para soldadura autógena. El personal utilizado para la preparación del sitio consiste en: 2 vigilantes, 1 por turno; 1 residente de obra, 3 maestros de obra, 5 carpinteros, 10 albañiles, 10 herreros y 24 ayudantes, todos ellos trabajarán en la limpieza del terreno, construcción de oficinas, baños, islas de llenado y fosas de los tanques almacenamiento, bodega de materiales; para la utilización de maquinaria se requiere de operadores especializados y chóferes de camiones de volteo, que provienen de otras empresas o de servicio particular. Para la construcción del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, se requiere de una plantilla de aproximadamente 90 personas entre albañiles, peones, técnicos, y otros; un concentrado total aproximado de mano de obra requerida es la siguiente:

Tabla III. 6. Personal Utilizado en la construcción.

PERSONAL TÉCNICO:	PERSONAL DE APOYO:
Perito de obra.	Maestros de obra
Director de Obra.	Sobrestante.
Residente de obra.	Oficiales albañiles.
Ingeniero electricista.	Oficiales fierreros.
Ingeniero especialista.	Oficial azulejeros.
Oficial en instalación eléctrica.	Oficiales yeseros.
Oficiales mecánicos.	Oficiales especialistas plomeros.
Oficial en líneas de aire y agua.	Operarios especialistas electricistas.
	Operarios especialistas en obra mecánica.
	Ayudantes para la construcción.
	Ayudantes de pintor.

Fuente: BIOTA, 2021.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016

Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016.

NUMERAL DE LA NOM	REQUERIMIENTOS	RESPUESTAS DEL INTERESADO
5. Diseño	El diseño de obras civiles comprende las etapas de Proyecto arquitectónico y Proyecto básico. Previo a la construcción de la Estación de Servicio, el regulado debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V."**, manifiesta que se cuenta con el Análisis de Riesgos solicitado por la NOM.
5.1 Etapa 1 Proyecto arquitectónico	Previo a la elaboración del proyecto arquitectónico, el Director Responsable de Obra debe contar con el estudio de mecánica de suelos, de topografía, de vientos dominantes y en el caso de estación de Servicio Marina también estudio de batimetría, información de movimiento de mareas (proporcionado por el Servicio Mareografico Nacional, dependiente del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México) y de corrientes, para desarrollar la obra civil.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el proyecto arquitectónico se desarrolló conforme a especificaciones de la NOM.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros 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 las plantas de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** manifiesta que no hay instalaciones de Gas Licuado de Petróleo a menos de 100 mts.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros 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.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el predio cumple con los distanciamientos a los requerimientos mencionados
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros 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.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** manifiesta que el predio cumple con el distanciamiento al requerimiento mencionado.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	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 Normatividad aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.	**"SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** manifiesta que no se requiere la construcción sobre ductos.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

INSTALACIÓN MECÁNICA.

El proyecto contará con un área de despacho: donde habrá 3 islas, 2 de ellas para el despacho de Gasolinas Magna-Premium y la otra restante para el despacho de Magna-Premium-Diesel; presentando un total de 6 posiciones de carga.

Especificaciones de equipo (dispensarios y tanques).

Los dispensarios serán marca Gilbarco de dos posiciones de carga para surtir dos o tres productos en cada posición de carga. Así mismo se contará con 3 tanques de almacenamiento, dichos tanques serán ecológicos marca Tipsa para gasolina de doble pared:

- Tanque primario - fabricado en acero bajo norma UL-58
- Tanque secundario - fabricado con polietileno de alta densidad con un mínimo espesor de 3.2 mm (1/8'') tipo 4261 a HDPE bajo norma UL-1746
- Con capacidad todos ellos de 70,000 Litros cada uno para Gasolina (Magna-Premium) y Diesel.

Calculo estimado de vehículos diarios que se abastecen de combustible.

Considerando un promedio de venta diaria de 35,000 lts tenemos que:

- El abastecimiento aproximado de combustible de un automóvil es de 30.0 lts

Por lo tanto:
35,000.00 lts / 30.0 lts = 1,167 vehículos se abastecerán de combustible diariamente.

DEMANDA DE AGUA Y DRENAJE.

El cálculo de la demanda de agua y drenaje se desarrolló en base a los factores de área especificados en las Normas Técnicas Complementarias.

Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua.

DIFERENTES USOS	m2	LITROS x DIA	Lts. x m2	M3
Área de Oficinas	17.86	20.00	357.20	0.0041
Área de Seca (Despacho)	72.00	2.00	144.00	0.0017
Área de Servicios (Baños)	46.72	6.00	280.32	0.0032
Área Comercial	229.30	6.00	1,375.80	0.0159
Área De Estacionamiento	187.50	2.00	375.00	0.0043
***ÁREA CONSTRUIDA**	**365.88**			
		T O T A L	**2,532.32**	**0.0293**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

La demanda de drenaje se calculó de igual manera a la demanda de agua, excluyendo las aguas pluviales. Es necesario aclarar que todas las líneas de drenaje de aguas aceitosas tendrán que pasar por la trampa de grasas antes de ser conectadas a la línea del colector principal, evitando así la fuga de combustibles en caso de accidente. Todo lo anterior será desarrollado en función de las normas y especificaciones y supervisión de correspondientes.

MEMORIA DE AGUA.

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio. Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Queda prohibida la instalación de tubería galvanizada. Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio. Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los diámetros serán dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.

- **Instalación:** Las instalaciones para el manejo de agua estarán de acuerdo con el proyecto para la Estación de Servicio, considerando como equipo básico, en el plano Isométrico.

Las tuberías para estos servicios deben instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto.
La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cms. por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tenga.

- **Prueba para la red de agua:** La red se probará a una presión de 7kg/cm^2 (100 lb/pulg.^{2}) durante un período de 24 hrs. como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

MEMORIA DE DRENAJE Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

a) **Aguas Pluviales:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles. Queda prohibida la caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso. El agua proveniente de azoteas y techumbres se dirigirán a la red de aguas pluviales de la estación para llegar a la conexión de la red general.

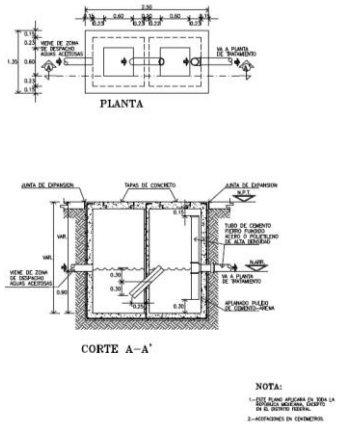
b) **Aguas Negras:** Captará exclusivamente las aguas provenientes de los servicios sanitarios y estas se canalizarán a la red de aguas negras para llegar a la conexión de la red general y de ahí conducida a la Red Municipal.

c) **Aguas Aceitosas:** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento, estas se canalizarán a una Trampa de Combustibles.

Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de la descarga del auto tanque de almacenamiento.

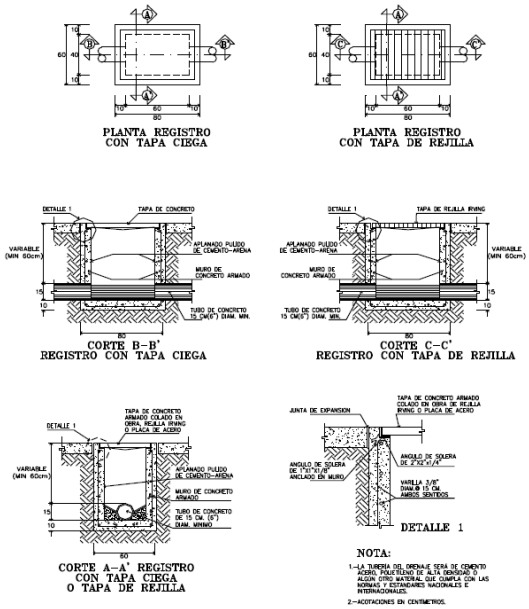
- ✓ **Trampa de Combustibles:** El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por una Trampa de Combustibles antes de conectarse al colector. La limpieza de la trampa de combustibles la realizará un camión Vactor cada mes o cada tres meses, aproximadamente.
- ✓ **Pendientes:** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Diámetros:** El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm. (6"). En todo caso, los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en el "Reglamento de Servicio de Agua y Drenaje" o su similar para cada entidad de la República.
- ✓ **Materiales para la construcción de drenaje:** La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fofo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar.

Imagen III. 1. Trampa de Combustibles.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Imagen III. 2. Registro para instalaciones de drenaje.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

DEMANDA DE ENERGÍA.

La carga de la Estación de Servicio estará conformada por las siguientes áreas.

Tabla III. 9. Cálculo de carga total de la Estación de Servicio.

ÁREA	CARGA	UNIDAD
Alumbrado área de oficinas, servicio y despacho.	29,458.00	Watts
Carga de Motores	13,560.00	Watts
Carga total de la Estación de Servicio	43,018.00	Watts

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Todas las Estaciones de Servicio cumplirán con las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, en especial capítulo 500 y especificaciones Pemex Capitulo 4. Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan y almacenan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionarán en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas. De acuerdo con las normas señaladas, las Estaciones de Servicio han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de riesgo de explosividad, dentro del grupo D, clase 1, divisiones 1 y 2. La clasificación correspondiente al grupo D, clase 1 división 1, incluye áreas dentro de los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro. Sus características son las siguientes:

Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existen de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación. Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores pueden existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles. Áreas en las cuales, por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico. Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase 1, división 2, incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo. Estas áreas tienen las características siguientes:

- Áreas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables que normalmente se encuentran dentro de recipientes o de sistemas cerrados, de los que pueden escaparse sólo en caso de ruptura accidental u operación anormal del equipo.

- Áreas adyacentes a zonas de la clase 1 división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

CANALIZACIONES Y ACCESORIOS DE UNIÓN.

Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos. Las instalaciones que puedan ubicarse dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado tipo 2, calidad A, de acuerdo con Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión. La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm. (3/4"). La instalación de canalizaciones enterradas quedará debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5 cms. de espesor como mínimo. Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo. La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores deberá efectuarse con conduit flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas. Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas. Fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúen la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo "EYS" o similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas.

- ✓ **Soporte de canalizaciones:** En las estructuras de acero se utilizarán espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos asociados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo con el espaciamiento mínimo que indiquen los reglamentos locales y federales.
- ✓ **Tableros y centros de control de motores:** Los tableros para el alumbrado y centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberá estar ubicada en los cuartos de máquinas y procurando que no se ubique en áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2. Si por limitaciones de espacio el cuarto donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en cualquiera de las áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen serán a prueba de explosión, con clasificación NEMA 7.
- ✓ **Interruptores:** La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio. En todos los casos se instalarán interruptores con protección por falla a tierra.
- ✓ **Interruptores de emergencia:** La Estación de Servicio tendrá como mínimo 6 interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como el alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido. Los interruptores estarán localizados en el interior de oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, y otro en la zona de despacho o en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los bastones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m. a partir del nivel de piso terminado.

SISTEMAS DE TIERRAS.

El sistema de tierras se diseñará e instalará de acuerdo con las características y requerimientos propios del proyecto.

PUESTA A TIERRA.

Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deberán ser puestas a tierra. Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificio y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo con las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación:

- Los electrodos (varillas Copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de por lo menos 2.50 m. de longitud y estarán enterrados. Si se utiliza otro sistema deberá cumplir con las reglamentaciones federales.

- La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm^2) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tener las conexiones a distancias que no excedan de 20 mts.
- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcazas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm^2).

El cuerpo de los equipos irá conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener prevista una junta o empaque diéctrico no menor a 3.28 mm de espesor. Los auto tanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm^2), y por pinzas previstas para dicha conexión. Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable No. 2 AWG (34 mm^2). La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará en conexiones cable-varilla, de acuerdo con las especificaciones de SEMIP, dejando visibles mediante registro cualquier conexión. Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados. Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre 4/0 AWG (107.2 mm^2). Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema. Cuando el tipo de suelo posea un nivel friático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de los códigos federales.

ILUMINACIÓN.

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que compone la Estación de Servicio se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos o lámparas fluorescentes. Queda prohibido el uso de lámparas de vapor de sodio y cualquier otro tipo de lámpara que no proporcionen luz blanca. La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECOFI. Las luminarias en exteriores serán de tipo "box" o gabinete con difusor, con lámparas de luz blanca que proporcionen un nivel de iluminación a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m. del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m. cuando se encuentren adosadas a los muros.

- **Ubicación de luminarias:** Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en circulaciones interiores de la Estación de Servicio y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas, de acuerdo con lo que indiquen los reglamentos locales. Queda prohibida la iluminación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolinas y se instalarán empotradas o sobre puestas en el plafón de la techumbre de dichas zonas.
- **Instalación:** Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento. La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.
- **Alumbrado de emergencia:** La Estación de Servicio tendrá un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica, o cuando por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo. Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, siendo además para alumbrar la señalización de éstas últimas.

PROYECTO DE SEGURIDAD.

DESARROLLO: Para el desarrollo del proyecto de seguridad de la Estación de Servicio se tomó como parámetro de diseño las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio de Petróleos Mexicanos, además de los códigos y estándares que se indican a continuación:

ASTM	American Society for Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
NFPA	National Fire Protection Association
STI	Steel Tank Institute
UL	Undermriters Laboratories of Canadá

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

a. Procedimiento de fabricación
b. Materiales de fabricación
c. Protección contra corrosión
d. Protección contra incendio
e. Pruebas de hermeticidad
f. Almacenamiento de líquidos
g. Instalación
h. Boquillas
i. Refuerzos
j. Operación
k. Detención de fugas

Cabe señalar que las especificaciones antes mencionadas serán superadas en la calidad de materiales de tuberías, así como las especificaciones de tanques de almacenamiento. También es necesario aclarar que, en el remoto caso de existir alguna fuga, existirán sistemas de detención, que indicarán la existencia de cualquier fuga de combustible. De la misma forma serán diseñados sistemas que en el caso de existir una fuga evitarán que los combustibles sean derramados a las redes delegacionales de alcantarillado, almacenando los mismos en cámaras para que después sean recuperados.

RUTAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

- **Descripción.** Para el cumplimiento de los establecido en lo relativo a rutas de evacuación y salidas de emergencia para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos en las Normas Técnicas Complementarias.
- **Tiempos de desalojo.** Todas las edificaciones como de riesgo medio o alto deben garantizar que el tiempo total de desalojo de todos de sus ocupantes no exceda de 10 minutos, desde el inicio de una emergencia por fuego, sismo o pánico y hasta que el ultimo ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio en emergencia. La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5 m/seg.
- **Disposiciones** Además de lo indicado en el capítulo IV del título quinto de las Normas Técnicas Complementarias, en las rutas de evacuación se observan las siguientes disposiciones:
  - I. Los elevadores y las escaleras eléctricas no deben ser consideradas parte de una ruta de evacuación
  - II. Se evitará que los tramos componentes de una ruta de evacuación, ya sea circulaciones horizontales p verticales, cuando están confinados o cuando tengan aberturas al exterior, funciones como tiros de aire que provoquen la propagación de fuego.
  - III. Los acabados de los pisos de las rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes.
  - IV. Los trayectos de las rutas de evacuación contaran con una señalización visible con letrero a cada 20 m, o en cada camino de dirección de la ruta con la leyenda escrita “ruta de evacuación”, acompañada de una flecha en el sentido de la circulación del desalojo. Estos letreros se ubicarán a una altura mínima de 2.20 m.

- **Salidas de emergencia –** Además de lo establecido en el artículo 99 de las Normas Técnicas Complementarias las salidas de emergencia observaran las siguientes disposiciones:
  - I. Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barreras de seguridad de pánico.
  - II. Deben contar con letreros, con la leyenda,**" Salida de Emergencia**". Estos letreros en una altura mínima de 2.20 m.

Especificaciones de tanques del Proyecto.

1 PZA. 70,000.00 Lts Magna.
1 PZA. 70,000.00 Lts Premium.
1 PZA. 70,000.00 Lts Diesel.

Se cuenta con 12 Extintores y 6 interruptores de Golpe de Paro de Emergencias.

- **Pozos de observación.** Los tanques de Almacenamiento se encontrarán dentro de una fosa con losa tapa de concreto armado, por la cual se pretende que por medio de los pozos de observación ubicados dentro de la fosa de tanques se pueda detectar cualquier tipo de fuga del subsuelo.
- **Medidas para la detención de fugas de combustibles.** Todos los drenajes donde exista la posibilidad de derrames de combustible o aceites, así como la captación de agua aceitosa producto de la limpieza de las posiciones de carga, mangueras y tanques, estarán conectados a una trampa de combustibles especificada por la normatividad correspondiente, en la cual posibilita la recuperación de sustancias peligrosas como aceites, combustibles y grasas, y la cual impide la contaminación de las redes de drenaje. Todas las pendientes de los pisos en las áreas donde se suministre o reciba combustible serán hacia el interior del área que ocupa la Estación de Servicio, evitando así que existan derrames accidentales hacia el exterior. Los recorridos de tubería se desarrollarán dentro de tubería flexible doble pared, y estas tuberías se encontrarán dentro de trincheras de concreto armado. La fosa de los tanques de almacenamiento se impermeabilizará, impidiendo que cualquier fuga que existiese se filtre al subsuelo. Otro método que existirá para detectar cualquier tipo de fuga es el desarrollar inventarios diarios, tanto de venta de combustible como compra, los cuales se desarrollan todos los días de la semana.
- **Conclusión.** Todos los sistemas antes mencionados se encuentran aprobados por las dependencias correspondientes solamente falta mencionar que además de los sistemas ya implementados en toda la instalación eléctrica, en zona de alto riesgo existirán sellos a prueba de explosiones, así como una distribución estratégica de válvulas Shut Off por toda la red de tubería de combustibles.

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO.

Norma. La solución del sistema de prevención de incendios para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos de las Normas Técnicas Complementarias para el proyecto arquitectónico capítulo 4 inciso 4.5. Para la previsión de incendios se tomará en cuenta lo dispuesto en las siguientes normas oficiales mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios.

- NOM-002-STPS "Condiciones de seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo".
- NOM-005 "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas"
- NOM-104-STPS "Seguridad – extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo ABC"

A. Clasificación. La clasificación de la estación de servicio se considera de riesgo alto, según la tabla no 4.5-A, de las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, capitulo 4, comunicación, evacuación y prevención de emergencias, inciso 4.5 previsiones contra incendio, subinciso 4.5.1 grado de riesgo de incendio en las edificaciones.

1. La altura de la edificación, hasta 25 m, grado de riesgo **bajo.**
2. El número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes, entre 15 y 250, grado de riesgo **medio.**
3. Por la superficie construida, menor de 3,000 m², grado de riesgo **medio.**
4. Inventario de líquidos inflamables, mayor de 1,000 Lts, grado de riesgo **alto.**

B. Determinar grado de riesgo. En el caso de que un inmueble presente zonas con diversos grados de riesgo, los dispositivos y medidas de prevención deben aplicarse en cada zona, en la zona baja, zona media y zona alta se deben de aislar; en caso de no existir este aislamiento, los dispositivos y medidas de control se deben aplicar de acuerdo con el grado de riesgo más alto que se presente en toda la zona.

C. Resistencia al fuego. Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso.

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la tabla:

1. Elementos estructurales: muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, entrepisos, cubiertas **180 minutos.**
2. Escaleras y rampas **180 minutos**.
3. Puertas de intercomunicación, muros divisorios y canceles de piso a techo a plafón fijos a la estructura **120 minutos.**
4. Plafones y sus sistemas de sustentación **30 minutos**.
5. Divisiones interiores y canceles que no lleguen al techo **30 minutos.**

D. Confinación del fuego. En las edificaciones de grado de riesgo alto para evitar la propagación del fuego y calor de cualquier zona al resto de la edificación, se debe analizar el grado de riesgo para cada área, edificación nivel o zona del inmueble y prever que se construyan las barreras físicas necesarias, e manera que el fuego pueda ser confinado.

1. Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuegos en el perímetro que confine cada zona en estudio.
2. En caso de plafones falsos, el espacio comprendido entre el plafón y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras.

E. Áreas de resguardo. Las áreas de resguardo serán zonas aisladas al fuego por muros y pertas corta fuego de cierre automático y hermético, que cuenten con las condiciones de ventilación suficientes, natural o artificial que no propicie la propagación de fuego en el resto del edificio, y que permita la supervivencia de sus ocupantes por un periodo mínimo de tres horas, para riesgo alto.

F. Dispositivos para prevenir y combatir incendios. Las edificaciones en función al grado de riesgo contaran como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la tabla.

1. Extintores por el grado de riesgo alto: 1 extintor por cada 200 m² en cada nivel o zona riesgo
2. Señalización de equipos: por el grado de riego alto, señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendio se identificarán con el color rojo.

F.1 Extintores. Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el director responsable de obra determinara el tipo de fuego que pueda producirse en función del material sujeto a combustión y la clase de agente extinguidor adecuado, conforme a lo que señala la norma oficial mexicana y en las tablas 4.8 y 4.9.

Tabla III. 10. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión.

- ✓ **Clase A.** Fuegos de materiales solidos de la naturaleza orgánica tales con trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales solidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas.
- ✓ **Clase B.** Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) con el aire y flama abierta.
- ✓ **Clase C.** Fuegos que se generas en sistemas y equipos eléctricos "energizados".

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Tabla III. 11. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego.

- ✓ Polvo químico seco tipo ABC: Fuego clase A, fuego clase B, y fuego clase C.
- ✓ Bióxido de carbón (CO_2): Fuego clase B y fuego clase C.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

F.2 Ubicación de extintores. Se colocarán en lugares visibles de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano no exceda de 15 m. Se ubicarán y fijaran a una altura mínima de piso no menor de 0.10 m, a la parte más baja del extintor, y en caso, de encontrarse colgados, deben de estar a una altura máxima de 1.50 m medidos del piso a la parte más alta del extintor.

- Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de -5 °C.
- Estarán protegidos de la intemperie.
- Estarán en posición para ser usados rápidamente.

- Su señalización debe cumplir con la norma oficial mexicana aplicable.

Solución al sistema de previsión contra incendios. Se colocarán extintores de polvo químico seco para fuegos clase ABC, y extintores de gas de bióxido de carbono CO_2 distribuidos según plano anexo del sistema en los siguientes espacios.

- Extintor por cada isla de despacho de combustible, en total 3 extintores de 9 kg ABC.
- Extintor móvil de 50 kg ABC, 1 extintor de 9 kg ABC y extintor de 4.55 kg CO_2 en la zona de tanques de almacenamiento.
- Extintor de 9 kg ABC y extintor de 4.55 kg CO_2 en el cuarto donde se encuentra la planta de emergencia.
- Extintor de 9 kg ABC y extintor de 4.55 kg CO_2 en el cuarto donde se encuentran los tableros eléctricos.
- Extintor de 9 kg ABC y extintor de 4.55 kg CO_2 en el cuarto de máquinas donde se encuentran los equipos del compresor de aire, del tanque hidroneumático y de aspirado.
- Extintor de 9 kg ABC y extintor de 4.55 kg CO_2 en la oficina de la secretaria.
- Extintor de 9 kg ABC en el cuarto de bodega.
- Extintor de 9 kg ABC en el cuarto de sucios.

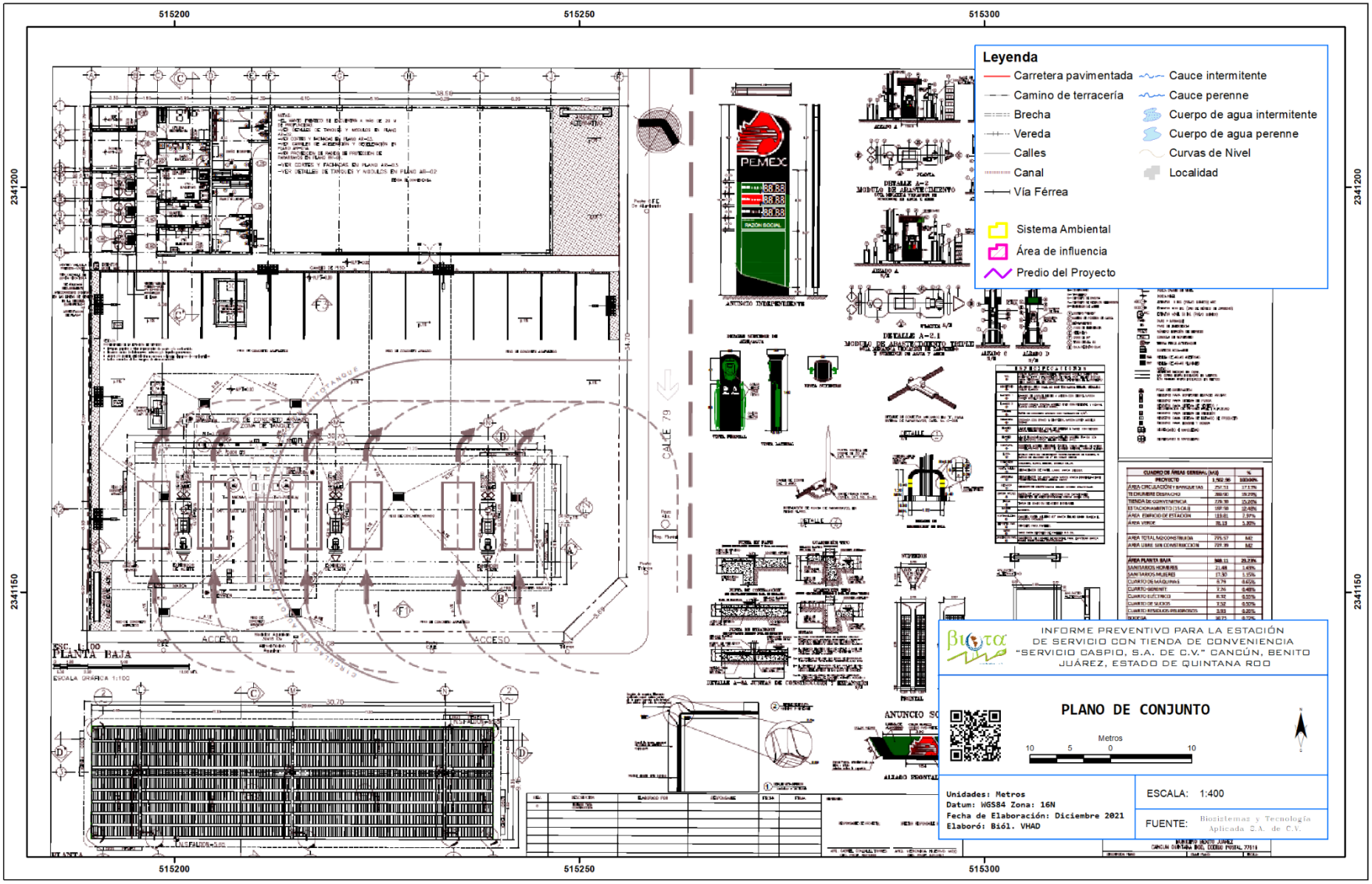
Todos y cada uno de los extintores se encontrará señalado con el símbolo correspondiente a extintores. Todos los materiales de construcción de la estación de servicio se consideran materiales incombustibles.

CALIDAD DE MATERIALES.

Especificación de materiales: La calidad exigida por las especificaciones dictadas por las dependencias correspondientes, serán superadas básicamente en dos puntos de vital importancia, los cuales son:

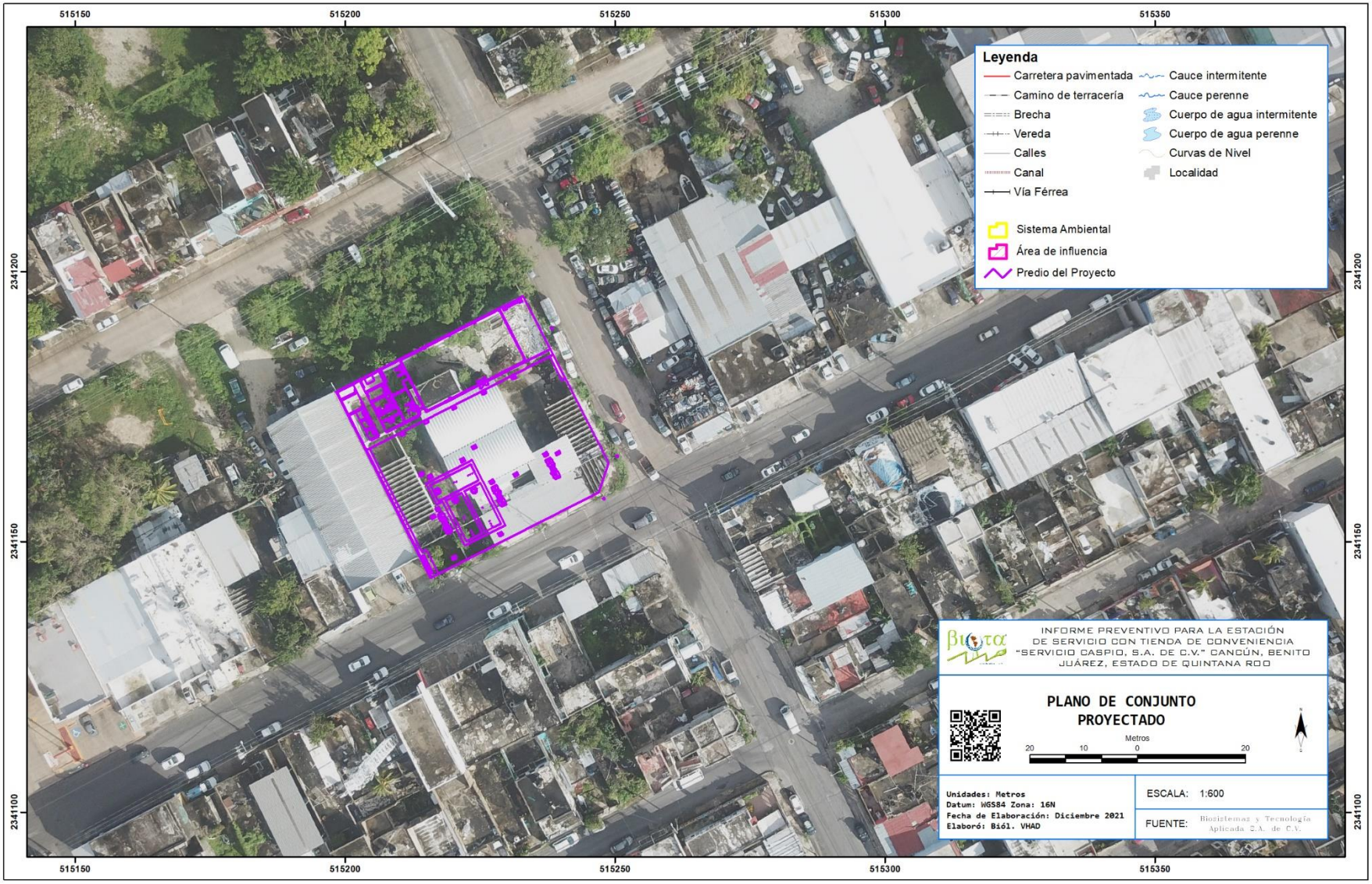
La tubería que conduzca los combustibles en la estación de servicio será de dos paredes, de acuerdo con las especificaciones de PEMEX, y con la certificación de la empresa instaladora. Otro aspecto de seguridad serán los tanques de almacenamiento, de doble pared.

Imagen III. 3. Plano de Conjunto.



Fuente: BIOTA, 2021

Imagen III. 4. Plano de Conjunto proyectado Estación de Servicio.

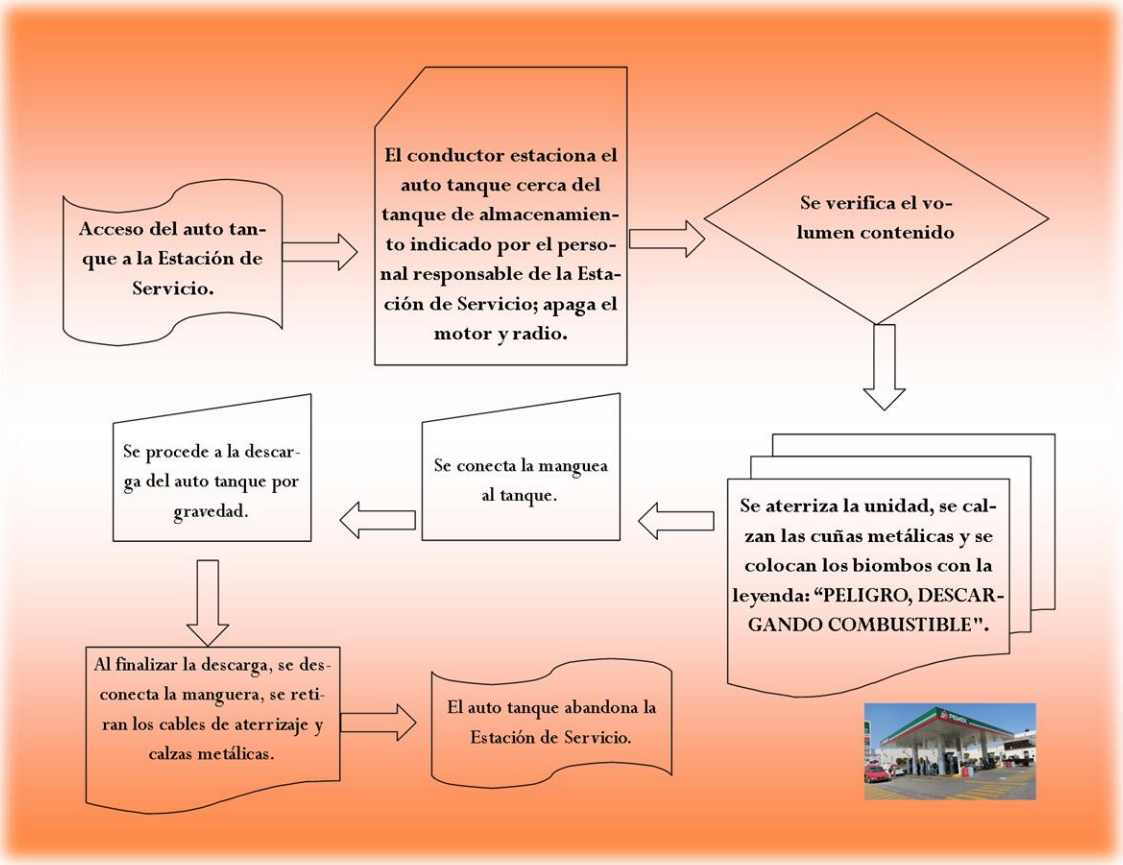


Fuente: BIOTA, 2021

PROCESO Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN (INCLUYENDO DIAGRAMA DE FLUJO).

Se trata de una Estación de Servicio para abastecimiento de Gasolinas (Premium y Magna) y de Diésel, como combustible para automotores de combustión interna, la capacidad de almacenamiento es de 210,000 Litros, divido en tres tanques de 70,000 Litros al 100%. El diagrama de flujo para la descarga de los combustibles se muestra a continuación:

Imagen III. 5. Diagrama del proceso y procedimiento de operación.



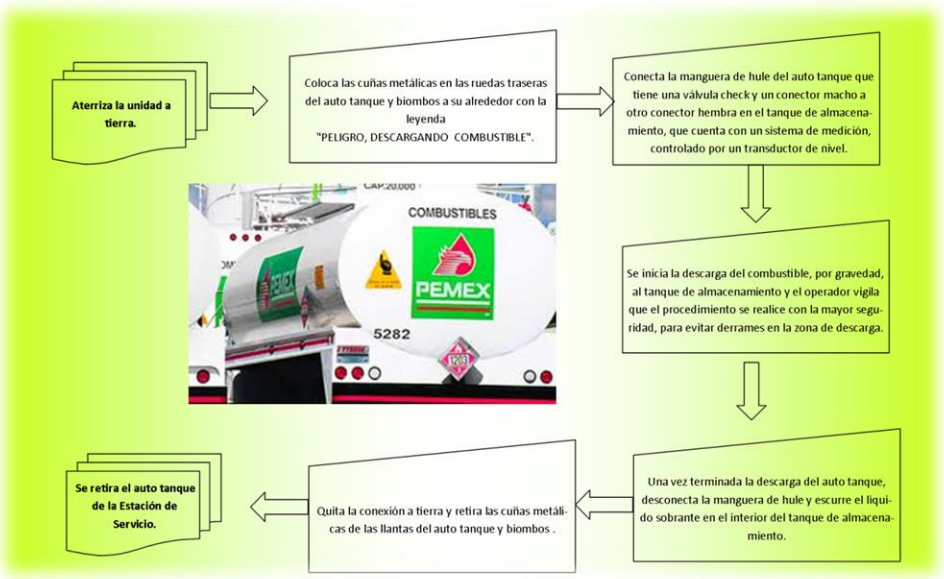
Fuente: BIOTA, 2021.

El suministro de los combustibles se deberá de realizará de Lunes a Domingo; con auto tanque de 20,000 L, para Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diésel. La descripción del procedimiento de descarga es el siguiente.

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

Los combustibles llegarán a la Estación de Servicio en Autos Tanque de 20,000 L, y debido al equipo de monitoreo a incorporase se registra automáticamente el volumen existente en el tanque de almacenamiento mediante los sistemas integrados con sensores eléctricos. El auto tanque se estaciona en la zona de descarga, acciona el freno de mano, apaga luces, radio y el motor. El encargado de la descarga sigue los siguientes pasos:

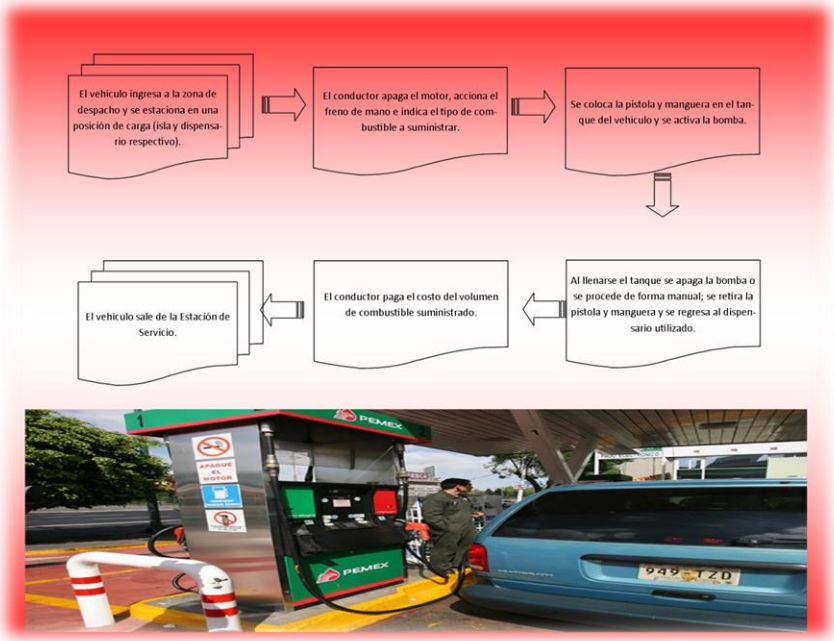
Imagen III. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2021.

Cabe mencionar que los tanques se encuentran debidamente identificados y con un sistema de medición computarizado y automático de su capacidad y la distribución de combustibles del área del tanque a dispensarios se lleva a cabo por medio de líneas de conducción, perfectamente identificadas. Posteriormente las líneas de tubería del Diésel y Gasolina Premium-Magna, conducen el combustible a los dispensarios, para abastecer la demanda de los vehículos que ingresan a la Estación de Servicio. La distribución del combustible se realiza a partir de los dispensarios al consumidor, con el accionamiento de la pistola de despacho, la cual activa una válvula de control de flujo (que se encuentra en el interior de cada dispensario), ésta a su vez pone en movimiento una motobomba la cual hace que fluya la gasolina desde los tanques de almacenamiento hasta la pistola de despacho. El diagrama de flujo del procedimiento de venta de combustible se presenta en la siguiente hoja:

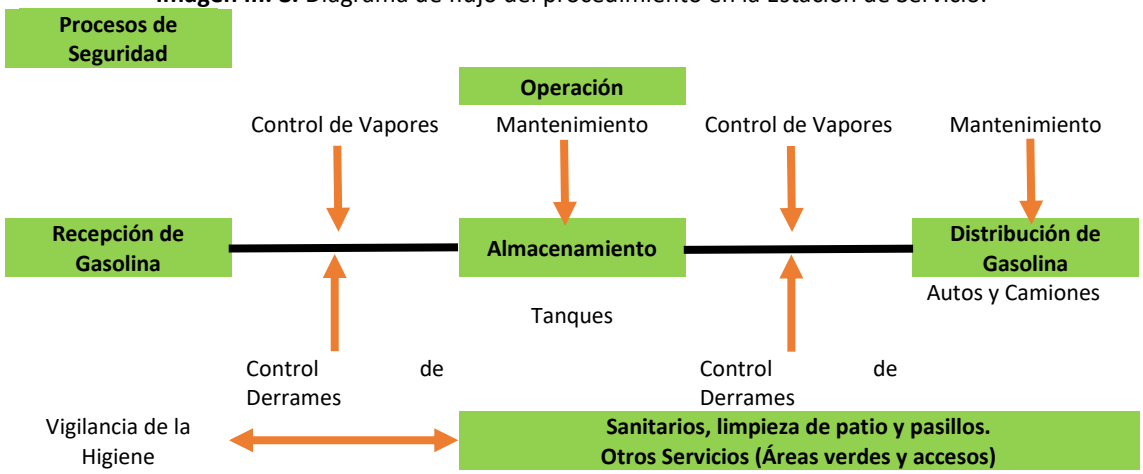
Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento.



Fuente: BIOTA, 2021.

Los tanques son de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra el Diagrama de Flujo de la Operación de la Estación de Servicio:

Imagen III. 8. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2021.

Los tanques serán de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente, así mismo es importante señalar que la Estación de Servicio contara con controles volumétricos, los cuales señalan la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 9. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

ORGANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.

La Estación de Servicio, en materia laboral, se regirá por el Artículo 123 Constitucional, así como los lineamientos de la Ley Federal del Trabajo en sus diversos artículos y los instructivos respectivos. El total de puestos proyectados para la Estación, son:

Tabla III. 12. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.

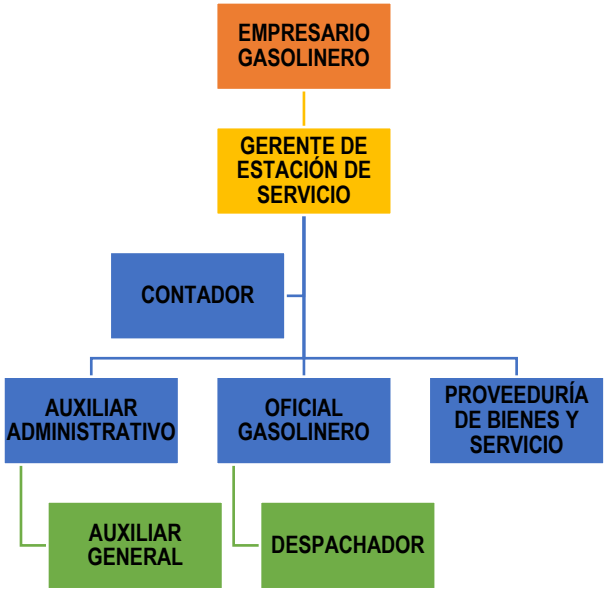
1 Gerente General	1 Oficial de mantenimiento
1 Recepcionista	2 Vigilantes
1 Capturista	1 Personal de limpieza para oficinas
1 Jefes de Patio	1 Personal de limpieza para patios
4 Oficiales gasolineros	1 Contador

Nota: Esto dependerá de la demanda del servicio pudiendo modificarse conforme las necesidades de operación.

Fuente: BIOTA, 2021.

La estructura básica de organización de la Estación de Servicio en general es simple y definida en cuanto a autoridad y responsabilidad, una manera de representarla es la siguiente:

Imagen III. 10. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo.



Fuente: BIOTA, 2021.

La estructura de organización es plana, al existir una proporción mínima de puestos intermedios con relación a los empleados de línea para atender a los clientes, que tienen funciones bien definidas y aplican procedimientos altamente estandarizados para la recepción de pedido, despacho y pago del producto.

Gerente de Estación de Servicio.

Objetivo: Dirigir las actividades de la Estación de Servicio de acuerdo con las políticas generales de la Franquicia, para asegurar el cumplimiento de los objetivos básicos de la Franquicia.

Funciones:

1. Elaborar la programación de abastecimiento de combustibles, así como efectuar cancelaciones, adiciones y pedidos extraordinarios.
2. Supervisar el control de los inventarios de productos y demás productos supeditándolos al comportamiento de ventas, para mantener existencias suficientes y ofrecer el servicio al cliente en el momento que se requiera.
3. Asegurarse que, al recibir el combustible, se haga la descarga en tanques predeterminados sin causar molestias a los clientes y demora al operador del auto tanque, aplicando el procedimiento establecido para la recepción y descarga de producto.
4. Efectuar el corte de cuentas en forma individual con cada Oficial Gasolinero/Jefe de Turno.
5. Revisar que se cumpla con el procedimiento de Recolección de Valores.

6. Validar los registros de ventas de los cortes de turno, las pólizas, cheques, reportes de venta diaria, reembolsos de caja chica, depósitos bancarios y en general, toda la documentación comprobatoria antes de ser enviada al Contador.
7. Efectuar el pago de los productos y otros servicios, a los proveedores.
8. Controlar el estado de operación de las instalaciones, maquinaria y equipos de la Estación de Servicio.
9. Atender y resolver las quejas y sugerencias de los clientes.
10. Difundir el Programa de Contingencias entre todo el personal y realizar simulacros.
11. Coordinar la capacitación del personal en procedimientos para la atención a clientes.
12. Supervisar la atención a los clientes.
13. Administrar y evaluar el desempeño del personal.
14. Contratar empresas para el mantenimiento y abastecimientos de productos a la Estación de Servicio.
15. Atender las visitas comerciales de supervisión técnica.
16. Supervisar y coordinar los trabajos para atender observaciones y situaciones de riesgo que se identifiquen en las visitas comerciales de supervisión técnica.
17. Supervisar que se realice completa la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Auxiliar administrativo.
Objetivo: Realizar el control administrativo, contable y de personal para la Estación de Servicio y preparar la información y documentación para cumplir con el proceso contable y fiscal.
Funciones:

1. Asistir al Gerente al recibir las cuentas de los despachadores.
2. Recabar, ordenar y clasificar la documentación comprobatoria derivada de las operaciones de compra y venta realizadas por la Estación de Servicio, adjuntándola a las pólizas contables correspondientes.
3. Elaborar los cheques para pago a otros proveedores, de conformidad con el programa de pagos establecido, turnárselos al Gerente para su revisión, autorización y firma correspondiente.
4. Controlar las tarjetas o listas de asistencia del personal y elaborar la nómina, verificando con el Contador Externo su cálculo y determinando los pagos correspondientes.
5. Realizar el pago de la nómina y demás obligaciones laborales y fiscales.
6. Elaborar las facturas de venta que requieran los clientes.
7. Realizar depósitos y verificar estado de cuenta bancaria.
8. Verificar que se realiza la transferencia de recursos para el pago de facturas.
9. Validar los cortes de turno de los despachadores, verificando que los reportes coincidan contra el efectivo recontado y elaborar el depósito correspondiente.
10. Elaborar los contratos de trabajo de los trabajadores y reportarlo al Contador Externo para la elaboración de aviso de alta ante el IMSS, INFONAVIT y SAR.
11. Proponer el plan de vacaciones del personal.
12. Mantener al corriente los pagos de derechos y servicios tales como luz, teléfono, agua, permisos o licencias locales y todos los impuestos requeridos.
13. Atender los requerimientos de las autoridades locales, estatales o federales.
14. Participar en la selección del personal.
15. Controlar y actualizar la información y estados de cuenta de los clientes a los que se les otorga crédito, de aquellos con los que se tienen convenios, así como de los proveedores.
16. Realizar y verificar la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Oficial Gasolinero/Jefe de Turno.
Objetivo: Asegurar el adecuado funcionamiento de todos los equipos existentes en la Estación de Servicio, para brindar un óptimo servicio a los clientes.
Funciones

1. Asistir al Gerente en el control de inventarios de los combustibles y productos de acuerdo con los niveles e inventarios determinados.
2. Efectuar la verificación de inventarios al inicio de su turno.

3. Verificar el funcionamiento de los equipos y alarmas al inicio del turno.
4. Verificar el correcto funcionamiento de los equipos para el suministro de aire y agua.
5. Efectuar un chequeo a la(s) planta(s) de luz de emergencia.
6. Recibir las entregas programadas de abasto de combustibles de acuerdo con el procedimiento de recepción y descarga de producto.
7. Atender y notificar al Gerente, en caso de existir queja o inconformidad de los clientes.
8. Efectuar el cierre de cuentas individuales de los despachadores, tomar lectura de los contadores de litros de los dispensarios al entregar su turno, así como verificar físicamente al recibir su turno.
9. Distribuir a los despachadores para atender el punto de venta y apoyar el despacho en "horas pico".
10. Elaborar el recuento de las existencias y liquidación de aceites y demás productos, tanto en el almacén como en los exhibidores.
11. Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo establecidos en los programas respectivos.
12. Supervisar el trabajo de los despachadores, así como la atención y calidad en el servicio que se ofrece a los clientes.
13. Supervisar que el despachador ofrezca al cliente, el comprobante de venta-ticket del consumo y/o factura.

Despachador.
Objetivo: Atender al cliente con amabilidad y respeto, dándole un servicio con valor agregado. Ofrecerles la verificación de niveles de aceites y fluidos, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos para el automóvil, y otros productos o servicios que ofrece la Estación de Servicio.
Funciones:

1. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero/Jefe de turno, el punto de venta que tiene asignado, haciendo el corte de cifras contenido en el contador de litros.
2. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero, los exhibidores de lubricantes, aditivos, líquidos de frenos, anticongelantes y demás productos, haciendo un recuento físico de existencias.
3. Mantener bajo su responsabilidad un punto de venta y un exhibidor de lubricantes, aditivos, etc., atendiendo su funcionamiento, venta y cobranza.
4. Depositar el dinero, vales y notas de ventas-crédito producto de la venta, de acuerdo con el procedimiento autorizado.
5. Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el equipo del cual es responsable.
6. Reportar al Jefe de Turno, cualquier desperfecto que sufra el equipo que opera durante su jornada de trabajo.
7. Ofrecer invariablemente al cliente, los servicios de medición de niveles de líquidos, así como presión de los neumáticos y limpieza de cristales.
8. Solicitar al Auxiliar General o a quien corresponda, que le surta los lubricantes y demás productos complementarios que haya vendido.
9. Efectuar en presencia del Auxiliar Administrativo, la liquidación de la cuenta del turno y hacer el recuento físico del dinero que se encuentra depositado en los compartimentos correspondientes, cotejando contra el corte de cifras arrojado por el contador del dispensario y del exhibidor de lubricantes, verificando contra el formato de corte y depósito en la caja de seguridad prevista.
10. Mantener limpias las zonas de despacho que se le asignen.
11. Ofrecer invariablemente al cliente, el comprobante de venta-ticket del consumo y/o factura.

Auxiliar general (empleado de limpieza)
Objetivo: Mantener perfectamente limpias las áreas asignadas, para que la imagen de la Estación de Servicio se apegue a los valores/objetivos básicos de la Franquicia y con ello ofrecer un mejor servicio a los clientes.
Funciones:

1. Realizar la limpieza asignada en la Estación de Servicio.
2. Ejecutar de acuerdo con un programa el aseo, la limpieza de todos los muebles de baño instalados en los sanitarios de hombres y mujeres, así como pisos, muros, canceles y despachadores de papel sanitario o jabón.

3. Vigilar permanentemente el suministro de agua, papel sanitario y jabón en los servicios sanitarios, reportando cualquier falla o desperfecto que impida el uso continuo y en buenas condiciones, de dichos servicios.
4. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control de la bodega de productos como aceites, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos.
5. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control del inventario y abasto de los congeladores de hielo y máquinas expendedoras de productos que se ofrecen a los clientes, reportando en cada corte de turno, la venta realizada.
6. Colaborar con los despachadores en los servicios de limpieza de cristales, verificación de presión de aire a neumáticos y revisión de niveles que se ofrecen a los clientes.
7. Cubrir las ausencias de los despachadores efectuando las funciones propias de ese puesto.
8. Auxiliar a los despachadores en la atención a los clientes, en horarios de mayor afluencia de vehículos,
9. Efectuar funciones de mensajería, mantenimiento o cualquier otra que eventualmente sea necesaria para el correcto funcionamiento de la Estación de Servicio.

Por otra parte, y en virtud que la capacitación es un elemento clave para la seguridad y productividad de la Estación de Servicio, se contemplan los siguientes programas de actualización y capacitación para los distintos puestos del personal contratado:

Tabla III. 13. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos.

PUESTO	CAPACITACIÓN
Director General y Contador.	Temas fiscales y modificaciones tributarias, Administración y Gerencia de Empresas
Jefe de Patio, Oficiales gasolineros y Oficial de Mantenimiento.	Manejo de combustibles. Manejo de contingencias y emergencias.
Capturista	Informática y manejo de la PC.
Secretarias y Recepcionista.	Actualización secretarial.
Personal de limpieza	Manejo de contingencias y emergencias.
Vigilantes	Defensa personal. Manejo de contingencias y emergencias.

Fuente: BIOTA, 2021.

- **LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.**

El equipo utilizado para el desarrollo de la actividad de la Estación de Servicio se puede clasificar en dos tipos; la primera para el mantenimiento de la infraestructura y equipo, como herramientas de mano, donde ninguno de estos es de uso diario y la segunda, incluye a las mangueras para el llenado de tanques de almacenamiento y pistolas de despacho para el abastecimiento a usuarios, compresores, motores, válvulas y filtros de las líneas de conducción, todos ellos de uso cotidiano.

- **LISTADO DE MATERIALES, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS. (CARACTERIZACIÓN, VOLUMEN MENSUAL Y FORMA DE ALMACENAMIENTO).**

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente a la prestación de servicios, consistente en la recepción, almacenamiento y distribución de gasolina, con una venta estimada de 35,000 L al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento será únicamente de cinco días. La localización de los tanques de almacenamiento cumple con las distancias mínimas reglamentarias y no interfieren en la circulación de los vehículos.

III.1.2. 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.

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente al almacenamiento y distribución de Gasolinas (Magna y Premium) y Diésel, con una venta estimada de 35,000 litros al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento de los tanques será únicamente de cinco días aproximadamente. El Proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, cuenta con los siguientes tanques de almacenamiento:

Tabla III. 14. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.

NO. DE TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD
1	Gasolina Magna	70,000 L.
1	Gasolina Premium	70,000 L.
1	Diésel	70,000 L.
TOTAL		**210,000 L**

Fuente: BIOTA, 2021.

Los tanques de almacenamiento de doble pared, que serán adquiridos, se describen conforme el folleto de estos.

Imagen III. 11. Folletos de los Tanques Por Instalar.



Fuente: http: //www.tanquestipsa.com.

Los tanques descritos son de doble pared y cumplen con lo especificado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL, ULC. Los tres tanques de almacenamiento subterráneos cumplen con el criterio de doble contenedor para evitar la contaminación del subsuelo. El contenedor secundario está construido con materiales de suficiente espesor, densidad y composición, que previenen la fatiga mecánica o debilitamiento estructural y el ataque químico como consecuencia del posible contacto con hidrocarburos derramados por el tanque primario. El sistema empleado proporciona una lectura permanente que indica el buen estado del sistema. Los tanques cumplen con la autorización de Underwriters Laboratories y garantiza el cumplimiento de las normas UL - 1746 ó UL - 1316. La tecnología en la fabricación de los tanques de almacenamiento para evitar la contaminación del subsuelo y libre emisión de hidrocarburos a la atmósfera, hacen obligatoria la instalación de accesorios que facilitan el cumplimiento de lo señalado, estipulado en la Normatividad Nacional e Internacional. Los accesorios que se encuentran en los tanques son: Bomba sumergible, accesorios para monitoreo en espacio anular de los tanques, dispositivos de llenado, dispositivos para la recuperación de vapores de autos tanque, dispositivos para sistemas de medición, boquillas adicionales, entrada hombre, dispositivos para purga del tanque. Las instalaciones de los tanques cumplen con los lineamientos generales marcados en las especificaciones, indicaciones particulares de cada fabricante, así como en los códigos NFPA 30A y 31. Los tanques de "tipo enchaquetamiento" de acero, las conexiones de tuberías tienen coples roscados estándar, bridas roscadas, medios niples estándar o bridados, con tornillos o empaques. Las boquillas son de acero de acuerdo con el código UL58, y las proyecciones de las boquillas desde el tanque al nivel del piso terminado, están recubiertas para su protección mecánica y anticorrosiva. Para proteger las cuerdas y evitar la entrada de materiales extraños al tanque durante su almacenaje y transporte, las boquillas están con cubiertas metálicas, tapones de plástico o su equivalente.

Todos los tanques llevan sin excepción un dispositivo de purga, colocados sobre una cama de arena nivelada y compactada. En caso de presentarse una fuga de cualquier tipo, esta debe ser detectada inmediatamente, para evitar problemas de contaminación, por lo cual se cuenta con los dispositivos, equipos y accesorios de seguridad que serán instalados en el tanque de almacenamiento o en su radio de influencia, que son los siguientes: Válvulas de presión-vacío (venteo), con arrestador de flama, Línea de retorno de vapores, Aterrizaje de tanques a tierra, Pararrayos cercanos a áreas de tanques, Transductor de burbuja para control de nivel pozos de observación y monitoreo. Por otra parte, en la Estación se incorporarán los dispositivos de seguridad y de combate contra incendio:

- Bomba sumergible a prueba de explosión.
- Cable flexible tipo ECGIH a prueba de explosión.
- Estación del sistema a prueba de emergencia.
- Botoneras de paro de emergencia.
- Bomba JET y válvula recirculadora de vapores.
- Lámparas incandescentes de 60 y 100 watts.
- Tubería tipo conduit.

De esta forma, los componentes riesgosos del proyecto son los combustibles por comercializar correspondiente a las Gasolinas Magna y Premium, así como combustible Diésel, sustancias que a temperaturas ordinarias tiene la capacidad de desprender vapores a la atmósfera. Lo anterior concuerda con el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial el 4 de mayo de 1992, y con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Las propiedades características de las sustancias utilizadas se presentan en las hojas de seguridad que se presentan en los anexos (**Ver Anexo 10**). A continuación, se presentan las propiedades características de la gasolina:

Tabla III. 15. Propiedades características de la gasolina.

Número C.A.S.	8006-61-9
Número de Naciones Unidas.	1203
Nombre del fabricante o importador.	PEMEX, Gerencia de Petroquímica.
Nombre comercial:	Gasolina.
Nombre químico:	Mezcla de aromáticos, hexano, heptano y octano.
Sinónimos:	Bencina.
Fórmula química:	Cn H2n+2 (n de 5 a 8)
Estado físico:	Líquido
Peso molecular:	114 g/g mol
Densidad a temperatura inicial (T1):	0.77 g/ml
Punto de ebullición:	36-242 °C
Calor de vaporización a (T2):	75 Cal/g
Calor de combustión como líquido:	18,800 BTU/lb.
Calor de combustión como gas:	18,800 BTU/lb.
Temperatura del líquido en proceso:	18 ºC
Volumen a condiciones normales:	0.24 Pie3
Volumen del proceso:	210,000 L
Presión de vapor a 20 ºC:	5 mm Hg.
Densidad de vapor (AIRE = 1):	3.31
Reactividad en agua:	Nula
Velocidad de evaporación (butil acetona = 1)	0.98 s/u
Temperatura de auto ignición:	280 ºC
Temperatura de fusión:	- 60 ºC
Densidad relativa:	0.727
Solubilidad en agua:	Insoluble
Color y olor:	Azul oscuro.
Punto de inflamación:	-42 º C
Por ciento de volatilidad:	100 %

Fuente: Perry, R. & ChiltonCecyl. 2000. CD's.

Dentro de los Riesgos para la Salud Humana se sabe que la gasolina se considera moderadamente tóxica, pudiendo causar los siguientes trastornos a la salud.

- **Ingestión accidental. -** La ingestión de gasolina, puede producir neumonía. Si la aspiración es directa hacia los pulmones, no debe inducirse el vómito; siendo necesario realizar un lavado estomacal, siempre bajo la supervisión de un personal capacitado.
- **Contacto con los ojos. -** Si el combustible entra en contacto con los ojos, deberán lavarse con agua limpia por 15 minutos a fin de evitar una posible hiperemia de la conjuntiva.
- **Contacto con la piel. -** Bajo contacto continuo de la piel, se deberá lavar la parte afectada con agua y jabón para evitar resequedad e irritación, o formación de ámpulas, por exposición crónica.
- **Inhalación. -** Por vía respiratoria provocada depresión en el sistema nervioso central y puede ocasionar neumonitis severa; se han reportado casos de adicción a su inhalación. En concentración suficiente, puede reducir la cantidad de oxígeno necesario para mantener la vida, o sea es asfixiante. Si alguien se expone a altas concentraciones de vapores de gasolina, debe trasladarse a un área libre del contaminante y de ser posible, suministrar oxígeno. Si la inhalación de vapores causa paro respiratorio, se debe proceder de inmediato a dar respiración artificial de boca a boca hasta restablecer la respiración.
- **Toxicidad. -** La exposición prolongada a vapores de gasolina, produce depresión del sistema nervioso central. Las concentraciones reportadas por la OSHA son:

Tabla III. 16. Concentraciones reportadas por la OSHA.

* IDLH	10,000 ppm o mg/m^3
TLV 8 horas	300 ppm o mg/m^3
TLV 15 min.	500 ppm o mg/m^3

Fuente: BIOTA, 2021.

Asimismo, se tienen los siguientes efectos en el organismo:

Tabla III. 17. Efectos en el organismo.

CONCENTRACIÓN (PPM)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	REACCIÓN DEL ORGANISMO
550	1 hr.	No hay efectos
900	1 hr.	Ligeros mareos, irritación de ojos, nariz y garganta.
2000	1 hr.	Mareos irritación de membranas, mucosas y anestesia.
10,000	10 min.	Irritación de nariz y garganta en 2 min.; en 4 min., mareos y síntomas de intoxicación de 4-10 min.

Fuente: BIOTA, 2021.

- **Daño genético. -** La gasolina no está en el listado de sustancias cancerígenas, de cualquier manera, se recomienda evitar el contacto directo hasta donde sea posible.
- **Riesgo de Fuego o Explosión. -** El manejo de la gasolina, conlleva un determinado riesgo de fuego y/o explosión, por lo que se debe contar con elementos de combate contra incendio suficientes, como equipo de protección personal y la capacitación adecuada y constante del personal. Los medios de extinción adecuados son los siguientes.

Tabla III. 18. Medios de extinción adecuados.

(SI)	Químico seco.	(NO)	Niebla de agua
(SI)	Espuma		(sólo para enfriar)
(SI)	CO_2	(NO)	Halón

Fuente: BIOTA, 2021.

- **Inflamabilidad. -**

Tabla III. 19. Límites de inflamabilidad.

Límite superior de inflamabilidad	1.4 %
Límite inferior de inflamabilidad	7.6 %

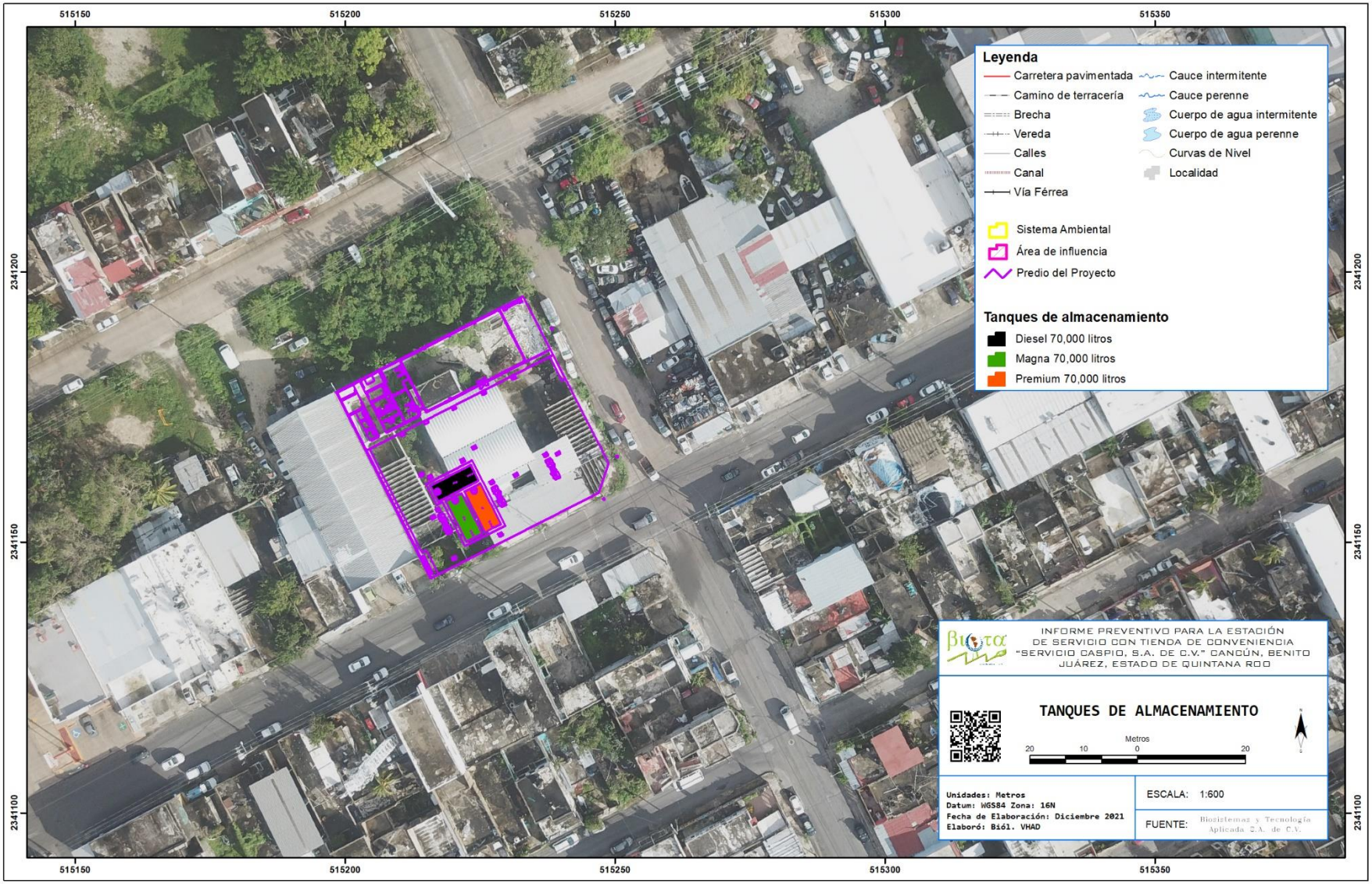
Fuente: BIOTA, 2021.

- **Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación. -** La actividad química de la gasolina es baja y no reacciona con el agua; sin embargo, con el aire sucede una oxidación de los hidrocarburos, formando un material gomoso que permanece disuelto en la gasolina.

- **Incompatibilidad (sustancias a evitar). -** La gasolina reduce seriamente su calidad si se contamina con agua, aceites lubricantes, grasas, detergentes, polvo o con cualquier sustancia diferente.
- **Descomposición de componentes peligrosos. -** No existe una descomposición natural de la gasolina, sin embargo, su combustión produce compuestos como el monóxido de carbono que puede provocar asfixia y/o óxidos de azufre y nitrógeno que contaminan la atmósfera.
- **Polimerización peligrosa. -** La gasolina sufre una ligera polimerización, formando compuestos que no son peligrosos y que se reintegran a la misma mezcla de hidrocarburos.
- **Condiciones por evitar. -** Es necesario evitar el contacto de la gasolina con aire y con sustancia extrañas, así como la mezcla de los diferentes tipos de gasolina en el tanque de almacenamiento.
- **Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad. -** La gasolina no es corrosiva, sin embargo, tiene un valor de corrosividad menor de un cm. por año sobre el aluminio.

En la siguiente imagen se muestra la localización de dichos tanques.

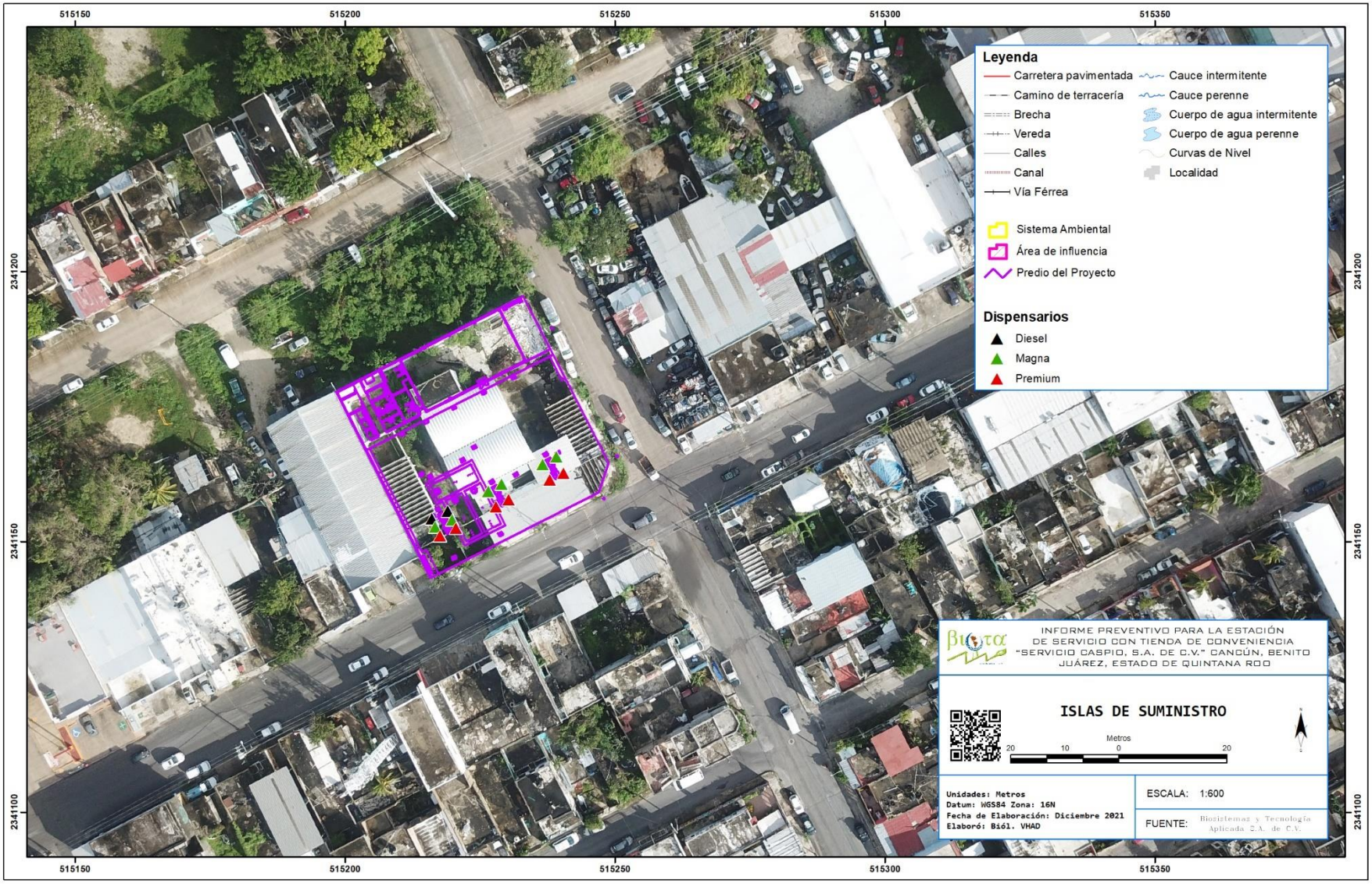
Imagen III. 12. Localización de los Tanques de Almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2021.

...ítulo III
...ág. 31

Imagen III. 13. Localización de las Dispensarios e islas de Suministro.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.1.3. 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.1.3.1. Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se emitirán gases derivados de la combustión de diésel por la maquinaria, lo que ocasionará la presencia de bióxido de azufre, partículas sólidas e hidrocarburos en la atmósfera, de carácter puntual y temporalmente, cabe aclarar que solo se utilizará una sola unidad por lo que la generación de estas partículas es prácticamente despreciable. También existirán emisiones de gases de los vehículos que desalojarán el material de construcción, estos vehículos con o sin proyecto circulan a diario por lo que la obra no será un elemento que altere sustancialmente la calidad del aire.

III.1.3.1.1. Generación de ruido.

La intensidad del ruido generado por la operación del equipo pesado será cercana a los 80 dB, con una duración correspondiente a la preparación del sitio (excavación para cimentación y líneas de drenaje); al término de estas actividades el ruido será mínimo, ocasional y disperso, lo que evitará la perturbación de las actividades normales. Otra fuente de emisión de ruido provendrá de los motores de los vehículos que entregan materiales para la construcción dichas emisiones también son despreciables. Se estima que en el periodo crítico de nivelación por el uso del equipo pesado se presente un nivel promedio de ruido de 85 dB, en un radio menor de 50 metros. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 en su punto 5.9, 5.9.1 y 5.9.2 los límites máximos permisibles serán:

5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:

5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla III. 20. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.

PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Fuente: BIOTA, 2021.

5.9.2 Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos son:

Tabla III. 21. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.

Desplazamiento del Motor en Centímetros Cúbicos	Límites Máximos Permisibles en dB(A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

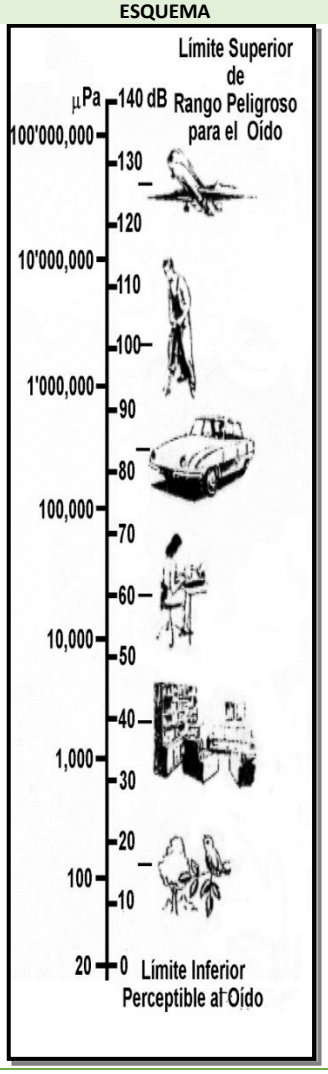
Fuente: BIOTA, 2021.

Es importante mencionar que existirán otras fuentes de ruido extras al proyecto estas serán generadas por la circulación de vehículos de la zona. De esta forma los ruidos no serán percibidos en el exterior y que los rangos de dB y efectos del ruido pueden analizarse en la siguiente tabla.

Tabla III. 22. Niveles de ruido de diferentes actividades.

DB	ACTIVIDADES	NIVEL DE RIESGO
150	Celda de prueba de motores de aviones	
	Remachado de tanques de acero	
130	Taladro neumático para piedra	RANGO PELIGROSO
	Prensa neumática (rango estrecho)	
125	Remachadora neumática	
	Picadora neumática	
120		
	Generador de energía eléctrica de turbina	
112	Arenadora	
	Punzonadora	
110	Martinete	
	Taladro, Afiladora para vidrios	
	Máquina remachadora	
105	Clavadoras a explosión	
	Máquinas trenzadotas	
	Sierra circular	
	Fábrica manufacturera de lata	RANGO DE RIESGO
100	Máquina automática de hacer tornillos	
	Torno automático de precisión	
	Esmerilador portátil	
	Arenadora portátil	
	Motor del torno	
90	Compresor neumático Diésel	
	Máquina moledora	
	Molino textil	
	Equipo de soldadura	
	NIVEL RIESGO DE DAÑO AUDITIVO POR EXPOSICIÓN CONTINUA	
80	Máquina tabuladora, máquina eléctrica	
75	Cuarto estenográfico	
70	Planta de medición electrónica	
60	Mantenimiento	RANGO DE SEGURIDAD

ESQUEMA



Fuente: Contaminación Acústica y Calidad de Vida.

III.1.3.1.2. Generación de aguas residuales.

Durante la preparación y construcción por las características de las propias fases no habrá aguas residuales en cantidades importantes, no obstante se debe mencionar que debido a la utilización de sanitarios portátiles rentados, las aguas residuales serán aguas de dichos servicios y la misma empresa que los renta es la encargada de desalojar dichos residuos, las aguas residuales serán únicamente las provenientes de los servicios sanitarios, por ello su caracterización consiste en aguas con heces fecales, coliformes, jabón y detergentes de la limpieza del edificio, o en todo caso se utilizaran los de las instalaciones presentes.

III.1.3.2. Operación y Mantenimiento.

III.1.3.2.1. Emisiones a la atmósfera.

Respecto a las emisiones a la atmósfera, no existirá una emisión continua de contaminantes atmosférica, sólo se consideran las evaporaciones ocasionales de combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento y venta al público. Por otra parte, ocurrirán emanaciones de compuestos volátiles durante el venteo controlado de los gases acumulados en tanques, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla III. 23. Emisiones a la atmosfera.

EMISOR	TIPO DE CONTAMINANTE	SISTEMA DE CONTROL
Derrame de Gasolina	Evaporación de gases del líquido	Procedimientos de evacuación y atención a derrames.

Fuente: BIOTA, 2021.

El control de las emisiones a la atmósfera será manteniendo cerrados los tanques de almacenamiento y ejerciendo control durante el suministro de los combustibles, con la finalidad de evitar derrames accidentales.

III.1.3.2.2. Descargas de aguas residuales.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

a) **Aguas Pluviales:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles. Queda prohibida la caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso. El agua proveniente de azoteas y techumbres se dirigirán a la red de aguas pluviales de la estación para llegar a la conexión de la red municipal.
b) **Aguas Negras:** Captará exclusivamente las aguas provenientes de los servicios sanitarios y estas se canalizarán a la red de aguas negras para llegar a la conexión de la red general municipal.
c) **Aguas Aceitosas:** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento, estas se canalizarán a una Trampa de Combustibles, de ahí pasan a un registro y este se conecta a la red de drenaje del municipio.

Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la Estación de Servicio. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de la descarga del auto tanque de almacenamiento.

- ✓ **Trampa de Combustibles:** El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento pasará por una Trampa de Combustibles antes de conectarse al colector. La limpieza de la trampa de combustibles la realizará un camión Vactor cada mes o cada tres meses, aproximadamente.
- ✓ **Pendientes:** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Diámetros:** El diámetro mínimo de todas las tuberías de drenaje será de 15 cm. (6"). En todo caso, los sistemas de drenaje cumplirán con lo dispuesto en el "Reglamento de Servicio de Agua y Drenaje" o su similar para cada entidad de la República.
- ✓ **Materiales para la construcción de drenaje:** La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fofo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar.

III.1.3.2.3. Residuos sólidos industriales.

Dentro de los residuos industriales destacan los derivados de la purga de lodos plomizos, que quedan en el fondo del tanque y que deben ser retirados una vez que se obstruye el paso de la gasolina a través del sistema de bombeo o al término de la vida útil del tanque, mismos que habrán de ser colectados y enviados a un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Durante la operación de la estación de servicio, la generación de residuos sólidos se limita a los botes de aditivos y lubricantes, que serán reutilizados y/o comercializados. Los residuos peligrosos, envases con residuos de aceites, grasas, solventes, así como trapo,

papel, cartón, estopa u otros materiales impregnados de esos residuos peligrosos, se deben almacenar en forma temporal, dentro de tambores metálicos de 200 L con tapa y debidamente identificados. Cabe mencionar que pueden ser reutilizados como combustible alterno y en caso extremo, deberán ser enviados a confinamientos autorizados de residuos peligrosos; de modo similar se manejarán las sustancias recuperadas en la limpieza periódica de trampas de grasa y combustibles. Los residuos sólidos, de tipo doméstico serán entregados al sistema de recolección de residuos del municipio o alguna empresa privada para su reciclaje o disposición final. Los lodos plomizos están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT/99 y serán retirados inmediatamente después de su recolección, para su disposición final o tratamiento por una empresa especializada. Los residuos de metal (recipientes de aditivos y lubricantes) pueden ser reciclados en su totalidad. Los residuos de aceites pueden ser reciclados por una empresa especializada o ser utilizados como combustible alterno en diferentes industrias, es importante mencionar que cada cota contará con la infraestructura para la recolección y almacenaje de los residuos, sin que se mezclen los residuos entre cotas.

III.1.3.2.4. Residuos sólidos domésticos.

El tipo de residuos sólidos domésticos incluye los generados en la oficina, principalmente papel, que se dispondrán en contenedores destinados exprofeso, para finalmente ser transportados por el servicio de recolección de la Alcaldía o una empresa particular destinada para dicho fin. Para los desperdicios sólidos, se tiene planeado tener una serie de contenedores distribuidos en las áreas de oficina, se almacenan por separado sin recibir tratamiento alguno en la estación, para finalmente ser entregados al servicio de colección de la alcaldía. Los residuos domésticos se entregarán al camión recolector de basura del Municipio o una empresa particular. Los residuos sólidos serán principalmente papel y cartón proveniente de las oficinas, Tienda de conveniencia, podrán ser reciclados con personas interesadas, en caso contrario se podrán disponer sin ningún problema en el relleno sanitario.

III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.

III.2.1. Aspectos Abióticos.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se localiza en la Avenida Puerto Juárez, Lotes 1, 2, 3, 4 y 5, Supermanzana 92, Manzana 118, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México, Código Postal 77516, se trata de una Estación de Servicio con tienda de conveniencia, denominado **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**. El proyecto contará con tres tanques de almacenamiento con una capacidad total de 210,000 litros y seis posiciones de carga. Respecto al Municipio de Benito Juárez en la siguiente tabla se muestran las principales características físicas y biológicas.

Tabla III. 24. Características generales del Municipio de Benito Juárez.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Localización	El municipio se localiza en la zona norte del estado, entre las coordenadas extremas 21° 22 ' y 20° 43' de latitud norte; al este 86° 44' y al oeste 87° 19'. Tiene como límites, al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres, y el Mar Caribe; al este con el Mar Caribe, al sur con el Mar Caribe y con los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas, y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas.
Extensión	El municipio de Benito Juárez tiene una extensión de 1 664 km² lo que representa el 3.27 % del territorio del estado.
Orografía	Este municipio ocupa una parte de la planicie de la Península de Yucatán. La máxima elevación sobre el nivel del mar alcanza apenas 10 metros, la superficie presenta una suave inclinación de oeste a este.
Hidrografía	El sustrato geológico está formado por rocas calizas altamente permeables que impiden la formación de escurrimientos superficiales. Existen algunos cenotes y lagunas de estas destaca la Laguna de Nichupté.
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual oscila entre los 23.7 y los 27 grados centígrados. El total anual de las lluvias oscila entre los 1 000 y 1 300 milímetros. Predominan los vientos del este y sureste; durante el verano la zona se ve afectada por tormentas tropicales y ciclones.
Principales Ecosistemas	La mayor parte del municipio se encuentra cubierta por selva mediana subperennifolia, cuyo tamaño oscila entre 15 y 30 metros. Las especies más abundantes son el zapote y el ramón. En las costas se tiene la presencia de manglares y tulares. En la fauna se pueden encontrar diversidad de pequeños mamíferos, reptiles y gran variedad de aves; también se tienen diversas especies marinas.
Recursos naturales	Referidos a la actividad principal del municipio destacan sus playas y sus arrecifes, otro de los principales recursos naturales del municipio son las maderas preciosas: el cedro y la caoba; sin embargo, la explotación forestal se considera como una actividad menor en el ámbito económico municipal. Aunque poco explotados también tiene recursos pesqueros.
Características y Uso de Suelo	Debido a que la formación del suelo es prácticamente reciente, ya que data del terciario y del cuaternario, los suelos se caracterizan por su escaso desarrollo. Son delgados, pedregosos y con poca materia orgánica, por ello no son aptos para la agricultura, aunque se pueden dedicar a la explotación forestal. En la clasificación maya se les denomina tzekel, correspondiendo a la de litosoles y rendzinas de la FAO y de la UNESCO.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios.

Como se puede apreciar el Municipio de Benito Juárez, presenta una gran diversidad de atributos bióticos y abióticos, por lo que se emplean elementos de una menor escala para delimitar el Sistema Ambiental Local del proyecto de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen III. 14. Delimitación del Sistema Ambiental Local.



Fuente: BIOTA, 2021.

El Sistema Ambiental Local (SAL), del proyecto de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, como se muestra en la imagen anterior el sistema ambiental se desarrolla en una zona completamente urbana, donde los limites son las clasificaciones de uso de suelo señalados en el programa de desarrollo urbano, ya que la porción sur se nota una clara transición con un suelo enfocado a corredores urbanos y suelos mixtos principalmente, la porción este está limitada por la Av. Bonampak, el polígono definido para el SA tiene una superficie de 1,234.34 Ha, a continuación, se presentan las coordenadas del SA calculadas con el datum WGS 84N, para la zona 16N.

Tabla III. 25. Coordenadas del Sistema Ambiental Local.

Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
01	513232	2341495	-86° 52' 21.115"	21° 10' 29.146"
02	515925	2342865	-86° 50' 47.673"	21° 11' 13.634"
03	517912	2343263	-86° 49' 38.752"	21° 11' 26.520"
04	518801	2343280	-86° 49' 7.929"	21° 11' 27.041"
05	518736	2342457	-86° 49' 10.198"	21° 11' 0.261"
06	518757	2342468	-86° 49' 9.468"	21° 11' 0.620"
07	518724	2341850	-86° 49' 10.637"	21° 10' 40.537"
08	513409	2339021	-86° 52' 15.047"	21° 9' 8.665"
09	513271	2340529	-86° 52' 19.807"	21° 9' 57.735"

Fuente: BIOTA, 2021.

Para delimitar un área de influencia, en el proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, se consideró el área inmediata donde se podrán presentar los impactos significativos que se delimitan al predio del proyecto y un espacio geográfico inmediato, como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen III. 15. Delimitación del Área de Influencia



Fuente: BIOTA, 2021.

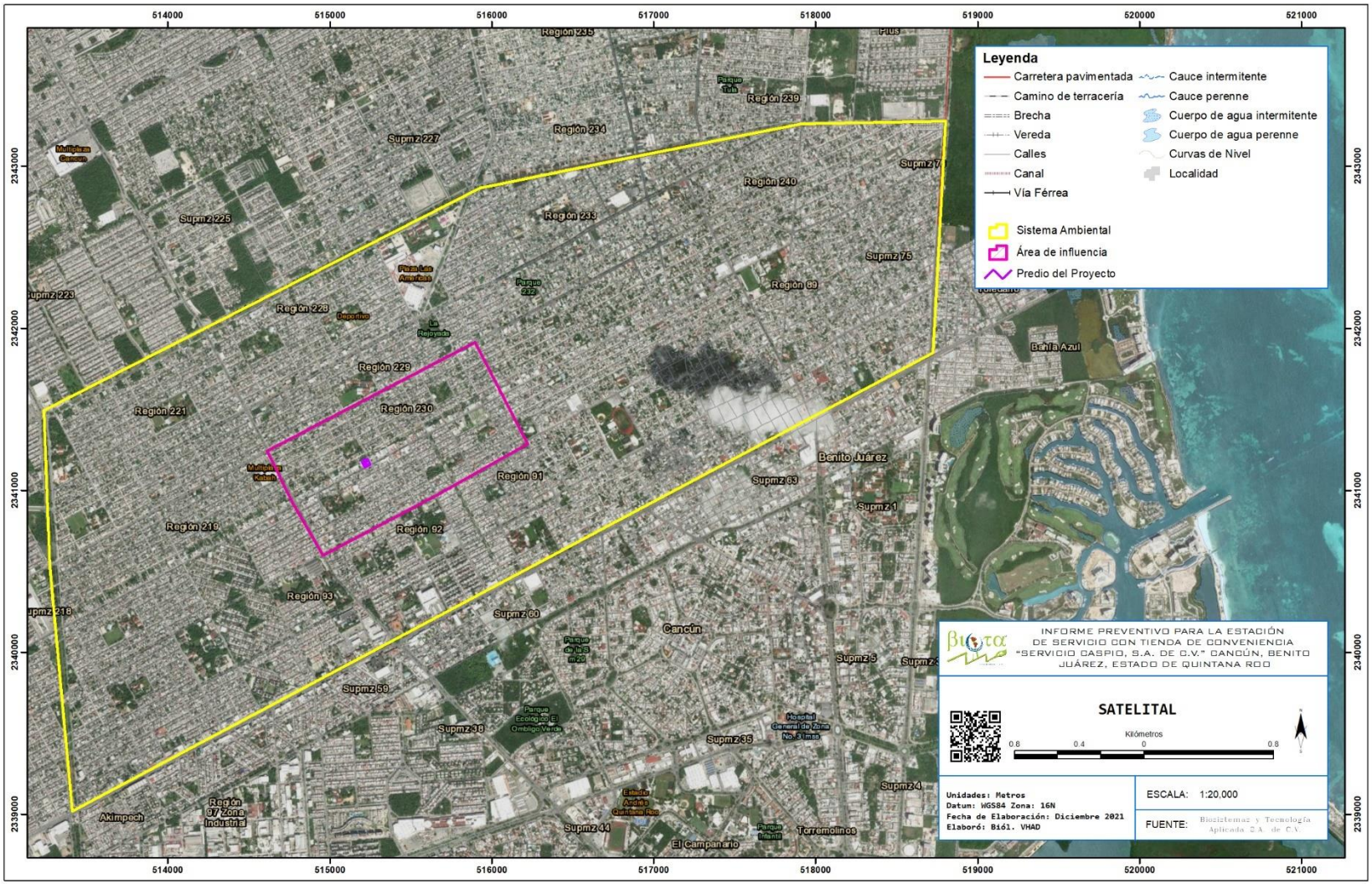
Como se muestra en la imagen anterior, el área de influencia se trata de un polígono regular de 105.08 Ha, que se desarrolla dentro de una zona completamente urbanizada, donde se desarrollaran los principales impactos durante todas las etapas del proyecto el límite del AI se determina con las principales avenidas aledañas, las cuales coinciden con estaciones de servicio colindantes, ya que una vez en operación serán estos límites los que delimiten la influencia real del proyecto.

Tabla III. 26. Vértices del área de influencia.

Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
A	514610	2341244	-86° 51' 33.330"	21° 10' 20.957"
B	515896	2341916	-86° 50' 48.735"	21° 10' 42.772"
C	516222	2341287	-86° 50' 37.448"	21° 10' 22.309"
D	514958	2340600	-86° 51' 21.301"	21° 10' 0.008"

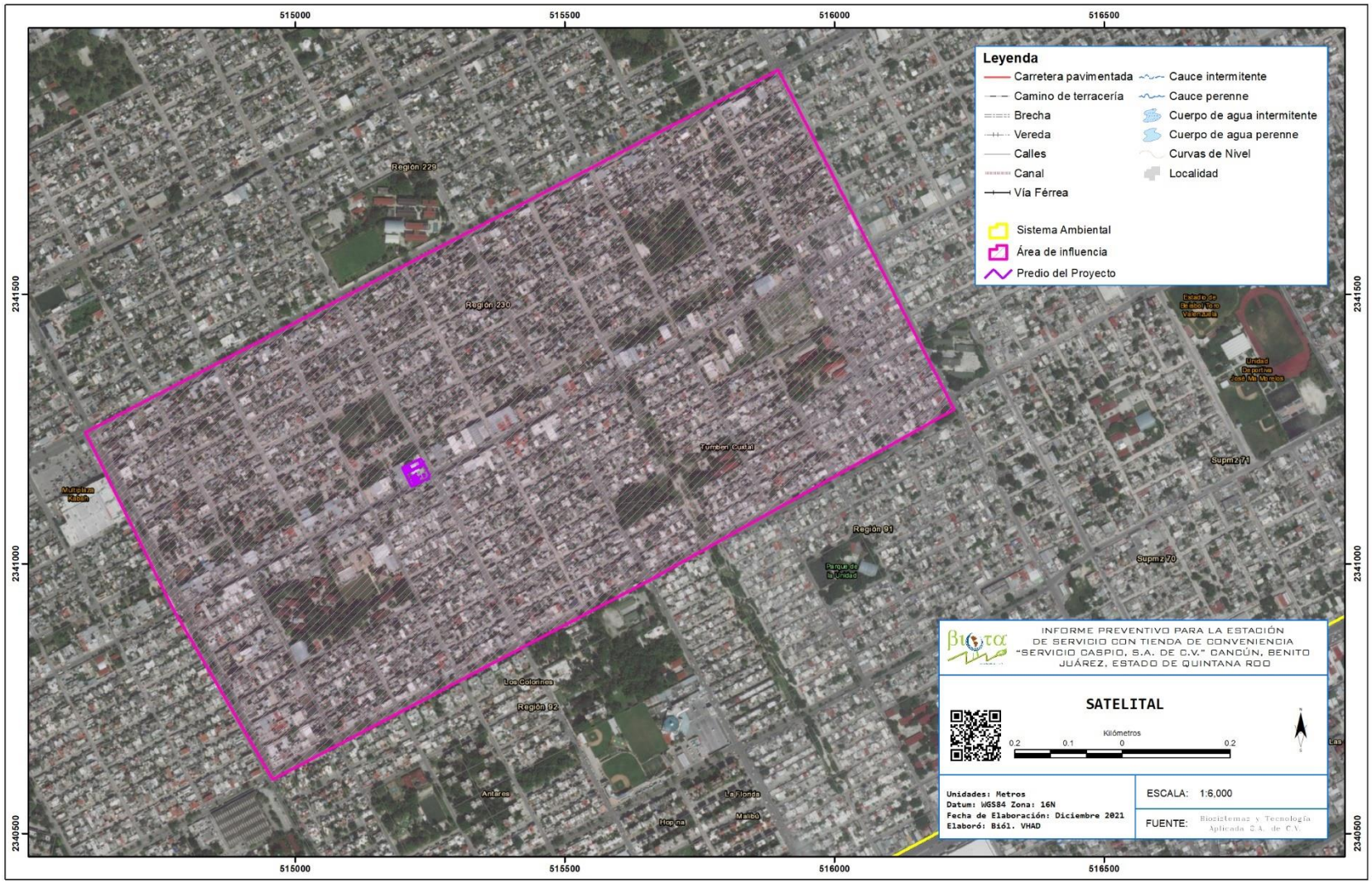
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 16. Vista Satelital del Sistema Ambiental Local.



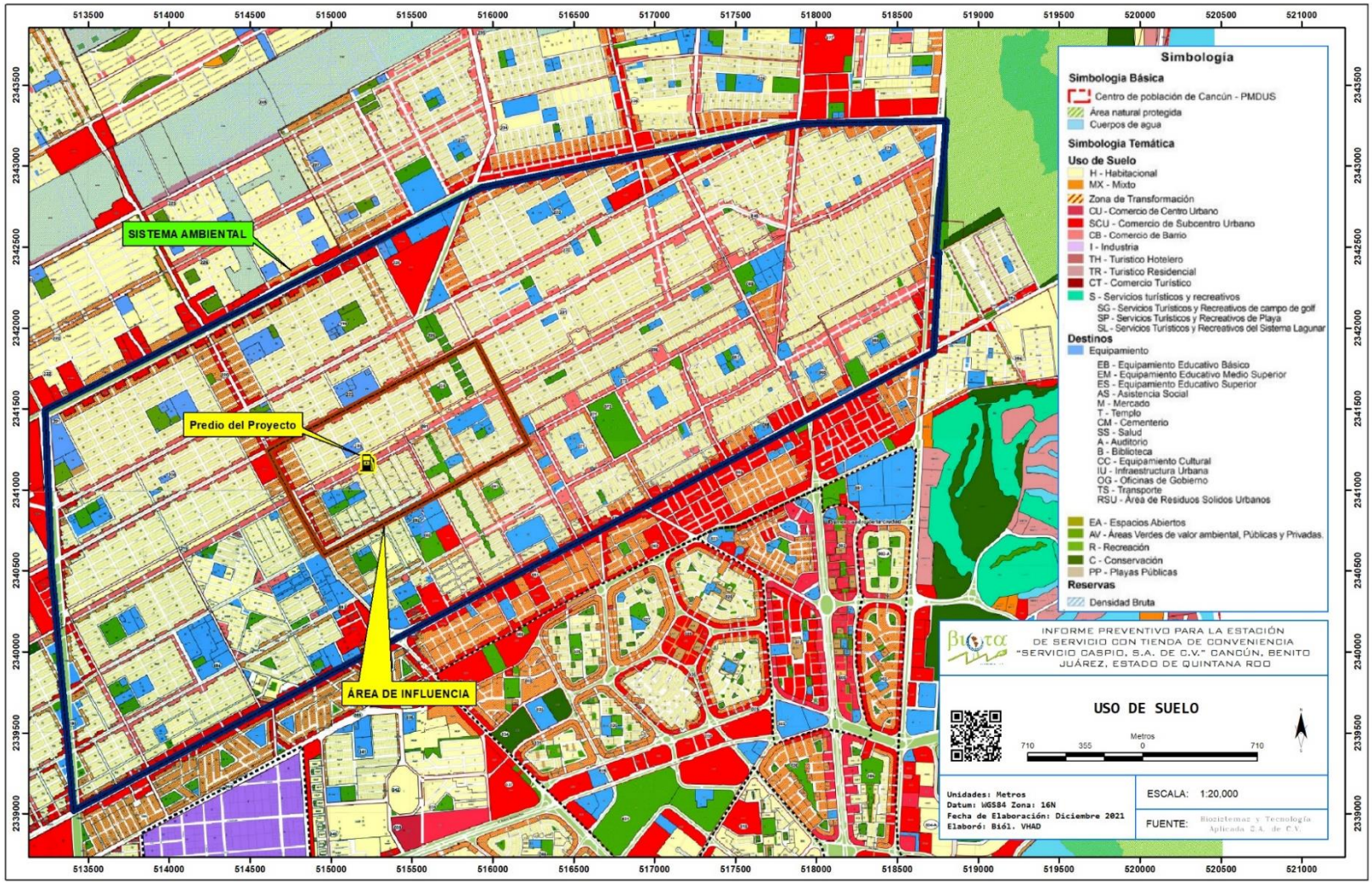
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 17. Vista Satelital del Área de influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 18. Detalle del SA y AI conforme al uso de suelo aledaño.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.2.1.1. Clima.

Para el siguiente trabajo se ha tomado en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, adecuado por Enriqueta García (en modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones particulares de la República Mexicana, México Offset Larios). De acuerdo con los lineamientos de la obra anteriormente citada, en nuestro país se encuentran cuatro grupos climáticos, los cuales a su vez se dividen en varios subgrupos, tipos y subtipos. En tal sentido tendríamos:

- Grupo de climas cálidos húmedos, definidos por temperatura media del mes más frío en 18 °C.
- Grupo de climas templados húmedos, definido por temperatura media del mes más frío entre -3° y 18 °C y la del más caliente en 6.5 °C.
- Grupo de climas secos, en este caso los límites para determinar los climas secos y los húmedos se establece por medio de fórmulas que relacionan la participación anual con la temperatura y con el régimen de lluvias.
- Grupo de climas fríos, definido por temperatura media del mes más caliente en 6.5 °C.

El Estado de Quintana Roo tiene climas cálidos subhúmedos en la mayor parte de su territorio; es cálido húmedo en la Isla de Cozumel, debido, entre otros factores, a que está situada al sur del trópico de Cáncer; así mismo a que el relieve es plano con ligeras ondulaciones, y que su altitud es baja. Los climas cálidos se clasifican en tipos y subtipos con base en el régimen de humedad, la precipitación y temperatura:

1) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, con los subtipos:
    a) Cálido subhúmedo y
    b) Humedad intermedia
2) Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano.

1. **Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano.** Es el clima predominante en casi 99% del territorio de Quintana Roo. Se distribuye en la zona continental y en las islas Contoy e Isla Mujeres; la temperatura media anual varía entre 24 y 28 °C, con una precipitación de entre 700 y más de 1 500 mm anuales. Ante el amplio rango de precipitación se pueden diferenciar tres zonas, por su grado de humedad y temperatura:
    - ✓ Zona de humedad mayor (de 1300 a más de 1500 mm). Comprende la parte central de la franja costera este, desde Kantunilkín Tulum y Playa del Carmen, continúa a lo largo del litoral hacia el sur, hasta el límite oriental y suroriental de la Bahía de Chetumal, así como en el sur del estado, en el límite con Belice y Guatemala y el triángulo formado por La Unión, entre el Río Hondo y el Río Azul. A lo largo de la línea de costa la humedad es mayor, ya que la precipitación anual es de 1300 a más de 1500 milímetros.
    - ✓ Zona de humedad media (1 100 a 1 300 mm). Se presenta en la mitad occidental (excepto tres unidades pequeñas en la periferia de Felipe Carrillo Puerto) y una angosta franja que va del norte de Kantunilkín al norte de Playa del Carmen, la humedad es media porque la precipitación anual varía de 1 100 a 1 300 milímetros.
    - ✓ Zona de humedad baja (menos de 1 100 mm). Abarca los terrenos del extremo noreste, que incluyen el sur de Cancún, así como dos pequeñas áreas en el centro, y otra más en el occidente. La humedad es baja porque la precipitación es menor a 1 100 mm anuales.

    Subtipos climáticos subhúmedos.

    - **Cálido subhúmedo.** Corresponde a la zona ubicada en el extremo norte del estado, entre Puerto Morelos y Chiquilá, al oeste de Felipe Carrillo Puerto, y en otra zona al oeste de la laguna de Bacalar. Es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, su temperatura media anual es de 26.6 °C, con una variación de la media mensual menor a 5 °C entre el mes más frío y el mes más caliente, y un promedio de precipitación anual de 1,012.87 milímetros.
    - **Humedad intermedia.** Abarca la mayor extensión del estado, se presenta al oeste y se prolonga en Campeche y Yucatán; la temperatura media anual es de 25.5 °C, con diferencias de media mensual de 5 y 7 °C entre el mes más caliente y el mes más frío, lo que implica poca variabilidad; la precipitación promedio es de 1,224.70 mm anuales. En la franja costera occidental, desde Puerto Morelos hasta Xcalak, rige el más húmedo de los cálidos

subhúmedos, con temperatura media anual de 25.5 °C y una precipitación promedio de 1 504.3 mm al año.

2. **Clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano.** Este clima corresponde a poco más de uno por ciento del estado; se presenta en la isla de Cozumel, cuya temperatura media anual es de 26 a 28 °C, con una precipitación anual de 1,504.3 milímetros.

El municipio de Benito Juárez se caracteriza por su clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual es superior a los 26 °C en la franja costera e inferior en el interior del territorio. La precipitación pluvial media anual en la mayor parte del municipio es de 1,000 a 1,100 mm y solo en una franja al suroeste es de 1,100 a 1,200 y en el extremo suroeste de 1,200 a 1,300 mm. La zona donde se ubica el municipio registra una importante actividad ciclónica, principalmente en la temporada entre junio y septiembre. Los últimos fenómenos registrados en el municipio han sido el Huracán Gilberto (1988) y el Huracán Wilma (2005). En el municipio se encuentran tres estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua: Cancún, Leona Vicario y Joaquín Zetina Gasca. Las depresiones tropicales y ciclones se manifiestan durante los meses de junio a octubre, ya que la península se halla cerca de cuatro regiones de huracanes: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la región Atlántica; en las dos últimas se originan los que más afectan a la entidad, con vientos de entre 150 y 300 km/h. Quintana Roo ocupa el tercer lugar en incidencia de huracanes, después de Baja California Sur y Sinaloa; en la Península de Yucatán, es el estado donde impactan con mayor fuerza y poder destructivo. Los huracanes salen por las costas yucatecas y campechanas, a su paso aumenta el caudal de las rías yucatecas o se crean nuevos bancos arenosos. Según datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), 30 ciclones tropicales afectaron al estado entre 1970 y 2007. Los huracanes de mayor magnitud fueron Janet (1955), Hallie (1966), Dorothy (1970), Carmen (1974), Eloise (1975), Gilberto (1988), el Wilma (2005) y Dean (2007), reportaron los daños materiales más cuantiosos de los que se tenga memoria. Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad inducida por El Niño en la temperatura (temperaturas oceánicas calientes) y su contraparte La Niña (temperaturas oceánicas frías). Banichevich y Lizano (1998), al estudiar la relación entre los huracanes y el fenómeno El Niño / La Niña, encontraron que durante los años en que se presenta El Niño se ha observado una reducción en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe, y cuando se manifiesta La Niña hay mayor actividad ciclónica. Los ciclones tropicales que se formaron en el Atlántico en el 2020 corresponden a las tormentas Arthur, Bertha, Cristóbal, Dolly, Edouard, Fay, Gonzalo, Josephine, Kyle, Omar, Rene, Vicky, Wilfred, Alpha, Beta, Gamma y Theta; así como a los huracanes Paulette, Sally, Hanna, Isalas, Teddy, Delta, Epsilon, Laura, Eta, Marco, Nana, Iota y Zeta.

Tabla III. 27. Tipos de climas del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

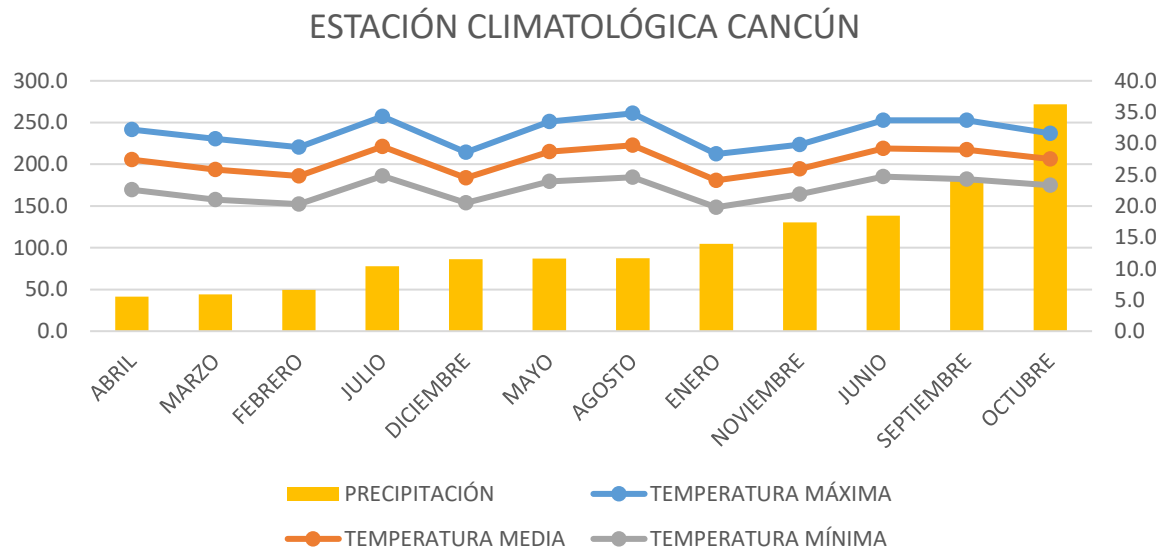
TIPO O SUBTIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE.
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad	61.35%
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	38.65%
Total	100.00%

Fuente: INEGI, 2008.

En lo que se refiere al Sistema Ambiental del Predio del Proyecto junto con su Área de Influencia, éstos se asientan en el tipo de clima que prevalece en el municipio, esto es el clima Awo(x'), es decir el clima cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C, con 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. De manera complementaria se muestra el climograma en el que se representa el comportamiento mensual de los parámetros temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica Cancún, la cual cuenta con los registros estadísticos más completos, del año 1951 al 2010. De igual forma, en la gráfica señalada se puede apreciar una importante temporada de lluvias durante los meses de verano. Se ha tomado como referencia la Estación meteorológica Cancún 23155, cuyas coordenadas geográficas son: 21°09´24´´ Latitud Norte y los 086°49´13´´ de Longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia a la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V.",** es decir a 3.74 kilómetros en línea recta (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del área del proyecto. En las siguientes tablas se pueden apreciar las temperaturas máximas mensual.

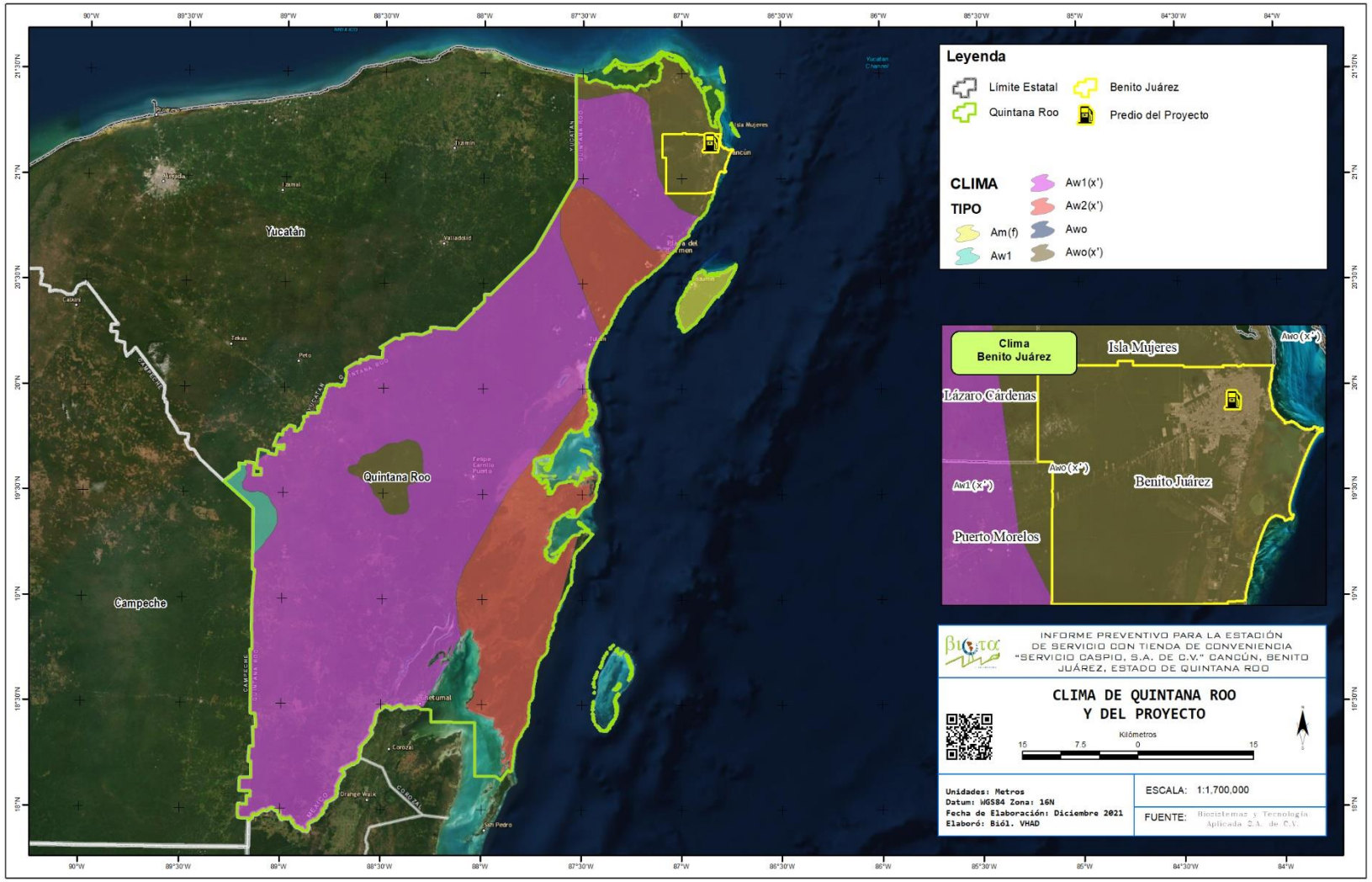
En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 28.3 °C, y con 28.6 °C, respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los meses más cálidos corresponden a julio y agosto con 34.3 °C y 34.8 °C que corresponden con el verano. En lo que se refiere a la temperatura máxima promedio anual, ésta alcanza los 31.7 °C. En este caso la oscilación térmica es de 6.5 °C. En lo que respecta a la temperatura media se puede observar que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 24.1 °C y 24.5 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a julio y agosto con 29.5 °C y 29.7 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 27.2 °C. Para la temperatura media la oscilación térmica es de 5.6 °C. En tanto que en lo que se refiere a la temperatura mínima se tiene que los meses más fríos del año son enero y febrero con 19.8 °C y 20.3 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a junio y julio, con 24.7 °C y 24.8 °C, respectivamente. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 22.6 °C. Mientras que la oscilación térmica es de 5.0 °C. El promedio de precipitación anual para los años de observación realizados en la Estación Meteorológica Cancún indica que en la zona se tiene una media anual de 1,300.2 mm. Los meses con mayor precipitación corresponden con septiembre y octubre con 181.9 mm y 271.9 mm, respectivamente, mientras los meses con menor precipitación son abril y marzo con 22.6 mm y 21.0 mm, respectivamente.

Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica Cancún.



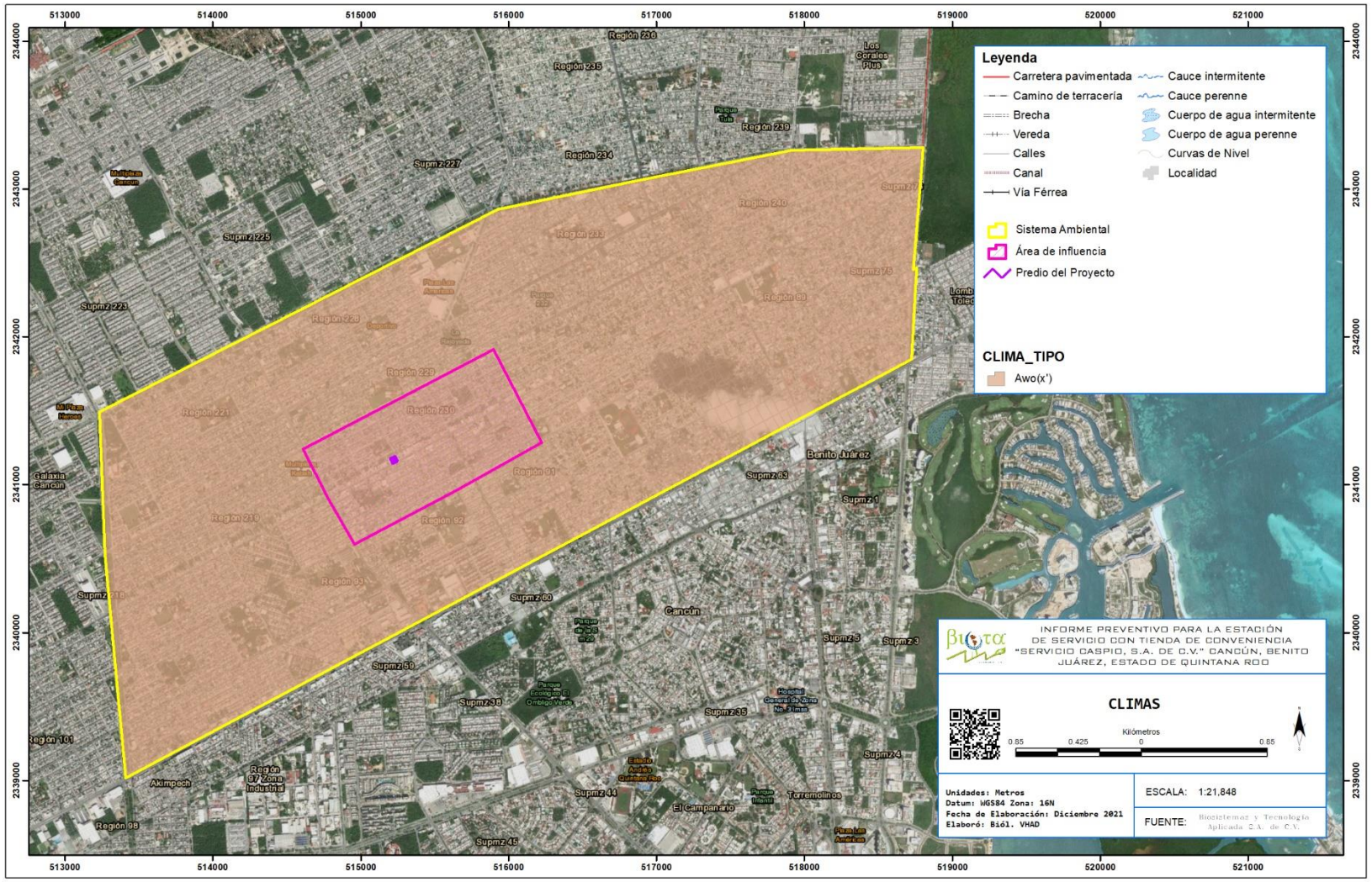
Fuente: CONAGUA, 2017.

Imagen III. 19. Climas de Quintana Roo y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 20. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 21. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Tabla III. 28. Normales Climatológicas de la Estación Cancún.

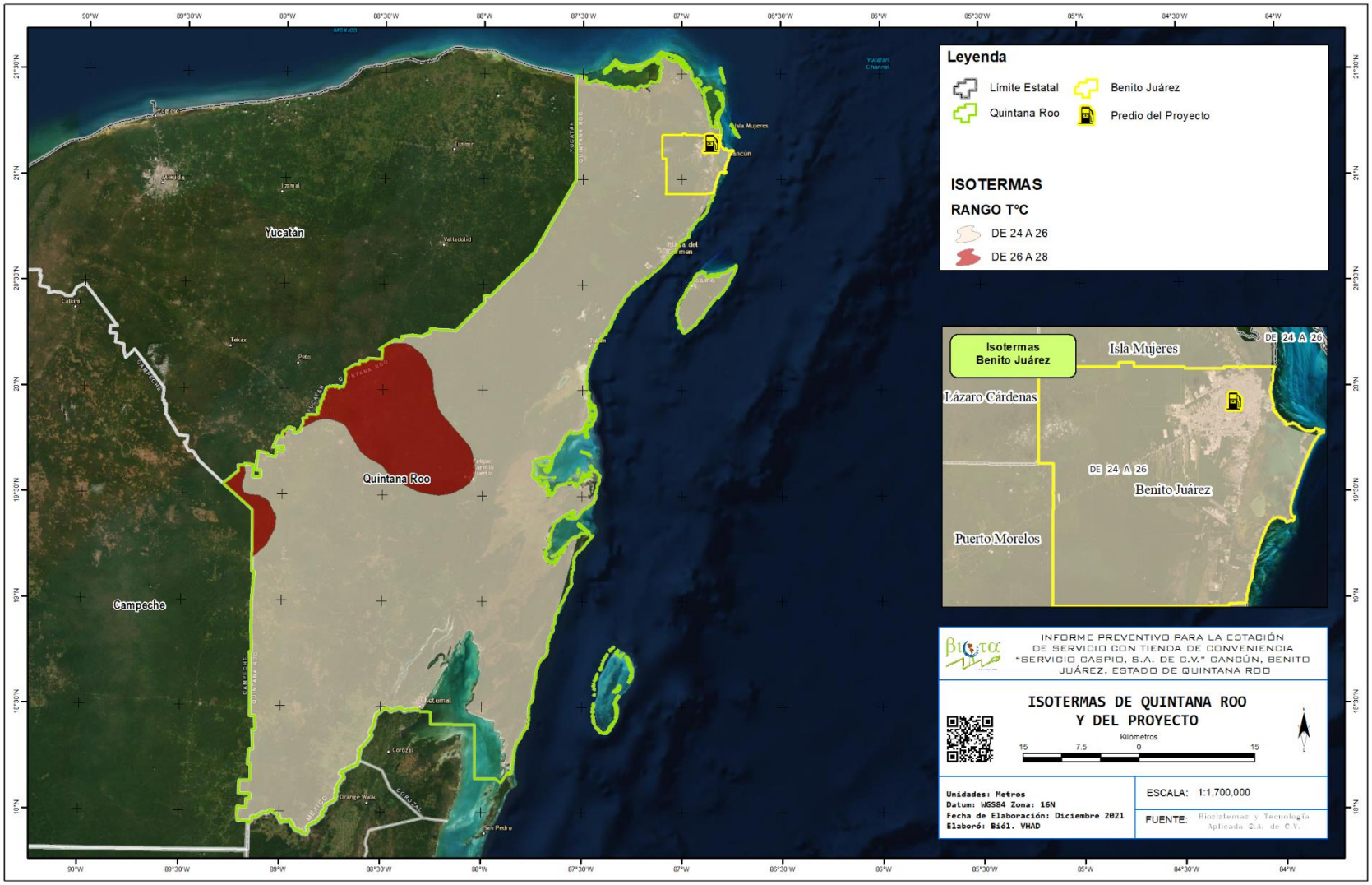
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	QUINTANA ROO											**PERIODO:**	1951-2010
ESTACIÓN:	23155		CANCÚN										
				LATITUD:	21°09´24´´ N.		**LONGITUD:**	086°49´13´´ W.				**ALTITUD:**	9.0 MSNM
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
TEMPERATURA MÁXIMA													
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
MÁXIMA 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 MÁXIMA	2007	2001	2003	2001	2003	2001	2001	2004	2006	2009	2004	2001	
MÁXIMA 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 MÁXIMA 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 MÍNIMA													
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
MÍNIMA 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 MÍNIMA	2003	2010	2010	2005	2007	2008	2010	2007	2007	2010	2008	2010	
MÍNIMA 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 MÍNIMA 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	20	
PRECIPITACIÓN													
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	1300.2
MÁXIMA MENSUAL	409.6	172.8	110.8	292.4	209.5	368.6	245.4	186.7	540.1	1188.8	357.8	275.1	
AÑO DE MÁXIMA	1993	1997	1994	2010	1993	2003	2010	1999	1995	2005	2006	2000	
MÁXIMA 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 MÁXIMA 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	
EVAPORACIÓN 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 DÍAS 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	

Fuente: Biota, 2021.

- **ISOTERMAS.** Las isotermas son líneas que unen puntos en un mapa, que presentan las mismas temperaturas en cierta unidad de tiempo considerada. Para el caso del Estado de Quintana Roo, se presenta principalmente la isoterma que va de los 24 a 26 °C, lo cual indica una continuidad de temperatura en la entidad, mientras que únicamente se presenta otra isoterma en el lado poniente con temperaturas que oscilan entre los 26 °C y los 28 °C. El Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto se localizan en la isoterma de los 24 °C a 26 °C., es decir se trata de una zona designada como cálida. Esto se puede comprobar en la imagen adelante mostrada.

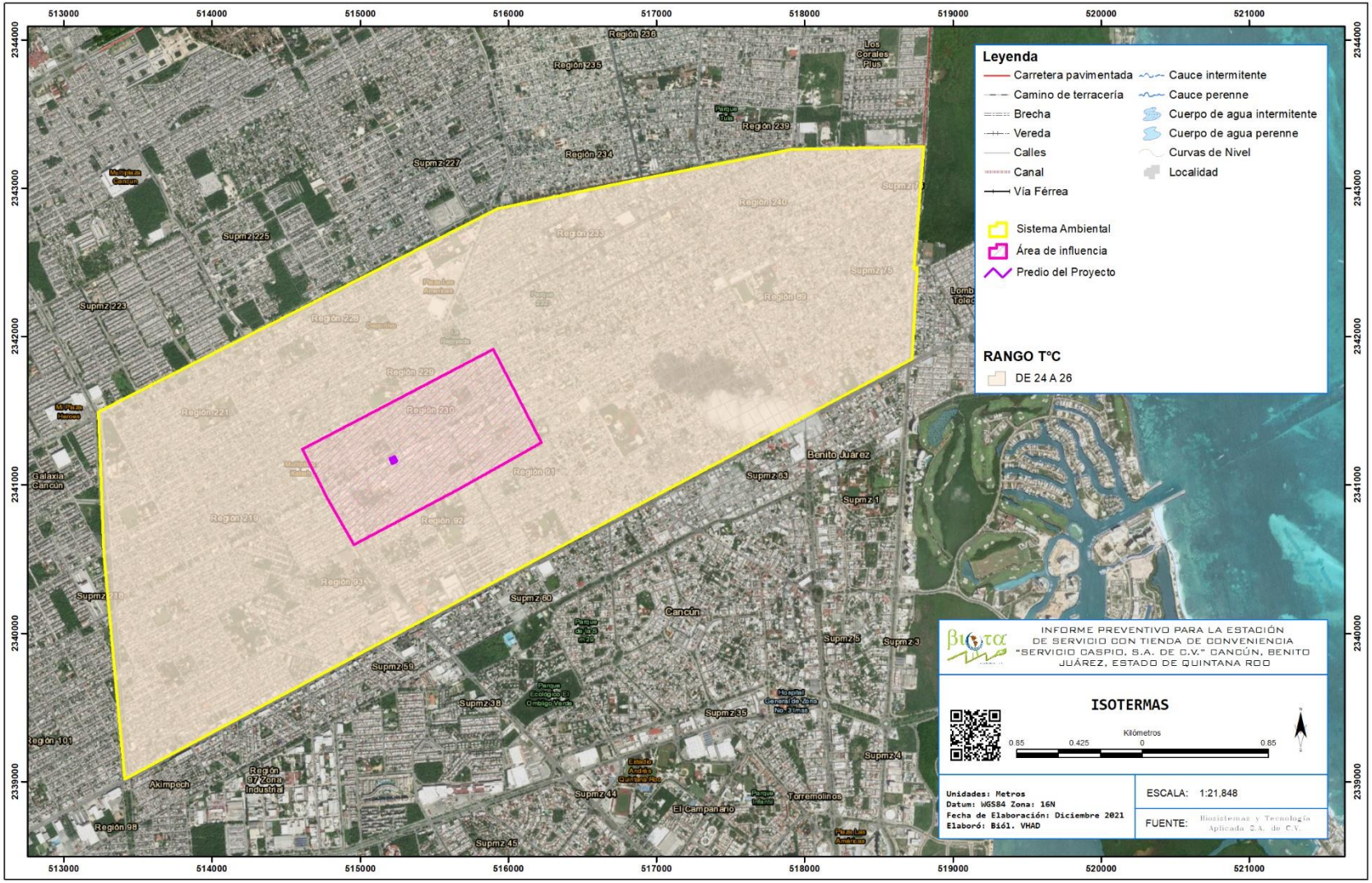
- **ISOYETAS.** La precipitación ocurre de manera regular en la entidad; los registros pluviométricos promedian anualmente valores menores al noreste y al suroeste de la entidad. En el Estado se presentan isoyetas que van de los 600 a los 800 mm anuales hasta isoyetas de 1500 a 1800 mm, siendo la isoyeta de 1200 a 1500 mm, la que mayor representación tiene en el Estado, es dentro de este rango de precipitación en el que se localiza el Predio del Proyecto, junto con su Área de Influencia y el Sistema Ambiental, lo cual se puede verificar en la siguiente imagen.

Imagen III. 22. Isotermas de Quintana Roo y del Proyecto.



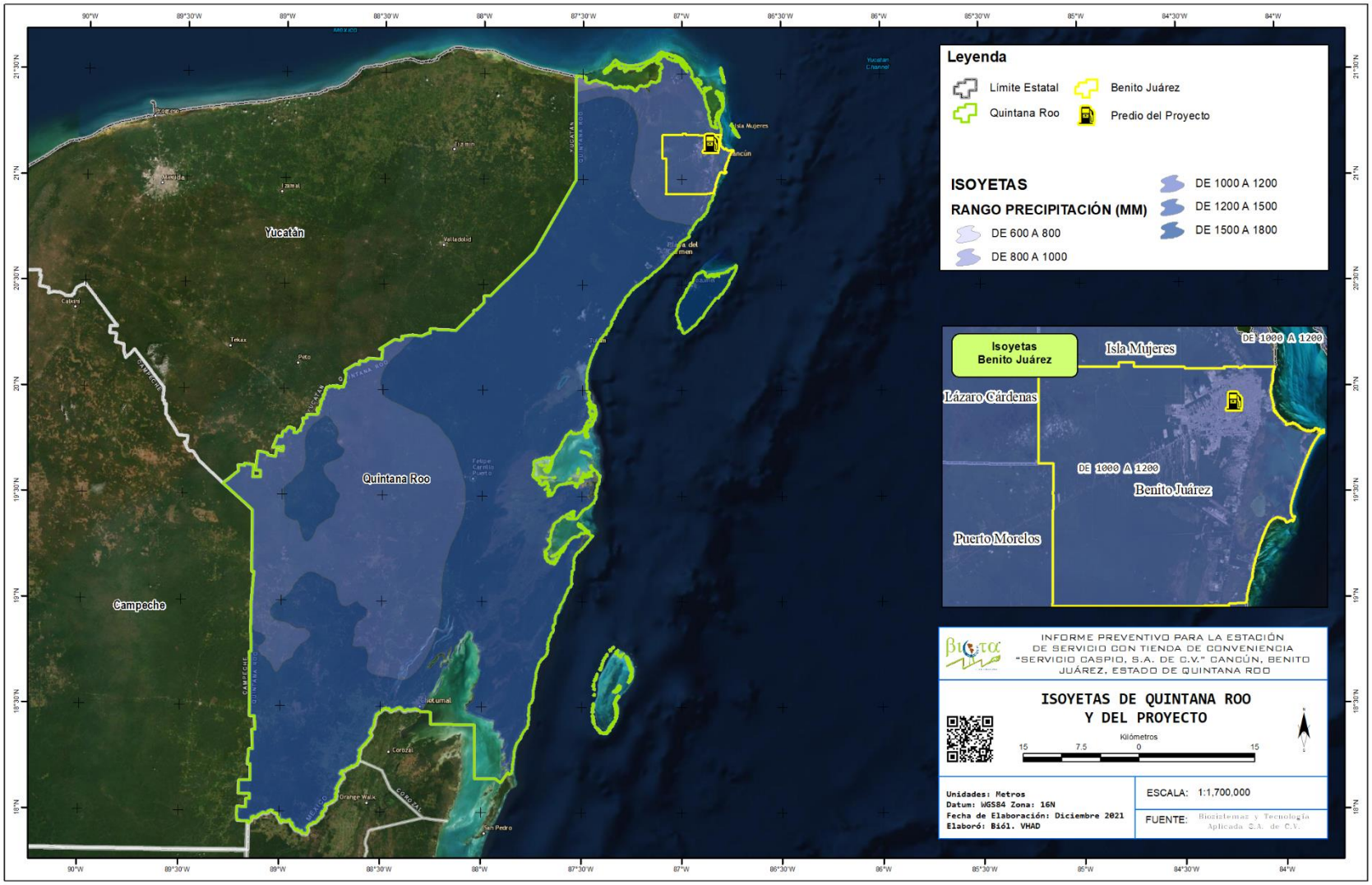
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 23. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



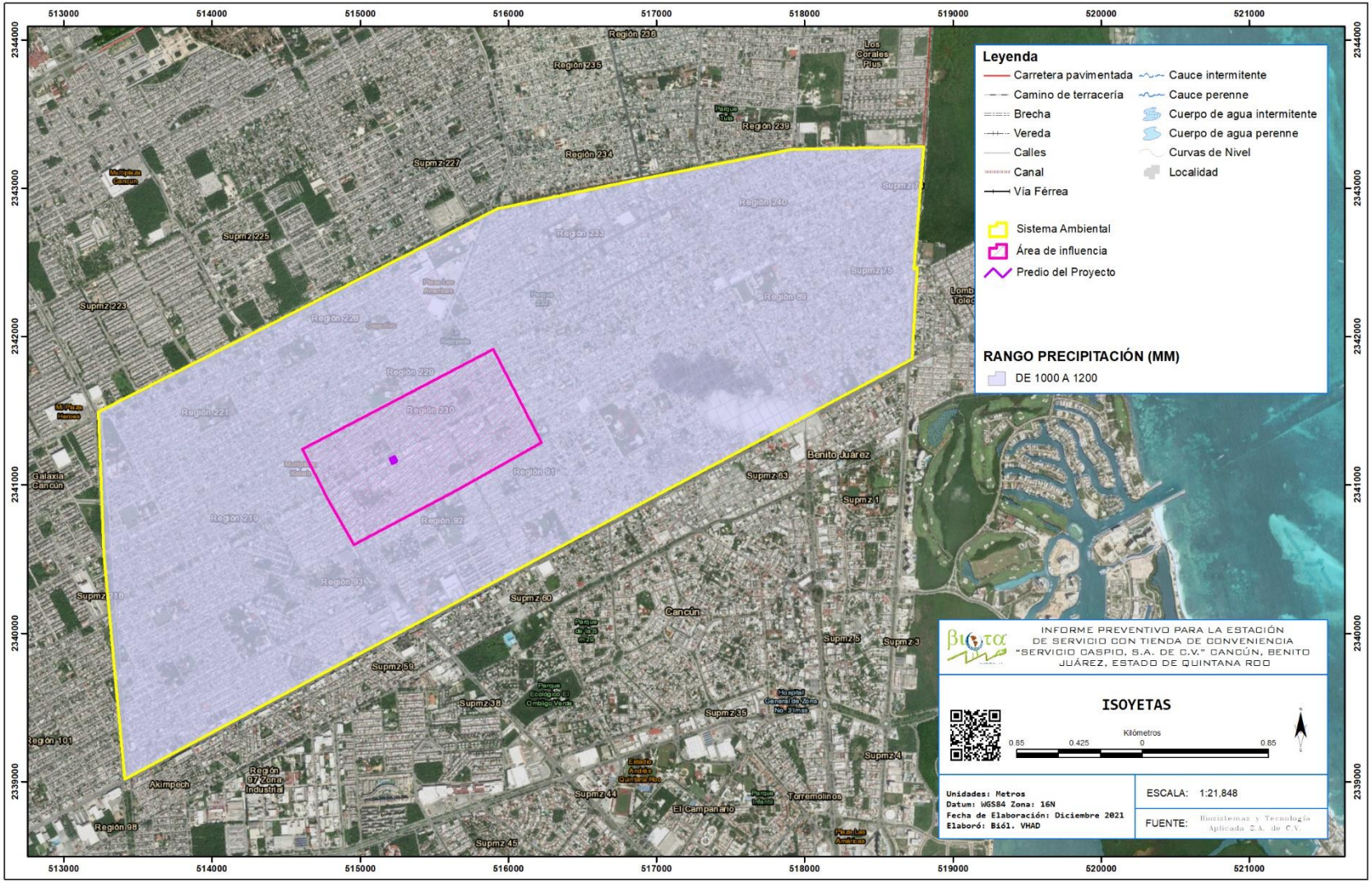
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 24. Isoyetas de Quintana Roo y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 25. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.2.1.2. Geomorfología y Geología.

GEOMORFOLOGÍA.

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales, pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. El relieve de Quintana Roo es plano, con una leve inclinación no mayor de 0.01 % y pendiente de dirección oeste a este, hacia el mar Caribe, además con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura media es de 10 msnm. Las principales elevaciones son los cerros: El Charro (230 msnm), Nuevo Bécar (180 msnm) y El Pavo (120 msnm). El relieve de Cozumel es ligeramente ondulado en la mayor parte de la isla, con alternancia de áreas planas y lomeríos de poca altura; relativamente plano en su porción occidental, escarpado en sus fajas costeras norte y oriental. Isla Mujeres, Contoy y el banco Chinchorro son expresiones fisiográficas del desarrollo del mar Caribe. 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 Campeche,
2) Carso Yucateco y
3) Costa Baja de Quintana Roo.

La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad, es precisamente dentro de esta subprovincia donde se encuentra el proyecto en cuestión.

CARSO YUCATECO.

Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial. La Península de Yucatán ha sido dividida en cuatro provincias geomórficas:

- Zona Costera.
- Planicie Interior.
- Colinas y Valles.
- Cuencas Escalonadas.

La zona de estudio se encuentra dentro de la Provincia Geomórfica **Zona Costera**, la cual comprende gran parte de la Costa Oriente de la Península de Yucatán, misma que contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos. Dentro de la zona de estudio se observan numerosas depresiones conformando oquedades, rejolladas o pequeñas dolinas, cuyos diámetros varían desde unos cuantos centímetros a alrededor de una decena de metros y profundidades de hasta 1.50 m, algunas de las cuales denotan el manto acuífero, en tanto que en otras se observa que al menos en la época de lluvias llegan a contener agua.

Tabla III. 29. Descripción de las provincias geomórficas de la Península de Yucatán.

UNIDAD GEOMÓRFICA	SUBDIVISIONES	GEOFORMAS	UBICACIÓN	GEOLOGÍA
I Costera	a) Playas	Playa de barreras largas y angostas	A lo largo de las costas norte y noroccidentales	Depósitos del reciente asociados a erosión marina
	b) Área de mareas	Lagunas de inundación	Detrás de las playas separándolas del continente	Depósitos actuales, debidos a la acción de las mareas
	c) Costera del Caribe	Playas rocosas y angostas, costas abruptas. Playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos	A lo largo de las costas de la margen oriental	Depósitos de alta energía asociada a zonas afalladas y fracturadas
II. Planicie Interior	a) Noroccidental	Pequeños hoyos de disolución Carso desnudo, poco relieve, suelo delgado y discontinuo. Pequeños cenotes hacia el SE	Hacia la porción noroccidental de la Península de Yucatán	De origen carstico principalmente en un estado de desarrollo juvenil

	b) Centro-norte	Dolinas de gran diámetro, relieve más acentuado (10-15 m), topografía ondulada	En la porción central y al norte de la Península de Yucatán	Desarrollo cárstico en una madurez temprana
	c) Central-Interior	Cenotes de varios tipos, relieve fuerte, suelos gruesos, dolinas, domos cársticos, cúpulas, cavernas y pasajes poco desarrollados	En el centro de la Península al norte de la Sierrita de Ticul	Desarrollo cárstico maduro y juvenil, al parecer hubo un truncamiento del primero
III. Colinas y Valles	a) Sierrita de Ticul (Área Puuc)	Alineamiento cerril NW-SE. Grandes cavernas	Desde Maxcanú hasta Oxkutcab con una dirección NW-SE	Asociado a un levantamiento diferencial
	b) Colinas de Bolonchén	Mayor relieve, grandes espesores de suelos. Poljes de regular tamaño. Macrodomso cársticos	Toda la porción S-SW de la Península	Asociado a esfuerzos compresionales y a diapirismo
IV. Cuencas Escalonadas	a) Norte	Cuerpos de agua, cenotes, cúpulas y microdomos cársticos, poco relieve	NE de Quintana Roo	Desarrollo cárstico juvenil, con fallas y fracturas NE-SW
	b) Sur	Cuerpos de agua, domos, cenotes, relieve mayor que en el norte	Sur de Quintana Roo al NE del Río Hondo	Carso maduro-temprano, por los bloques afallados

Fuente: INEGI, 2010.

La plataforma de rocas calcáreas marinas que forma la Península de Yucatán ha venido emergiendo de las aguas los últimos 26 millones de años. Al norte, este y sureste de dicha cadena, los terrenos son bastante planos y con suelos predominantes de la llamada roca laja. Existe también, una enorme red cavernosa subterránea por la que escurre el agua, en general hacia el norte, lo que explica la ausencia de ríos. Esta unidad morfológica está dividida a su vez en subprovincias fisiográficas, de las que corresponden tres para Quintana Roo: Carso Yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa baja de Quintana Roo. La Costa Baja de Quintana Roo, en el sur y suroriente del Estado comprende, como lo indica su nombre, las costas bajas que representan un 22.19 %de la superficie estatal. La subprovincia del Carso y Lomeríos de Campeche, más elevada e irregular, se ubica en la zona occidental del Estado y constituye el 23.29% de su superficie. El Carso Yucateco comprende el norte y centro del Estado, abarcando un 54.52% de la superficie estatal y es una zona plana, sin mayores deformaciones. El Municipio de Benito Juárez está ubicado en la provincia fisiográfica denominada Carso Yucateco que está compuesta principalmente de calizas granulosas con una permeabilidad muy alta. Esta zona del litoral de Quintana Roo, inició su desarrollo geomorfológico en el periodo Terciario Superior, formándose una planicie calcárea. Las pendientes del terreno son menores al 1%. Se encuentran gran variedad de microrrelieves de origen cárstico, hoyos hendiduras, agujeros y cavidades. Las extensiones cársticas impiden el desarrollo de los cursos de agua, los que se logran desarrollar por lo general son de poca extensión y desaparecen en las depresiones para retornar al agua de subsuelo. Como características principales se encuentran los cenotes y dolinas en los que varían en diámetro desde unos cuantos metros hasta más de 100 m. Su origen corresponde a un fenómeno intenso de disociación vertical de las rocas carbonatadas durante los periodos glaciares. Estas formaciones se concentran a lo largo de las fracturas y fallas. Las caletas, manifestaciones cársticas costeras de forma semicircular, se presentan principalmente en la parte nororiental y están asociadas con manantiales y resurgencias, así como playas por la disolución de las rocas carbonatadas, Xcaret es la caleta de mayor relevancia y se encuentra en el municipio de Solidaridad colindante con Benito Juárez. Las cavernas o grutas son otra de las manifestaciones más relevantes de las formas cársticas, se encuentran de diverso tamaño y extensión en función de la edad de la roca e incidencia de los aspectos geológicos. Algunas, donde se ha retirado el agua, forman bóvedas fósiles de disolución, y otras se encuentran inundadas por agua subterránea. En la superficie se distinguen microrrelieves como cúpulas, domos y microdomos, entre otras. De los diversos estudios geomorfológicos que se han realizado en la región, se han establecido al menos cuatro zonas: Costera, cerros y valles, cuencas escalonadas, planicie interior, esta última abarca gran porción de la zona norte del estado (40.84% de la superficie estatal), incluyendo el municipio de Benito Juárez.

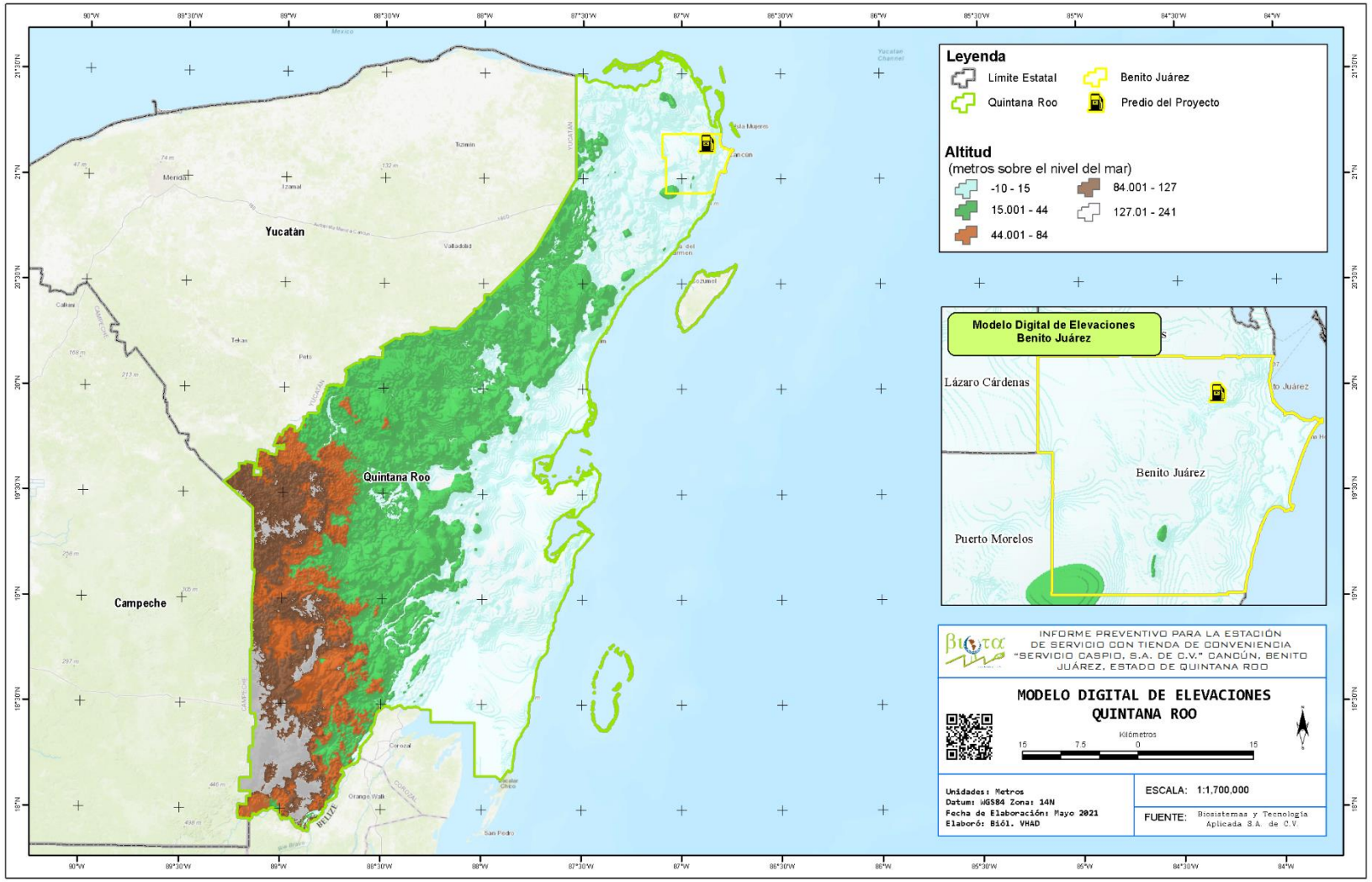
En lo que se refiere al Sistema Ambiental del Proyecto, éste se asienta sobre dos tipos de topoformas, destacando la llanura rocosa de piso rocoso o cementado con 1,037.98 hectáreas que representan el 84.09% del total y el 15.91% restante localizado en la parte oriente se presenta la playa o barra inundable y salina, es decir, se trata de una franja de la costa, débilmente inclinada hacia el mar, compuesta por arenas, gravas, guijarros y cantos depositados por las corrientes del oleaje o bien se trata de un banco de arena de grandes dimensiones, formado por transporte transversal de sedimentos del fondo marino hacia la costa. Cabe señalar que el Área de Influencia del Proyecto se asienta sobre la llanura rocosa de piso rocoso o cementado. Es decir, se trata de un gran territorio con relieve de poca diferencia altitudinal, como en el caso de todo el Estado de Quintana Roo.

Tabla III. 30. Topoformas presentes el Sistema Ambiental.

ENTIDAD	NOMBRE	TOPOFORMA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
Sistema de topoformas	Playa o Barra	Playa o barra inundable y salina	196.36	15.91%
	Llanura	Llanura rocosa de piso rocoso o cementado	1037.98	84.09%
TOTAL			1234.34	100.00%

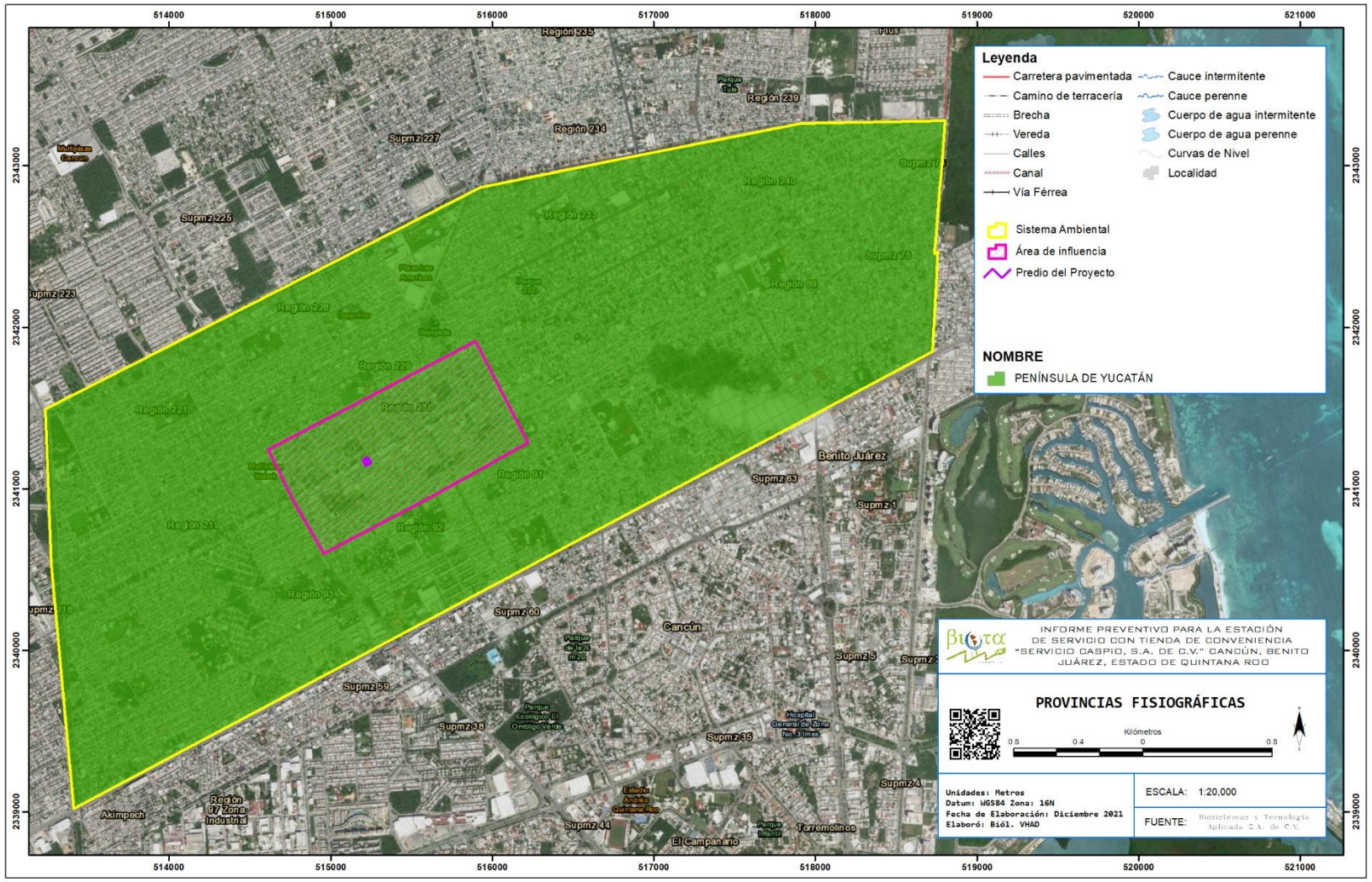
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 26. Modelo Digital de Elevación de Quintana Roo y del Proyecto.



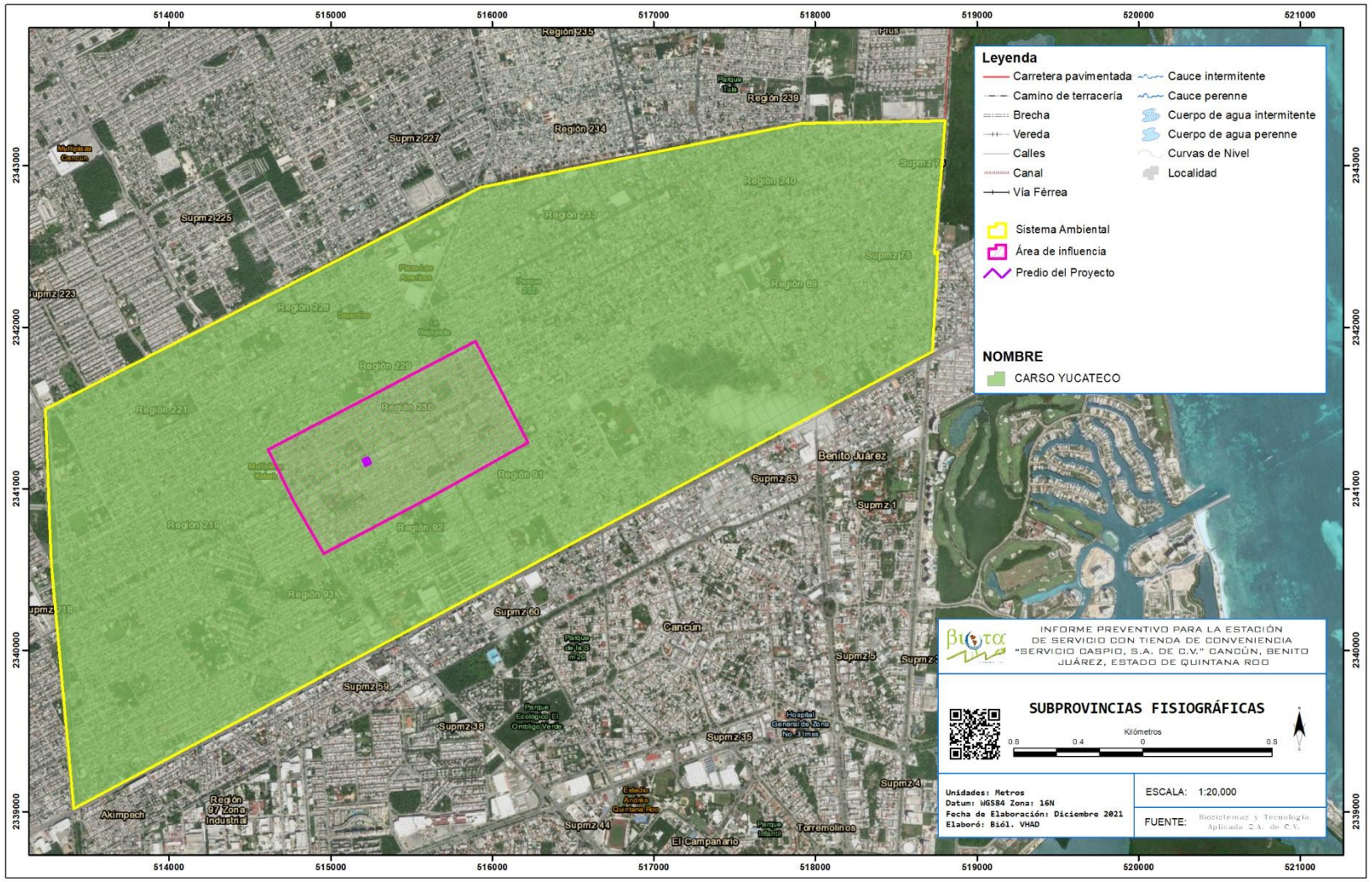
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 27. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



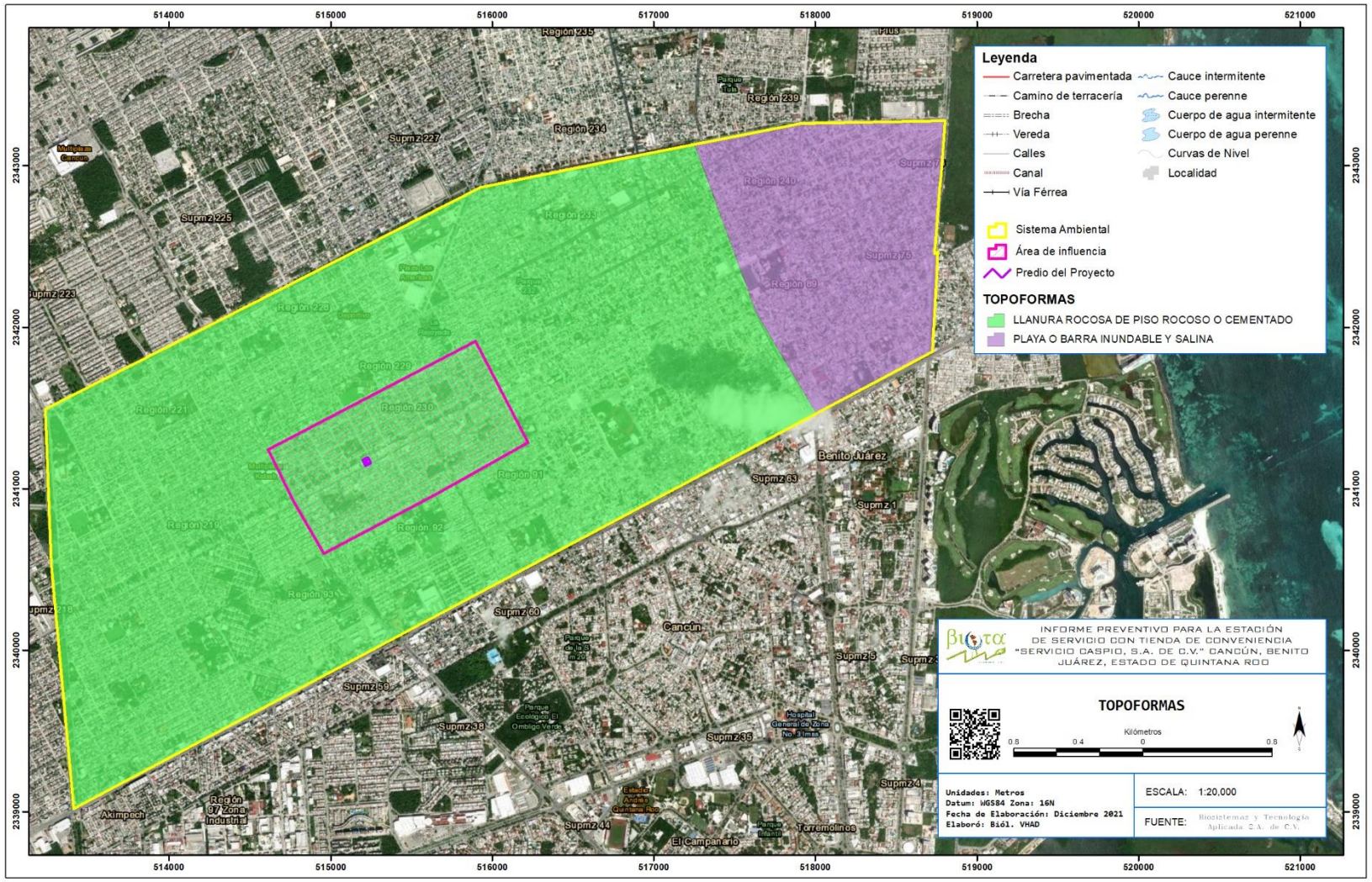
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 28. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



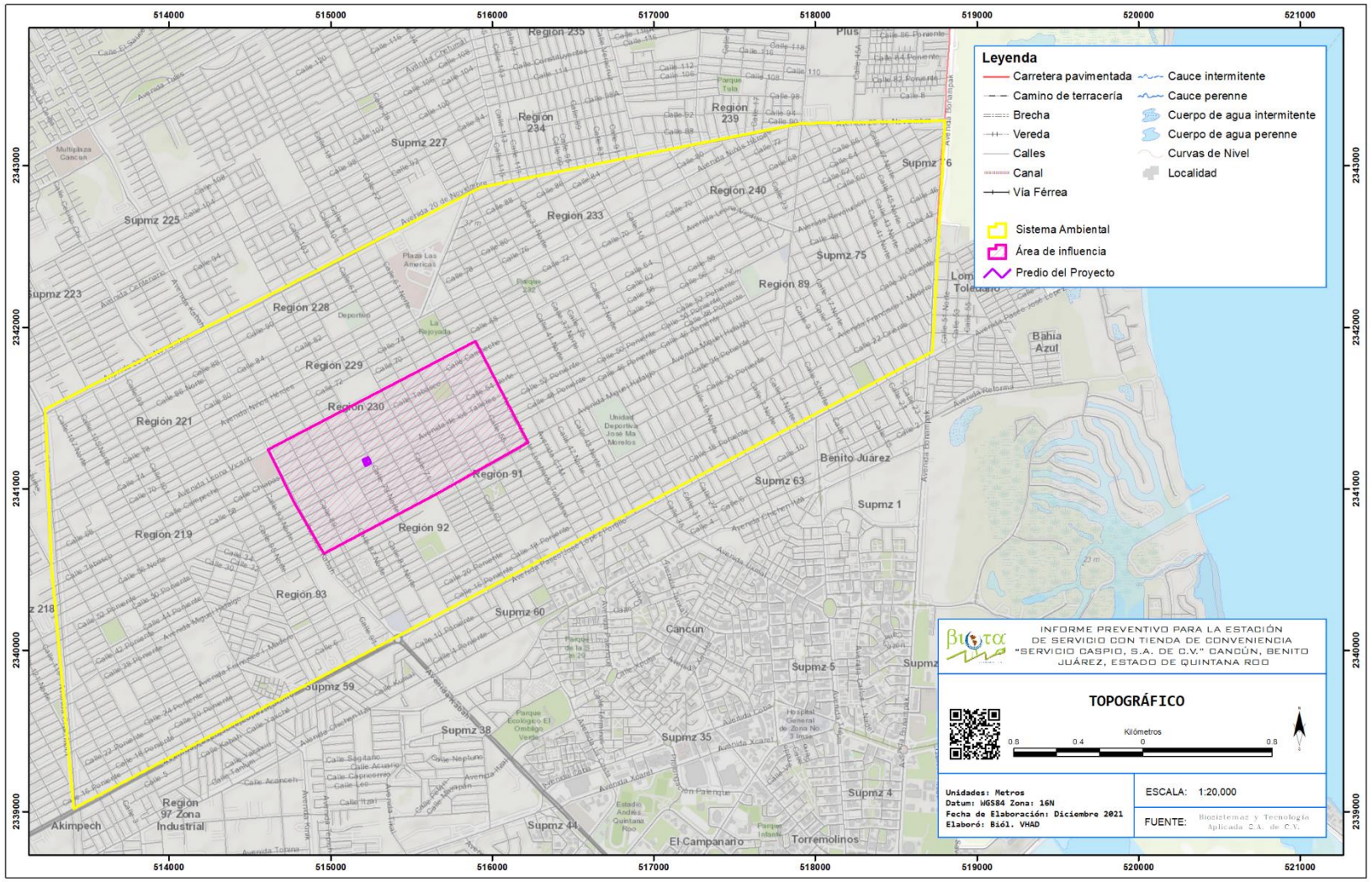
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 29. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



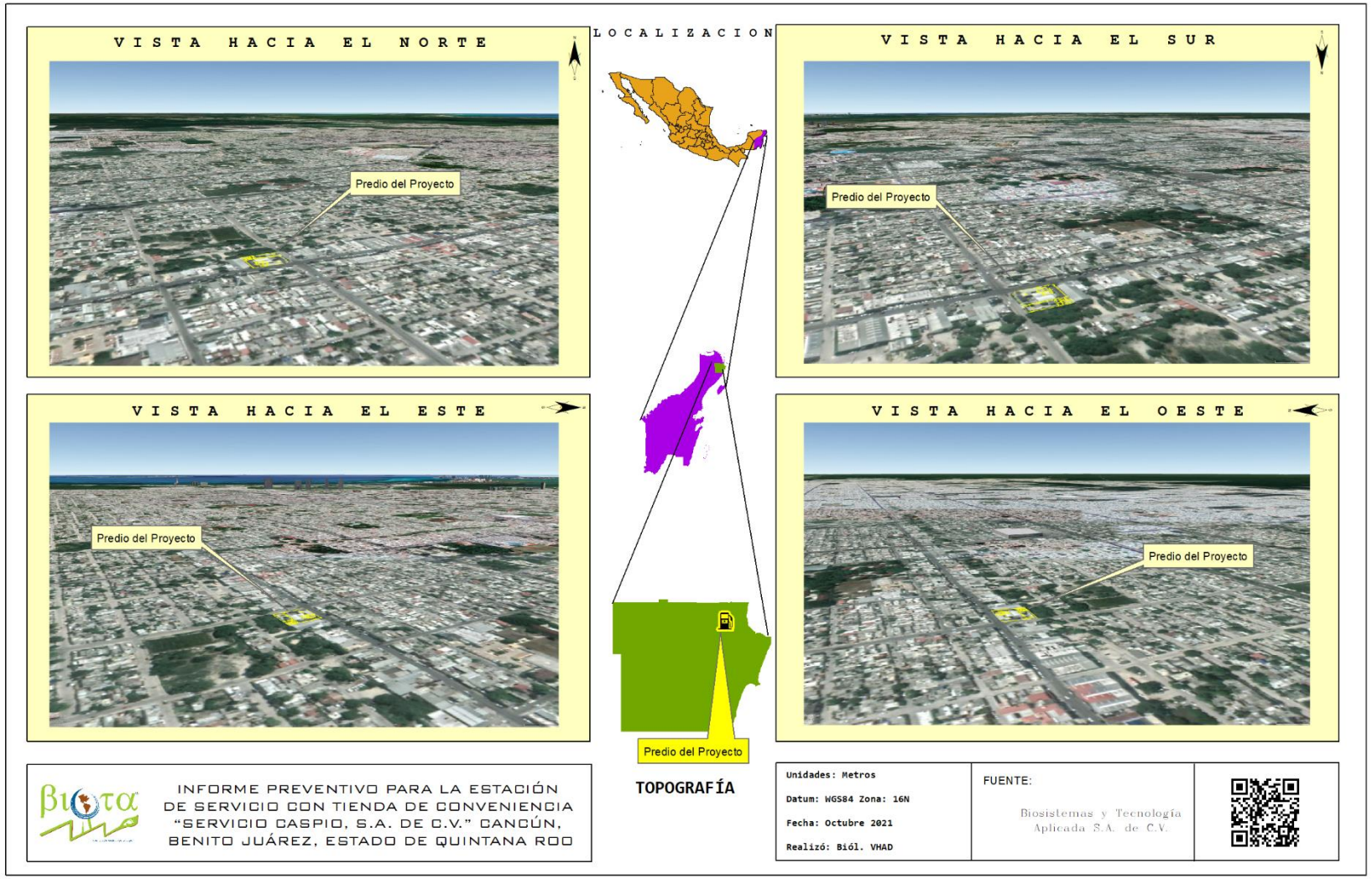
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 30. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



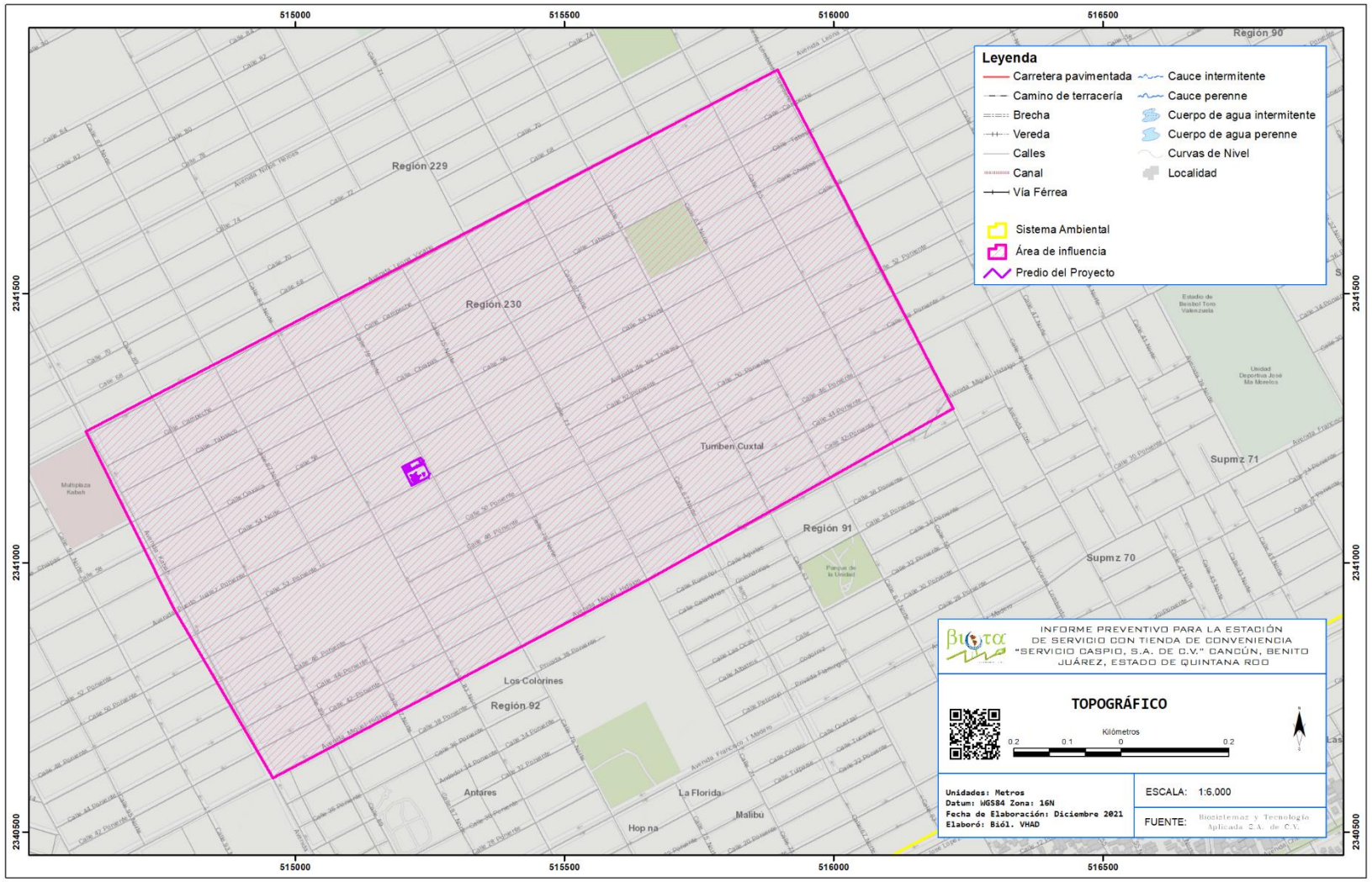
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 31. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 32. Plano Topográfico para el Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

GEOLOGÍA.

Los principales ejes estructurales de la península presentan una orientación ONO-ESE y NNE-SSO, mismos que están asociados con la Sierrita de Ticul y el Sistema Bacalar-Río Hondo respectivamente. Este último probablemente explica la extensión hacia el norte de las formaciones eocénicas hasta la región de Dzitás, en donde el eje anticlinal de dirección NNE-SSO se hunde progresivamente. Para explicar esta doble dirección Bonet y Butterlin (1960) establecieron que la primera orientación que aparece en las series eocénicas y parece unir a Yucatán a las Grandes Antillas, estaría ligada a la orogénesis del Eoceno Superior que ha afectado considerablemente a las islas antillanas (Bonet, 1956). Fue sin duda mucho menos intensa en Yucatán, donde posiblemente representó la zona terminal de su acción y debió producir un abombamiento. Sin embargo, fue bastante fuerte como para impedir la invasión por el mar de la región central de la península en el Oligoceno y en el Mioceno Inferior y Medio. La segunda orientación, que se manifiesta aun claramente en la topografía del estado de Campeche y del oeste de Yucatán, debe estar ligada a deformaciones relativamente recientes, probablemente con la orogénesis Mio-Pliocénica que afectó también las regiones más occidentales de México y las Antillas. La Península de Yucatán está constituida por sedimentos calcáreos de origen marino del período Terciario y Reciente (Butterlin y Bonet, 1963); las rocas más antiguas se localizan al sur y centro de esta, en tanto que en el estado de Quintana Roo se encuentran al suroeste y corresponden a calizas dolomitizadas, silicificadas o recristalizadas del Paleoceno-Eoceno Indiferenciado, que incluye a rocas evaporitas de la formación Icaiché, constituida por yeso y anhidrita ricas en sulfatos. Sobre estas rocas y aflorando en la parte centro occidental de la entidad, se encuentran calizas fosilíferas del Eoceno Medio. Una secuencia de rocas del Mioceno Superior-Plioceno están expuestas en la región de Bacalar-Río Hondo; margas, yesos y cretas constituyen la parte inferior de la secuencia, mientras que la parte superior está conformada por coquinas y calizas. Sedimentos arcillosos y depósitos evaporíticos rellenaron las depresiones entre el Terciario Superior y el Cuaternario. Las rocas jóvenes depositadas en el Pleistoceno y el Reciente afloran en áreas dispersas y corresponden a coquinas, calizas y depósitos de litoral areno-arcillosos en la faja costera y material residual arcillo-calichoso producto de alteración. Las rocas presentan una disposición prácticamente horizontal en toda la entidad, excepto en las inmediaciones del Río Hondo, donde se encuentran plegadas y en la porción meridional de aquélla, donde la continuidad de los estratos es interrumpida por fallas normales que dan al terreno configuración escalonada. Las fallas tienen longitud de varios kilómetros y se manifiestan en escarpes con desnivel de 10 a 100 m; algunas de ellas han originado fosas, gradualmente convertidas en pantanos, lagos y lagunas, siendo la mayor de ellas la Laguna de Bacalar. A continuación, se establece la secuencia estratigráfica de la Península de Yucatán.

Tabla III. 31. Descripción de la Geología de la Península de Yucatán.

EDAD (MILLONES DE AÑOS)	ESPESOR (M)	FORMACIÓN Y LITOLOGÍA		
Reciente y Pleistoceno (1.5)	100	Calizas de Moluscos blanco a crema, con pelecípodos		Norte y noroeste
Plioceno y Mioneno (23 a 1.5)	200	F. Carrillo Puerto; caliza coquinoidal, blanco amarillento, dura y masiva, con arena		Norte, Noroeste y Este
		F. Estero Franco; calizas y dolomitas amarillas, cristalinas y sacaroide		Sureste
		F. Bacalar; caliza cretosa, margas blancas, con yeso		Sureste
Oligoceno (36 a 23)	260	Caliza blanca a crema, con capas de marga arcillosa y bandas de cuarzo		Noroeste
Eoceno Superior (43 a 36)	100	Formación Chichén Itzá	Miembro Chumbec; caliza blanca, cristalina, masiva, sacaroide	
Eoceno Medio (52 a 43)	185		Miembro Pisté; caliza blanca o amarillenta, masiva o en capas, microcristalina y capas arcillosas	Centro y oeste
Eoceno Inferior Paleoceno (66 a 52)	100-350		Miembro Xbacal; caliza cristalina, blanca, dolomitizada y silicificada	Suroeste
Paleoceno		Formación Icaiché; margas, calizas, dolomitas y evaporitas		Centro sur
Cretácico (144 a 66)		Petén; calizas, andesitas, evaporitas		

Fuente: INEGI, 2010.

ESTRATIGRAFÍA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

El Mioceno-Plioceno está representado en algunas partes por una caliza blanca bien recristalizada con microfauna, en otras, se presenta como una caliza coquinoide, pulvurulenta más o menos bien cementada con carbonato de calcio, también se presenta en forma conglomerática, pero en ninguna parte se puede apreciar estratificación definida y su aspecto estructural es aparentemente horizontal.

A) Pleistoceno-Holoceno_(Reciente). El Pleistoceno-Holoceno cubre gran parte de la península y forma caliche, también existen zonas pantanosas, afloran calizas alteradas, arenas y arcillas calcáreas que bordean la península terminando en playas.

Formación Carrillo Puerto (Mioceno Superior-Plioceno).

Estas calizas con afloramientos muy extensos en la península cubren de manera importante a la zona de estudio, cuyos afloramientos claramente coincidentes con la definición de Bonet y Butterlin (1963), se pueden observar a 36 Km de Cancún sobre la carretera Valladolid-Mérida. Estas rocas corresponden a la Formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno, cuyos niveles inferiores están representados por coquinas de alrededor de 1 m de espesor, cubiertas por calizas duras y más arriba pasan a calizas cada vez más impuras a veces arcillosas, de color amarillento a rojizo. La alteración de estas calizas origina la formación de arcillas lateríticas rojas, acumuladas en las dolinas y protegidas por la selva densa. Los niveles superiores de esta formación están representados por calizas blancas, duras y masivas. Los echados son débiles o nulos, generalmente orientados hacia el NNE. Es una formación muy transgresiva y constituye toda la parte oriental y central del estado de Quintana Roo y se extiende ampliamente en la región central del estado de Yucatán y al noroeste del estado de Campeche. La localidad tipo se encuentra sobre la carretera Peto-Carrillo Puerto, a 112 Km de la primera comunidad. La formación Carrillo Puerto recubre ya sea en concordancia a la formación Bacalar o en discordancia directamente a las series eocénicas, lo que demuestra su carácter transgresivo. En particular, considerando la información de estudios previos en los alrededores de Cancún, se puede determinar que en ciertos lugares se manifiesta una caliza blanca y recristalizada con microfauna, que otras veces es pulvurenta o cretosa coquinoide, bien cementada con ligero contenido de arcilla y restos de macrofósiles y aún más puede ser de forma conglomerática arcillosa, aunque en ninguna de las manifestaciones se aprecia estratificación definida. Debido a estas formas de manifestación y correlación estratigráfica, la Formación Carrillo Puerto se ha dividido en 3 miembros:

- Miembro Chancanal. - Corresponde a una caliza masiva, blanca a gris, con oquedades de disolución y arcilla amarillenta a café.
- Miembro Abrigo. - Son calizas deleznables de espesor pequeño, pulvurentas, color crema, que intemperiza a gris oscuro.
- Miembro Mirador. - Calizas bien consolidadas y compactas, medianamente estratificadas y de espesor menor al Miembro Abrigo intemperizando a café.
- Sin embargo, con la información obtenida en 6 pozos exploratorios de 30 m de profundidad, efectuados dentro del polígono de la zona de estudio se determinaron 3 unidades litológicas, cuyas características coinciden con los miembros antes mencionados:
- Caliza areno-arcillosa. - Son rocas alteradas de perforabilidad suave, color blanco a crema y espesor de más o menos 16 m.
- Caliza porosa. - Son rocas compactas de perforabilidad dura, color blanco, con horizontes suaves y un espesor de aproximadamente 12 m.
- Caliza arenosa. - Son sedimentos porosos de perforabilidad suave, color blanco, textura arenosa y presencia de cavidades, cuyo espesor es de alrededor de 8 m.

B) Cuaternario. Dentro de la zona de estudio existe un sólo tipo de depósito del reciente y son suelos residuales producto de la alteración por intemperismo, mismos que por sus diferencias de ambiente deposicional se pueden dividir en tres tipos:

- Suelo con humus. - Son suelos con una espesa cubierta vegetal en descomposición (humus) que se localizan en áreas con vegetación densa, rellenando fracturas y oquedades, cuyo espesor es de más de 60 cm.

- Suelo laterítico. - Son suelos color rojizo producto de la alteración de las calizas aflorantes, con espesores de hasta 60 cm y se localizan principalmente en el fondo de las dolinas o reholladas, aunque también en áreas donde la roca madre está desprotegida de cubierta vegetal.
- Suelo café. - Estos suelos se localizan en las porciones del área sujeta a inundación cubriendo oquedades, el fondo de las dolinas o reholladas de esa depresión topográfica.

C) Sedimentos de la franja costera.

Pleistoceno Superior. Frente a la zona de estudio y lo largo de la margen noreste de la Península de Yucatán, afloran estos materiales formando una banda estrecha que incluye una facie marina y otra no marina. Los sedimentos marinos se encuentran en la playa y cerca de la costa, los sedimentos lacustres son arcillas, limos, incluyendo calizas de arrecife de coral. Los carbonatos no marinos corresponden a arenas eólicas y micrita de lago de agua dulce.

- Sedimentos costeros. - Calcarenitas no consolidadas de grano fino, conchuela y moluscos, color blanco y arena de composición netamente calcáreas. Se presentan en franjas alargadas en las costas y en otras partes interiores, formando a veces montículos de más de 3 m de altura.
- Sedimentos de pantano. - Corresponden a limos y materia orgánica derivada de la flora local. Su espesor puede ser de varios metros en las zonas localizadas cerca de la costa y que están inundadas por aguas salobres con vegetación tipo manglar.

El Pleistoceno Superior representa un depósito de sedimentos durante la última etapa interglacial, con una alta posición del nivel del mar. Las edades determinadas con Uranio en corales de la planicie costera, areniscas y rocas arrecifales, son de alrededor de 122,000 años (Szabo et al., 1979). En general, se acepta que el Mar Caribe alcanzó una altura de 4 a 7 m por arriba del presente nivel hace 125,000 años (Steinen et al., 1981; Harmon et al., 1983); por lo tanto, los carbonatos del Pleistoceno Superior se acumularon en sólo unos cuantos miles de años. Los cambios de facies dentro de las calizas del Pleistoceno Superior son fácilmente reconocibles, porque la unidad está limitada por zonas de caliche. La unidad del Pleistoceno Superior descansa sobre la corteza subsuperficial de la superficie superior de las calizas del Pleistoceno Medio y está en cambio coronada por caliche. Estas zonas de caliche se desarrollaron durante una etapa glacial, cuando la plataforma de Yucatán estuvo sujeta a períodos prolongados de exposición subsuperficial. Las rocas carbonatadas subyacentes al Pleistoceno Superior son escasamente conocidas, los primeros estudios (Lauderdale et al., 1979; Rodríguez, 1982), se basan en la "estratigrafía de la zona de caliche" en la superficie y a poca profundidad de esta, dividiendo a las calizas costeras dentro de 3 diferentes unidades (incluyendo al Pleistoceno Superior). Cada unidad consiste en varias facies que se acumularon en márgenes de plataforma arrecifal y en la parte posterior de la plataforma arrecifal durante una alta posición interglacial del nivel del mar. Cada unidad está coronada por una zona de caliche, que es producto de diagénesis subsuperficial durante una baja posición del nivel del mar. Las edades de las unidades del Pleistoceno Medio y Superior son conocidas, se estima que la unidad Medio se depositó durante el período interglacial que ocurrió hace 200,000 años (Harmon et al., 1983). La unidad inferior contiene un coral ligeramente alterado que produjo una edad entre 200,000 y 800,000 años.

Franja Costera. En la costa existe una estrecha planicie entre ondulación y depresión con posiciones de 5 a 10 m.s.n.m. a lo largo de la margen NE de la península (Ward and Brady, 1979). En su parte ancha la planicie contiene a lo máximo unas 20 ondulaciones, mismas que están más o menos paralelas a la actual línea costera; al final en su porción sur la planicie se estrecha a una ondulación. Las crestas y ondulaciones tienen 1 a 5 m por arriba de las depresiones y están espaciadas alrededor de 50 a 200 m. Esta fisiografía es típica de una planicie costera de arenas como en muchas costas. En el lado continental de las ondulaciones y depresiones topográficas, existe un bajo relieve cárstico 5 a 10 m.s.n.m. (supuestamente afloramientos del Pleistoceno Medio).

SECUENCIA GENERAL.

En general, se puede establecer que sobreyaciendo a la antigua planicie con playas y ondulaciones, se encuentra un cuerpo de 150 Km de largo, 0.5 a 4 Km de ancho y de 3 a 10 m de espesor, conformado por rocas granulares débilmente consolidadas. Durante el pasado las areniscas han sido sujetas a una explotación intensiva para la construcción de caminos e infraestructura turística. Casi todas las canteras entre Cancún y Xel-Há, exponen una secuencia vertical similar de estructuras sedimentarias:

- Unidad inferior de excavación de bajo ángulo y montecillos, cruza la base de calcarenita.
- Unidad media de gran ángulo multidireccional, cruza la base de calcarenita y calcirudita.
- Unidad superior de calcarenita de laminación paralela.

Esta secuencia vertical representa un depósito progradacional de facie de playa de costa baja. La elevación de los depósitos de playa indica que el nivel del mar estuvo entre 5 y 6 m por arriba del nivel actual.

En lo que respecta al Sistema Ambiental del Proyecto, éste se asienta sobre dos tipos de rocas, siendo la dominante la roca sedimentaria de tipo caliza Ts(cz) del Cenozoico del Sistema Neógeno con 1,136.92 hectáreas que corresponden con el 92.11%, en tanto que, el 7.89% restante se presenta el suelo aluvial del Cuaternario en la topoforma designada como Playa o barra inundable salina con 97.42 hectáreas. Huelga mencionar que, el Área de Influencia del Proyecto se asienta únicamente sobre rocas calizas.

- ✓ **Rocas Sedimentarias.** Las rocas Sedimentarias están formadas por la sedimentación y cementación de partículas de arcilla, arena, grava o cantos (Tabla 5.4). Sus características de estabilidad dependen generalmente, del tamaño de los granos, los planos de estratificación, las fracturas normales a la estratificación y el grado de cementación. Las rocas sedimentarias más comunes son el Conglomerado, Breccia, las Lutitas, Areniscas Limolitas, Calizas, Dolomitas, y Evaporitas.

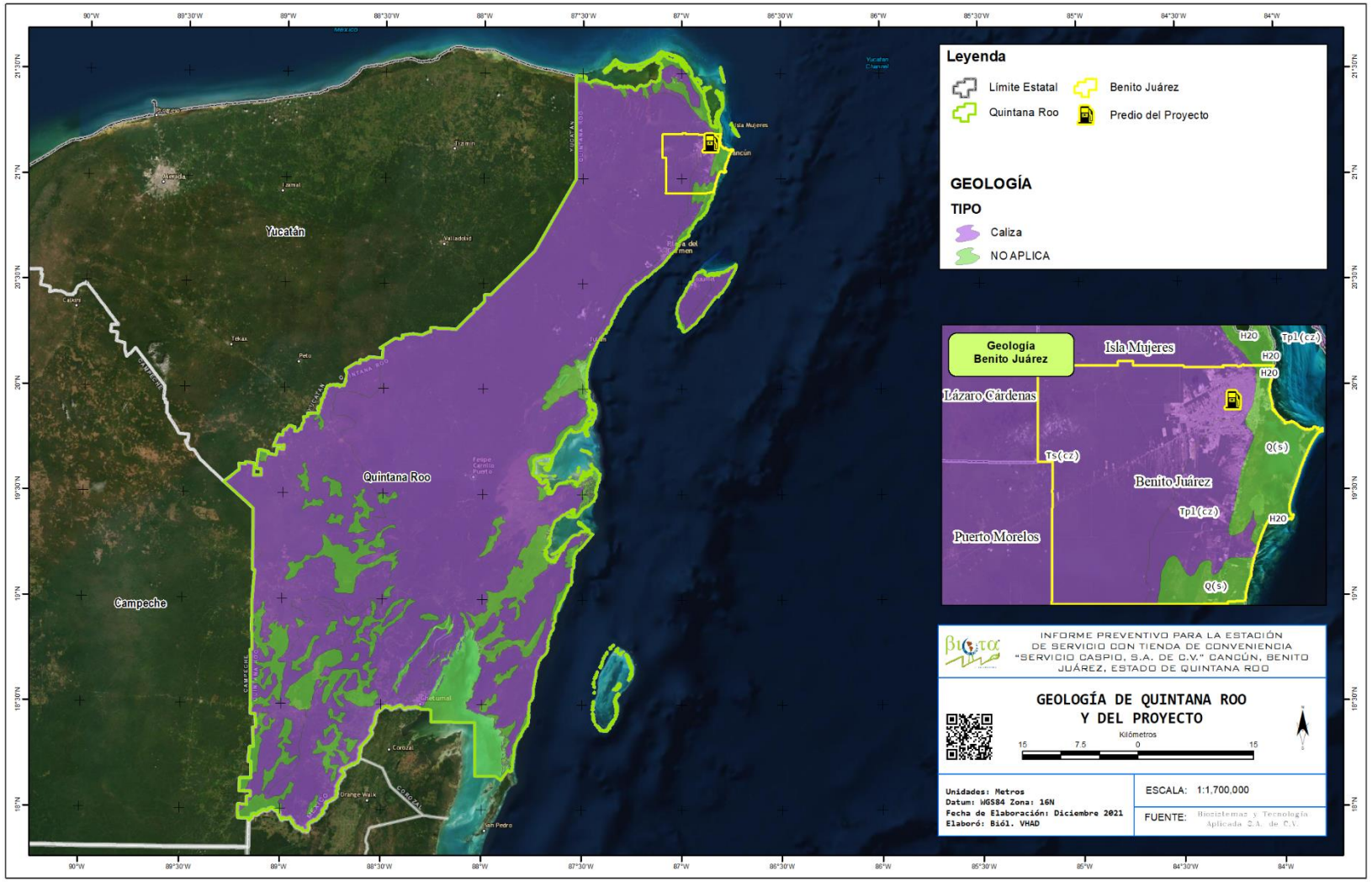
- ✓ **Calizas y Dolomitas.** La Caliza es una roca sedimentaria con más del 50% de carbonato de calcio. Esta roca es por lo general dura y compacta, pero se presentan problemas geotécnicos relacionados con la disolución del CaCO3. Existe una variedad de rocas de la familia de la caliza dependiendo de las cantidades de carbonato de calcio, arena, limos, conchas de animales marinos y arcilla. Las calizas generalmente son de color gris azuloso, pero las hay también blancas y de otras coloraciones. En las calizas se pueden formar grandes cavernas que actúan como conductos internos del agua subterránea, las cuales pueden conducir cantidades importantes de agua de un sitio a otro y facilitar la infiltración general. La denudación de las rocas calizas ocasionada por la infiltración del agua de lluvia conforma una topografía kárstica. En una zona kárstica la mayoría de la precipitación pluvial se infiltra a través de fracturas y cavernas. Las arcillolitas calcáreas o margas son arcillolitas cementadas con material calcáreo. Las calizas en las cuales la calcita es reemplazada por dolomita, un producto con alto contenido de magnesio se les llaman dolomitas.

- ✓ **Suelos residuales.** Los suelos residuales son el producto de la meteorización de las rocas y su comportamiento depende de las propiedades de la roca original y del grado de descomposición. Los deslizamientos de tierra son muy comunes en suelos residuales, especialmente en los periodos de lluvias intensas. Los suelos aluviales son depósitos transportados por el agua en movimiento y depositados cuando la velocidad del agua ha disminuido; estos materiales pueden ser de origen fluvial o lacustre y pueden contener partículas finas, gruesas o entremezcladas. Los depósitos aluviales generalmente, son estratificados y la permeabilidad en la dirección horizontal es mayor que en la dirección vertical. Los suelos aluviales, compuestos por arcilla tienden a ser blandos y los de arena tienden a ser sueltos. Debido a su poca cementación, los materiales aluviales son propensos a erosión y deslizamientos. En ocasiones, los suelos aluviales presentan una matriz de arcilla cementando los granos de arena, grava y limos. Estos cementantes son generalmente, óxidos de hierro o arcillas. Los suelos aluviales cementados forman, en ocasiones, terrazas altas con niveles freáticos colgados muy susceptibles a los deslizamientos.

Tabla III. 32. Geología presente en el Sistema Ambiental.

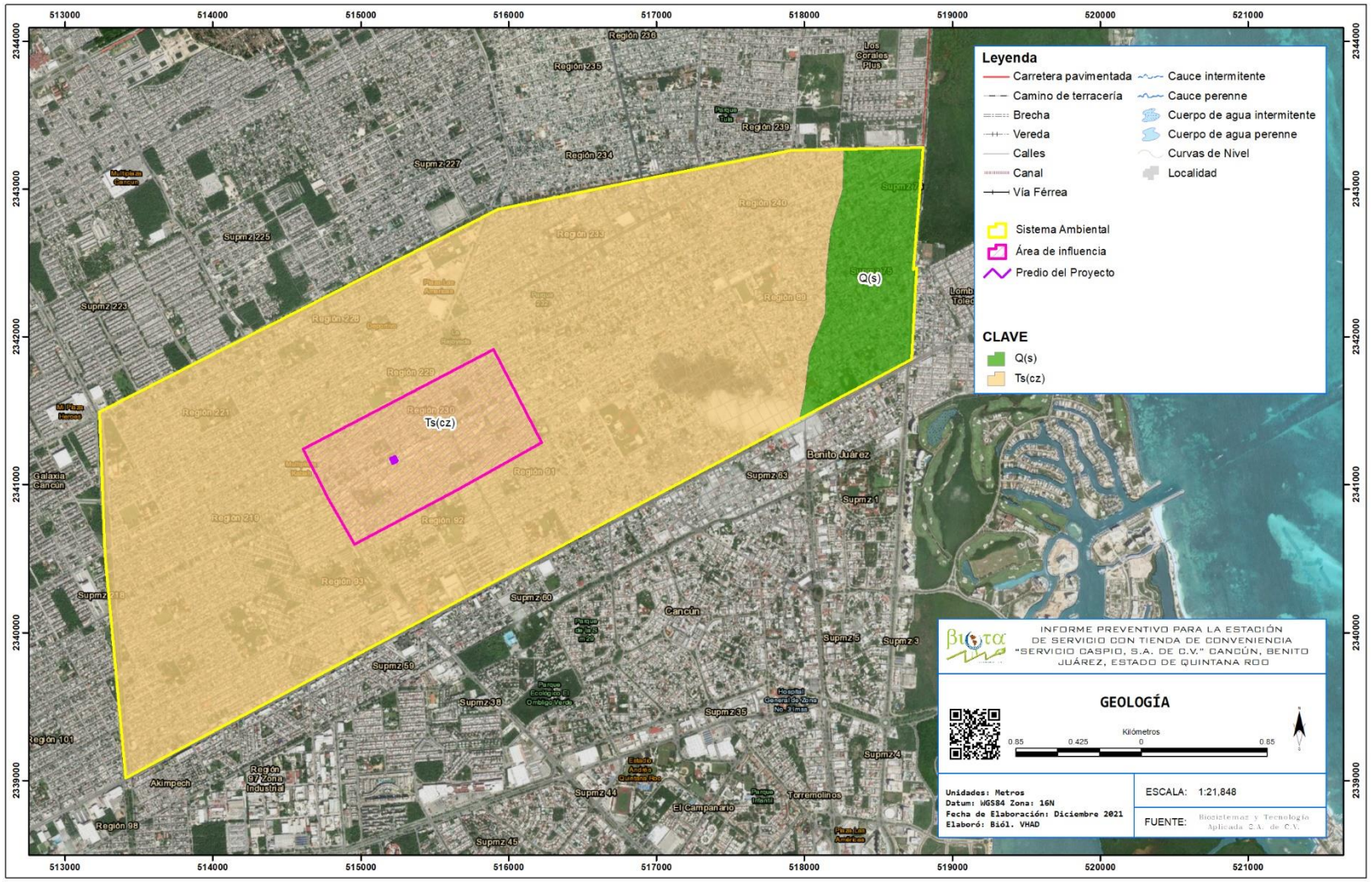
CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
Q(s)	Suelo	No aplica	No aplica	Cenozoico	Cuaternario	97.42	7.89%
Ts(cz)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Cenozoico	Neógeno	1136.92	92.11%
TOTAL						1234.34	100.00%

Imagen III. 33. Geología para Quintana Roo del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 34. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto.



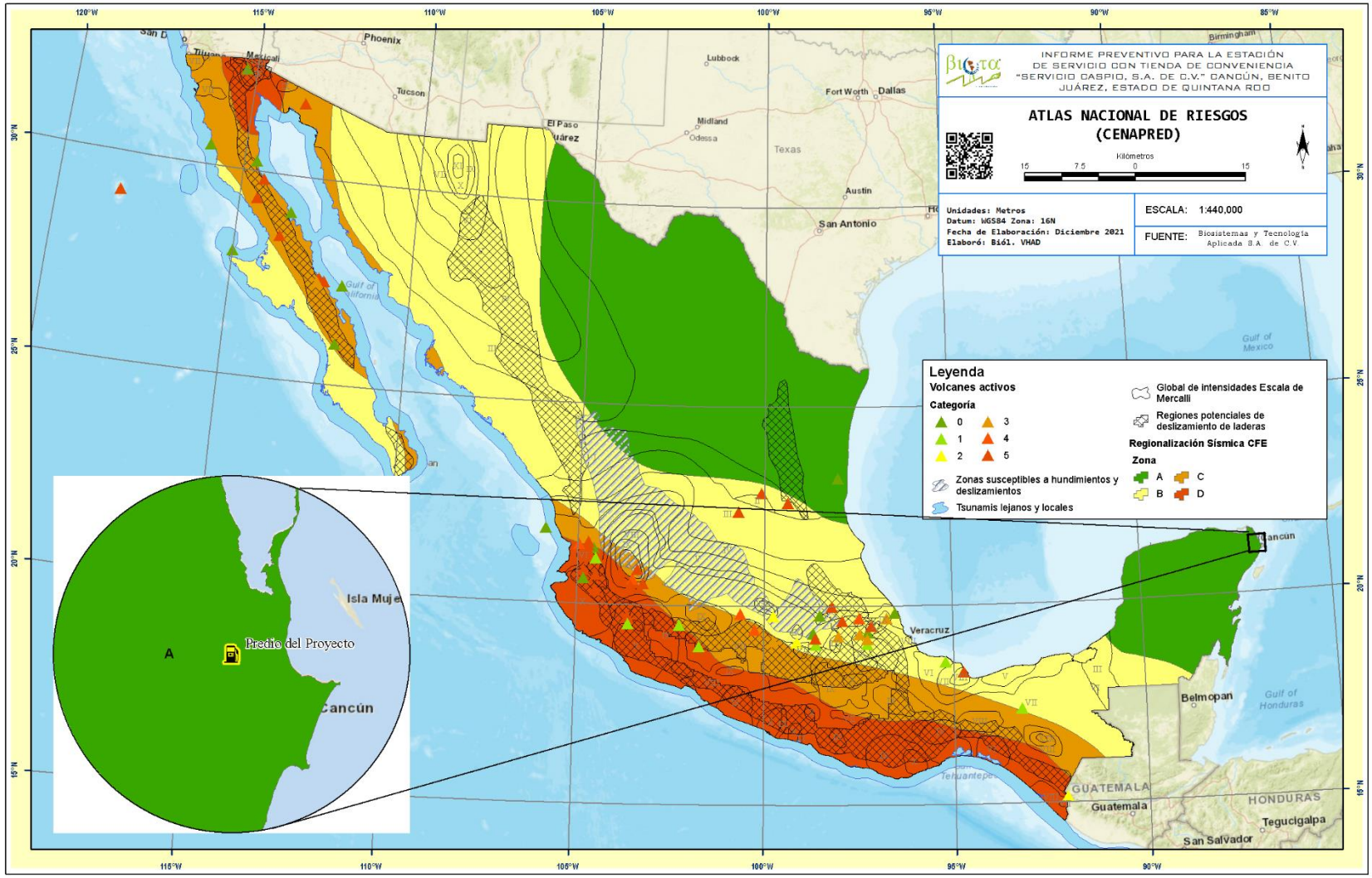
Fuente: Biota, 2021.

REGIONES SÍSMICAS EN MÉXICO.

Un sismo es un fenómeno que se produce por un rompimiento repentino de la cubierta rígida del planeta llamada corteza terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que se perciben como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables (CENAPRED, 2007). La República Mexicana se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, el Cinturón de Fuego del Pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: Norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico (CENAPRED, 2007). La generación de los temblores más importantes en México por su magnitud y frecuencia se debe, básicamente, a dos tipos de movimientos entre placas: de subducción y desplazamiento lateral. El primero se da a lo largo de la porción costera entre Jalisco y Chiapas donde las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la Norteamericana. Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la Norteamericana se observa un desplazamiento lateral; a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno, esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del Estado de California, en los Estados Unidos de América (CENAPRED, 2007). En el siglo pasado, ocurrieron 71 sismos de gran intensidad los que causaron daños materiales y víctimas. La tercera parte de la población de la República Mexicana vive en zonas de alto y muy alto peligro sísmico, coincidiendo con los Estados de mayor índice de marginación (Guerrero, Oaxaca y Chiapas). La zona con mayor potencial sísmico en el país se localiza en lo largo de la Costa del Estado de Guerrero, donde se estima podría ocurrir uno o dos terremotos de magnitud ocho.

La alta densidad poblacional y los estratos geológicos de débil resistencia son las zonas susceptibles de ser impactadas violentamente por los sismos. La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. El mapa que aparece en la siguiente imagen se generó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad (SGM, 2014). Con base en el trabajo de sismicidad en la República Mexicana de Figueroa J., se establece que la zona de la Península de Yucatán está comprendida dentro de una zona asísmica. Como se puede apreciar en la siguiente imagen la zona sobre la que se asienta el Sistema Ambiental del Predio del Proyecto se trata de la zona A, la cual es considerada como una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Imagen III. 35. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.2.1.3. Suelos.

En Quintana Roo los suelos son importantes para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como para el turismo, urbanismo y recreación. Se trata de suelos jóvenes, algunos poco desarrollados, y la mayoría de poca profundidad; el grupo predominante son los leptosoles (lp). En Quintana Roo existen doce de los treinta grupos de suelos principales, reconocidos por la Base Referencial Mundial para el Recurso del Suelo (WRB, 2000). Cuatro grupos abarcan 85.58 % de la superficie estatal:

- Leptosoles (del griego leptos, delgado): suelos someros.
- Vertisoles (del latín vertere, dar vuelta): suelos de arcillas pesadas revueltas.
- *Phaeozems* (del griego phaios, oscuro; y del ruso, zemjla, tierra): suelos oscuros ricos en materia orgánica.
- Luvisoles (del latín luere, lavar): suelos en los cuales la arcilla es lavada hacia abajo, desde la superficie hasta un horizonte de acumulación de alguna profundidad.

Se puede decir que, en general, el intemperismo (desintegración de las rocas por procesos físicos, químicos y biológicos) de la roca caliza ha producido en Quintana Roo suelos de textura fina, en la medida en que son arcillosos, aunque existen los suelos de textura gruesa (arenosos) en playas. Nuestros suelos son fértiles por su elevado contenido de nutrientes y materia orgánica; sin embargo, por su escasa profundidad, por el estado permanente o temporal de saturación de agua conocido como hidro- morfismo y por la salinidad (exceso de sal) y la sodicidad (exceso de sodio), son de uso limitado. Estas condiciones son permanentes cuando los suelos reciben agua en abundancia, sea de fuentes subterráneas o superficiales, y son lentos el drenaje o el escurrimiento por la presencia de horizontes de suelo muy poco permeables o endurecidos (pétricos). En Quintana Roo, los suelos son drena- dos, excepto en áreas cercanas a la costa, donde el drenado es escaso o nulo, lo que favorece la formación de humedales, eco- sistemas cuyos suelos se encuentran inundados de agua dulce o salada, siendo los más representativos los que están ocupa- dos por manglares en extensas áreas costeras.

- ✓ **Leptosoles.** El grupo predominante, abarca 58.8 % de la entidad, principalmente en los municipios de Solidaridad, Benito Juárez, y la parte norte de Felipe Carrillo Puerto. Son suelos jóvenes, cuya característica principal es la presencia de residuos de carbonatos mezclados con material mineral. Su coloración va del castaño oscuro al negro, bastante arcillosos, con profundidades no mayores a 25 cm desde la superficie, soportan vegetación de selva alta y mediana subperennifolia. La capa superficial es de color negro cuando está húmeda, y muchas veces tiene por encima una capa de hojarasca, por lo que sus contenidos de materia orgánica van de pobres a extremadamente ricos. La textura dominante es arcillosa. Se estructura en bloques subangulares, granulares y migajosos, que permiten un buen drenaje interno. Regularmente son muy fértiles, pero limita el uso su baja profundidad, principalmente aquellos de tipo lítico y con presencia de fragmentos de roca, acompañados de afloramientos rocosos.
- ✓ **Vertisoles.** Es el segundo grupo de suelos en importancia, ya que ocupan 9.91 % del territorio estatal. Son muy arcillosos, con diferentes colores, negro, gris, hasta el pardo rojizo, se les encuentra en el sur del estado, principal- mente en el municipio Othón P. Blanco, en la zona cañera, por lo general en las partes planas. Sus características físicas e hidro- físicas están condicionadas en gran medida por el alto contenido de arcillas dilatables y el tipo de mineral predominante, que confieren alta hidrofilidad y plasticidad en estado húmedo, y gran dureza en estado seco (Orellana, 1992; Cid, 1993 y Benítez, 1993). Lo anterior significa que provoca la dilatación y plasticidad cuando están mojados. Los vertisoles son suelos mezclados, arcillosos y pesados. Cuando se secan, forman profundas y anchas grietas desde la superficie, lo cual sucede en la mayoría de los años. El laboreo suele convertirse en algo muy difícil, excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

- ✓ **Phaeozems.** Tienen un horizonte superficial mineral es- peso y oscuro, rico en materia orgánica y nutrientes. No presentan signos de carbonatos secundarios en el primer metro superior. Este grupo es el tercero en importancia en el estado de Quintana Roo, ocupa 9.49 % de la geografía estatal. Al igual que el grupo de los leptosoles, lo podemos encontrar en todos los municipios, como suelo dominante de la unidad o asociado con otros grupos. Se desarrolla en lugares bien drenados cuyo material de origen son depósitos no consolidados, como loess y aluviones. La topografía óptima para su formación va de la plana a ondulada, sin pendientes muy pronunciadas. Son suelos relativamente jóvenes, asocia- dos con leptosoles y luvisoles; aptos para la agricultura por su fertilidad natural, por lo que producen buenas cosechas. Están ocupados con selva mediana sub- perennifolia; cuando estos suelos se des- montan, se pueden perder debido a la acción del viento o del agua que los lava.
- ✓ **Luvisoles.** Son suelos formados sobre calizas del Terciario; se concentran en el centro y la porción noreste de Quintana Roo, y ocupan el cuarto grupo en importancia, con 7.32 % de la superficie estatal, en las localidades de Kantunilkín, Solferino, Chiquilá, Tihosuco, Santa Rosa, Polyuc y José María Morelos. El rasgo dominante de los luvisoles es la presencia de un horizonte superficial caracterizado por la pérdida de arcillas, las cuales se depositan en el horizonte inferior. Normalmente, esta arcilla lavada hacia la parte inferior, no se presenta como partículas individuales, sino como agregados de una mezcla de arcillas y otros minerales o material del suelo orgánico. Son suelos maduros que se caracterizan por un horizonte subsuperficial en el que se acumulan las arcillas provenientes de la capa o capas superiores. Se distinguen por su color café rojizo oscuro, de textura arcillosa, y por sus bloques ricos en contenidos de materia orgánica. Muchos de los suelos de este grupo presentan una limitante física, que es la presencia de roca dura continua a menos de cincuenta centímetros de profundidad, aun- que no es una característica general, ya que los podemos encontrar muy profundos, pero en menor proporción. Una gran cantidad se encuentra mecanizada, ya que llegan a reunir condiciones óptimas para la agricultura, principalmente en el municipio de José María Morelos.

El suelo es el resultado de la acción conjunta de cinco factores (material parental, clima, organismos, relieve y tiempo). De acuerdo con lo anterior, las propiedades de algunos tipos específicos están relacionadas con las características de los materiales parentales de los cuales han evolucionado. Esto significa que la mayoría de las veces muchas de las peculiaridades son heredadas. Por lo tanto, los materiales parentales de los suelos se clasifican en dos grupos: residuales que corresponden a depósitos de rocas, expuestos a la intemperie un tiempo suficiente para permitir el desarrollo del suelo; y, transportados que pertenecen a fragmentos que han sido removidos de un lado a otro por la acción del viento, del aguan o de la gravedad. Tomando en consideración esto, y de acuerdo con el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Benito Juárez, Quintana Roo (2009), el límite municipal presenta una dominancia en los leptosoles con el 85.40%, seguido de los solonchaks con un 7.07%, en tercer sitio los gleysoles 0.80% y en menor proporción los arenosoles con únicamente 0.65%. De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, el Sistema Ambiental del Proyecto se asienta en un 66.77% sobre la zona urbana de Cancún con 824.14 hectáreas, esto en el sur, mientras en el norte se asienta sobre la asociación de suelos designada como Litosol-Rendzina de textura media con 410.04 hectáreas que representan el 33.22%, la asociación de suelos con clave Zo+Rc/1, ocupa el 0.01% restante con 0.16 hectáreas. Sin embargo, todo el Sistema Ambiental actualmente se asienta sobre la zona urbana de la localidad de Cancún.

Tabla III. 33. Edafología presente en el Sistema Ambiental.

CLAVE	SUELO 1	SUBSUELO 1	SUELO 2	SUBSUELO 2	TEXTURA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
ZU	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	824.14	66.77%
I+E/2	Litosol	No aplica	Rendzina	No aplica	Media	410.04	33.22%
Zo+Rc/1	Solonchak	órtico	Regosol	calcárico	Gruesa	0.16	0.01%
TOTAL						1234.34	100.00%

Caso similar sucede con respecto al Área de Influencia del Proyecto, que se asienta en un 51.36% sobre la zona urbana de Cancún con 53.97 hectáreas, esto en el sur, mientras en el norte se asienta sobre la asociación de suelos designada como Litosol-Rendzina de textura media con 51.11 hectáreas que representan el 48.64%.

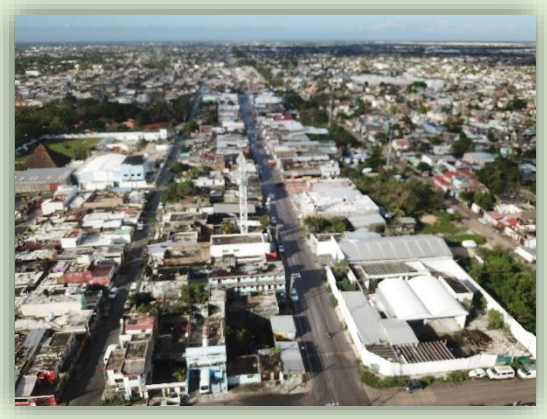
Tabla III. 34. Edafología presente en el Sistema Ambiental.

CLAVE	SUELO 1	SUBSUELO 1	SUELO 2	SUBSUELO 2	TEXTURA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
ZU	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	53.97	51.36%
I+E/2	Litosol	No aplica	Rendzina	No aplica	Media	51.11	48.64%
TOTAL						105.08	100.00%

El Predio del Proyecto se asienta en su parte norte sobre el suelo designado como Litosol, sin embargo, el Predio pertenece a la zona urbana de Cancún, la cual ha crecido y sigue extendiéndose sobre sobre suelos y rocas sedimentarias del Cuaternario y el Neógeno, en playa y llanuras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Leptosol, Arenosol y Solonchak; tienen clima Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por selvas, manglar y tular. En las siguientes fotografías aéreas y a nivel de suelo se puede observar el terreno del Predio actualmente ocupado por la infraestructura urbana.

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto.







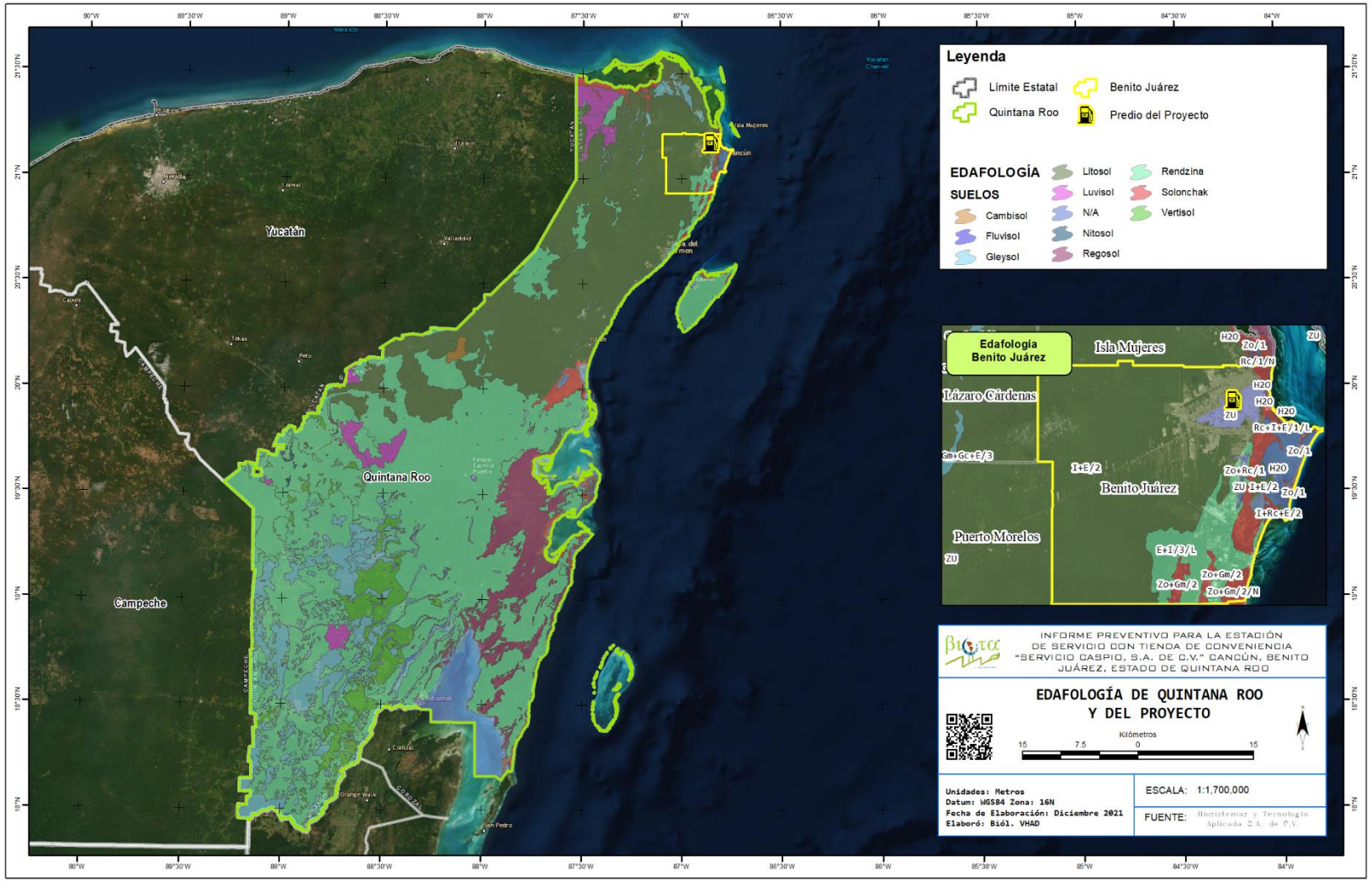

Zona urbana de la Ciudad de Cancún sobre lo que antes eran suelos litosoles (leptosoles).



Zona urbana del municipio de Benito Juárez, aunque con la nueva clasificación se consideran como Antrosoles.

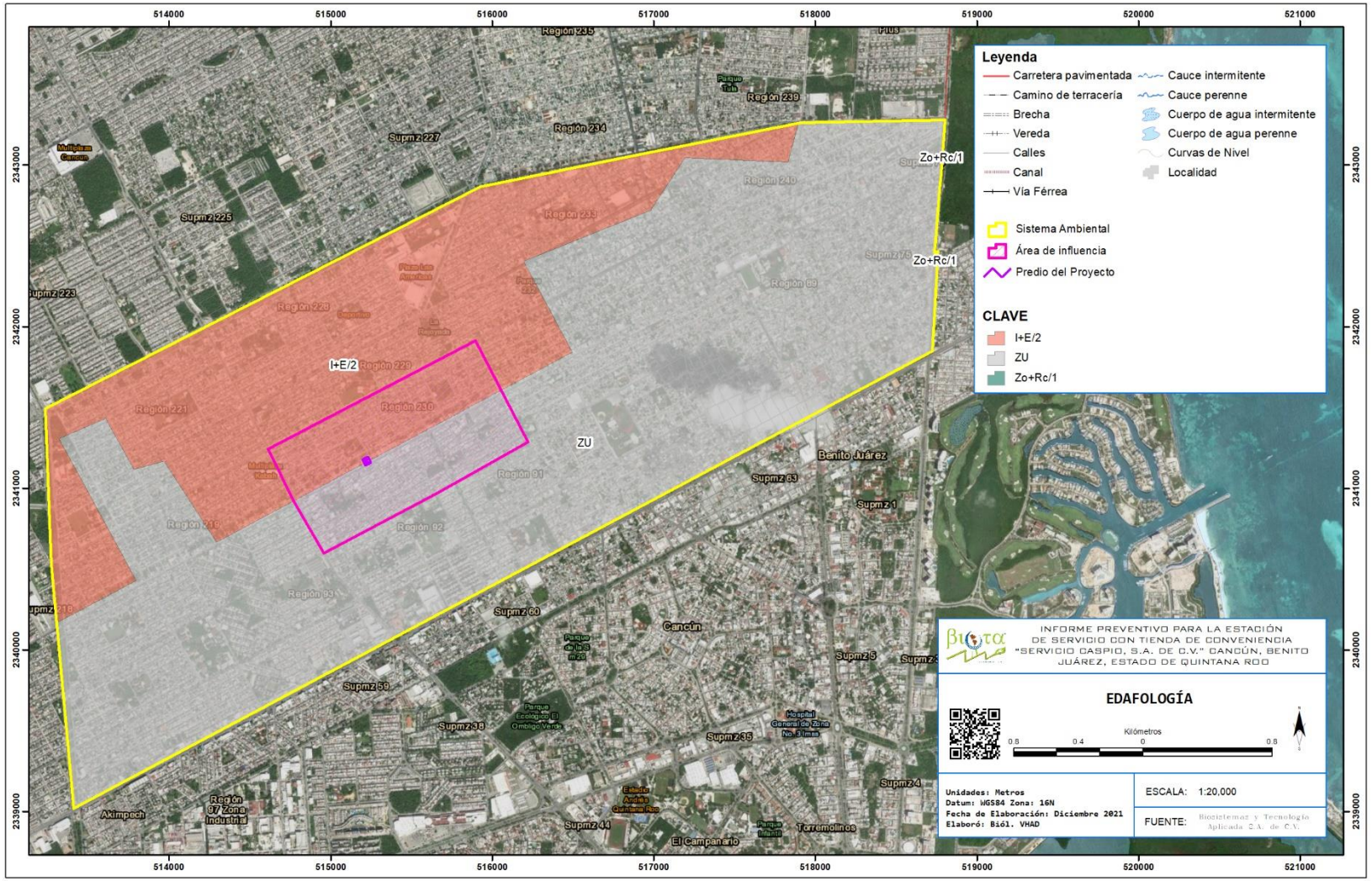
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 36. Edafología de Quintana Roo y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 37. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.

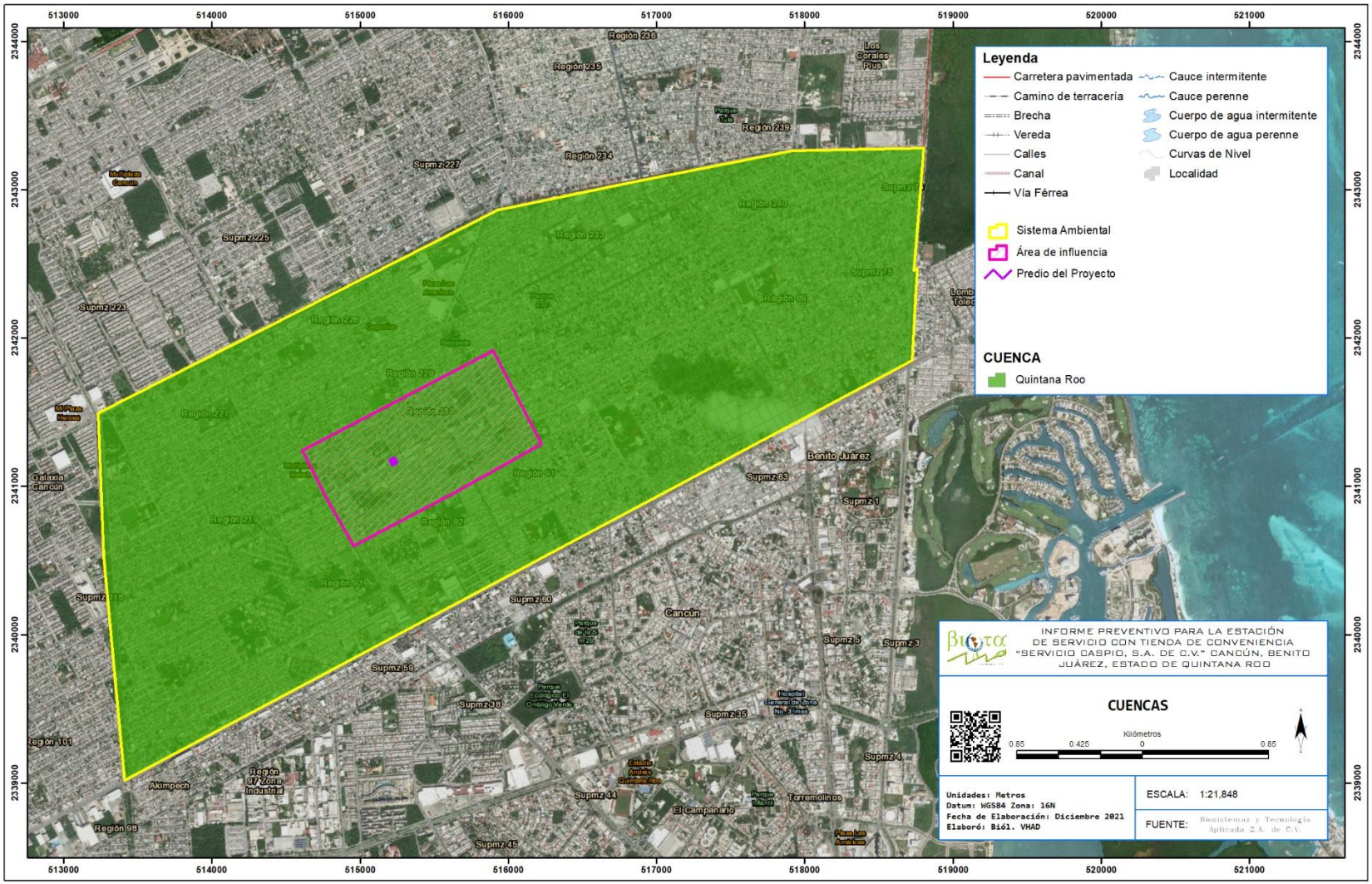


Fuente: Biota, 2021.

III.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

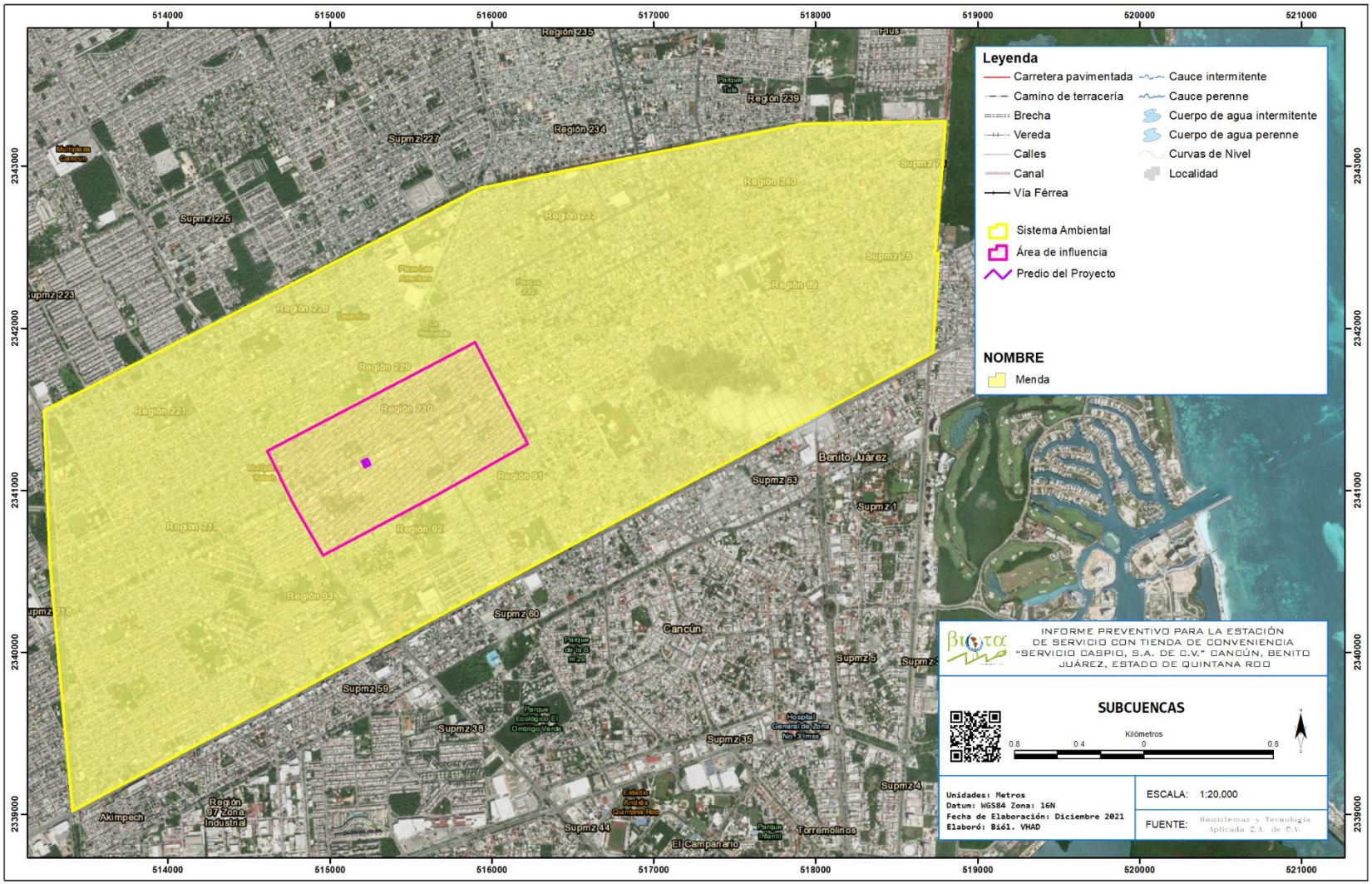
De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA) el territorio nacional está dividido en XIII Acuíferos o Regiones Hidrológico-Administrativas, que a su vez se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas, siendo una cuenca la superficie terrestre que aporta escurrimiento superficial a algún punto de interés, asimismo las cuencas se pueden definir a través de un conjunto consistente de reglas sobre las características topográficas del medio físico, denominándose entonces cuencas hidrográficas. Las cuencas también se pueden definir a partir de puntos de drenaje tales como presas, confluencias de ríos o estaciones hidrométricas con el fin de calcular la disponibilidad del agua, denominándose entonces cuencas hidrológicas. La zona de estudio se encuentra ubicada en la Región Hidrológica Administrativa No. XII denominada Península de Yucatán y en la Región Hidrológica No. 32, denominada Yucatán Norte. Quintana Roo, recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm^3, 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. Existe una superficie total de 4,799 hectárea. de cuerpos de agua perenne, 8,465 hectáreas de humedales y 167 hectáreas 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. El acuífero de la Península de Yucatán es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas de la zona con una gran densidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad. El establecimiento de núcleos urbanos en una zona cárstica, donde la vulnerabilidad del acuífero es muy alta, puede tener graves consecuencias para el medio ambiente debido a las altas tasas de dispersión de contaminantes.

Imagen III. 38. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 39. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

La Península de Yucatán presenta rasgos estructurales característicos de formaciones cársticas, los cuales evolucionan como resultado de la acción erosiva del agua sobre las formaciones calizas que actúan sobre la piedra, disolviéndola, lo cual, tras largos periodos de tiempo, deriva en la formación de cámaras o cavidades subterráneas, conocidas como conductos de disolución. Estas condiciones no permiten la presencia de corrientes superficiales importantes, por lo que gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira y el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos de las calizas. Derivado de esta estructura, el acuífero de la región se ve favorecido por la recarga del agua de lluvia (25,000 hm^3) y a su vez es altamente vulnerable a la contaminación que se genera en la superficie. La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación va de extrema (costa) a alta (interior de la península), propiciado por el origen geológico de la roca que almacena el agua, donde la fracturación, la porosidad de la roca calcárea y la presencia de oquedades, contribuyen a una alta permeabilidad y conductividad hidráulica, lo cual facilita la entrada de contaminantes y su rápida propagación. Se sabe que el acuífero es kárstico, producto de ello son los cenotes, las cuevas secas e inundadas, tan particulares de la región. Algunos de los factores que favorecen los procesos de karstificación son el clima, la hidrología, la tectónica y la configuración estratigráfica vinculada a la sedimentología regional. Reflejo de lo anterior, son las cuevas inundadas que han sido exploradas y registradas como las más largas del mundo en la zona Norte de Quintana Roo y especialmente en la zona conocida como la Riviera Maya.

En la Península de Yucatán se registran importantes atributos geológicos que afectan la hidrología de la región. Dentro de estas estructuras se encuentran, la zona de fracturas de Holbox con una distribución Norte - Sur a lo largo de 100 Km de la Península, la Sierrita de Ticul en la zona central Oeste, la falla del Río Hondo en la zona Sureste y el Anillo de Cenotes en la zona Noroeste. El tipo de porosidad que presenta es alta, derivada ésta de la propia matriz de roca (porosidad intergranular), las fallas y fracturas y los conductos cársticos. La funcionalidad hidrológica de cada una de estas estructuras es diferencial, en el caso de la matriz de roca, su principal función es disminuir la velocidad de flujo del almacenamiento, mientras que, en los conductos, es el transporte de agua a mayor velocidad, en grandes volúmenes y a grandes distancias. Estas estructuras, tienen una función ecológica, hidrológica muy importante, puesto que funcionan como un sistema que interconecta las zonas de recarga tierra adentro en las selvas, con las zonas costeras (humedales) y marinas (Arrecife Mesoamericano), a través de los sistemas subterráneos y los sitios de descargas o manantiales. Conocer la heterogeneidad tanto horizontal, como vertical del acuífero, permitirá contar con elementos más apropiados para un manejo integral del agua en la Península de Yucatán. Uno de los grandes retos para el manejo del agua a escala local en zonas kársticas es la carencia de información a más completa sobre la ubicación de las principales estructuras cársticas. En este sentido, la geofísica aerotransportada puede tener un gran potencial para generar dicha información en grandes extensiones de terreno o en sitios de difícil acceso donde los métodos tradicionales no se pueden aplicar; proporcionando datos de gran importancia para integrar en los modelos geohidrológicos de sitios cársticos. La importancia de la protección y conservación de estas formaciones geológicas y su hidrodinámica estriba en que el acuífero es extremadamente vulnerable a la contaminación y es prácticamente la única fuente de agua para todos los usos, por lo que el asegurar la cantidad y calidad del agua, es vital para sustentar el desarrollo en el corto, mediano y largo plazo. En este sentido, el conocer la estructura cárstica y dinámica del acuífero en esta zona, donde el flujo subterráneo se encuentra conectado directa o indirectamente con lagunas de aguas marinas interiores y el mar; permitirá valorar los efectos subsecuentemente al medio marino, por agentes contaminantes de las actividades en tierra; lo cual constituye una amenaza a la sustentabilidad de la actividad turística de la región. En Quintana Roo, existen tres acuíferos, que, por el origen geológico de la Península, son del tipo kársticos, sin embargo, para fines prácticos y administrativos, la CONAGUA los ha considerado como uno sólo, del cual se extrae el 100% de agua subterránea para todos los usos. Los acuíferos kársticos muestran singularidades que les diferencian del resto de acuíferos en su exploración, explotación y gestión.

Presentan, por una parte, características comunes a las redes hidrográficas, tales como: drenaje organizado en conductos y, por otra, características propias de los acuíferos porosos, por ejemplo: una matriz rocosa la cual puede tener cierta porosidad primaria, o secundaria por fracturación o incipiente karstificación. En este sentido, presentan a la vez una función transmisiva (capacidad para el paso del agua) en los conductos que gobiernan el flujo del recurso hídrico, y una función capacitiva (capacidad para contener el agua) en los bloques que a gobierna el almacenamiento de las reservas. Además señala que la característica principal de los acuíferos kársticos, es su heterogeneidad organizada, es decir, los huecos que la disolución de la roca va originando, y el propio flujo que condiciona la disolución, se van jerarquizando desde arriba (la superficie del terreno), donde se produce la recarga, hacia abajo, donde se produce la descarga, dando una estructura de drenaje La superficie del Municipio de Solidaridad se encuentra constituida por la Unidad Geohidrológica denominada material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero. De acuerdo con el Estudio Geohidrológico realizado para el Estado de Quintana Roo por el INEGI, esta unidad es la que se encuentra más ampliamente distribuida, y está constituida por rocas carbonatadas calizas de textura mudstone, wackstone, packstone y grainstone; en estratos delgados, gruesos y masivos, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada. En esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, la permeabilidad secundaria es alta. Tales condiciones, hacen posible el desarrollo del acuífero libre de donde se extrae el agua para abastecer el Municipio, y que como ya se mencionó, la recarga se lleva a cabo por infiltración directa del agua de lluvia. En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea de la Península de Yucatán, existen diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, grosso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa.

III.2.2. Aspectos Bióticos.

III.2.2.1. Vegetación.

Como ya se ha señalado con anterioridad el SA del proyecto en cuestión se localiza en el Municipio de Benito Juárez en el Estado de Quinta Roo, este último pertenece a la región fitogeográfica de la Península de Yucatán, el tipo de vegetación principal es selva tropical, la cual se caracteriza por una dominancia de especies arbóreas, temperaturas cálidas y alta humedad. Su riqueza florística se calcula en 1,800 especies (Sánchez e Islebe, 2001) que es equivalente al 22.5% de las especies reportadas para Chiapas, Veracruz y Oaxaca de manera conjunta y que son los más diversos del país; y con 10% de las 18,000 especies de la flora nacional (Magaña y Villaseñor, 2002). Se calcula que 150 familias de plantas vasculares se encuentran representadas en la vegetación de Quintana Roo, de éstas la familia más ampliamente distribuida son las leguminosas (Leguminosae). Las selvas están influenciadas particularmente por la precipitación pluvial, en el sur con una precipitación de hasta 1,800 mm anuales, se desarrollan selvas más verdes y altas, en el centro y norte con 1,500 a 1,000 mm anuales, se favorece a las selvas medianas y bajas. Los tipos de vegetación que podemos encontrar en el estado son:

- Selva alta. Ramón, cedro, zapote, chechem, katalox, caoba y especies epífitas como la barba española. Suelos bien drenados conocidos como boxluum.
- Selva mediana. Ramón, chakah, sak pa', kitam che', xtoj yuub, tsitsilche', chechem, jochockche. Suelos predominantes son tsek'el y pus-lu'um.
- Selva baja. Subinche, sakchechem, guayacán, tsitsilche', tsiin che, palma kuka', orquídea, bromelias y helechos. Depresiones inundables conocidas como ak'alche.
- Dunas costeras. Jaway che', margarita de mar, saladillo, icaco, uva de mar. Suelos arenosos y rocosos.
- Manglar. Mangle negro, mangle botoncillo, mangle blanco y mangle rojo. Adaptada a inundación permanente y alta salinidad.
- Marismas. Pasto suuk, otras Gramíneas y Cyperaceas. Sustrato lodoso de zonas intermedias entre los manglares y selvas bajas, particularmente en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- Petenes. Mangle rojo, mangle botoncillo, tasiste, hulub, icaco, chakah, jochokche', huano, ch'it. Islas de vegetación arbórea localizadas dentro de las marismas en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.
- Tular, carrizal, saibal. Tular es el tule (*Typha domingensis*), en el carrizal domina el carrizo (*Phragmites australis*), y en el saibal el pasto suuk. comunidades semiacuáticas en suelos lodosos.
- Vegetación secundaria. Guarumbo, ka's kaat y jabín. Suelos en cuya vegetación ha sido perturbada.

En este aspecto el Municipio de Benito Juárez, las condiciones del medio físico determinan que la vegetación en el Municipio sea de carácter tropical y la que mayor superficie ocupa corresponda a la de tipo selvático, seguida de vegetación en zonas inundables (tintales, ciénagas, marismas o manglares) y la propia de dunas costeras. Si bien es en selvas y zonas inundables donde se han realizado los mayores cambios de uso del suelo en la geografía municipal, la vegetación de dunas costeras es la que prácticamente se ha perdido en su totalidad por desarrollarse en zonas de elevada demanda turística y sin que existan criterios específicos para su protección. Es por lo anterior que sólo persisten algunos manchones discontinuos asociados a Áreas Naturales Protegidas o zonas federal marítimo terrestre en donde aún no se ha desarrollado en sus inmediaciones algún tipo de complejo turístico. La vegetación acuática registrada en cuerpos de agua y zona marina adyacente al Municipio de Benito Juárez incluye un listado con 276 registros, de los cuales las Rhodophyta son las mejor representadas con 124 especies, seguidas de las Clorophyta con 93, Phaeophyta con 43, Cyanophyta con 10 y Bacillariophyta con 6 especies. Los pastos marinos más comunes son el pasto tortuga (*Thalassia testudinum*) y el pasto manatí (*Syringodium filiformis*) que cubren extensas zonas al interior del Sistema Lagunar Nichupté y zonas marinas próximas a la playa. Los usos de suelo y vegetación con los que cuenta son los siguientes: Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en buen estado de conservación, Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en recuperación, Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, Selva baja Subcaducifolia, Vegetación de Hidrófilas (humedales), Manglar, Vegetación graminoide con mangle disperso, Tular, Sabana, Vegetación de duna costera, Pastizal cultivado, Sin vegetación aparente, Asentamiento humano, Cuerpos de agua, Urbano construido cabe señalar que en este último es donde se encuentra el predio del proyecto en cuestión.

En síntesis, la diversidad de especies vegetales del Municipio existente en sus zonas naturales y carece de ellas en el área urbana, es un rico patrimonio biótico de gran importancia para la calidad de vida de sus habitantes, que contribuye, además, de manera significativa a la estabilidad ecológica del Municipio. Esta importancia está determinada por los invaluables servicios ambientales que la vegetación natural y el arbolado urbano proporcionan a la población y al entorno. Es importante señalar que dentro del predio del proyecto no existen especímenes en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también es importante destacar que ninguna de las especies ante mencionadas se verán afectadas solo algunos árboles ornamentales y característicos de zonas baldías, toda vez que nuestro proyecto se ubica en área completamente urbanizada, en donde, comparte la problemática con el resto de las áreas urbanizadas de la entidad, por la contaminación generados por las planta industriales y sobre todo por el parque vehicular que circula diariamente. La contaminación del aire afecta a toda la población sin importar su ubicación, debido a las partículas suspendidas que son trasladadas en el aire. De manera puntual esta situación es agravada por el hacinamiento, la falta de áreas verdes, el deterioro de la vivienda, la proliferación de usos y actividades incompatibles con ésta y el inadecuado manejo de los desechos sólidos.

PROVINCIAS FLORÍSTICAS.

Considerando los factores bióticos (vegetación y fauna), el área del proyecto se localiza dentro del Municipio de Benito Juárez, dentro de la Reino Neotropical, Región Caribea, inmersos en la Provincia Florística denominada Península de Yucatán, la cual comprende probablemente el territorio íntegro de esta unidad fisiográfica, pero sus límites meridionales no se pueden determinar aún con exactitud. Incluye también al menos una parte de Belice y el Departamento de Petén en Guatemala. El clima es cálido y húmedo en la base de la Península y existe un gradiente de aumento de sequedad en dirección sureste-noroeste. La vegetación consiste primordialmente de bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios. La flora, en general, presenta una gran similitud con la de la provincia anterior, pero destaca un número considerable de endemismos y, además, sus relaciones con las Antillas son más acentuadas que en cualquier otra parte de la República. Al igual que en las provincias de la Costa Pacífica y de la Costa del Golfo de México es notable el empobrecimiento de la flora hacia el noroeste. Los géneros de plantas vasculares sólo conocidos en la Península de Yucatán son los siguientes: *Asemnanthe, Beltrania, Goldmanella, Harleya, Plagiolophus.*

METODOLOGÍA.

La metodología utilizada para caracterizar las condiciones biológicas del área del proyecto se agrupó en trabajos de gabinete y de campo.

- **TRABAJOS DE GABINETE.** Inicialmente se recopila y consulta toda la bibliografía especializada en la zona de estudio, relacionada con estudios florísticos, distribución de la vegetación, así como claves taxonómicas para la determinación de especies. Se utilizó la cartografía de uso de suelo y vegetación de INEGI SERIE VI, 1: 250 000, así como su nomenclatura.
- **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.** De acuerdo con la revisión realizada para el proyecto en cuestión, mediante la búsqueda de información en diversas bibliotecas, así como en fuentes electrónicas, se encontraron datos sobre los reportes de distribución o presencia de especies, localización, así como la composición de los diversos ecosistemas e información para identificar y definir qué especies se consideran con algún "Estatus", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, para apoyar lo anterior se utilizó la cartografía disponible permitiendo delimitar con precisión la zona de estudio, mediante el uso de geoposicionadores (GPS Garmin), cartografía digital y Ortofotos en unidades "UTM", se ubicó la toponimia (Poblados y caminos) y los tipos de vegetación. Se utilizó la cartografía y la nomenclatura empleada por el Inventario Nacional Forestal (UNAM 2000). Por lo que se ubicaron puntos de muestreo en el mapa determinando sus coordenadas geográficas, para que la brigada de campo pudiera acceder a ellos mediante el apoyo de un GPS.
- **TRABAJO DE CAMPO.** Se realizaron recorridos de campo con la finalidad de conocer las condiciones del área del proyecto por lo que se realizó un muestreo directamente sobre el mismo y en sus cercanías (ver mapa de los sitios de muestreo), el cual se llevó a cabo el registro de las especies vegetales más cercanas a este, utilizando la técnica de transectos, esto comprende delimitar un área rectangular de 50 m de largo x 20 m de ancho en las proximidades al proyecto, 10 metros a cada lado de este y 50 metros de longitud. Se realizaron cada 100 m hasta recorrer el área de influencia del proyecto (radio de 500 metros). Se definieron los tipos de vegetación en este estudio

principalmente por su fisonomía, derivada a su vez de la forma de vida (biotipo) y sus especies dominantes. La forma de vida y en consecuencia la fisonomía, son factores del medio, ya sea climáticos edáficos o bióticos, en que un determinado tipo de vegetación o elementos que lo conforman se desarrollan. Un punto por destacar es que con base en los recorridos a campo y con apoyo de la clave para determinar los tipos de vegetación de México (Miranda y Hernández-X, 1963) así como la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VI, escala 1,250, 000, se determinó que el tipo de uso de suelo y vegetación donde se encuentra inmerso el proyecto es el tipificado como de Urbano construido por lo que no existe vegetación natural en el área del proyecto (INEGI, 2015). Se obtuvo un registro fotográfico de las especies y ecosistemas característicos de la región y de interés para este estudio, considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. Las especies que no fueron reconocidas en campo se recolectaron y herborizaron para su posterior determinación taxonómica. Todos los ejemplares fueron cotejados en las colecciones de los herbarios FEZA y MEXU de la UNAM.

ANÁLISIS DE DATOS.

La composición de especies y diversidad fue caracterizada mediante el registró del número de familias, géneros, especies e individuos. Se calculó el índice de diversidad de Shannon, Simpson y equitatividad en el programa PAST (Hammer et al. 2001). La estructura horizontal de la vegetación se estudió mediante la distribución de frecuencias agrupadas por clases diamétricas, con seis categorías: 1.5 a 5 cm, 5.1 a 10 cm, 10.1 a 20 cm, 20.1 a 30 cm, 30.1 a 60 cm y ≥ 60.1 cm (Oosterhoorn y Kapelle, 2000). Se caracterizó la estructura vertical de la vegetación, estableciendo estratos de altura de los individuos: arbustivo bajo, 1.1 a 2.5 m; arbustivo alto, 2.6 a 5 m; arbóreo bajo, 5.1 a 10 m y arbóreo medio 10.1 a 30 m de altura. Se realizó un histograma de frecuencias de alturas y los diámetros para todos los individuos censados.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.

Se registraron 21 especies de 20 géneros y 15 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron, Fabaceae (4), Poaceae (3) y Moraceae (2) contaron con el 60 % del total de las especies registradas en la Área de influencia. Las especies con mayores densidades fueron *Panicum maximum* (68 individuos) *Leucaena leucocephala* (56) y *Rhynchelytrum repens* (51 individuos), estas representan el 43 % del total de los individuos registrados. Entre las especies raras (aquellas con menos de 5 individuos) se registraron a *Cecropia peltata* (1 individuo) y *Ehretia tinifolia* (2 individuos). El índice de diversidad de Shannon fue de 2.60, lo que indica que la mayoría de las especies están representadas por el mismo número de individuos obtenidos al azar, es decir, la comunidad tiene una distribución de abundancias relativamente equitativa (0.74), con una diversidad alta de especies ornamentales (Simpson 0.90), ya que el índice mencionado señala que un valor más cercano a 1 es indicativo de una alta diversidad.

Tabla III. 35. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.

Riqueza	21
Individuos	406
Shannon_H	2.60
Equitavidad	0.85
Simpson	0.90

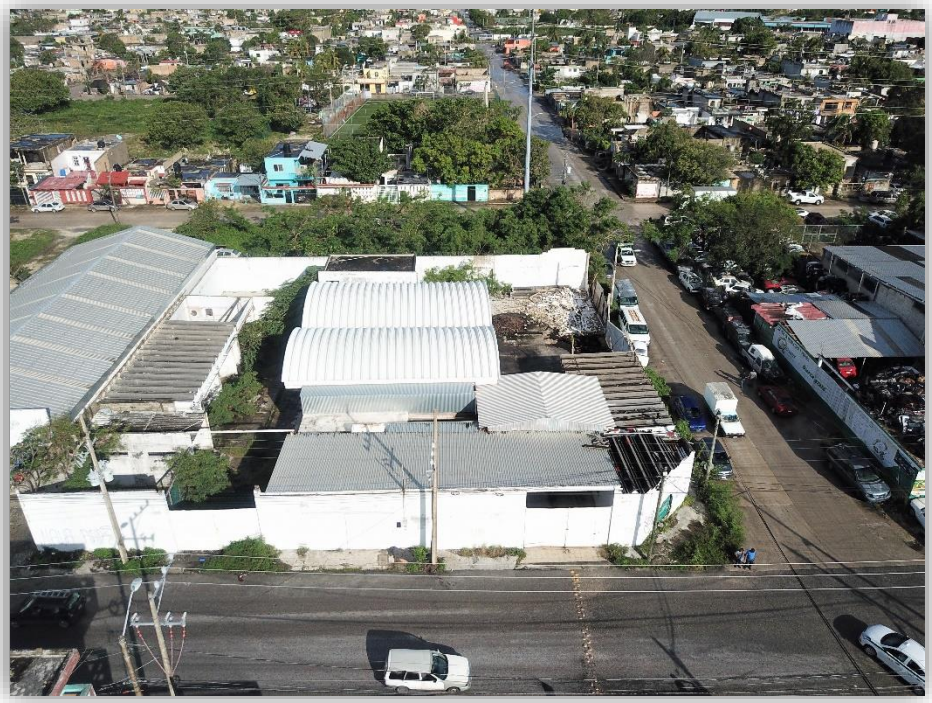
Fuente: BIOTA, 2021.

Los datos anteriores muestran que la diversidad en el SA y Área de influencia no será afectada por la obra a realizar, ya que en éste se localizan principalmente especies introducidas de tipo ornamental.

ESPECIES SUJETAS A AFECTACIÓN DEBIDO AL PROYECTO.

Cabe señalar que motivo por la ejecución del proyecto será necesario la remoción de 14 individuos, los cuales son ampliamente cultivados en la región. A continuación, se muestran las fotografías de dichos elementos vegetales, así como el acumulado con las características de estos.

Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio.



En las imágenes se observa el predio del proyecto y sus condiciones. así como el área donde se ejecutará el proyecto y se derribaran 14 árboles.

Fuente: BIOTA, 2021.

Fotografía III. 3. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto.










En las imágenes se observa a los individuos que serán derribados de las especies Leucaena *leucocephala, Muntingia calabura* y *Cecropia peltata.*

Fuente: BIOTA, 2021.

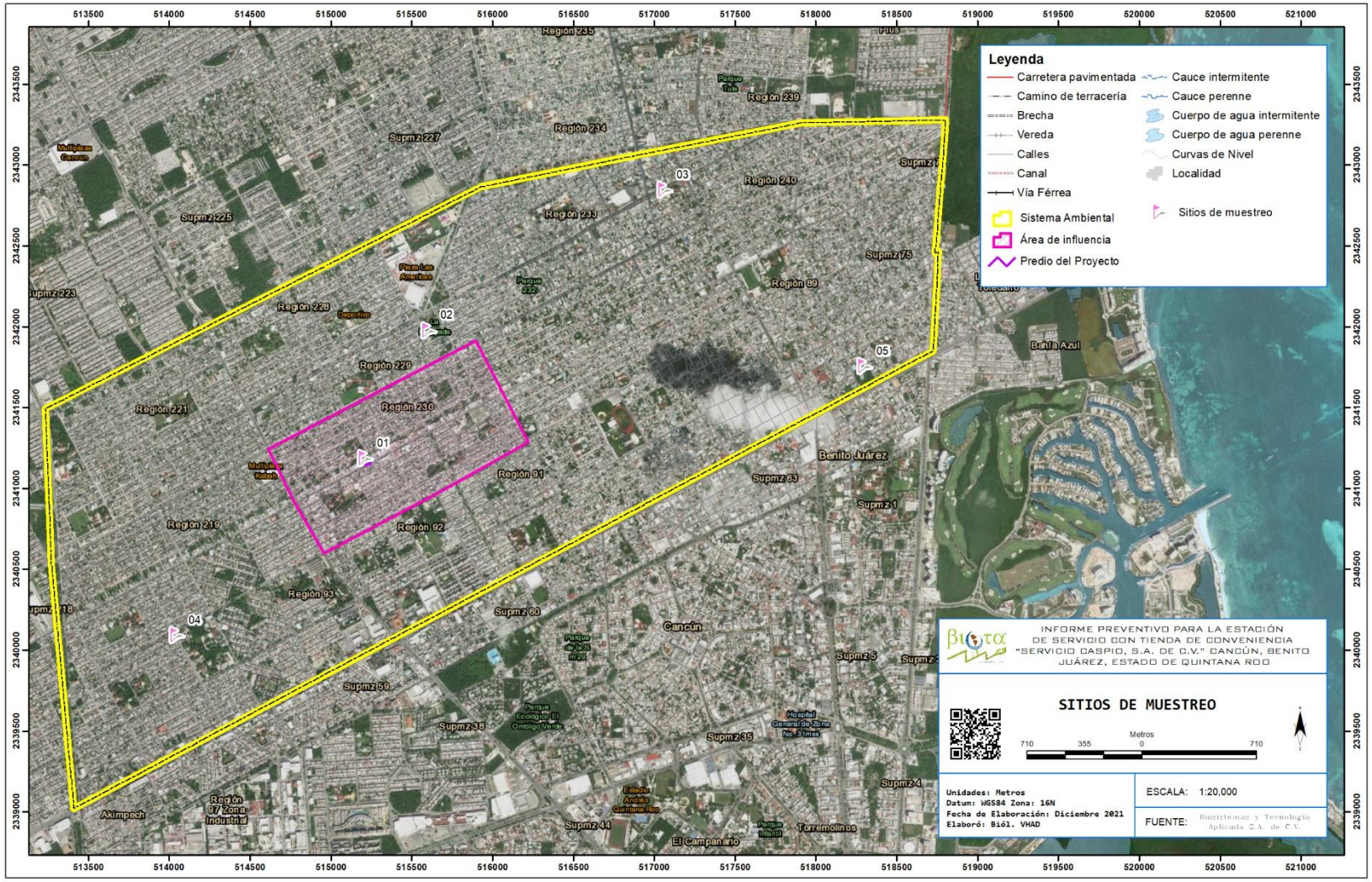
En la siguiente tabla se observa el acumulado de los árboles a derribar por la ejecución del proyecto.

Tabla III. 36. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	FB	NOM-SEMARNAT -059-2010	DAP (cm)	Altura (m)	FRECUENCIA
1	Urticaceae	*Cecropia peltata*	Guarumbo	A	**Sin estatus**	21	3.7	1
2	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	29	3.9	1
3	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	21	2.5	1
4	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	19	2.2	1
5	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	23	2.4	1
6	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	20	2.1	1
7	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	18	1.8	1
8	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	23	3.4	1
9	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	11	2.2	1
10	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	10	1.8	1
11	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**	10	1.4	1
12	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	A	**Sin estatus**	21	1.6	1
13	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	A	**Sin estatus**	43	4.3	1
14	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	A	**Sin estatus**	20	2.3	1
		Total						**14**

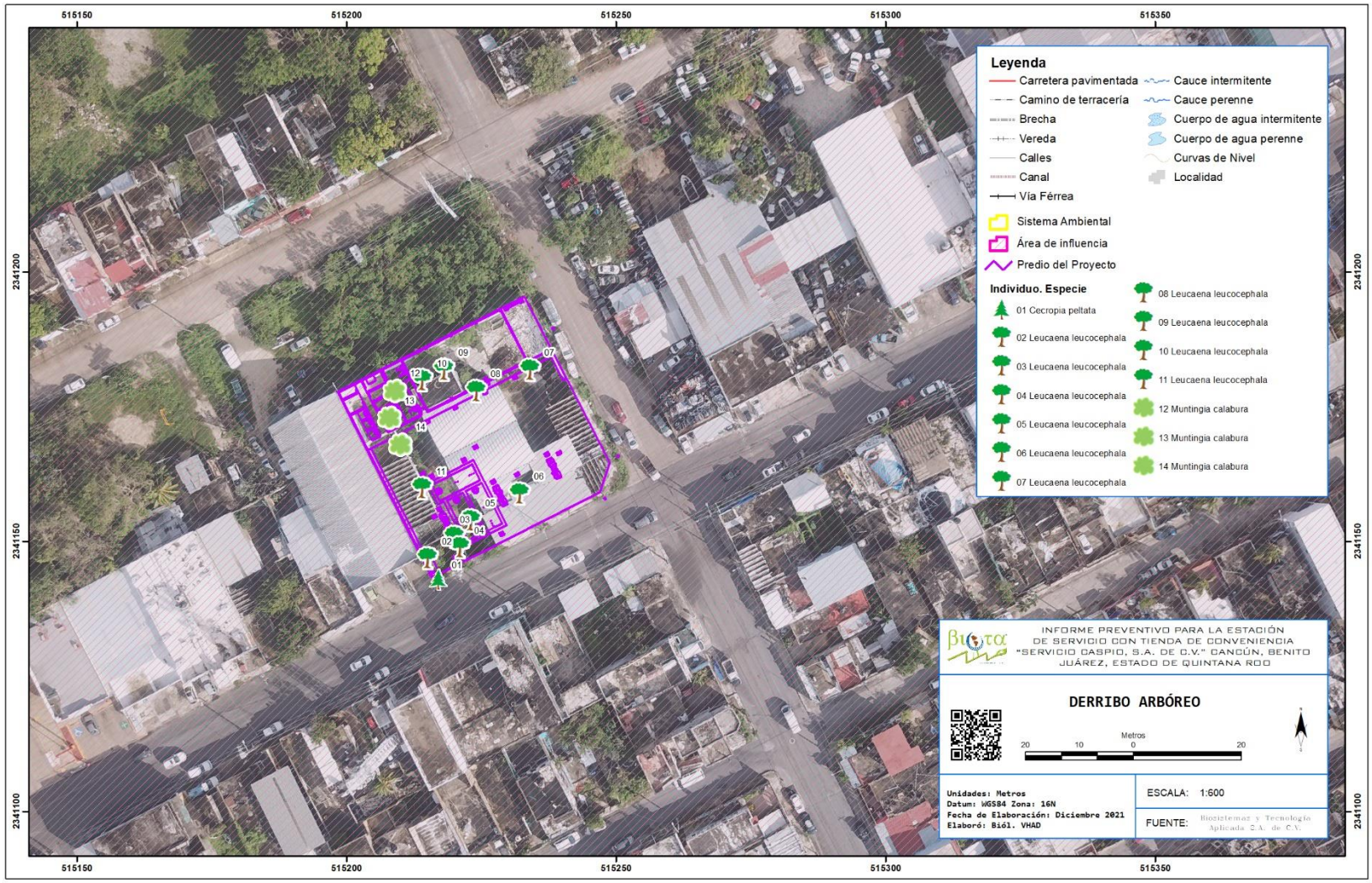
Fuente: BIOTA, 2021

Imagen III. 40. Sitios de Muestreo de Vegetación.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 41. Arbolado a derribar por la ejecución del proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN.

De acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, el lugar donde se encuentra el Proyecto cuenta con un uso de suelo denominado Urbano Construido.

Tabla III. 37. Clave utilizada por el INEGI.

TIPO DE USO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
URBANO CONSTRUIDO.	Aquí se incluye elementos que no forman parte de la cobertura vegetal, el crecimiento de la población en la Zona Urbanizada del Municipio de Benito Juárez, la cual ha sometido a sus recursos naturales a una fuerte presión por el avance de la mancha urbana. Esto pone en riesgo el equilibrio ecológico de los casi nulos recursos naturales de dicha demarcación, que además de la importancia ambiental de su cubierta forestal, ofrece también protección a la erosión y a la recarga del acuífero.

Fuente: INEGI

Después de analizar la cartografía y derivado la prospección de campo es posible determinar que no se encontraron elementos vegetales que estén registrados por la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo, es importante señalar que los especímenes que actualmente son elementos empleados ajardinados de tipo ornamental principalmente, la escaza vegetación oportunista que persistente dentro del área del proyecto se muestra en las siguientes fotografías.

Fotografía III. 4. Vegetación observada colindando con el proyecto.





Dentro del predio del proyecto, asi como en la area de influencia del mismo se encuentran especies como lo es *Leucaena leucocephala,* el cual es uno de los árboles tropicales más comunes de México, ya que es apreaciado por su legumbre.





En las imágenes se observa un elemento de la especie *Muntingia calabura,* el cual se encontro dentro del SA , Area de influencia y predio del Proyecto.



Dentro del predio existen elementos herbaceos dominantes como lo es *Rhynchelytrum repens.*



Ricinus communis tiene buena repreesentacion dentro del predio del proyecto y caracteristica de sitios perturbados.



Rhynchelytrum repens, te pasto africano se ha extendido a lo largo de las carreteras de México en los últimos 20 años.



Una especie recurrente dentro del SA y Área de influencia *Hamelia patens.*





En el predio se pudieron observar individuos de Panicum maximum*dioica* característicos de la región.

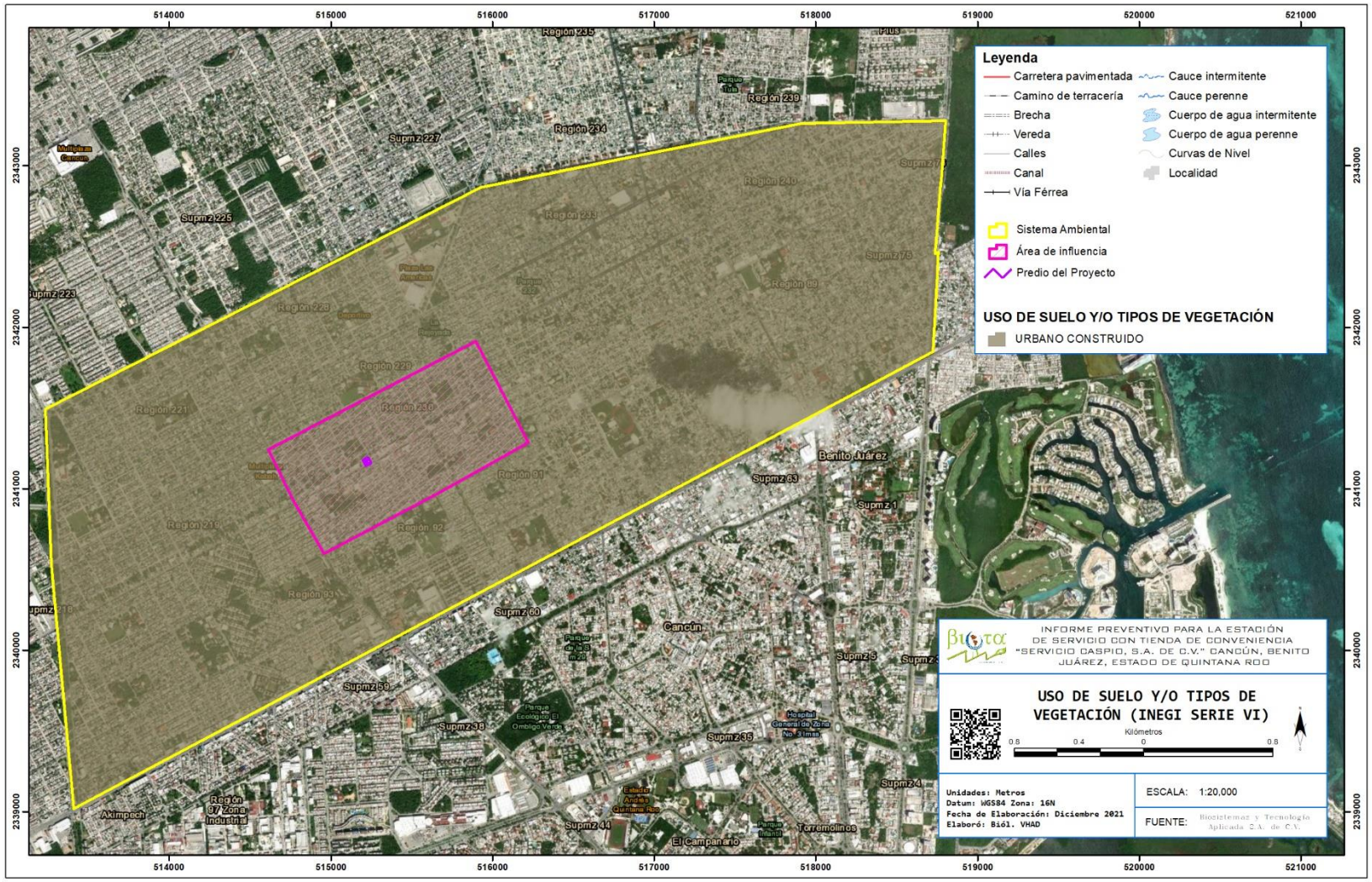




También se encontró un individuo aislado de *Cecropia peltata*

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 42. Uso de Suelo en la cercanía del proyecto.



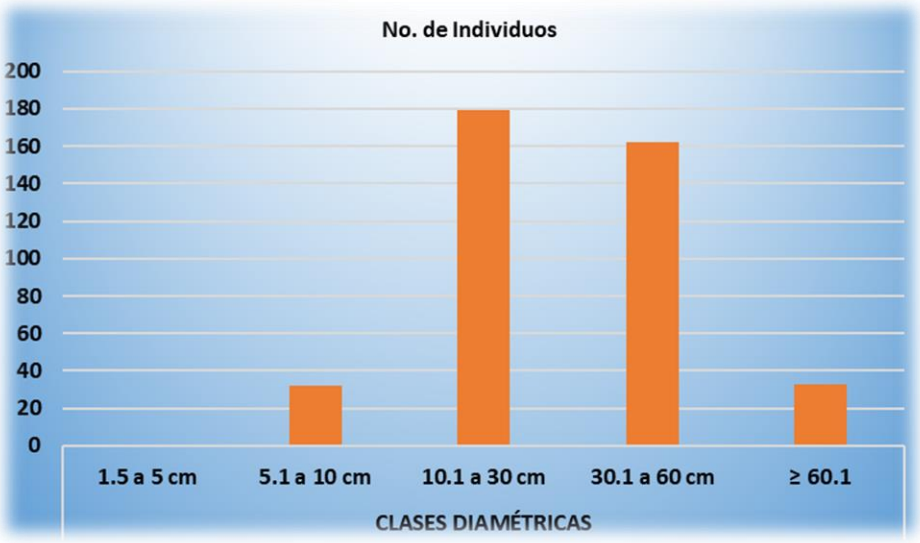
Fuente: BIOTA, 2021.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN.

La heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la vegetación del proyecto se refleja en la dominancia de las características estructurales de la composición florística, misma que se describe a continuación:

- En la figura se muestra que la mayoría de los individuos tienen diámetros de 10.1 - 30 cm y ≥ 60.1 cm y las especies que aportaron mayor número de individuos a estas clases diamétricas fueron *Leucaena leucocephala* (56 individuos) y *Pasto rosado* (51), estas especies son características de áreas acamellonadas, de tipo ornamental de rápido crecimiento. Las especies más abundantes con el menor DAP y/o Longitud fueron *Ricinus communis y Hamelia patens* estas especies son herbáceas dominantes. Este patrón sugiere que en la zona de estudio las perturbaciones son recientes y continúas, por lo que no existe vegetación natural en la zona.

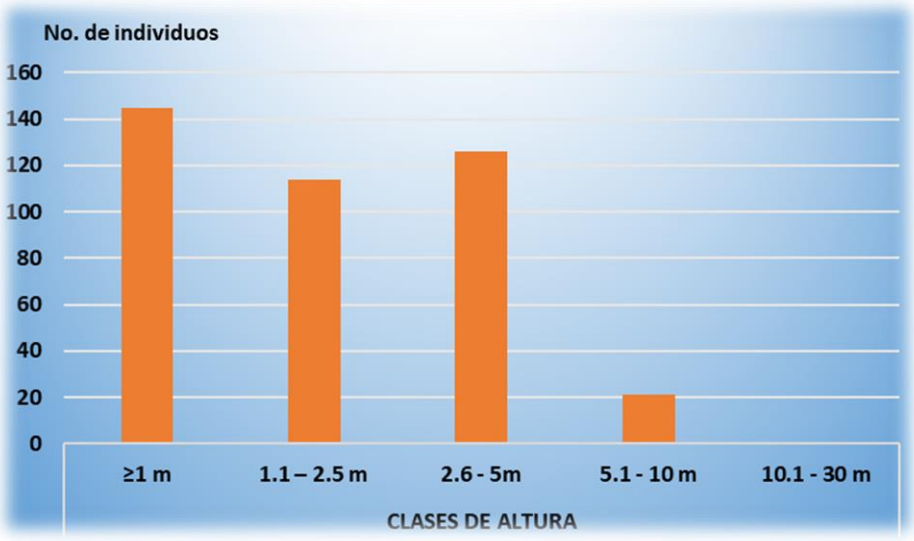
Gráfica III. 3. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.



Fuente: BIOTA, 2021.

La primera clase de altura (individuos ≥1 m) de la distribución de frecuencias presentó la máxima proporción de individuos lo que evidencia la dominancia de árboles de ornato gran tamaño, tendiendo a disminuir hacia las clases de alturas inferiores (**Ver Grafica)**. El estrato herbáceo está constituido principalmente por especies arvenses y malezas de sucesión temprana, que se establecen y desarrollan en sitios abandonados. La flora leñosa está conformada por dos estratos: arbustivo y arbóreo. El estrato arbustivo alcanza una altura de hasta 2.6 a 5 m e incluye 126 individuos. El estrato arbóreo alto está constituido por individuos con alturas 5 a menores a 10 m. En este estrato se registró el mayor número de individuos de *Cocos nucifera* .

Gráfica III. 4. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m.



Fuente: BIOTA, 2021.

Fisionómicamente estas comunidades son dominadas por hierbas y arbustos que se ramifican a una corta altura, donde el estrato arbustivo y herbáceo es muy denso. Las especies arbóreas dominantes son introducidas, utilizadas como especies ajardinadas. Por lo tanto, la estructura de la vegetación del proyecto tiende a estar constituida por especies ornamentales en el estrato arbóreo principalmente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y/O PERTURBACIÓN QUE PRESENTA LA VEGETACIÓN A AFECTAR. Durante los recorridos en la zona del proyecto, se encontró un alto grado perturbación, esto debido, principalmente a la presión ejercida por el cambio de uso de suelo hacia la urbanización.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL. No existe la explotación especies solo se aprecian individuos introducidos utilizados como de ornato.

ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS, AMENAZADAS, EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL. La importancia de la flora mexicana recae en la diversidad gamma, su riqueza y número de endemismos. El alto porcentaje de endemismos se explica por la antigüedad de la flora mexicana y también por su grado de aislamiento ecológico y biogeográfico, aun cuando existe cierta relación florística entre las zonas templadas y tropicales de México, las cuales presentan una composición florística diferenciada principalmente por los elementos climáticos que las mantiene separadas ecológicamente. La relación de plantas cuantificadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, permitió determinar que ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo.

Tabla III. 38. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESTATUS	CATEGORÍA
E	Probablemente extinta en el medio silvestre
P	En peligro de extinción
A	Amenazadas
Pr	Sujeta a protección especial

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 39. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FB	NOM-SEMARNAT-059-2010
Poaceae	*Andropogon gayanus*	Pasto llanero	H	**Sin estatus**
Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	Ar	**Sin estatus**
Fabaceae	*Cassia fistula*	Lluvia de oro	A	**Sin estatus**
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Guarumbo	A	**Sin estatus**
Araceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Delonix regia*	Framboyan	A	**Sin estatus**
Boraginaceae	*Ehretia tinifolia*	beek	A	**Sin estatus**
Moraceae	*Ficus benjamina*	Benjamin	A	**Sin estatus**
Moraceae	*Ficus obtusifolia*	Higueron	A	**Sin estatus**
Rubiaceae	*Hamelia patens*	X-k'anán	H	**Sin estatus**
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Ar	**Sin estatus**
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxím	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Lysiloma latisiliqua*	Tsalam	A	**Sin estatus**
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulín	A	**Sin estatus**
Poaceae	*Panicum maximum*	Zacate guinea	H	**Sin estatus**
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	A	**Sin estatus**
Poaceae	*Rhynchelytrum repens*	Pasto rosado	H	**Sin estatus**
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ar	**Sin estatus**
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Roble	A	**Sin estatus**
Combretaceae	*Terminalia catappa*	Almendro	A	**Sin estatus**
Arecaceae	*Washingtonia filifera*	Palmera de California	A	**Sin estatus**

Fuente: BIOTA, 2021.

Con lo anterior se muestra que, en el proyecto, así como en las proximidades al mismo, no existen elementos vegetales que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, es importante no afectar la vegetación de manera innecesaria aun cuando las especies no estén consideradas bajo alguna categoría de riesgo.

III.2.2.2. Fauna.

México alberga una diversidad biológica y cultural excepcional, en poco más de 1% de la superficie terrestre posee al menos 10% de la diversidad biológica del mundo. Una gran parte de esa biodiversidad es exclusiva de nuestra nación, lo que constituye un privilegio y representa una gran cantidad de opciones para el desarrollo del país, una responsabilidad hacia nuestra sociedad y hacia el mundo, así como un reto de gran complejidad para su manejo. Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación de tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres presentes en la zona de influencia del Municipio de Benito Juárez. Nuestro País presenta características especiales que han propiciado una mayor diversidad ecológica a lo largo de las costas, montañas, mesetas y cañadas, donde pueden encontrarse prácticamente todos los tipos de ecosistemas conocidos mundialmente. Durante su historia geológica, el territorio mexicano ha sufrido una serie de cambios que dieron como resultado su accidentada topografía, lo que junto a su ubicación en el continente americano determinó también una gran variedad climática. Todos estos factores no sólo han influido enormemente en la distribución y riqueza de los ecosistemas aquí establecidos y, por consiguiente, en la variedad de plantas y animales que constituyen nuestra fauna y flora silvestre. En este contexto, México se encuentra en una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical, esto le da al país en sí características muy importantes y particulares en cuanto a diversidad faunística se refiere, estando dentro de los diez países de mayor "megadiversidad". Se han registrado el siguiente número de especies para México como se muestran a continuación:

Tabla III. 40. Grupos faunísticos.

GRUPOS	REPUBLICA MEXICANA
Peces	2384
Anfibios	298
Reptiles	738
Aves	1,054
Mamíferos	491

Fuente: SEMARNAT; 2010.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad presenta en 2010 los siguientes datos:

Tabla III. 41. Fauna registrada y estimada en México.

Grupo	No. de especies (estimado)	No. de especies Endémicas
Peces	2,122	163
Anfibios	290	174
Reptiles	704	368
Aves	1,054	111
Mamíferos	491	142

Fuente: CONABIO, 2010.

- **Anfibios. -** En México se registran 298 especies de anfibios agrupadas en 45 géneros de 14 familias. El mayor número de especies corresponde a los grupos de anuros (ranas) y caudados (salamandras) (Flores, 1993a; Flores y Gerez, 1995). En particular, los *pletodóntidos*, *ambistómidos*, *hílidos*, *leptodactílidos* y ránidos son los que presentan más especies endémicas. En México se encuentra 48.2 % de las familias de anfibios del mundo, por lo que ocupa el cuarto lugar en riqueza respecto a este grupo.
- **Reptiles. -** En México existen 738 especies de reptiles que pertenecen a 154 géneros de 37 familias. Para los reptiles los grupos mejor representados en México son los saurios (lagartijas) y las serpientes (culebras y víboras); los *iguánidos*, *ánguidos*, *teíidos*, *xantúsidos*, *colúbridos*, *elápidos* y *vipéridos* son los que presentan más especies endémicas (Flores 1993a; Flores y Gerez, 1994). En México se encuentra 9.8 % de las especies de reptiles del mundo. La herpetofauna (anfibios y reptiles) de México es una de las más ricas del mundo, con más de 52 % de especies endémicas. De hecho, México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles.
- **Aves. -** De las casi 10 mil especies de aves que se estiman para el mundo, al menos 1 054 se han registrado en México, es decir, casi 12 % del total. Estas especies se distribuyen en 22 órdenes y 78 familias; los grupos de *anátidos*, *troquílidos*, *tiránidos* y *emberízidos* son los mejor representados. Las regiones con mayor riqueza de aves son la Planicie Costera del Golfo, las zonas montañosas y el Altiplano. Existen más de 100 especies endémicas, lo que significa que cerca del 10% de la avifauna del país es endémica (Flores y Navarro, 1993) y se concentra en las zonas montañosas, zonas desérticas e islas (Navarro y Benítez, 1993).
- **Mamíferos. -** La fauna de mamíferos de México cuenta con un total de 491 especies. Los mamíferos terrestres registrados se agrupan en 450 especies, 10 órdenes, 35 familias y 157 géneros; los roedores (ej. ratones y ardillas), con 215 especies y los murciélagos, con 137, son los grupos más numerosos, y contribuyen con 79% de las especies de la mastofauna mexicana (Cervantes et al., 1994; Medellín et al., 1997). En cuanto a mamíferos marinos (ej. focas, delfines, ballenas y manatíes), México cuenta con 41 especies (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993) que pertenecen a aproximadamente 31 géneros de 12 familias. México ocupa el segundo lugar mundial en riqueza de mamíferos. La diversidad de mamíferos en el país se incrementa de norte a sur. Los primates (ejemplo mono), edentados (ejemplo armadillo) y perisodáctilos (ejemplo jabalí o puerco de monte) están restringidos a las regiones tropicales de la Península de Yucatán y a las zonas costeras tropicales. *Lagomorfos* (ejemplo liebres y conejos), *insectívoros* (ejemplo Oso hormiguero) y *quirópteros* (murciélagos) son más diversos en la parte central del país y el Eje Neovolcánico. Los roedores abundan en la franja central del país desde la frontera norte hasta las tierras altas de Chiapas (Fa y Morales, 1993). Casi un tercio (144) de las especies de mamíferos terrestres son endémicas y la mayoría pertenecen al grupo de los roedores. El Eje Neovolcánico Transversal, las selvas bajas de la costa del Pacífico mexicano y las islas del Golfo de California, son áreas particularmente ricas en mamíferos endémicos (Arita y León, 1993). Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo

que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana.

Los inventarios de fauna terrestre y acuática del Municipio de Benito Juárez muestran que existe una relación de riqueza de especies con el tipo de hábitat; asumiendo también una relación directa positiva entre estado de conservación del hábitat y número de individuos/especies. Es con base en lo anterior que los procesos naturales e inducidos que conducen al deterioro, recuperación o mejoramiento del hábitat, afectan en el mismo sentido a su fauna asociada. Los hábitats de selva son los que cuentan con la mayor diversidad de especies de todos los vertebrados terrestres, particularmente quirópteros, y sigue en importancia las zonas inundables que son hábitats muy importantes para las aves. En lo que respecta a los peces propios de zonas inundables en el continente y los marinos, dependen en diversos grados de las condiciones que existen en los ambientes terrestres; ya sea porque en alguna etapa de su ciclo de vida se encuentran en hábitats como los manglares que tienen una estrecha relación con la dinámica continental o por el deterioro que se genera en los hábitats acuáticos por efectos del ingreso de contaminantes. Lo anterior es de particular relevancia en la Bahía de Isla Mujeres y los Sistemas Lagunares Nichupté (SLN) y Chacmochuch (SLCh), donde afloran flujos de agua cargados de contaminantes provenientes de lixiviados y descargas directas que tienen su origen en Puerto Juárez, Cancún, Bonfil y el Relleno Sanitario que se ubica en el Municipio de Isla Mujeres. En la siguiente tabla se observa la Riqueza Faunística del Municipio de Benito Juárez.

Tabla III. 42. Riqueza faunística de peces continentales y vertebrados terrestres del Estado de Quintana Roo y Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

TAXA	NO. DE ESPECIES		% MUNICIPIO RESPECTO AL ESTADO
	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	
Peces continentales	128	26	**20.3%**
Anfibios	22	15	**68.2%**
Reptiles	106	57	**53.8%**
Aves	483	406	**84.1%**
Mamíferos	114	62	**54.4%**
TOTALES	**853**	**566**	**66.4%**

Fuente: Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

Entre los aspectos relevantes de la fauna del Municipio de Benito Juárez destacan los siguientes:

- En las costas del municipio arriban y desovan cuatro de las siete especies de Tortugas marinas que arriban a México: Caguama (*Caretta caretta*), Blanca (*Chelonia mydas*), Carey (*Eretmochelys imbricada*) y Laúd (*Dermochelis coriacea*).
- El municipio se encuentra dentro de la trayectoria de una de las principales rutas de aves migratorias, por lo que representa un sitio importante de descanso y residencia temporal de numerosas aves acuáticas como terrestres.
- En su territorio municipal se registran todos los felinos tropicales que habitan el País, con una tendencia a la disminución de sus poblaciones naturales por efectos de pérdida o modificación del hábitat.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA.

AVES.

Se realizaron conteos oportunísticos entre las 7:00-10:00 de la mañana y 15:00-18:00 horas de la tarde. Estos consistieron en transeptos sobre el camino existente de ambos lados de la avenida. Con el fin de identificar a las principales especies que habitan en la zona, se llevó un registro de las aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas. Se llevaron a cabo varios transectos de muestreo de 100 m para así hacer una estimación de la longitud del transecto con el fin de estandarizar el muestreo. Dentro de cada transecto se establecieron sitios de muestreo de acuerdo con la longitud de este por lo que un transecto tuvo de tres a un sito de muestro. Estos sitios fueron elegidos aleatoriamente, específicamente en arbolado donde se

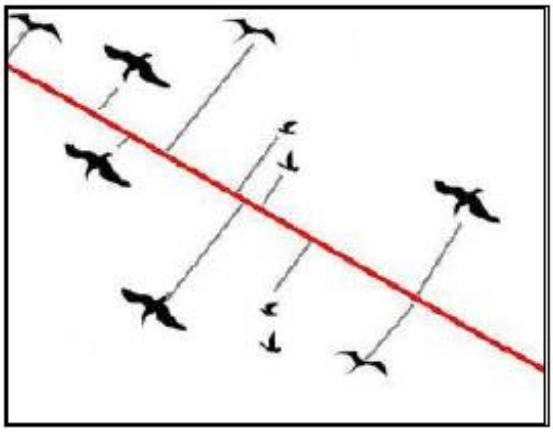
concentran más especies de vegetación y el tercero en zonas de percha y torres de alta tensión, abarcando todo el camino. Las observaciones se realizaron con ayuda de binoculares 8 x 40 y 10 x 42, y en ocasiones con una cámara digital con lente 270-500 mm, que permitió la creación de un banco de imágenes de las especies encontradas. El registro de las distintas especies se realizó por transectos en la zona adyacente al proyecto. Con la técnica de transecto se caminó lentamente a través del área elegida.

Fotografía III. 5. Monitoreo de Aves.



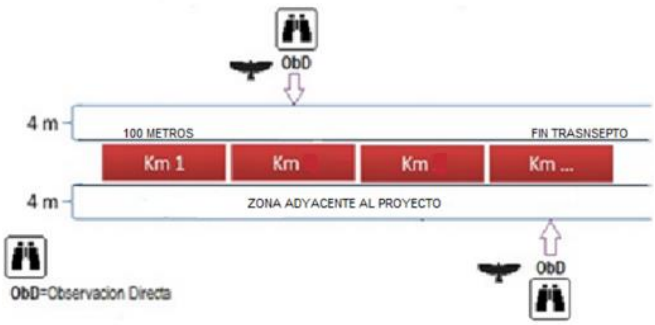
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 43. Conteos visuales.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 44. Avistamiento de aves.



Fuente: BIOTA, 2021.

Para la identificación de las especies se utilizaron guías de campo (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb, 1995; National Geographic Society, 1999) y binoculares. Para cada sitio de muestreo se esperó un promedio de 5 a 10 minutos, mientras se tomaba el registro de las especies presentes en ellos y su abundancia (número de individuos observados en el sitio de muestreo). Finalmente, también se consideró la consulta de otras fuentes de información:

a) **Investigación Bibliográfica.** El trabajo consistió en la búsqueda y revisión de publicaciones relativas a trabajos sobre la fauna de la región. El objetivo es determinar, cuales pudieran ser las especies de fauna que probabilísticamente en función de las estructuras florísticas que a su vez conforman el hábitat, se pueden encontrar en el área a afectar y así en su momento poder determinar el tipo de acciones preventivas de impactos a aplicar para evitar daños a este tipo de recursos.
b) **Trabajo de campo.** Se trató de acciones de búsqueda de indicadores o bien de avistamientos que permitieran particularizar sobre la presencia de especies de fauna en el lugar de estudio. El objetivo fue poder identificar y en su caso cuantificar las poblaciones de grupos de fauna y el grado de afectación que las diferentes acciones del proyecto pudieran ocasionar.

RESULTADOS.

De acuerdo con el estudio de campo se registró la presencia de cuatro especies de aves (Tabla siguiente), ninguna especie se encuentra catalogada la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo las aves el orden más abundante como ya se mencionó; estas fueron avistadas a lo largo del área de influencia del proyecto, perchando en árboles ornamentales, cables de luz, paredes de las casas, sobrevolando el área del proyecto.

Tabla III. 43. Presencia de especies dentro del área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ESPECIES
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	10
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	21
Passer domesticus	Gorrión	6
Columbina inca	Tortolita	5

Fuente: BIOTA, 2021.

RIQUEZA ESPECÍFICA.

A continuación, se muestra la riqueza específica para la fauna silvestre que se verá impactado por el proyecto.

Tabla III. 44. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto.

CATEGORÍA/ORDEN	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
Familia	0	**4**	1
Género	0	**4**	1
Especies	0	**4**	1

Fuente: BIOTA, 2021.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES OBSERVADAS EN EL PROYECTO.

A continuación, se muestran las especies observadas en los recorridos de campo:

Fotografía III. 6. Especies observadas en los recorridos de campo.

Aves



Streptopelia decaocto



Quiscalus mexicanus



Passer domesticus

Fuente: BIOTA, 2021.

Fotografía III. 7. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y gatos).

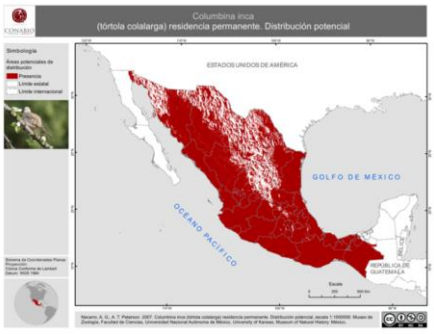
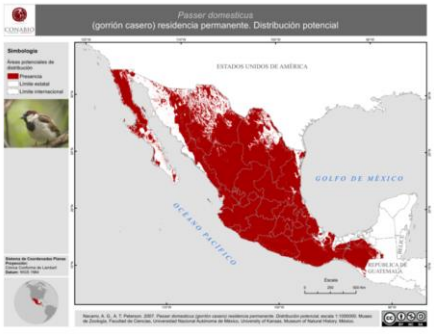


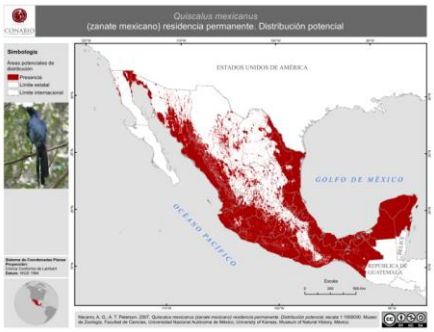


Fuente: BIOTA, 2021.

En la superficie total del proyecto, no se encontró ninguna especie de fauna silvestre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 45. Fichas Técnicas de las Especies de Mayor Representatividad en el proyecto.

AVES	
Columbina inca	**Mapa de distribución**
Es pequeña de 17.5 a 22.5 cm. Delgada, con el plumaje aparentando escamas (dorsal y ventralmente), tiene rojizo en las alas, construye sus nidos de manera sencilla con ramitas, ponen hasta 2 huevos, blancos, la incubación puede durar 28 días y las crías permanecen en el nido hasta 36 días. Habita en ciudades, granjas matorrales, casi en todo el país excepto en la península de Yucatán y Baja california.	
Passer domesticus	**Mapa de distribución**
El macho tiene la parte superior de la cabeza de color gris, garganta negra, mejillas blancas y nuca rojiza, las hembras y los jóvenes no presentan la garganta negra; la parte superior de la cabeza es parduzca, tiene el dorso café opaco encima del ojo. Es un ave generalista, es decir, se puede adaptar a una gran variedad de condiciones, incluyendo las creadas por los seres humanos, construye su nido en cavidades en edificios, árboles, etc. o bien en forma de pelota hecho con pastos y otros materiales vegetales y lo colocan en un árbol, ponen de 4 a 6 huevos blancos con manchas cafés. Residente en casi todo el país excepto en la Península de Yucatán.	

Quiscalus mexicanus	Mapa de distribución
Mide alrededor de 34.5-47 cm. El macho tiene la cabeza de color negro púrpura brillante; alas y cola negras con brillo azul-verdoso; la cola y el pico son largos; ojos amarillo pálido. La hembra es café oscuro; alas y cola negruzcas y ligeramente brillantes, la cola es más corta; el vientre es café-grisáceo siendo más pálido en la garganta y más oscuro en los flancos. Habita en Ciénegas, pantanos y estuarios. Se ha expandido hasta ocupar una gran variedad de hábitats no boscosos, campos de cultivo, parques y jardines urbanos, se les observa comúnmente en el suelo y en las ramas de los árboles altos.	

Fuente: CONABIO, 2017.

ESPECIES CON ESTATUS. Cabe mencionar que ninguna de las especies encontradas dentro del predio, así como en sus cercanías se encuentran bajo algún estatus de protección especial.

IMPORTANCIA DE LA FAUNA. La fauna se puede considerar como un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Los animales silvestres para vivir necesitan recursos bióticos y abióticos, cobertura o protección y espacio; es decir una interrelación entre los recursos naturales renovables y los no renovables. La fauna silvestre además de ser fundamental para los hombres es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo. La biodiversidad es la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza. México reúne una elevada proporción de la flora y la fauna del mundo, por lo que se le considera como un país con una gran diversidad biológica o megadiverso. Las poblaciones de animales se distribuyen correlativamente a los tipos de vegetación lo que en conjunto constituye la biodiversidad del paisaje. Al considerar que el 70% de los tipos de vegetación son característicos de las regiones templadas del norte, en la mayor parte del país, las aves (avifauna) y los mamíferos (mastofauna) son típicamente de zonas templadas y muchos de ellos extienden su distribución a los Estados Unidos. Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediablemente. La desaparición de poblaciones es un proceso paulatino, sin embargo, en la actualidad es el más importante, afectando especialmente a especies con rangos de distribución restringidos, siendo la principal amenaza la pérdida del hábitat. Derivado de la inexistente cubierta vegetal original y que es una zona urbanizada y por el cual, se ha removido de los ecosistemas naturales, provocando una reducción drástica del hábitat. La fauna silvestre se enfrenta a condiciones ambientales generalmente diferentes a las que existían hace algunos años, con problemas de continuidad del hábitat, problemática observada en el área de influencia, ya que debido a la urbanización se desplaza la fauna silvestre. La presencia de barreras permanentes para su dispersión, invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

GRUPO FAUNÍSTICO INDICADOR DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL. Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial de la biodiversidad de una región porque son fáciles de observar y monitorear. Por lo que para este proyecto son nuestro grupo indicador del estado de conservación del ecosistema no sólo del área donde se pretende instalar el proyecto sino de sus alrededores también. Esta descripción es solamente representativa de las aves observadas durante los recorridos de campo para realizar el inventario de flora, sin un seguimiento por estaciones, las especies observadas son las residentes comunes de nuestra ciudad.

COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. Durante la prospección de campo se observaron cuatro especies de fauna silvestre (aves). También se observaron especies de fauna domestica como perros y gatos. Durante la prospección de campo no se encontraron evidencias de mamíferos importantes solo de las aves urbanas antes señaladas, es por ello por lo que no existe especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para esta zona.

III.2.3. Medio Socioeconómico.

Componente social

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento.** A partir de la creación de la ciudad de Cancún, la distribución porcentual de la población en el estado ha reflejado el éxito del proyecto Cancún y el dinamismo económico que genera en la región al elevar su participación estatal de manera significativa. El municipio de Benito Juárez al año 2010 registró una población de 661,176 habitantes. La suma de la población en las localidades urbanas del centro de población es de 643,206 y la tasa de crecimiento media anual ha ido disminuyendo, presentando el valor más bajo a 2010 con 3.6 en Cancún y 1.5 en Alfredo V. Bonfil.

Tabla III. 46. Población registrada para el estado de Quintana Roo, municipio de Benito Juárez y sus principales localidades.

LOCALIDAD	No DE HABITANTES					
	1980	1990	1995	2000	2005	2010
Estado Quintana Roo	225,985	493,277	703,536	874,963	1,135,309	1,325,578
Benito Juárez	37,190	176,765	311,696	419,815	572,973	661,176
Cancún	33,273	167,730	297,183	397,191	526,701	628,306
Alfredo V. Bonfil	848	2,696	5,418	8,148	13,822	14,900
Leona Vicario	1,377	2,432	3,503	4,599	5,358	6,517
Puerto Morelos	672	1,380	2,208	3,438	7,726	9,188
Resto del Municipio		2,527	3,384	6,439	19,366	2,265

Fuente: Censos General de Población y Vivienda, INEGI (2010).

Tabla III. 47. Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA).

LOCALIDAD	TMCA C/10 AÑOS			TMCA C/5 AÑOS			
	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Estado Quintana Roo	8.1	5.9	4.2	7.4	4.5	5.3	3.1
Benito Juárez	16.9	9.0	4.6	12.0	6.1	6.4	2.9
Cancún	17.6	9.0	4.7	12.1	6.0	5.8	3.6
Alfredo V. Bonfil	12.3	11.7	6.2	15.0	8.5	11.1	1.5
Leona Vicario	5.9	6.6	3.5	7.6	5.6	3.1	4.0
Puerto Morelos	7.5	9.6	10.3	9.9	9.3	17.6	3.5
Resto del Municipio		9.8	NA	6.0	13.7	24.6	-34.9

Fuente: Censos General de Población y Vivienda, INEGI (2010) y Conteo de Población y Vivienda, INEGI (1995-2005).

De acuerdo con INEGI 2010, la ciudad de Cancún alberga a 628,306 habitantes y Alfredo V. Bonfil a 14,900 habitantes, lo que representa 97% de la población de todo el municipio; además se relacionan 28 localidades rurales con un total de 383 habitantes que se asignan a la ciudad. Por lo tanto, podemos hablar de un universo de población en el centro de población de 643,589 habitantes registrados al 2010. Las localidades urbanas y rurales que consolidan el centro de población se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III. 48. Localidades asignadas a la ciudad de Cancún.

No.	NOMBRE DE LOCALIDAD	No. HABITANTES	TIPO DE LOCALIDAD
0001	Cancún	628,306	Urbana
0002	Alfredo V. Bonfil	14,900	Urbana
0531	Lagos del Sol	156	Rural
0202	Las Arboledas	42	Rural
0237	Bosques del Caribe	41	Rural
1388	Nuevo Amanecer	32	Rural
0291	Villas de Mora	13	Rural
0786	El Carajito	13	Rural
0160	Los Olmos	12	Rural
1482	Península Resort	12	Rural

0784	Campestre Santa María	10	Rural
0196	Chilly Willys	6	Rural
0950	Puerto	6	Rural
0210	Estrellas de la Noche (Km 21)	5	Rural
0780	Nicté Ha	4	Rural
0951	Person Enrejón	4	Rural
1389	Las Palmas	4	Rural
0201	Kilómetro Trescientos Tres	3	Rural
0502	Grupo Zeta	3	Rural
1394	Rancho Marimar	3	Rural
0207	Huertos del Ramonal	2	Rural
0318	Pedro Marrufo Silva (Lienzo charro)	2	Rural
1365	Kilómetro trescientos (Campamento)	2	Rural
1409	Atlantes	2	Rural
0211	El Colís	1	Rural
0802	Las Coloradas	1	Rural
1099	Marcos Ayala	1	Rural
1118	Rancho Campana	1	Rural
1121	Ninguno	1	Rural
1127	El Duende Maya	1	Rural

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Cabe señalar que la mayoría de las localidades rurales son asentamientos cuya población son en realidad veladores que individualmente o con su familia habitan temporalmente el sitio.

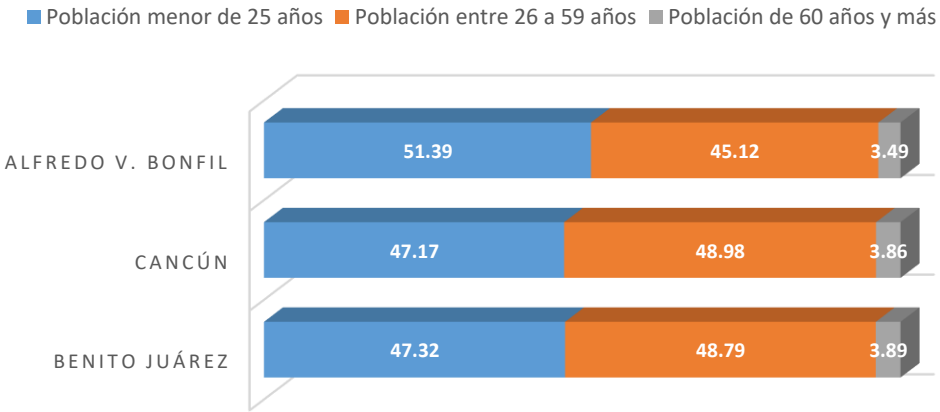
- **Estructura demográfica.** En el centro de población las localidades urbanas suman un total de 643,206 habitantes. La mayoría de los habitantes es menor a 59 años y la presencia de hombres es ligeramente mayor que las mujeres, ya que al 2010 se registran 325,629 hombres y 317,577 mujeres, con una relación hombre-mujer de 1.02 en Cancún y de 1.05 en Alfredo V. Bonfil. Destaca el predominio de los grupos de edad entre 20 y 34 años que se caracteriza por el momento de acceso a la vida en pareja, a la vivienda independiente y estar en la etapa reproductiva.

Tabla III. 49. Relación Hombre-Mujer en el municipio y localidades importantes.

CENSO 2010	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES (No.)	MUJERES (No.)	RELACIÓN HOMBRE/MUJER
Benito Juárez	661,176	334,945	326,231	1.03
Centro de población	643,206	325,629	317,577	1.03
Cancún	628,306	317,990	310,316	1.02
Alfredo V. Bonfil	14,900	7,639	7,261	1.05

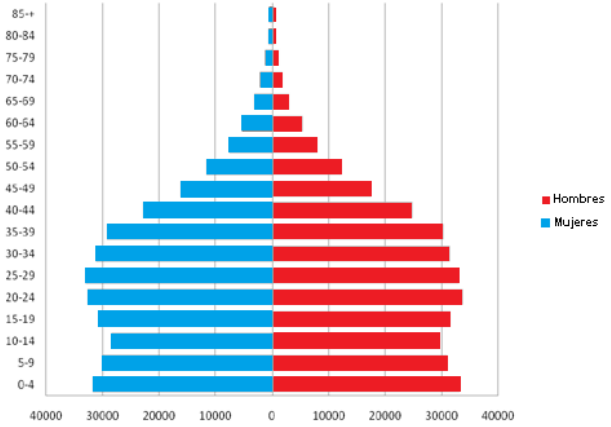
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Gráfica III. 5. Estructura de población en el centro de población de Cancún y el municipio de Benito Juárez.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Gráfica III. 6. Pirámide de Edad y Sexo para el Municipio Benito Juárez.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

La estructura de la población, mostrada en relación con grupos de edad menores a 25 años (como dependientes económicos), de 26 a 59 años (como grupo de población económicamente activa) y mayores de 60 años (como gente de la 3ª edad). Hay que señalar que en la población de Alfredo V. Bonfil existe una mayor proporción de dependientes económicos (menores a 25 años) propiciada por procesos migratorios de la Población Económicamente Activa (PEA) buscando oportunidades de trabajo en Cancún, además de que las tasas de natalidad son ligeramente mayores en esas localidades. La densidad de población según INEGI, en Cancún y Alfredo V. Bonfil es de 50.54 hab/ha al año 2010. La densidad ha ido disminuyendo a través de los años, puesto que en el año de 1975 se presentaba una densidad de 154 hab/ha. En el municipio, la tasa bruta de mortalidad se incrementó 0.79 puntos porcentuales en el lapso de 2005 -2010, puesto que en 2005 registra un 2.50 y en 2010 un 3.29. La tasa bruta de natalidad se mantuvo constante, en 2010 se indicó un 18.96.

Tabla III. 50. Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad para Quintana Roo y Benito Juárez.

INDICADOR	QUINTANA ROO			BENITO JUÁREZ		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
POBLACIÓN	874,963	1,135,309	1,325,578	419,815	572,973	661,176
NATALIDAD						
Nacimientos	24,809	23,927	28,817	11,180	10,744	12,534
Tasa bruta de natalidad	28.35	21.08	21.78	26.63	18.75	18.96
MORTALIDAD						
Defunciones	2,244	3,051	4,309	1,016	1,435	2,173
Tasa bruta de mortalidad	2.56	2.69	3.25	2.42	2.5	3.29

Fuente: Elaborado por IMPLAN con base en la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Consulta Interactiva de Datos, Registros Administrativos.

- **Inmigración.** El estado de Quintana Roo registra a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, fenómeno que se presenta principalmente en su zona Norte. Esta situación ha obligado a los gobiernos estatal y municipal a implementar acciones urgentes para atender la demanda de la población; particularmente en Cancún y Alfredo V. Bonfil que son las localidades más importantes del municipio. La tasa neta migratoria del estado al 2005 fue de 8.1, en 2010 se dio un incremento alcanzando 8.7%; registrándose 5.6% para Cancún en el año 2010. La población inmigrante registrada en el año 2010 en la ciudad de Cancún fue de 60,866 personas que representan 9.20% del total de la población en el municipio de Benito Juárez. En la estructura poblacional del inmigrante predomina la edad desde 25 hasta 59 años con 30,100 personas, seguida del grupo desde 18 hasta 24 años con 15,02 personas.

- **Distribución de la población por estratos socioeconómicos.** El municipio ha presentado un importante crecimiento económico y por consiguiente la Población Económicamente Activa (PEA) también registra entre 1990 y el tercer bimestre del 2009, un incremento desde 68,052 hasta 285,429 habitantes. Al 2010 se registra un total de 307,649 personas económicamente activas. La población económicamente activa de las localidades urbanas del centro de población es de

293,994. Pero, si se considera a la población total de 12 años y más se incrementa a 475,033. Lo que significa que 181 mil personas de 12 a 25 años y mayores de 60 realizan actividades laborales.

Tabla III. 51. Población económica en Quintana Roo y municipio de Benito Juárez, 2010.(PEA.- Población Económicamente Activa; PEI.- Población Económicamente Inactiva; PDA.- Población Desocupada Abierta).

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEI	PDA.
Quintana Roo	1,325,578	593,121	389,407	19,094
Benito Juárez	661,176	307,649	181,512	10,986

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

La población ocupada en el municipio es de 306,755 personas y de esta cantidad, la actividad económica de servicios ocupa el 62.47% y una baja presencia del sector primario lo cual se refleja en un elevado porcentaje de asalariados (76.52%).

Tabla III. 52. Indicadores de la población ocupada en Benito Juárez.

INDICADOR	BENITO JUÁREZ					
	No	ES	LIC	LSC	CV	DEFF
POBLACIÓN OCUPADA	306,755	1,669	303,910	309,600	1	0
% Trabajadores asalariados	76.52	0.11	76.33	76.7	0.14	0.07
% Trabajadores no asalariados	20.73	0.11	20.55	20.92	0.52	0.08
% No especificado	2.75	0.03	2.71	2.8	0.99	0.03
INGRESO POR TRABAJO						
% Hasta 1 salario mínimo	5.91	0.05	5.83	6	0.89	0.06
% 1 a 2 salarios mínimos	15.83	0.09	15.69	15.98	0.55	0.06
% Más de 2 salarios mínimos	68.77	0.1	68.6	68.94	0.14	0.05
% No especificado	9.48	0.08	9.35	9.61	0.8	0.08
HORAS TRABAJADAS						
% Menos de 33 horas	16.51	0.08	16.38	16.65	0.49	0.05
% Desde 33 hasta 48 horas	47.99	0.12	47.79	48.19	0.25	0.07
% Más de 48 horas	33.34	0.12	33.14	33.53	0.35	0.07
% No especificado	2.16	0.03	2.12	2.21	1.33	0.04

***ES**.- Error estándar; **LIC**.- Límite Inferior de Confianza; **LSC**.- Límite superior de Confianza; **CV**.-Coeficiente de Variación; **DEFF**: Cociente de la varianza del diseño utilizado entre la varianza del muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra)

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado.

Tabla III. 53. Indicadores de la población ocupada en Quintana Roo.

INDICADOR	QUINTANA ROO					
	No	ES	LIC	LSC	CV	DEFF
POBLACIÓN OCUPADA	577,897	11,474	558,996	596,798	2	0
% Trabajadores asalariados	73.3	0.77	72.02	74.54	1.05	9.1
% Trabajadores no asalariados	24.43	0.77	23.18	25.73	3.16	9.8
% No especificado	2.27	0.06	2.18	2.37	2.62	0.48
INGRESO POR TRABAJO						
% Hasta 1 salario mínimo	11	1.04	9.39	12.84	9.5	33.79
% 1 a 2 salarios mínimos	18.24	0.26	17.81	18.67	1.44	1.4
% Más de 2 salarios mínimos	63.16	0.91	61.64	64.64	1.44	10.81
% No especificado	7.61	0.14	7.38	7.84	1.86	0.87
HORAS TRABAJADAS						
% Menos de 33 horas	17.08	0.45	16.36	17.83	2.61	4.26
% Desde 33 hasta 48 horas	48.39	0.31	47.88	48.9	0.64	1.16
% Más de 48 horas	32.79	0.35	32.22	33.38	1.08	1.71
% No especificado	1.74	0.04	1.68	1.81	2.24	0.27

***ES**.- Error estándar; **LIC**.- Límite Inferior de Confianza; **LSC**.- Límite superior de Confianza; **CV**.-Coeficiente de Variación; **DEFF**: Cociente de la varianza del diseño utilizado entre la varianza del muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra)

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado.

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

- **Marginación urbana y rezago social.** Este problema se vive desde diferentes dimensiones y perspectivas por la población que la sufre o por las autoridades que pretenden combatirla. La perspectiva de dimensión es importante porque es en las propias comunidades locales donde se desarrolla la vida familiar y gran parte de la vida social de los individuos. Por lo tanto, la carencia de condiciones sociales adecuadas tiene un impacto negativo directo sobre el bienestar de las familias, los patrones de socialización de niños y jóvenes y, en forma más general, las oportunidades disponibles para que los individuos desarrollen sus capacidades. Además, la concentración espacial excesiva de la marginación en determinadas zonas de las ciudades, que generalmente se asocia a la segregación espacial de la población en condiciones de pobreza, puede exacerbar problemas sociales tales como la delincuencia y el abandono escolar; así como representar un obstáculo para la movilidad social ascendente de aquellos individuos que viven en hogares pobres. En el centro de población, la localidad urbana de Cancún no rebasa los indicadores a nivel nacional, pero Alfredo V. Bonfil es superior en los indicadores de educación y población sin derechohabiencia de servicios de salud. Respecto a la calidad de la vivienda, Cancún presenta indicadores por debajo de los indicadores de sus localidades. Un dato por destacar es el alto índice de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública en la localidad urbana de Alfredo V. Bonfil.

Tabla III. 54. Indicadores de marginación y rezago social de Quintana Roo, Benito Juárez y centro de población de Cancún.

INDICADORES	NACIONAL	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	CANCÚN	ALFREDO V. BONFIL
POBLACIÓN TOTAL		1,325,578	661,176	628,306	14,900
EDUCACIÓN					
% Población alfabeta de 15 años o más		4.77	2.77	2.63	4.29
% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela		4.27	4.24	4.07	7.29
% Población de 15 años o más con educación básica incompleta		33.44	29.35	28.67	43.61
SALUD					
% Población no derechohabiente de servicios de salud		29.81	32.02	31.72	39.3
VIVIENDA *					
% Con piso de tierra	6.15	3.7	2.83	2.75	1.69
% No disponen de excusado o sanitario	4.66	5.16	3.42	3.26	1.64
% No disponen de agua entubada a la red pública	11.28	8.16	10.69	9.03	68.95
% No disponen de drenaje	8.96	4.87	1.27	1.05	0.75
% No disponen de energía eléctrica	1.82	2.05	1.71	1.55	1.67
% No disponen de lavadora	33.62	30.14	27.84	27.59	27.85
% No disponen de refrigerador	18	17.46	14.15	13.8	16.16
REZAGO SOCIAL					
Índice de Rezago Social		-0.4	-1.28	-1.42	-1.1
Grado de rezago social		Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		20	2,272		

Fuente Estimaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.
*Nota: para los indicadores de rezago social se consideran únicamente las viviendas particulares habitadas

El índice de rezago social incorpora cinco dimensiones: acceso a la salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar. Esto es tomado del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). Los cuales mencionan a las dos localidades urbanas con un muy bajo índice de rezago social. La localidad rural de Nuevo Amanecer cuenta con un alto grado de rezago social. Estos grados de marginación provienen principalmente de las siguientes situaciones:

- Concentración de la Población y servicios deficientes en algunas áreas de la ciudad de Cancún.
- Se mantiene alta la tasa media anual de crecimiento.
- Despoblamiento de la zona Centro de la ciudad de Cancún.
- Crecimiento constante en los asentamientos irregulares ubicados en la periferia del centro de población.
- Se mantiene una alta tasa de inmigración, el grupo más marginado viven en asentamientos irregulares.
- Registra una alta tasa de deserción escolar a partir de los 15 años, incrementada aún más por la inmigración.
- Sociedad joven adulta en edad reproductiva.

- Empleos precarios e inestables en negocios establecidos.

El Consejo Nacional de Población (Conapo) identifica las zonas con mayor grado de marginación a nivel de estudio AGEB. En la imagen anterior (figura 15) se puede apreciar que la zona de asentamientos irregulares de la zona poniente cuenta con un grado de marginación Muy Alto. Así mismo, la zona norte con ocupación irregular que colinda con el municipio de Isla Mujeres. Se registran 51 AGEB's con este grado de marginación en la ciudad de Cancún, lo que representa un 8.1% de la población. Las zonas norte y sur presentan un grado de marginación alto, el cual representa un 24.6% de la población. La zona poniente presenta un grado de marginación medio y bajo. La zona céntrica, así como la mayoría de la Zona Hotelera cuenta con un grado de marginación muy bajo.

Índice de Desarrollo Humano.

El índice de Desarrollo Humano (IDH) se calcula de la siguiente manera. IDH = IS 1/3 * IE 1/3 * II 1/3. El Indicador de Salud (IS), contempla la esperanza de vida al nacer mínimo de 20 años y un máximo de 83.4 años. El Indicador (IE), contempla el promedio de escolaridad máximo de 13.1 años, así como los años esperados de escolarización con un máximo 18 años. El Indicador de Ingreso (II) contempla el INB per cápita (PPC US$) con un umbral mínimo de 100 y un máximo de 107,721. El IDH del estado de Quintana Roo al año 2010 fue de 0.7488 y resultó superior al promedio nacional que fue de 0.7390. La entidad federativa con mayor IDH fue el Distrito Federal con 0.8307 y la de menor IDH fue la entidad de Chiapas con 0.6468. Respecto al IS del estado de Quintana Roo, es el más alto de todas las entidades federativas del país con un valor cercano al 0.90. Pero respecto al IE, el estado se encuentra debajo del nivel nacional, lo que representa un índice menor a 0.6779 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010). La información más actualizada al IDH del municipio data del año 2005, la cual fue elaborada con otra metodología donde se empleaba la media aritmética, en vez de la media geométrica. Para el año 2005 el municipio de Benito Juárez fue evaluado con un índice de 0.8827, tomando la primera posición a nivel estatal y superando el índice del año 2000 que fue de 0.8320. Cabe mencionar que en 2000-2005 los municipios de Isla Mujeres y Solidaridad fueron los que más crecieron con un cambio promedio anual superior a 2.3% y Benito Juárez en este mismo periodo sólo creció un 1.19%. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2005). Estos indicadores reflejan una mejoría en el posicionamiento de los municipios colindantes, pero no superior. Por lo tanto, se ratifica el lugar que ocupa el municipio y por ende el centro de población en el estado.

Proyección de la población.

Para el análisis de la proyección del crecimiento población se parte de lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez , en el cual no nada más consideró los resultados del Censo de Población y Vivienda del año 2010 y lo proyectado por el Consejo Nacional de Población sino que además se considera en el escenario del fenómeno de inmigración, población pendular (ciudad dormitorio), turismo de larga estadía y considerar inconsistencias en el Censo de Población y Vivienda 2010 en los resultados finales por ser una situación recurrente en los destinos turísticos.

Tabla III. 55. Proyección de Población, 2030.

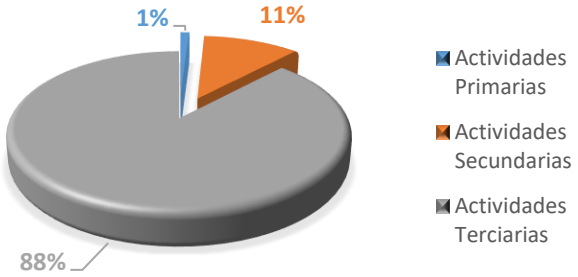
Localidades	Año					TMCA c/ 5 años			
	2014	2015	2020	2025	2030	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Cancún	861,819	927,220	1,141,368	1,363,768	1,580,011	7.59	4.24	3.62	2.99
Municipio de Benito Juárez	898,802	970,512	1,205,966	1,451,089	1,703,549	7.98	4.44	3.77	3.26

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, 2012.

Componente económico.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 88% al PIB estatal en 2010.

Gráfica III. 7. Gráfica participación PIB Quintana Roo.



Fuente: Secretaría de Economía con datos del INEGI.

La Inversión Extranjera Directa (IED) del estado en el año 2011 fue de 183 millones de dólares, siendo el sector servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos el que recibió la mayor proporción de la IED captada por el estado en 2011.

- **Actividades auxiliares.** Esta actividad representa 92.4% del total de las actividades económicas de la ciudad de Cancún. Dentro del sector secundario, los comercios al por menor son el más representativo, puesto que en el año 2010 se registraron 8,697 comercios, equivalente a un 43%. Al mes de abril 2009 Cancún registró 15,422 empresas con un amplio predominio de la actividad auxiliar, principalmente el comercio al por menor y servicios; en el tema de generación de empleo también la actividad del comercio al por menor puntea la lista, seguida de los servicios de alojamiento y preparación de alimentos, servicios, comercio al por mayor y servicios profesionales; siendo la Zona Centro y Zona Hotelera las que generan mayor cantidad de empleo.
- **Actividades Primarias.** En el municipio la escasa actividad agrícola se orienta al cultivo básico del maíz para autoconsumo que satisface parcialmente la demanda de las familias de algunas localidades, por lo que difícilmente se comercializa fuera de la zona. La agricultura en el ámbito del centro de población es nula debido a la carencia de productores y que no existen condiciones del suelo para la actividad. La ganadería se realiza en pequeña escala y también en su mayoría se destina al autoconsumo, con una pequeña producción de ganado bovino, porcino y aves de corral (gallinas y guajolotes) contribuyen en una escala menor a la demanda del municipio. La apicultura sobresale en el municipio por la productiva de la miel y existe un gran potencial para su explotación, puesto su pureza es un atractivo para el mercado internacional. Como en el caso anterior, en el ámbito del centro de población estas actividades no se realizan. Los aprovechamientos forestales maderables después del paso del Huracán Wilma (2005) mostraron una baja significativa debido al derribo del arbolado y actualmente este sector se encuentra en crisis. Lo anterior está orientando a que los ejidatarios principalmente de Leona Vicario parcelen sus terrenos y los empiecen a vender para obtener recursos económicos. Esta actividad a su vez desemboca en la proliferación de pequeños asentamientos irregulares y son una de las principales causas de los incendios forestales que tienen su origen al momento de realizar la limpia del terreno. Desafortunadamente estos incendios se han extendido hasta el ámbito de aplicación del centro de población, con la consiguiente reducción de la calidad ambiental. Esta actividad tampoco se realiza en el ámbito del centro de población. La pesca es una actividad en declive en el ámbito municipal y sólo existen pequeños proyectos de acuacultura gracias al apoyo gubernamental dirigido a proyectos sociales y empresariales para el desarrollo de la producción acuícola.
- **Actividades Secundarias.** En el municipio de Benito Juárez el sector secundario, está enfocado a las actividades de comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación. Las unidades económicas por actividad secundaria al año 2010, son las siguientes, donde se puede apreciar que, en la ciudad de Cancún, la presencia de la industria manufacturera y la construcción cobran la mayor relevancia. La industria de las manufacturas empieza a cobrar relevancia, puesto se tienen talleres en la producción de estructuras metálicas, mueblerías, vidrieras, confección de uniformes, apoyando al sector turístico y de construcción. La industria de la construcción se ha convertido en la segunda actividad económica más importante por el número de empleos que

absorbe. La construcción de edificaciones destinadas al turismo, infraestructura, nuevas viviendas necesarias por el crecimiento de la ciudad, fortalecen a este sector.

- **Industria.** En importancia económica, la industria de la construcción es la más relevante en el sector industrial del centro de población. Los trabajadores están organizados por el sector privado en la Cámara Nacional de la Industria y la Transformación (Canacintra), y en el sector social por la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación Revolucionaria Obrera y Campesina (CROC) y la Unión Nacional de Transportistas del Cambio (Untrac), todas cuentan con instalaciones para su operación y representación oficial en la ciudad de Cancún. La industria manufacturera representa poco menos del 4% del PIB estatal y es la segunda en importancia en este sector. En contraste con la evolución a nivel nacional de más del 20%, la participación de la industria manufacturera al PIB estatal fue en el 2009 de 3 millones 985 mil pesos, lo que ha sido decreciente en los últimos años. Es una actividad muy incipiente, con micro establecimientos generalmente familiares. La industria manufacturera se relaciona con productos alimenticios, bebidas y tabaco, madera y productos de papel, así como productos para confección de prendas de vestir. Un lugar referente al sector industrial (servicios especiales) está ubicado en el Boulevard Luis Donaldo Colosio. Sobre esta vialidad se localizan los lugares de almacenamiento más grandes de la zona.
- **Turismo.** El estado de Quintana Roo se ubica en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y es el estado que percibe mayores ingresos por el sector turismo en el país (Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, 2012). Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, en 2009 aportaron 85% al PIB estatal y 2.0% al PIB Nacional. Esta aportación de ingresos del estado basado en el sector turismo, presenta una alta vulnerabilidad frente a crisis macroeconómicas, o alertas sanitarias de pandemias como se comprobó fehacientemente con motivo de la alerta de la influenza porcina en 2009. La afluencia de turistas de la ciudad de Cancún con respecto al estado representó un 41% en el periodo 2007-2011. El destino turístico de Cancún se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de Cancún en el estado es la Riviera Maya, que en el año 2007 registró 2,836,934 turistas incrementando esta cantidad al 2011 con 3,610,367 turistas. La ocupación hotelera de los destinos turísticos del estado de Quintana Roo, presentan la ocupación más baja en los meses de septiembre y octubre. En el año 2011 y en el mes de septiembre Cancún presentó una ocupación hotelera del 52%. En cambio, en el mes de julio de ese mismo año, presentó un 80% de ocupación. La ocupación de los hoteles de la ciudad de Cancún respecto a los ubicados en la Zona Hotelera, en su mayoría es menor; siendo similares en los meses de julio y noviembre. La ocupación hotelera de la ciudad en el periodo 2005-2011 presenta una disminución notoria. Al año 2005 registró una ocupación hotelera cerca del 80% y al año 2011 su ocupación promedio anual fue de un 65%. Sin embargo, en el año 2009 se presenta una fuerte caída motivada en gran medida por la alerta sanitaria del virus de la influenza Ah1N1 o fiebre porcina. En cuanto al número de cuartos de la ciudad de Cancún, no presenta un incremento de consideración en el periodo de 2008-2011, registrando únicamente un aumento de 46 unidades. En cambio, la Riviera Maya continúa con crecimiento, registrando 3,380 unidades en este mismo periodo. Cabe mencionar que este dato no es de una interpretación exacta, puesto se han hecho algunos análisis de la infraestructura hotelera actual de Cancún, arrojando diferentes cifras. La estadía promedio de Cancún no rebasa 5 días mientras que en la Riviera Maya resulta una estadía mayor. Sin embargo, Cancún a pesar de registrar una estadía menor comparada con la de la Riviera Maya presenta una derrama económica mayor, la cual en el año de 2011 representó 50% de la obtenida en Quintana Roo. Lo anterior porque existe un mayor gasto anual promedio por visitante en el destino. En este mismo año, la suma de la derrama económica de estos dos destinos turísticos representó el 89% de toda la entidad.

El predio de la Estación de Servicio se localiza en la zona en la que continúa el crecimiento de la mancha urbana de Cancún generada principalmente por el turismo que prevalece en la zona. Una vez generado un análisis en la página del CENAPRED en un radio de 1,000 metros se encontró, al mes de diciembre de 2021 que existen dentro de esta superficie un total de 21,470 viviendas, con una población de 66,232 habitantes, 2 establecimiento de salud, 47 escuelas, 36 supermercados, 6 Bancos, 4 Gasolinera, distribuidas en 28 Colonias de la demarcación, que registra un índice municipal de vulnerabilidad social bajo, en seguida se presentan los resultados obtenidos en un radio de 1 kilómetro.

Tabla III. 56. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros.

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR X	Y	DISTANCIA (METROS)
00. Predio	515224	2341168	0.00
01. Iglesia Adventista del Séptimo Día Central Cancún 92	515274	2342177	1008.73
02. Plaza Cancún Mall	515536	2342108	988.46
03. Parque y Domo Deportivo Región 228	515136	2342066	900.97
04. Escuela Secundaria General No.22 Lic. Javier Rojo Gómez	515001	2342020	878.81
05. Parque	515628	2342007	929.62
06. Iglesia la inmaculada Concepción	515094	2341984	824.69
07. Kínder	515050	2341940	790.15
08. Capilla De Nuestra Señora De La Piedad	515615	2341929	853.86
09. Parque y Domo Deportivo Reg.228	514634	2341900	939.15
10. Escuela La Corregidora	514521	2341860	986.14
11. Kínder Baxalpal	514550	2341819	936.27
12. Oxxo C.74	515219	2341815	645.14
13. Centro Cultural Mozart	515114	2341793	633.7
14. Estancia Infantil Estrellitas S.C.	514975	2341775	654.73
15. Jardín de Niños Juan Escutia	515090	2341629	478.77
16. CECyTE Cancún 1	515211	2341606	436.57
17. Parque del Cenote	515696	2341598	637.41
18. Instituto Universitario Metropolitano S.C.	515264	2341552	384.84
19. Gasolinera La Gas | Mar Caribeño	514496	2341533	813.7
20. Cancha de Fútbol	514547	2341478	744.53
21. Subestación CFE Puerto Juárez	515917	2341455	749.47
22. Mi Roca Es Jesús (Cancún) Iglesia Pentecostal	514971	2341398	341.44
23. Escuela Primaria Urbana Federal "Constitución de 1917"	515968	2341390	775.63
24. Escuela Secundaria Federal 9 Licenciado Jesús Reyes Heroles	516190	2341384	989.12
25. Laboratorio Diesel y Gasolina del Sureste S.A. de C.V.	514946	2341384	351.63
26. Iglesia Admirable Consejero Cristo Viene	516149	2341363	944.63
27. Jardín de Niños Ixchel	516006	2341352	802.64
28. Cancha Sintética	515155	2341279	129.44
29. Iglesia Pentecostés Jesucristo Príncipe De Paz	515308	2341273	133.24
30. Templo el Milagro de Dios A.D.	515214	2341261	92.56
31. Naves industriales	515334	2341225	122.95
32. Centro Regional de Educación Normal "Javier Rojo Gómez" Unidad Cancún	515774	2341182	549.87
33. Tecnológico Universitario Cancún TUC	514685	2341154	539.26
34. Oxxo Muyal	515145	2341125	90.76
35. Multiplaza Kabah Cancún	514602	2341104	625.43
36. Cancha Pasto Sintético 91	515966	2341004	760.03
37. Centro de Capacitación y Calidad IMSS/SNTSS	515106	2340989	215.51
38. Parque de La Unidad	516011	2340972	810.54
39. Escuela Primaria	515167	2340918	257.58
40. Escuela Primaria	515021	2340915	325.68
41. Escuela Primaria Urbana "Leona Vicario"	515617	2340904	474.45
42. Iglesia Adventista del Séptimo Día Maranatha	515227	2340899	270.73
43. Iglesia de las Asambleas de Dios Centro de Fe Vida y Restauración	514518	2340891	759.29
44. Parque chichen Itzá	515045	2340869	350.07
45. Iglesia de Jesucristo La Casa de Mi Padre Celestial	514619	2340832	692.82
46. Escuela Preescolar	514654	2340810	674.19
47. Oxxo Sesenta Y Tres	516053	2340800	907.06
48. Jardín de Niños Chami Ha	515710	2340794	614.04
49. Salón del Reino de los Testigos de Jehová	514308	2340770	999.75
50. Centro Educativo Maya Lum	515513	2340744	514.36
51. Colegio de Bachilleres De Cancún 1	516109	2340717	993.55
52. Sindicato de Taxistas Cancún	515710	2340704	672.69
53. Parroquia De Corpus Christi	515536	2340696	566.63
54. Jardín de Niños Nuevos Horizontes	515490	2340696	542.89
55. Unidad Deportiva Sindicato De Taxistas	515643	2340659	660.25
56. Gasolinera Fullgas Cancún	515731	2340652	724.56
57. Secretaría De Deportes	515663	2340622	701.53

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR X	Y	DISTANCIA (METROS)
58. Centro de Maestros de Cancún. SEyC	515225	2340600	569
59. Super ISSTE	514908	2340516	726.41
60. Parque Rotatorio 92	515201	2340505	664.82
61. Jurisdicción Sanitaria No. 2	514839	2340496	776.39
62. Secundaria General Ricardo Flores Magón	514986	2340457	751.58
63. Iglesia del Evangelio	515608	2340442	822.93
64. Iglesia La Ciudad del Gran Rey	514705	2340430	903.13
65. Oxxo	514639	2340404	963.52
66. Jardín de Niños Siyan - Caan	514948	2340362	853.46
67. CECATI 119	515077	2340345	837.53
68. Servicios Educativos Quintana Roo	514684	2340336	993.2
69. Escuela Secundaria Técnica 16 "8 de Octubre"	515463	2340327	875.35
70. Escuela, Estado de Quintana Roo	514980	2340323	880.75
71. Mega Soriana Cancún López Portillo	515610	2340323	930.42
72. Salón Turquesa	515558	2340244	983.58
73. CT Internacional del Noroeste S.A. de C.V. Cancún	515094	2340239	939.36
74. Mini Plaza Kabah	515197	2340235	934.68
75. Colegio Del Caribe	515028	2340201	988.15
76. Colegio Ecab Cancún	515163	2340195	976.05
77. Gasolinera Multiservicio Peninsular SA de CV (Peninsular)	515341	2340072	1104

Fuente: BIOTA, 2021.

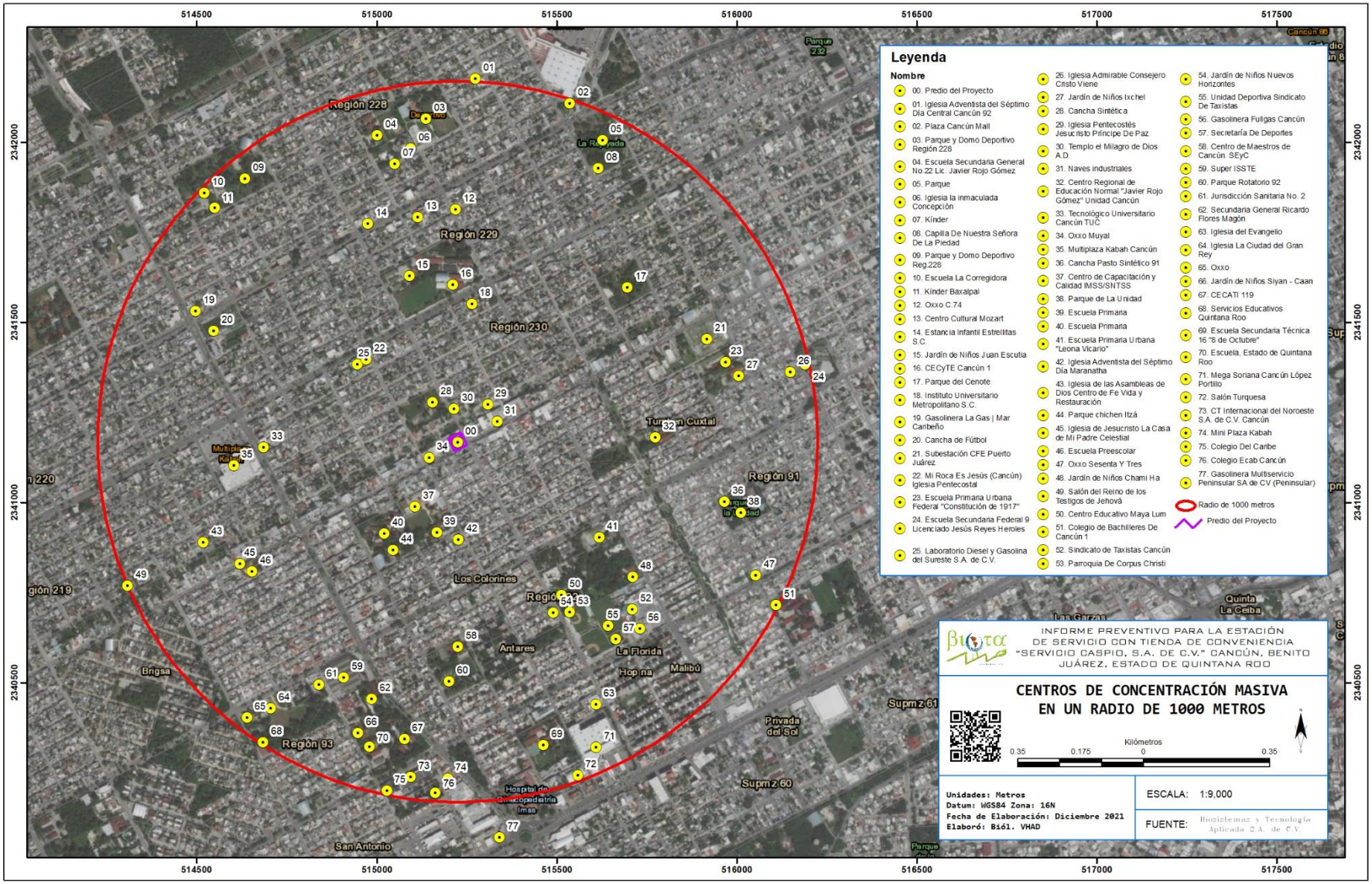
Así mismo se muestran los datos obtenidos del Atlas Nacional de Riesgo.

Tabla III. 57. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros.

Análisis Atlas Nacional de Riesgos a 1000 metros	
Población	
66,232	
Población por sexo	
Masculino	**Femenino**
33,538	32,694
Menores de 12 años	
14,289	
Masculino	**Femenino**
7,266	7,023
Mayores a 60 años	
2,922	
Masculino	**Femenino**
1,414	1,508
Número de:	
Viviendas	21,470
Establecimientos de Salud	2
Escuelas	47
Supermercados	36
Aeropuertos	0
Hoteles	1
Bancos	6
Gasolineras	4
Presas	0
U.P. Pecuaria	0
Colonias	28
Lenguas indígenas	0
INAH	0
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Bajo	

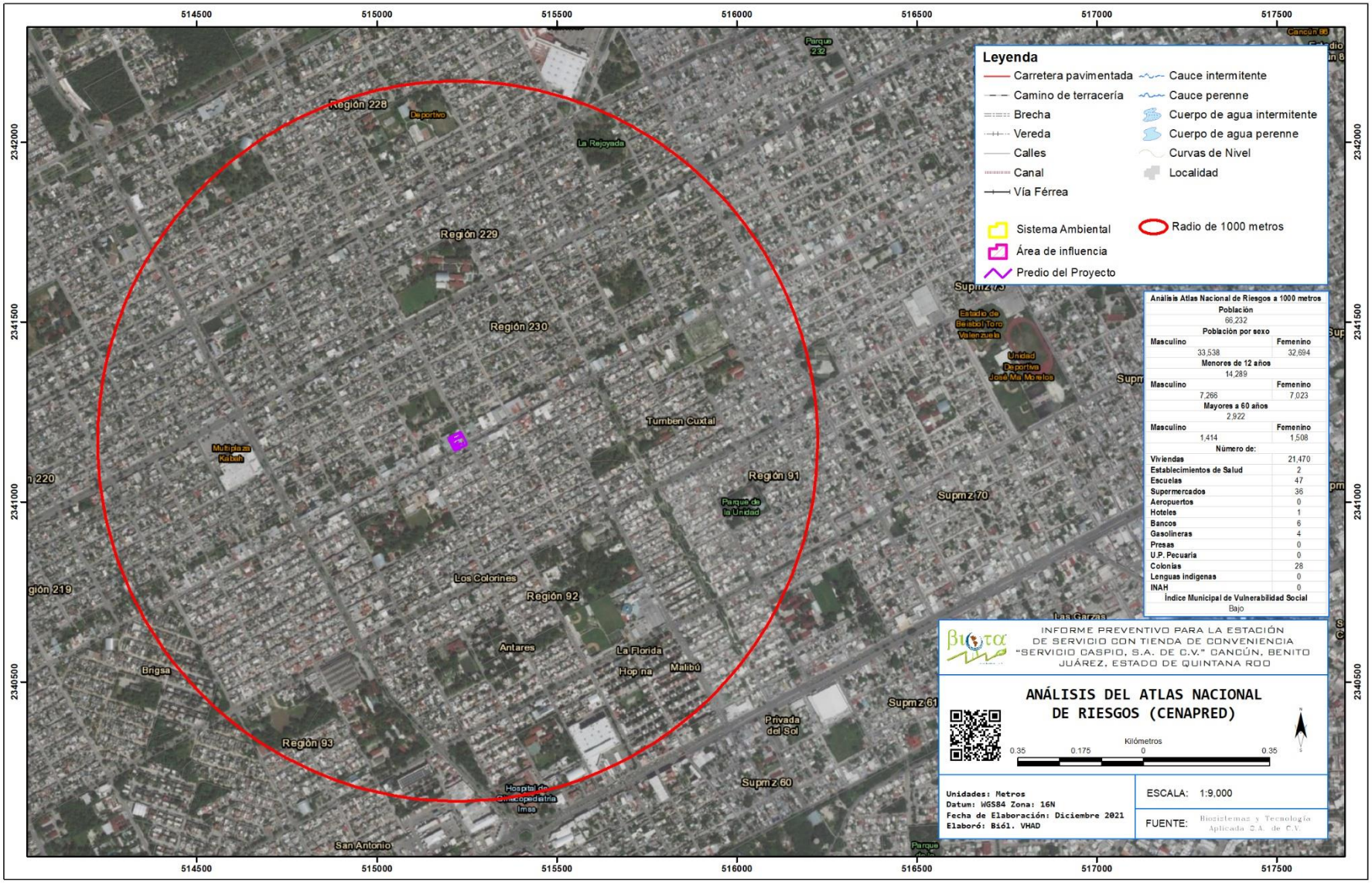
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 45. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 46. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2021

III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

III.3.1. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes.

Dentro de los métodos simples para la evaluación de los impactos ambientales se encuentran las Listas de Chequeo, Matrices y Red de Eventos. Las listas de chequeo permiten apreciar todas las actividades o elementos que pueden alterar el entorno donde se desarrolla la obra o actividad. Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el diseñado por Leopold et. al., que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, ha sido modificado y adaptado a diferentes proyectos con el fin de adaptar el número de actividades y elementos ambientales a un número manejable, es una metodología de gran utilidad, aunque depende de la capacidad y juicio de los evaluadores. Es ampliamente recomendable la utilización conjunta de varios métodos permite realizar una evaluación satisfactoria de los diferentes impactos que se presenten por el desarrollo del proyecto. La técnica empleada para la identificación y evaluación del presente proyecto es el método matricial complejo a partir del modelo original planteado por Leopold y la red de eventos, que permiten la identificación de las relaciones causa-efecto. El primer modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices las actividades planeadas dentro de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del medio natural y socioeconómico. Para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de correlación; en un arreglo matricial de doble entrada, en cuyas columnas se ubicarán cada una de las obras y actividades que contempla el proyecto; y en las filas se ubicarán cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser alterados. Las etapas consideradas para realizar la evaluación de este proyecto son: Preparación del sitio, Construcción de la obra, Operación, Mantenimiento y Etapa de clausura (No considerada por el promovente). Así mismo, las actividades del proyecto para cada una de las etapas son las siguientes:

Tabla III. 58. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.

	ACTIVIDAD.	
PREPARACIÓN DEL SITIO.	1.	Gestión de permisos y licencias.
	2.	Desmonte.
	3.	Despalme.
	4.	Eliminación de infraestructura presente.
	5.	Limpieza de terreno.
	6.	Movimiento de tierras.
	7.	Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.
	8.	Nivelación y Compactación.
	9.	Transporte de Materiales y Equipo.
	10.	Operación de maquinaria pesada y equipo.
	11.	Instalación de Infraestructura de apoyo.
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES).	12.	Operación de maquinaria pesada y equipo.
	13.	Transporte de Materiales y Equipo.
	14.	Excavaciones.
	15.	Cimentación.
	16.	Rellenos (excavaciones y cimentaciones).
	17.	Edificación, acabados y detalles.
	18.	Infraestructura (Zonas de Despacho, Tienda de Conveniencia, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).
	19.	Áreas verdes.
	20.	Colocación de Tanques de Almacenamiento.
	21.	Sistema de Recuperación de Vapores.
	22.	Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.
	23.	Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.
OPERACIÓN.	24.	Descarga y Carga de Combustible.
	25.	Comercialización de Combustible.
	26.	Retiro de dinero.
	27.	Tránsito vehicular.
	28.	Venta de productos en Tienda de Conveniencia .
	29.	Administración de la Estación de Servicio.
	30.	Sistema de Recuperación de Vapores.
MANTENIMIENTO.	31.	Limpieza general.
	32.	Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.

	33.	Señalización.
	34.	Áreas Verdes.
	35.	Instalación Eléctrica.
	36.	Instalación Hidráulica y Sanitaria.
	37.	Equipo de combate contra incendios.
	38.	Transporte de materiales y equipo.
	39.	Retiro de Residuos Peligrosos.
	40.	Sistema de Recuperación de Vapores.
	41.	Pruebas de Hermeticidad.
ABANDONO.	42.	Desmantelamiento de infraestructura.
	43.	Operación de maquinaria pesada y equipo.
	44.	Cierre de actividades.
	45.	Transporte de materiales y equipo.

Fuente: BIOTA, 2021.

FACTORES AMBIENTALES.

Para poder analizar los impactos a los distintos atributos ambientales es necesario reconocer los elementos o factores ambientales en los que se expresarán los efectos derivados de las actividades del proyecto de la Estación de Servicio. Los factores o elementos se clasifican grosso modo en: Medio Natural y Medio Socioeconómico. A continuación, se presenta un listado de factores clasificados por categorías:

Tabla III. 59. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	**ABIÓTICO**	Geología	1. Material Geológico
			2. Estabilidad
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denudación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Demanda.
			10. Aguas residuales.
		Agua Subterránea	11. Recarga de acuíferos.
			12. Calidad del agua subterránea.
		Aire	13. Polvos.
			14. Gases.
			15. Ruido.
			16. Olores desagradables.
			17. Partículas viables.
	BIÓTICO	Vegetación	18. Comunidades vegetales.
			19. Hábitat.
		Fauna	20. Comunidades faunísticas.
			21. Hábitat.
		Paisaje	22. Estética.
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Uso del suelo	23. Uso potencial del suelo.
			24. Uso actual del suelo.
		Elementos Urbanos	25. Vialidad y transporte.
		Salud y seguridad social	26. Riesgo de accidentes.
			27. Salud de la población.
			28. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	29. Generación de empleo.
			30. Consumo de bienes y servicios locales.
			31. Recaudación fiscal
		Indirecto	32. Desarrollo industrial y comercial.

Fuente: BIOTA, 2021.

De esta forma se identificaron **45 Actividades** durante todas las actividades programadas de la Estación de Servicio y **32 elementos** del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejerce algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte establecer el diseño de las medidas de mitigación tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto.

Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo con la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales:

Tabla III. 60. Listado de cotejo para el Proyecto.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Eliminación de infraestructura presente	Se tienen instalaciones que eran utilizadas de uso de servicio (Verificentro).	Generación de escombros.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Desmonte, Despalme, Limpieza del Terreno y Movimiento de Materiales.	Eliminación de la cobertura vegetal y movimiento de tierras y material acamellonado producto.	Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Introducir nuevos organismos vegetales en áreas verdes. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico. Retiro de los residuos conforme a la reglamentación solicitada.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Nivelación y compactación	Formación de una topografía plana e	Reducción de la infiltración de agua pluvial.	Impacto directo, irreversible, permanente,	Trabajar en fase húmeda

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
	impermeable con arcilla y concreto.		compensable, de baja magnitud e importancia.	Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Excavación.	Perdida superficial de suelo. Acumulación y movimiento de escombros.	Alteración del suelo superficial. Dispersión de partículas. Afectación temporal del relieve.	Impacto local, permanente, irreversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Dar mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Almacenamiento de la capa edáfica para futuros usos.
Demanda de materiales para la construcción.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de mano de obra y energéticos.	Alteración de la calidad del aire. Aumento en la economía local.	Impacto directo, temporal, regional, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Reutilizar el material obtenido durante la excavación.
Empleo de maquinarias.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de energéticos Demanda de mano de obra. Accidentes	Alteración a la calidad del aire.	Impacto local, directo, temporal, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo utilizado. Utilizar maquinaría reciente. Contratar mano de obra especializada. Cumplir las especificaciones de construcción y maquinaría.
		Aumento en la economía local.	Impacto benéfico, temporal, local, reversible de baja magnitud e importancia.	
		Alteración parcial del entorno.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	
Jardinería y áreas verdes.	Recuperación y retorno de organismos vegetales	Retorno al sitio de algunos organismos. Mejoramiento estético de la obra.	Impacto benéfico, permanente de moderada magnitud e importancia.	Utilizar especies endémicas. Contratar mano de obra local. Cosechar el agua de lluvia.
Consumo de agua.	Incremento en la demanda para aseo, riego de áreas verdes y servicios sanitarios.	Generación de aguas residuales.	Impacto local, permanente, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Cosecha del agua de lluvia. Compra de agua embotellada para beber.
Carga y descarga de gasolina	Descuido humano Ausencia de hermeticidad de contenedores	Alteración de la calidad del aire. Fuga e Incendio	Impacto local, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud y alta importancia.	Ejecutar el programa de Mantenimiento preventivo y correctivo, que incluye un programa de revisión periódica.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
				Otorgar capacitación a todo el personal en materia de protección civil, combate contra incendios, primeros auxilios y rescate
Manejo de dinero en efectivo	Inseguridad social y procedimientos inseguros internos.	Probabilidad de robo y ataque a oficiales gasolineros	Impacto local, impredecible, reversible, de baja magnitud y alta importancia.	Capacitación a los trabajadores en conato de robo. Otorgar la seguridad social.
Mantenimiento de instalaciones.	Demanda de materiales. Demanda de empleo.	Aumento en la economía local. Mayor seguridad. Aumento de la vida útil de las instalaciones.	Impacto local, permanente, benéfico de moderada magnitud e importancia.	Compra en lugares autorizados. Adquirir materiales de calidad. Llevar bitácora de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de áreas verdes.	Mejora en el paisaje. Conservación de organismos vegetales.	Conservación de la estética. Retorno de fauna silvestre menor.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de baja magnitud e importancia.	Incorporar especies endémicas, de crecimiento y raíces anaxomorfas, profundas, no superficiales.
		Generación de residuos por poda de árboles y pasto.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Invasión de vegetación ruderal y fauna nociva.	Impacto benéfico, permanente de baja magnitud e importancia	

Fuente: BIOTA, 2021.

A partir de esta primera aproximación de las modificaciones potenciales por el proyecto, a los elementos del área de estudio, se pueden establecer los impactos primarios, secundarios y terciarios más relevantes, así como la temporalidad y espacialidad del efecto. En ese sentido se presentan el siguiente cuadro con los principales efectos negativos, así como los principales componentes ambientales afectados.

Tabla III. 61. Principales impactos y factores ambientales afectados.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS		
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	TERCIARIOS
Eliminación de infraestructura presente, Desmonte, Despalme y Limpieza.	Local y permanente.	Remoción de horizontes del suelo	Pérdida del suelo y horizontes fértiles.	Cambio de uso de suelo.
		Modificación del Hábitat.	Afectación puntual del hábitat de flora y fauna silvestre.	Disminución local del hábitat para la fauna silvestre y su movilidad.
				Desplazamiento de la fauna silvestre.
				Disminución local de la abundancia avifaunística.
		Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje.	Alteración del paisaje y patrón de escorrentía superficial.
	Local y permanente.	Alteración de la Calidad del Aire.	Contaminación del aire por ruido, partículas y gases de combustión	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna.
Excavación y Nivelación.	Local y permanente.	Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje donde se ubicará la infraestructura.	Conformación de un nuevo paisaje artificial.
		Erosión del Suelo.	Eliminación de las capas superficiales del suelo	Se cancela el retorno de la vegetación.
	Local y permanente.	Afectación de la Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión interna, por el movimiento de tierras.	Ahuyentamiento temporal de la fauna.

Presencia humana	Puntual y temporal.	Ahuyentamiento de la fauna.	Modificación y/o afectación de las poblaciones faunísticas.	Ahuyentamiento y desplazamiento de la fauna silvestre por fauna nociva.
Presencia de vehículos de carga, y transporte público y privado.	Local y permanente	Disminución de la Fauna	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna
Integración de infraestructura	Puntual y permanente	Drenaje superficial	Afectación del interior del proyecto y sus límites	Escorrentías que pueden afectar la infraestructura instalada
Gestión de residuos.	Regional y permanente.	Generación de residuos de manera permanente.	Contaminación del sitio de almacenamiento temporal.	Contaminación del suelo y subsuelo.

Fuente: BIOTA, 2021.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada una de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental:

Tabla III. 62. Total, de Interacciones en el proyecto.

TOTAL, DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL, DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL, DE INTERACCIONES
45 Actividades	32 Elementos	1,440

Fuente: BIOTA, 2021.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

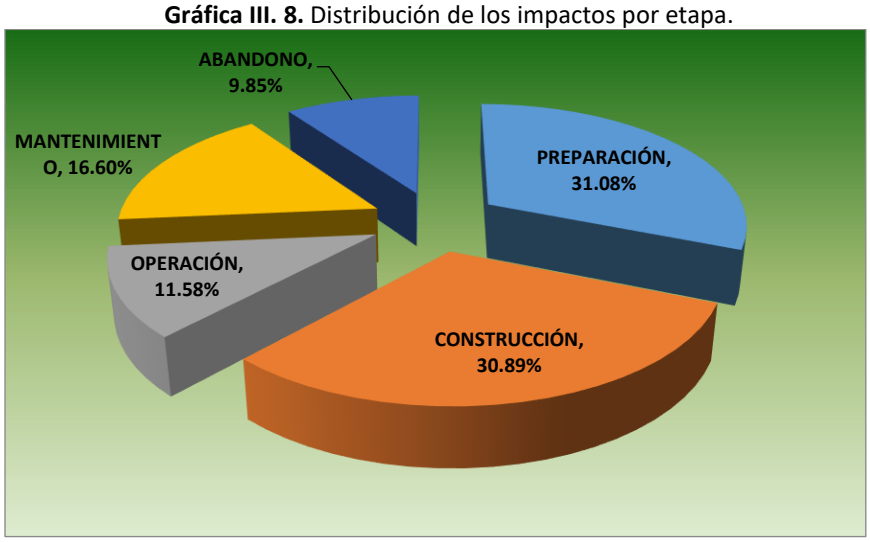
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de **518** impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla III. 63. Distribución de los impactos por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
Preparación del sitio	161	31.08
Etapa de Construcción	160	30.89
Etapa de Operación	60	11.58
Etapa de Mantenimiento	86	16.60
Etapa de Clausura	51	9.85
Total	**518**	**100.00**

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 8. Distribución de los impactos por etapa.



Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 64. Matriz de Interacción.

| INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO. | | | | Preparación del Sitio. | | | | | | | | | | | | Construcción. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Operación. | | | | | | | | | | | Mantenimiento. | | | | | | | | | | | | | | | | Abandono. | | | | | | | | | | | TOTAL FINAL |
|---|---|---

A continuación, se presenta un listado de los impactos positivos y negativos de la matriz antes presentada:

Tabla III. 65. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz.

PREPARACIÓN DEL SITIO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Generación de empleo
Ruido	Desarrollo industrial y comercial
Gases	Uso potencial del suelo
Horizontes	Consumo de bienes y servicios locales
Demanda	Recaudación fiscal
Riesgo de accidentes	Materiales geológicos
Partículas viables	Estabilidad
Recarga de acuíferos	Erodabilidad del suelo
Movimientos de material	
Aguas residuales	
Vialidad y transporte	
Denudación	
Comunidades faunísticas	
Hábitat	
Relieve	
Olores desagradables	
Estética	
Calidad del agua subterránea	
Comunidades vegetales	
Hábitat	
Uso actual del suelo	
CONSTRUCCIÓN	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Demanda	Generación de empleo
Polvos	Uso potencial del suelo
Aguas residuales	Recaudación fiscal
Ruido	Desarrollo industrial y comercial
Gases	Calidad de vida
Riesgo de accidentes	Vialidad y transporte
Relieve	Salud de la población
Horizontes	Recarga de acuíferos
Calidad del agua subterránea	Estética
Materiales geológicos	Consumo de bienes y servicios locales
Denudación	Hábitat
Olores desagradables	Hábitat
Estabilidad	Uso actual del suelo
Partículas viables	Comunidades vegetales
Movimientos de material	Comunidades faunísticas
Contaminación	Erodabilidad del suelo
OPERACIÓN	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Gases	Generación de empleo
Riesgo de accidentes	Consumo de bienes y servicios locales
Vialidad y transporte	Desarrollo industrial y comercial
Olores desagradables	Recaudación fiscal
Demanda	Calidad de vida
Comunidades faunísticas	Uso actual del suelo
Contaminación	Salud de la población
Aguas residuales	Partículas viables
Ruido	
Polvos	
MANTENIMIENTO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Generación de empleo
Demanda	Recaudación fiscal
Ruido	Consumo de bienes y servicios locales
Gases	Salud de la población
Aguas residuales	Calidad de vida
Olores desagradables	Desarrollo industrial y comercial
Partículas viables	Uso actual del suelo
Comunidades faunísticas	Erodabilidad del suelo
Vialidad y transporte	Estética

	Recarga de acuíferos
	Horizontes
	Calidad del agua subterránea
	Uso potencial del suelo
	Riesgo de accidentes
	Comunidades vegetales
	Hábitat
	Hábitat
ABANDONO	
NEGATIVOS	**POSITIVOS**
Polvos	Uso potencial del suelo
Comunidades vegetales	Generación de empleo
Comunidades faunísticas	Consumo de bienes y servicios locales
Estética	Calidad de vida
Gases	
Ruido	
Aguas residuales	
Relieve	
Contaminación	
Riesgo de accidentes	
Denudación	
Demanda	
Partículas viables	
Vialidad y transporte	

Fuente: BIOTA, 2021.

IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS IMPACTOS.

Posteriormente los impactos ambientales identificados son sometidos a un proceso de evaluación asignando un valor estimado para jerarquizar su importancia relativa, estableciéndose un valor de 2 para ponderaciones de la mayor relevancia y cero para cuando el impacto es insignificante. Los criterios de importancia relativa a utilizar en este proyecto son los siguientes:

- ✓ **Naturaleza. Carácter de beneficioso o perjudicial Signo "+" o "- ". -** Para el caso de este proyecto, se utilizó el signo "-" para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo "+", o la ausencia de signo para la identificación de un impacto benéfico (positivo). Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal, por el grupo evaluador y por la población en general, en el contexto de un análisis completo de las afectaciones y beneficios generados y de los aspectos externos de la actuación contemplada. Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y funcionalidad de una zona determinada.
- ✓ **Intensidad (IN). -** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción o actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 0 y 2, en el que 2 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el 1 una afectación media y 0 una afectación mínima.
- ✓ **Extensión (EX). -** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (0). Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el mismo, el impacto será total (2), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial y extenso (1). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (como el vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor máximo por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin la posibilidad de introducir medidas de mitigación, se recomienda buscar otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
- ✓ **Momento (MO). -** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo,

asignándole en ambos casos un valor (0); si el periodo transcurrido va de 1 a 5 años, el momento se considera de mediano plazo con un valor (1), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, se considera el momento de largo plazo, asignándosele un valor de 2.

- ✓ **Persistencia (PE). -** Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el efecto retornaría a sus condiciones originales previas a la acción por medios naturales, o mediante la acción de medidas de mitigación. Si la permanencia de un efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera un efecto fugaz, asignándole un valor (0). Si dura entre 1 y 10 años se considera temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera el efecto como permanente, teniendo un valor de (2). La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- ✓ **Reversibilidad (RV). -** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales por medios naturales una vez que la acción ha dejado de actuar sobre el medio. Si esto sucede a corto plazo, se le asigna un valor de (0). Los intervalos de tiempo comprendidos son los mismos que los asignados a persistencia, es decir si es reversible entre 1 y 10 años se le asigna el valor de (1) y si el efecto tarda en regresar a sus condiciones naturales con una duración superior a los 10 años o no regresa a sus condiciones originales, se considera el efecto como irreversible, teniendo un valor de (2).
- ✓ **Recuperabilidad (MC). -** Se entiende bajo este concepto la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introduciendo medidas correctivas o de mitigación) y por lo tanto siempre tendrá una naturaleza positiva. Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (2) según sea de corto o mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, tomando un valor de (1). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la acción humana) se le asigna un valor (0). En el caso de ser irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será (0).
- ✓ **Sinergia (SI). -** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos o impactos singulares o aislados. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor (0). Si presenta un sinergismo moderado se le asigna un valor de 1 y si es altamente sinérgico se le asigna un valor de 2. Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto tiene valores negativos, incrementando el valor de la importancia del impacto.
- ✓ **Acumulación (AC). -** Bajo este criterio se evalúa al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (0), Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (2). No existe la ponderación del valor de 1.
- ✓ **Efecto (EF). -** Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de la acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción es una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden. El término toma un valor de (0) en el caso de que el efecto sea secundario y un valor (2) cuando sea directo.
- ✓ **Periodicidad (PR). -** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (2), a los periódicos (1) y a los impactos de aparición irregular o intermitente y los que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia como discontinuos, se les asigna un valor de (0).

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

El valor de la importancia del impacto se obtiene a partir de la relación aritmética de los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

I = + / - (IN+EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)

Tabla III. 66. Ponderación de los impactos ambientales.

TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA	PONDERACIÓN
NATURALEZA (POSITIVO "+" O NEGATIVO "- ")	BENÉFICO	+
	PERJUDICIAL	-
INTENSIDAD (IN)	BAJA	0
	MEDIA	1
	ALTA	2
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL O PARCIAL	0
	EXTENSO	1
	REGIONAL O CRÍTICO	2
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO O INMEDIATO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	LARGO PLAZO O CRITICO	2
PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ	0
	TEMPORAL	1
	PERMANENTE	2
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO PLAZO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	IRREVERSIBLE	2
RECUPERABILIDAD (MC)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	0
	RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO O MITIGABLE	1
	IRRECUPERABLE	2
SINERGIA(SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	0
	SINÉRGICO	1
	MUY SINÉRGICO	2
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE	0
	ACUMULATIVO	2
EFECTO (EF)	INDIRECTO (SECUNDARIO)	0
	DIRECTO	2
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	0
	PERIÓDICO	1
	CONTINUO	2

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 67. Ponderación de los impactos ambientales.

PREPARACIÓN DEL SITIO												
Gestión de permisos y licencias.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Uso actual del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Recaudación fiscal.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Desarrollo Industrial y Comercial.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
												47
Desmonte	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	-7
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-7
Polvos.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-7
Comunidad vegetal.	-1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	-4
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-4
Estética.	-1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5
Generación de empleo.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4
Recaudación fiscal.	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7
												-19
Despalme.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Relieve.	-1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	-5
Denudación.	-1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-5
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	-5

Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	-5
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	-6
Demanda	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Calidad del agua subterránea.	-1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-6
Polvos.	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Gases.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	-3
Olores desagradables.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-3
Hábitat.	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Uso potencial del suelo.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Uso actual del suelo.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Generación de empleo.	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	5
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-47

Eliminación de Infraestructura presente	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Denudación	-1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-4
Movimientos de material.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	-7
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-7
Contaminación	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Polvos.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-7
Gases.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Ruidos	-1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-5
Olores desagradables.	-1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunísticas.	-1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-4
Estética.	-1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	-1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	-5
Uso actual del suelo.	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Consumo de bienes y servicios.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-55

Limpieza del Terreno.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Denudación.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-6
Horizontes.	-1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	-5
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-4
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-8
Aguas Residuales.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Estética.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Uso potencial del suelo	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
												-31

Movimiento de Tierras.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Relieve.	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Denudación.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Movimientos de material.	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Demanda.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2

Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	-5
Calidad del agua subterránea.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
Gases.	-1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-3
Ruido.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	-3
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	-4
Estética.	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	-3
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5
												-43

Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-3
Relieve.	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	-4
Denudación.	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	-3
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	-3
Demanda.	-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	-6
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-3
Estética.	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-5
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Consumo de bienes y servicios.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
												-43

Nivelación y compactación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Denudación.	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	-8
Movimientos de material	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	-5
Horizontes	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Demanda.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-4
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	-7
Polvos.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Partículas viables.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Estética.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	-5
Riesgo de accidentes.	-1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	-7
Generación de empleo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
												-57

Transporte de Materiales y Equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2

Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-22

Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-41

Instalación de Infraestructura de apoyo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Demanda	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-6
Ruido.	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	-6
Estética.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Vialidad y transporte.	-1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	-5
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4
												-37

CONSTRUCCIÓN.												
Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-41

Transporte de Maquinaria y Equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4

Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-22

Excavación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-7
Estabilidad.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-11
Denudación.	-1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	-11
Movimientos de material.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Demanda.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Aguas residuales.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Recarga de acuíferos.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-11
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	11
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
												-73

Cimentación.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Contaminación.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-8
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-7
Polvo	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	-7
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6
												-64

Rellenos (excavaciones y cimentaciones)	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Estabilidad.	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	14
Relieve.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	-8
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	-6
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-8
Recarga del acuífero	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Gases.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	-9
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Salud de la población.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8

Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
												-28

Edificación, acabados y detalles.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	-10
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Gases.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	-9
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Estética.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	10
Uso actual del suelo.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Vialidad y transporte.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Recaudación fiscal.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	5
												-18

Infraestructura.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-9
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Z	-9
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	-10
Gases	-1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	-8
Uso actual del suelo	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Generación de empleo	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
Recaudación fiscal	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
												-47

Áreas verdes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Erodabilidad del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Demanda.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	-7
Recarga de acuíferos.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Calidad del agua subterránea.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4
Polvos.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-3
Partículas Viables.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4
Comunidades vegetales.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Comunidades faunísticas.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Estética.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Uso actual del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Salud de la población.	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
												58

Colocación de Tanques de Almacenamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Demanda	-1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Recarga de acuíferos.	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-3
Polvos	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8

Gases	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-19

Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-3
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	-4
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												23

Colocación de Maquinaria y Equipos para el proceso.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Demanda	-1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-6
Polvos	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	-6
Estética	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-36

Estabilidad de Taludes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Materiales geológicos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	12
Relieve.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	-3
Denudación.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Movimiento de Materiales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	-9
Horizontes.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Contaminación.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	-10
Demanda.	-1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	-12
Aguas residuales.	-1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	-7
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-7
Polvo	-1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	-6
Estética.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-8
Calidad de vida.	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6
												-50

Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	-5
Polvos.	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	-7
Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	-7
Estética.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Generación de empleo	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
												-9

OPERACIÓN

Descarga y Carga de Combustible.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Ruido	-1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	-5
Olores desagradables	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estética	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-20
Salud de la población	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-42

Comercialización de Combustible.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-8
Olores desagradables	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Comunidad faunística	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	-8
Vialidad y transporte	-1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	-16
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-19
Salud de la población	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	q	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
												-50

Retiro de dinero.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Vialidad y transporte	-1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-4
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
												-4

Tránsito vehicular.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-7
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-11

Venta de productos en Local Comercial.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Contaminación	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Polvo	-1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	-6
Ruido	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-5
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
												-19

Administración de la Estación de Servicio.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Contaminación	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-5
Demanda	-1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	-5
Aguas residuales	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-4
Polvo	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4

Vialidad y transporte	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	-4
Generación de empleo	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
												-22

Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Gases	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4
Olores desagradable	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5
Uso potencial del suelo	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	-6
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
												21

MANTENIMIENTO												
Limpieza general.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-7
Comunidades vegetales	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1
Hábitat	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	-3
Estética	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Salud de la población	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
Calidad de vida	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4
												-6

Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Polvos	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
												-9

Señalización.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-4
Partículas viables	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Riesgo de accidentes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												10

Áreas Verdes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Horizontes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Erodabilidad del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	8
Recarga de acuíferos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Calidad del agua subterránea	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6
Comunidades vegetales	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	5
Hábitat	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Comunidades faunísticas	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Hábitat	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Estética	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Salud de la población	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Calidad de vida	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												68

Instalación eléctrica.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6

Uso potencial del suelo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												6

Instalación hidráulica y sanitaria.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-4
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												-3

Equipo de combate contra incendios.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-5
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												1

Transporte de materiales y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-18

Retiro de Residuos Peligrosos.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-8
Salud de la población	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Recaudación fiscal	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
												14

Sistema de Recuperación de Vapores.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Gases	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-8
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Riesgo de accidentes	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
Salud de la población	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Calidad de vida	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
												19

Pruebas de Hermeticidad.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Gases	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
												33

ABANDONO												
Desmantelamiento de infraestructura.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Relieve	-1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Denudación	-1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-5
Movimientos de material	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Horizontes	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Erodabilidad del suelo	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Contaminación	-1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	-6
Demanda	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	-5
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Recarga de acuíferos	-1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Polvos	-1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-7
Gases	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Olores desagradables	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Partículas viables	-1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-4
Comunidades vegetales	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Vialidad y transporte	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												-84

Operación de maquinaria pesada y equipo.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
												-45

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 68. Matriz de Interacción.

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO				Preparación del Sitio.												Construcción.																								Operación.												Mantenimiento.																Abandono.					
				1. Gestión de permisos y licencias.	2. Desmonte	3. Despalme.	4. Eliminación de Infraestructura presente	5. Limpieza de terreno.	6. Movimiento de tierras.	7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	8. Nivelación y Compactación.	9. Transporte de Materiales y Equipo.	10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	TOTAL	12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	13. Transporte de Materiales y Equipo.	14. Excavaciones.	15. Cimentación.	16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	17. Edificación, acabados y detalles.	18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Tienda de Conveniencia, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	19. Áreas verdes.	20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	21. Sistema de Recuperación de Vapores.	22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	23. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	TOTAL	24. Descarga y Carga de Combustible.	25. Comercialización de Combustible.	26. Retiro de dinero.	27. Tránsito vehicular.	28. Venta de productos en Tienda de Conveniencia.	29. Administración de la Estación de Servicio.	30. Sistema de Recuperación de Vapores.	TOTAL	31. Limpieza general.	32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	33. Señalización.	34. Áreas Verdes.	35. Instalación Eléctrica.	36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	37. Equipo de combate contra incendios.	38. Transporte de materiales y equipo.	39. Retiro de Residuos Peligrosos.	40. Sistema de Recuperación de Vapores.	41. Pruebas de Hermeticidad.	TOTAL	42. Desmantelamiento de infraestructura.	43. Operación de maquinaria pesada y equipo.	44. Cierre de actividades.	45. Transporte de materiales y equipo.	TOTAL	TOTAL FINAL
MEDIO NATURAL.	Abiótico.	Geología.	1. Materiales geológicos.											0			-7	-10									-17						0																	0	0	-17
			2. Estabilidad.							-3	9			6			-9	-8	14								-3						0																	0	0	3
		Geomorfología.	3. Relieve.			-5			-3	-4	-10			-22			-11		11								0						0																	0	-6			-6	-28
			4. Denudación.			-5	-4	-6	-4	-3	-8			-30			-11										-11						0																	0	-5			-5	-46
			5. Movimientos de material.		-7	-5	-7		-4	-4	-5			-32			-4		-8		-10		7			-9	-5	-29						0																	0	-4			-4	-65
		Suelo.	6. Horizontes.		-7	-5	-7	-5	-3	-4	-7		-9	-8	-55	-9		-4	-9	-8	-9		3	3				-33						0				7											7	-3	-9		-12	-93
			7. Erodabilidad del suelo.			-6		-4	-2	-3	-3	-4	-6		-28	-6	-4	-4		-6			6					-14						0				8											8	-3	-6		-9	-43
			8. Contaminación.				-3							-3				-8							-6		-14					-6	-5	-11													0	-6			-6	-34
		Agua Superficial.	9. Demanda.			-5		-8	-2	-5	-3		-4	-3	-30	-4		-5	-10	-8	-10	-9	-7	-7		-6		-66					-6	-5	-11	-6	-6	-4			-5	-6					-27	-5	-4		-9	-143
			10. Aguas residuales.					-4		-2			-3	-3	-12	-3		-2	-11		-10	-9		-8				-43					-6	-4	-10	-6	-4				-4						-14	-10	-3		-13	-92
		Agua Subterránea.	11. Recarga de acuíferos.			-3			-5	-6	-4			-18			8	-10	-5			3	-3				-7						0				8											8	-7			-7	-24
			12. Calidad del agua subterránea.			-6			-4		-7			-17			-10	-7				4					-13						0				6											6				0	-24
		Aire.	13. Polvos.		-7	-2	-7	-5	-2	-5	-5	-6	-8	-8	-55	-8	-6	-8	-4	-11	-11	-10	-5	-8		-6	-7	-84					-6	-4	-10	-7	-4				-6	-6					-23	-7	-8	-8	-6	-29	-201
			14. Gases.			-3	-3	-7	-3	-5	-7	-6	-7	-6	-47	-7	-6	-11		-9	-9	-8		-8	-3	-7		-68	-10	-8		-4			4	-18						-5	-6		-8	6	-13	-5	-7		-6	-18	-164
			15. Ruido.			-3	-5	-5	-4	-5	-6	-2	-8	-6	-44	-8	-2	-11	-2	-11	-11	-9	-3	-8		-6	-7	-78	-5	-8		-4	-4	-4		-25		-5			-6			-2		-5	-5	-23	-6	-8		-2	-16	-186
			16. Olores desagradables.			-4	-5					-5	-3		-17	-3	-5											-8	-10	-8					5	-13							-5	-7	-7		-19	-6	-3		-5	-14	-71
			17. Partículas viables.			-5	-5		-3	-3	-4	-5			-25		-5	-2		-9	-2		4					-14							0			-3					-5					-8	-4			-5	-9	-56
	Biótico.	Vegetación.	18. Comunidades vegetales.		-4									-4								6					6							0	-1			5										4	-8		-7		-15	-9
			19. Hábitat.											0								6					6							0	-4			6										2			-7		-7	1
		Fauna.	20. Comunidades faunísticas.		-4	-3	-4		-4					-15								6					6		-9		-4			-13	-7			4								-3	-8		-10		-18	-43
			21. Hábitat.			-3								-3								6					6							0	-3			6								3			-11		-11	-5
		Paisaje.	22. Estética.		-6		-6	-4	-3	-6	-4			-3	-32			-10		-11	10	-8	7				9	-3	-4	-8						-12	7			2							9				0	-38
MEDIO SOCIAL.	Social.	Uso del suelo.	23. Uso potencial del suelo.	8	5	3	-5	6	6	5	7				35			11	7	9	10		7	8	8	-5		55							8	8					6							6	4		9		13	117
			24. Uso actual del suelo.	10		9	6								25						-8	5	6					3							0	7		3	3									13				0	41
		Elementos Urbanos.	25. Vialidad y transporte.	-6		-6	-9		-4	-4	-5	-4	-6	-5	-49	-6	-4				10							0	-8	-16	-4	-7	-6	-3		-44								-4	-8				-12	4	-10		-4	-10	-115
		Salud y Seguridad social.	26. Riesgo de accidentes.			-4	-4		-4	-5	-7	-4	-4	-3	-35	-4	-4	-2	-7	-9	-4			-8	-4	-7		-49	-20	-19	-9	-2	-5	-4	-6	-65			8					-4	-8	6	6	8	-5	-4		-4	-13	-154
			27. Salud de la población.								-2			-2		-2			10			3		3			14	-3	-4					-4	7			4					-2	8	6		23				-2	-2	29
			28. Calidad de vida.	5		5		3		3					16			8		8	7		3		6			32		6			5		7	18	3		3	5			3		5	6		25				0	91
	Económico.	Directo.	29. Generación de empleo.	7	4	5	5	8	5	8	5	7	4	4	62	4	7	11	3	8	7	6	3	2	7	2	1	61	4	7	4	10	5	3		33	4	4	3	3	6	6	3	7	6	5	6	53	3	4		7	14	223
			30. Consumo de bienes y servicios locales.	7			4			8	7	9	7	4	46	7	9		6	7	3					3		35	3	8			8	4		23		6				4	9	6	8	4	37	3	7		9	19	160
			31. Recaudación fiscal.	9	7	4									20						4	2		5		5		16	5	5	5		2			17						5		4		8	17			-8		3	73
		Indirecto.	32. Desarrollo industrial y comercial.	7			4						6		17	6			6		5	3		6	6	6		38	6	4						10						3		8	8	8	27		6			6	98

Fuente: BIOTA, 2021.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como puede observarse, algunos de los impactos se manifiestan en diferentes etapas del proyecto, por lo cual se ha llevado a cabo un concentrado con la finalidad de obtener el número real de impactos significativos derivados del proyecto los cuales se presentan a continuación:

Tabla III. 69. impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos	2
			Estabilidad	5
		Geomorfología	Relieve	7
			Denudación	8
			Movimientos de material	13
		Suelo	Horizontes	19
			Erodabilidad del suelo	15
			Contaminación	6
		Agua Superficial	Demanda	25
			Aguas residuales	17
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos	11
			Calidad del agua subterránea	7
		Aire	Polvos	31
			Gases	29
			Ruido	33
			Olores desagradables	15
			Partículas viables	15
	Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales	6
			Hábitat	4
		Fauna	Comunidades faunísticas	11
			Hábitat	5
		Paisaje	Estética	17
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	20
			Uso actual del suelo	9
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	23
		Salud y Seguridad social	Riesgo de accidentes	32
			Salud de la población	14
			Calidad de vida	18
	Económico	Directo	Generación de empleo	43
			Consumo de bienes y servicios locales	26
			Recaudación fiscal	15
		Indirecto	Desarrollo industrial y comercial	17

Fuente: BIOTA, 2021.

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD Y AFECTABILIDAD

En la matriz de interacción se analizaron cuáles de las actividades provocan un mayor número de impactos y/o actúan sobre los elementos del medio natural y socioeconómico. Para ello, se establece el universo de interacciones potenciales y se definen las interacciones que resultan positivas. El índice de impactabilidad es un valor entre 0 y 1 y mientras más cercano se encuentre de la unidad, más fuerte será el impacto generado del total de las actividades del proyecto.

Tabla III. 70. índice de impactabilidad.

Número de actividades:	45
Universo de interacciones potenciales:	518
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2021.

Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad:

Tabla III. 71. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.

PREPARACIÓN DEL SITIO	IMPACTABILIDAD
3. Despalme.	0.04247104
7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03861004
8. Nivelación y Compactación.	0.03667954
4. Eliminación de Infraestructura presente	0.03474903
6. Movimiento de tierras.	0.03474903
10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
5. Limpieza de terreno.	0.02316602
9. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02123552
11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	0.02123552
2. Desmonte	0.01737452
1. Gestión de permisos y licencias.	0.01544402
CONSTRUCCIÓN	**IMPACTABILIDAD**
14. Excavaciones.	0.03861004
16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03474903
19. Áreas verdes.	0.03474903
17. Edificación, acabados y detalles.	0.03281853
15. Cimentación.	0.02895753
12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	0.02509653
22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	0.02316602
13. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02123552
18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Locales Comerciales, Tienda de Conveniencia, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	0.02123552
21. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01351351
23. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	0.00965251
OPERACIÓN	**IMPACTABILIDAD**
25. Comercialización de Combustible.	0.02509653
24. Descarga y Carga de Combustible.	0.02123552
28. Venta de productos en el Local Comercial y Tienda de Conveniencia.	0.02123552
29. Administración de la Estación de Servicio.	0.01737452
27. Tránsito vehicular.	0.01158301
30. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01158301
26. Retiro de dinero.	0.00772201
MANTENIMIENTO	**IMPACTABILIDAD**
34. Áreas Verdes.	0.02509653
31. Limpieza general.	0.02316602
38. Transporte de materiales y equipo.	0.01930502
39. Retiro de Residuos Peligrosos.	0.01737452
40. Sistema de Recuperación de Vapores .	0.01737452
37. Equipo de combate contra incendios.	0.01544402
41. Pruebas de Hermeticidad.	0.01351351
32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	0.01158301
33. Señalización.	0.01158301
35. Instalación Eléctrica.	0.00579151
36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	0.00579151
ABANDONO	**IMPACTABILIDAD**
42. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04054054
43. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
45. Transporte de materiales y equipo.	0.01930502
44. Cierre de actividades.	0.01351351

Fu**ente:** BIOTA, 2021.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto las actividades que tienen un mayor índice de impactabilidad en el ambiente son:

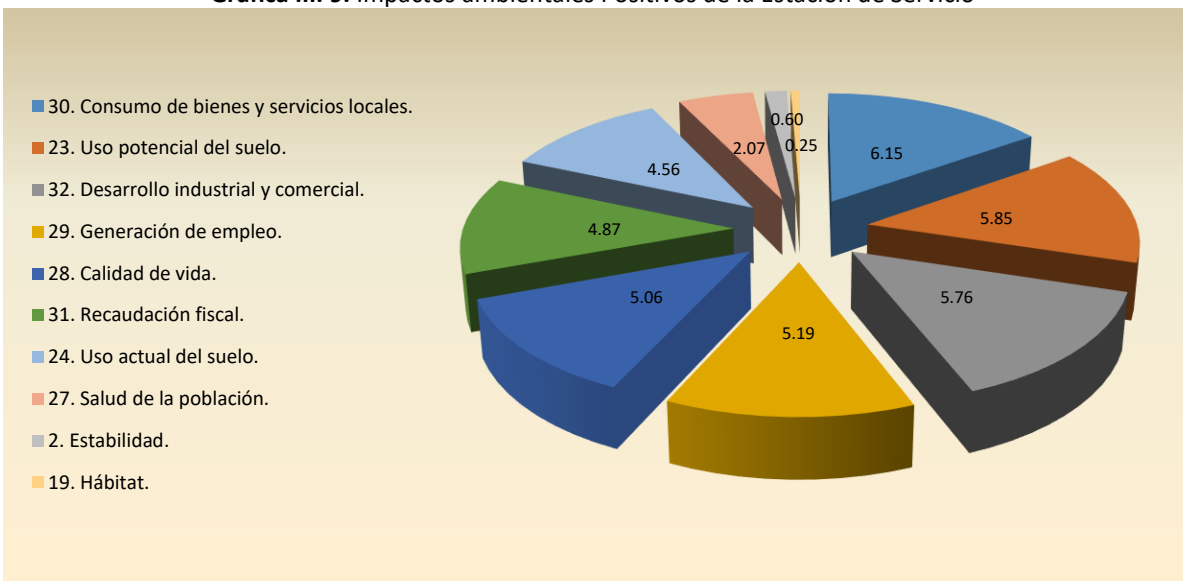
3. Despalme.	0.04247104
42. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04054054
7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03861004
14. Excavaciones.	0.03861004
8. Nivelación y Compactación.	0.03667954
4. Eliminación de Infraestructura presente	0.03474903
6. Movimiento de tierras.	0.03474903
16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03474903
19. Áreas verdes.	0.03474903

Tabla III. 72. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
30. Consumo de bienes y servicios locales.	160	26	6.15
23. Uso potencial del suelo.	117	20	5.85
32. Desarrollo industrial y comercial.	98	17	5.76
29. Generación de empleo.	223	43	5.19
28. Calidad de vida.	91	18	5.06
31. Recaudación fiscal.	73	15	4.87
24. Uso actual del suelo.	41	9	4.56
27. Salud de la población.	29	14	2.07
2. Estabilidad.	3	5	0.60
19. Hábitat.	1	4	0.25

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 9. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio



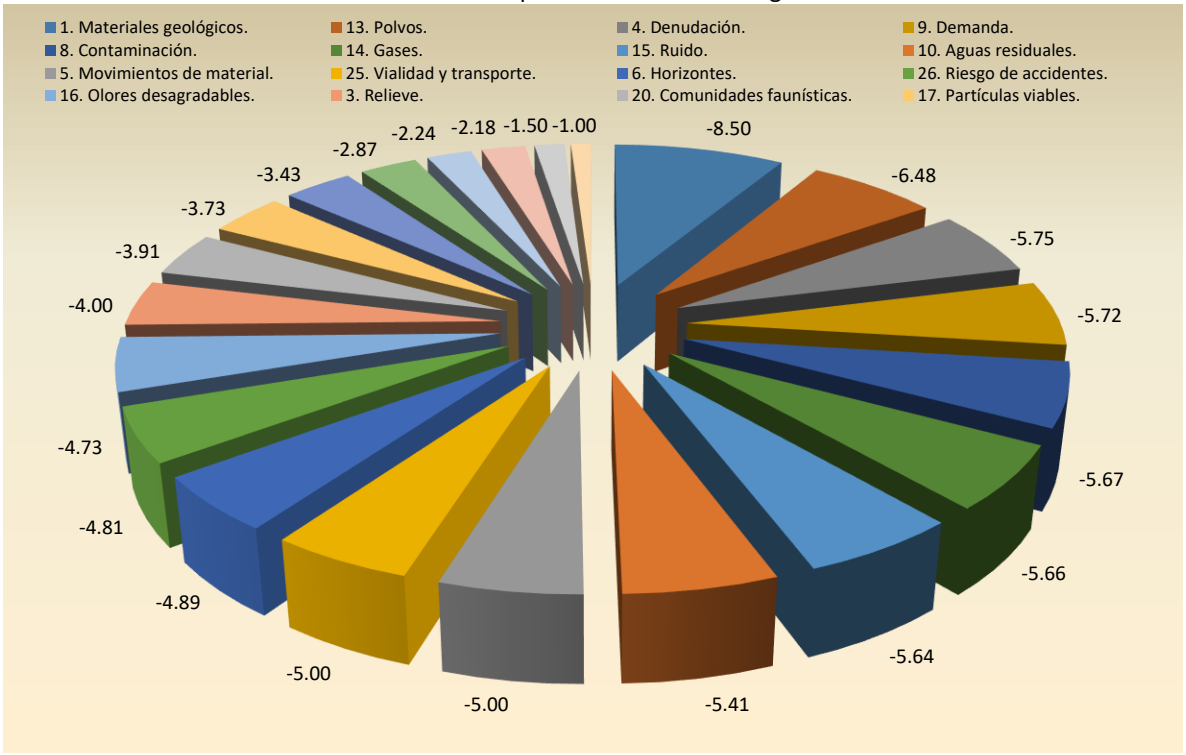
Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 73. Impactos Ambientales Negativos.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
1. Materiales geológicos.	-17	2	-8.50
13. Polvos.	-201	31	-6.48
4. Denudación.	-46	8	-5.75
9. Demanda.	-143	25	-5.72
8. Contaminación.	-34	6	-5.67
14. Gases.	-164	29	-5.66
15. Ruido.	-186	33	-5.64
10. Aguas residuales.	-92	17	-5.41
5. Movimientos de material.	-65	13	-5.00
25. Vialidad y transporte.	-115	23	-5.00
6. Horizontes.	-93	19	-4.89
26. Riesgo de accidentes.	-154	32	-4.81
16. Olores desagradables.	-71	15	-4.73
3. Relieve.	-28	7	-4.00
20. Comunidades faunísticas.	-43	11	-3.91
17. Partículas viables.	-56	15	-3.73
12. Calidad del agua subterránea.	-24	7	-3.43
7. Erodabilidad del suelo.	-43	15	-2.87
22. Estética.	-38	17	-2.24
11. Recarga de acuíferos.	-24	11	-2.18
18. Comunidades vegetales.	-9	6	-1.50
21. Hábitat.	-5	5	-1.00

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 10. Impactos Ambientales Negativos.



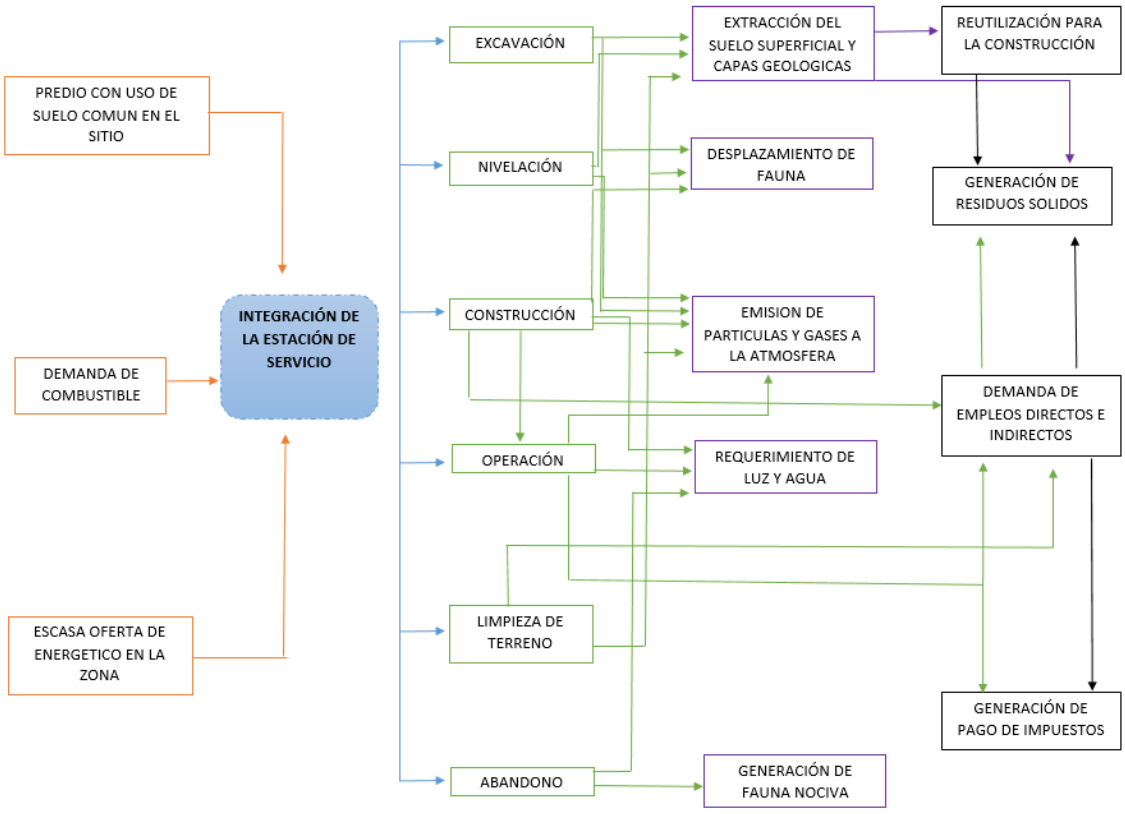
Fuente: BIOTA, 2021.

RED DE EVENTOS.

Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamente en la relación causa-condición-efecto, que permite identificar impactos acumulativos, directos, indirectos y sinérgicos que suceden a lo largo del tiempo. En esta técnica la causa es la actividad derivada del proyecto, que actúa sobre un atributo ambiental y el efecto es el impacto generado a través del tiempo. La red de eventos se construye sobre la matriz de interacción y lista de chequeo, resaltando los aspectos más relevantes.

- **Preparación del Sitio.** Las acciones de la eliminación de la infraestructura presente, el desmonte, despalme, nivelación removerán las capas superficiales del suelo y provocará el desplazamiento de la incipiente fauna, así como la eliminación del elemento arbóreo. Estas actividades generan polvos fugitivos y del uso maquinaria pesada y vehículos para el desalojo de materiales, existirá un aumento en los niveles de ruido, gases de combustión y humos alterando con ello la calidad del aire, provocando un impacto sinérgico con los polvos y gases provenientes del tráfico vehicular local. Todas las actividades que se desarrollen durante esta etapa deteriorarán la calidad visual del sitio provocando un impacto negativo hacia el paisaje, de baja magnitud y temporal. En contraposición de los impactos negativos, se presentan efectos positivos en el rubro socioeconómico, ya que habrá una fuente de empleo manteniendo la calidad de vida de los trabajadores, la utilización del transporte local también ofrece una fuente de empleo, por lo que la economía se fortalece temporalmente.
- **Construcción.** La construcción del proyecto tendrá un efecto positivo al uso del suelo ya que se consolida un espacio altamente redituable, consolidando el ordenamiento territorial y el uso apropiado del espacio, mejora la economía local y favorece el incremento de la plusvalía de terrenos adyacentes. La construcción disminuirá la superficie del suelo destinada a la infiltración de agua; mientras que el uso de maquinaria y equipo generará emisiones de polvo, gases de combustión y humos derivados del consumo de gasolina, en una menor magnitud que en la etapa de preparación del sitio. Las actividades de construcción inician con un paisaje con indicios de deterioro, sin embargo, al finalizar esta etapa el paisaje se consolida de manera contrastante, favoreciendo la estética urbana, es importante señalar que en esta etapa se deberá de estabilizar los taludes colindantes del predio para evitar cualquier tipo de riesgo. Las acciones antropogénicas seguirán afectando la permanencia de la fauna silvestre; no obstante, con la introducción de áreas jardinadas se benefician los atributos bióticos, principalmente el vegetal, con la incorporación de elementos arbustivos. Todos los elementos descritos influirán en la generación de empleos temporales, manteniendo la calidad de vida de los trabajadores y la economía local.
- **Operación, Mantenimiento y Abandono.** En esta etapa destacan todos los impactos positivos de mayor peso en magnitud, importancia y temporalidad, debido a que se generan empleos para mano de obra calificada y no calificada. La recepción, almacenamiento y distribución del Gasolina favorece la dinámica económica que beneficia a los integrantes de la Estación de Servicio, sociedad, entidades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, población trabajadora y la economía del municipio, por la recaudación de impuestos locales y federales. Los impactos negativos recaen en la generación de Residuos Peligrosos (Generados principalmente en la Trampa de Aceites) y No Peligrosos. El otorgamiento continuo del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, y el programa de reemplazo de tanques, garantiza las condiciones más eficientes y de alta seguridad, para la adecuada y permanente operación del proyecto, alargando su vida útil.

Imagen III. 47. Red de Eventos para la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.4.1. Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales, estas son una herramienta para prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados, donde el conjunto de medidas de mitigación generará efectos benéficos con la capacidad de movilizar la respuesta positiva hacia otros factores ambientales, e inclusive ofrecen un efecto atenuador de otros impactos indirectos, derivados ya sea de las actividades del proyecto. Las medidas pueden incluir uno o varios de los beneficios siguientes:

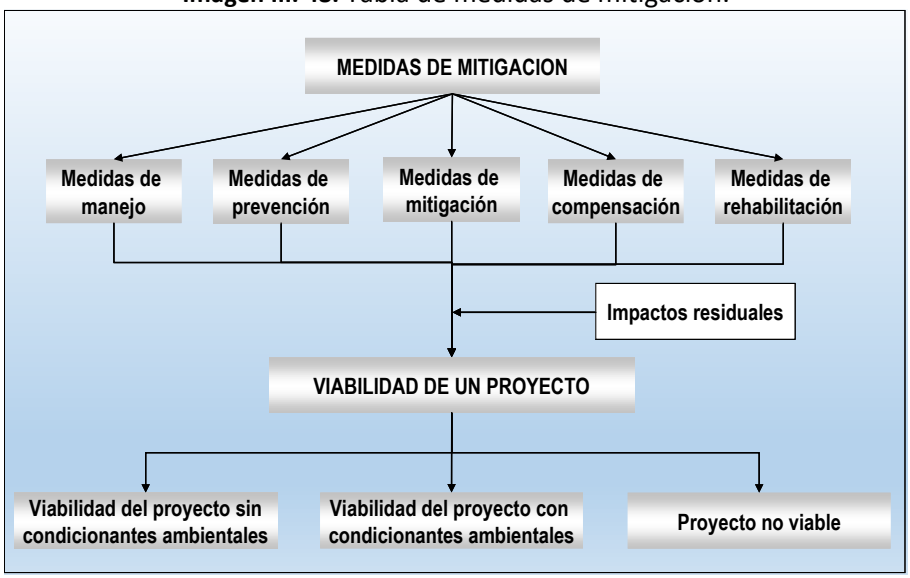
1. Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
2. Minimizar los impactos, al limitar la magnitud del proyecto.
3. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
4. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
5. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

1. **Medidas preventivas.** Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
2. **Medidas de rehabilitación.** Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto o algunas obras o actividades específicas de éste o sus etapas, para conservar la estructura y funcionalidad del área donde se ejecutará el proyecto.

3. **Medidas de compensación.** Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
4. **Medidas de reducción.** Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema se encontrarán entre los niveles mínimos.

Imagen III. 48. Tabla de medidas de mitigación.



Fuente: BIOTA, 2021.

De manera convencional se entiende como medidas contra impactos a todas aquellas acciones realizadas con el fin de prevenir, reducir y remediar la afectación al ambiente. Por lo que el objetivo del presente capítulo se enfoca en las medidas propuestas para contrarrestar los efectos ocasionados por la ejecución del proyecto. Las medidas de mitigación propuestas se consideran como una estrategia de protección y conservación ambiental siendo que las medidas a aplicar han sido enfocadas a las etapas comprendidas del proyecto.

Tabla III. 74. Medidas de mitigación por componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Ruido	El proyecto ocasionara que los vehículos, maquinaria y la presencia de las personas emitan ruido en diferentes niveles y lapsos.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
			Deberá de realizar trabajos en horarios diurnos.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
	Calidad del aire	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria, así mismo por la descarga y carga de combustible. Durante las actividades de desmonte, despalme, cortes, nivelación y conformación del terreno, se utilizará maquinaria y equipo, la cual ocasionará una disminución de la calidad de aire, debido a la generación de emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular y o legislación ambiental aplicable.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
	Partículas suspendidas	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria.	Se realizarán actividades de riego con agua tratada en áreas de vialidades de terracería para evitar la generación de material particulado.

		El aire se verá ligeramente afectado por los polvos generados durante el desmonte y despalme.	Se deberán humedecer cuando sea necesario las áreas que se estén trabajando y que puedan generar material particulado.
			Se contará con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos manteniendo los registros actualizados.
	Niveles de ruido	El uso de maquinaria y vehículos producirá ruido en diversas magnitudes y en diferentes periodos. Se trabajará en horarios matutinos que no afecten a la fauna nocturna principalmente mamíferos.	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
			En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores y serán evaluados conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.
			Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad diurna.
			Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
Geología y Geomorfología	Relieve y Micro relieve	Debido a necesidad de realizar la fosa de los tanques de almacenamiento puede presentar una inestabilidad de los taludes.	Se limitarán las zonas de excavación únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.
			En la zona en donde se encuentran las excavaciones se deberá tener una estabilización de estos.
			Es necesario realizar la estabilización de los taludes presentes.
			El material generado por los trabajos de excavación se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final, esto para el que no sea utilizado en la obra.
Suelo	Estructura del suelo	El despalme es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	Se delimitará el área de trabajo previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación.
			El suelo retirado deberá colocar se un área en donde no se realice construcción, cubriendo el material para que no haya dispersión.
	Calidad del suelo	El efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Debido a la operación, se generarán residuos sólidos urbanos y peligrosos los cuales en caso de manejo inadecuado pueden llegar a contaminar el suelo. El suelo se podría contaminar debido al derrame de combustible que utilizaran la maquinaria y los vehículos en la zona, así como por fugas en el tanque de almacenamiento.	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas que incluirá el Plan son los siguientes: • Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. • Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en las áreas del proyecto, para evitar su conducción al suelo, esto con el monitoreo que cuenta la estación dentro de las fosas y que fue descrito.
	Erosión	El desmonte deja expuesto al suelo. El despalme y las actividades de nivelación, excavación, relleno y compactación dejan expuesto el material edáfico que queda expuesto a los procesos erosivos.	Se realizarán constantes riegos con agua tratada durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, en el área del Proyecto.
Vegetación	Estructura y composición	Se afectarán especies por el derribo de estos.	Se implementará el Programa mantenimiento de áreas verdes. Se dispondrá un área verde dentro de la estación de servicio.

			Se recuperarán los elementos arbóreos eliminados. Asi mismo se tendrá que realizar un programa de Rescate y Reubicación de Flora listada en la NOM-059.
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Durante las actividades y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios adyacentes con el mismo tipo de vegetación. Se tiene fauna de lento desplazamiento y de hábitos subterráneos, que se verán impactados.	Previo a las actividades en caso de ser factible nidos y madrigueras. Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento. De la misma forma se capacitará al personal respecto a los individuos.
	Hábitat	Es importante conservar los hábitats presentes en el proyecto.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Paisaje	Calidad escénica	Debido a la eliminación de la vegetación natural en la zona, se presentará un cambio de la calidad del pasaje existente. Al introducir el proyecto se modificará la calidad paisajística de la zona.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Hidrología superficial	Hidrodinámica	El proyecto puede ocasionar residuos que si no se controlan adecuadamente pueden contaminar el agua residual. Se pueden tener derrames de hidrocarburos o de otro tipo de líquidos.	Mantener en óptimas condiciones de uso la maquinaria y equipo utilizado.
	Calidad del agua		Se llevará a cabo el monitoreo de detección de derrames de hidrocarburos o de cualquier sustancia en la zona del proyecto.
			Contar con un programa de desazolve de la instalación hidráulica.
			Se tendrá una trampa de aceites, así mismo existen drenajes separados estas acciones evitara que el agua residual y de servicios se mezcle y se descargue juntos.
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos o de otras sustancias en las áreas del proyecto, para evitar su infiltración al acuífero.
Bióticos	Flora, Fauna y Hábitat	El proyecto tendrá un efecto sobre los factores bióticos de la zona, se tendrá un fuerte impacto de la zona por la instalación del proyecto.	Mantener en óptimas condiciones la zona destinada de área verde.

Fuente: BIOTA, 2021.

Como medida de mitigación adicional la Estación de Servicio será responsable de ejecutar programas ambientales, los cuales ayudarán a restablecer paulatinamente las condiciones del sitio y en algunas zonas frenar el deterioro de esta; los programas que se deberán ejecutar son los siguientes:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Programa de Restauración.
- Programa de Protección de Flora y Fauna.
- Programa de Mantenimiento de áreas verdes.
- Programa de Residuos.

NOTA: Estos programas se desarrollarán y presentarán una vez que se evalué y autoricé el proyecto, para una adecuada realización.

Asi mismo el artículo 12 fracción VI del REIA , dispone la obligación de incluir en la MIA-P las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potencialmente a generar por el Proyecto por lo que a continuación se presentan, medidas establecidas en resolutivos otorgados a los proyectos asociados a este tipo de actividades y que son del mismo promovente:

Tabla III. 75. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción.

	IMPACTOS AMBIENTALES PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua.	• Se colocarán sanitarios portátiles, los cuales, se contratarán con una empresa autorizada, misma que se encargará del manejo y disposición final de dichos residuos. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se mantendrán áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia. • Cumplir con la NOM establecida para la descarga en la red municipal.
Aire	✓ Contaminación atmosférica por la generación de ruido. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de gases de combustión. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de polvo.	• Se utilizará maquinaria, vehículos y equipos en buen estado, a los cuales, se les realizará mantenimiento preventivo y deberán contar con la verificación vehicular vigente. • El personal deberá de utilizar equipo de protección personal, el cual, incluya protección de oídos. • La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado. • Cumplir con los tiempos preestablecidos para llevar a cabo las actividades de obra a fin de minimizar la generación de ruidos y polvos. • La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible para evitar el transporte de polvos por el viento. • Se humedecerán las áreas de trabajo para evitar la suspensión excesiva de partículas de polvo. • Los camiones que transporten materiales de construcción deberán circular cubiertos con lonas.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos de manejo especial. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Contaminación al suelo por derrame de combustible. ✓ Erosión y alteración de la permeabilidad del suelo. ✓ Contaminación por mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se evitará disponer escombros de construcción fuera del predio del Proyecto, los cuales, se recolectarán y se dispondrán de manera adecuada en sitios autorizados previa autorización. • El suelo removido permanecerá dentro del predio y se utilizará para la conformación de las áreas verdes. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto, los cuales, deberán estar en buenas condiciones mecánicas. • Los hidrocarburos utilizados en la fase de construcción corresponderán a gasolinas para la utilización de la maquinaria por lo que esta no deberá de almacenarse, así mismo los materiales impregnados con este tipo de sustancias se deberá de manejar como residuos peligrosos, los cuales deberán de ser almacenados para su adecuado traslado. • Deberá de construir la fosa de contenedores de los tanques conforme a lo descrito en la mecánica de suelo.
Flora y fauna	✓ Disminución de elementos arbóreos. ✓ Eliminación de zonas de hábitats de fauna. ✓ Desplazamiento de fauna silvestre.	• Previo a las actividades de remoción de la vegetación, se implementará un Programa de Rescate de flora y fauna endémica • Se realizará el desmonte únicamente en el área del Proyecto. • Queda prohibida la utilización de pesticidas, o cualquier producto químico para el desmonte del predio. • El material vegetal extraído de la limpieza será trozado y utilizado como material de composta en la habilitación de áreas verdes. • Se habilitarán áreas verdes dentro del predio del Proyecto. • En relación con la fauna presente en el predio, será primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones. • Las especies de animales de lento desplazamiento deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre próximo un proceso de afectación.

Tabla III. 76. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento.

	IMPACTOS AMBIENTALES OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua. ✓ Contaminación del agua por el mal manejo de hidrocarburos.	• Las descargas de aguas residuales serán conducidas hacia red municipal. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se instalarán pozos de observación y monitoreo. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos. • Cumplir con las NOM establecidas
Aire	✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera.	• Los vehículos propiedad del Regulado, deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, con el fin de regular las emisiones de partículas a la atmosfera. • Se realizará mantenimiento preventivo a la instalación mecánica del Proyecto.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Afectación a la calidad del suelo por la posible filtración de las aguas residuales. ✓ Alteración de la calidad del suelo por el derrame accidental de combustibles. ✓ Contaminación del suelo por el mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal" de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se conducirán por drenajes separados las aguas residuales, pluviales y aceitosas. • Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de las tuberías, válvulas y accesorios de la red hidráulica. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto. • En caso de derrame de combustibles, se realizará la limpieza inmediata con material absorbente, asimismo, se construirán registros colectores de aguas aceitosas. • La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos. • Se instalarán pozos de observación y monitoreo. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos.

A continuación, se señalan las medidas de prevención y control para mitigar las afectaciones ambientales a partir de su identificación, evaluación y análisis, agrupado por actividades.

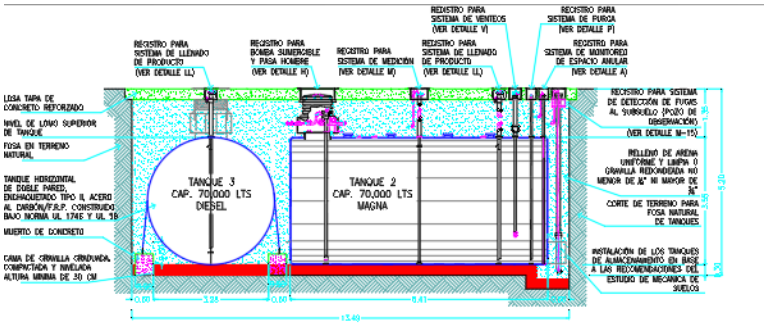
PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Deberá sujetarse estrictamente durante la construcción, instalación, equipamiento y operación de la Estación de Servicio NOM-005-ASEA-2016 “Diseño, Construcción, Mantenimiento y Operación de Estaciones de Servicio para fines específicos y en su modalidad de autoconsumo.
2. Deberá respetar las distancias y restricciones de construcción.
3. Controlar las emisiones a la atmósfera de la maquinaria pesada con un programa de mantenimiento periódico del equipo, responsabilidad de la empresa contratante.
4. Los vehículos utilizados en la preparación y construcción deberán acreditar el programa de verificación vehicular obligatoria y circular con el escape cerrado.
5. Evitar la utilización de combustibles contaminantes, ya sea residuos sólidos o diésel para cocción de alimentos. De preferencia contratar el servicio de alimentos en cocinas establecidas o vecinos de la cercanía.
6. La generación del Polvo es controlable bajo la operación en fase húmeda.
7. Para trabajar en fase húmeda se deberá comprar el agua a pipas privadas o promover la “cosecha de lluvia” y su almacenamiento en la cisterna.
8. Los vehículos de carga que transporten materiales para el proyecto deberán estar cubiertos con lonas, para evitar su dispersión a lo largo del camino, como se estipula en el Reglamento de Tránsito vigente.
9. Se deberán instalar sanitarios portátiles durante la ejecución de la obra (un sanitario cada 20 trabajadores), para evitar el fecalismo al aire libre y contaminación por la dispersión de heces fecales.

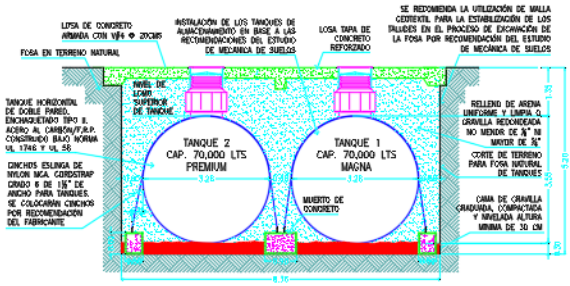
10. Reutilizar los residuos de escombro, suelo y material geológico, derivado de las excavaciones en el relleno y nivelación.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente en el acceso durante la entrada y salida de vehículos, para evitar accidentes en las vialidades colindantes, así como acumulación de vehículos que deben ingresar al predio y provoquen caos vehicular.
12. Se recomienda que la mano de obra contratada durante toda la ejecución de las obras sea preferentemente de la localidad.
13. Evitar la utilización de los residuos vegetales o de madera, para encender fogatas y ser utilizadas para calentamiento de los trabajadores durante días de mucho frío.
14. Concientizar a los trabajadores para que respeten la fauna de los alrededores (principalmente la avifauna).
15. El material producto de la preparación del sitio y construcción se dispondrá en un área de almacenamiento temporal donde dicho material deberá encontrarse cubierto evitando en todo momento su dispersión, hasta el momento de ser reutilizado en rellenos o ser llevado a disposición a final en el sitio de determine el H. Municipio.
16. Se deberá seguir las indicaciones del Estudio de Mecánica de suelos tomando en consideración lo señalado para la estabilización de los taludes, los muros de contención y el relleno.

CONSTRUCCIÓN.

1. Incluir una protección adicional y señalamientos preventivos a lo largo de las vialidades colindantes, para protección de los peatones.
2. Durante esta etapa se debe evitar defecar al aire libre, utilizando baños existentes portátiles, de preferencia uno por cada 20 trabajadores.
3. Para mejorar las condiciones actuales de flora y fauna, se recomienda la incorporación de árboles de especies que integren y fortalezcan una adecuada arquitectura del paisaje, con una densidad que embellezca el lugar.
4. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo, a fin de evitar accidentes potenciales a los trabajadores.
5. Extremar la seguridad durante la realización de movimientos vehiculares, en el ingreso y salida, para evitar accidentes con peatones u otros vehículos en la incorporación de las vialidades colindantes.
6. Durante todas las etapas los trabajadores deberán utilizar ropa adecuada para su seguridad, botas, casco, guantes, arneses, y estar inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
7. En el predio, se deberá contar con un botiquín para la atención de pequeños accidentes.
8. Incorporar al proyecto mano de obra de la localidad.
9. Los residuos de la construcción pueden ser utilizados en la nivelación y relleno, en su defecto deben ser dispuestos donde lo indique el municipio.
10. Los residuos tales como: recortes de varilla, papel, plásticos y madera se deberán separar y destinar a compañías que se dediquen al reciclaje de dichos materiales.
11. La recepción de los materiales que se van a utilizar para proyecto en cuestión se realizará únicamente dentro del predio.
12. Los materiales que se requieran para el proyecto deberán provenir en su totalidad de yacimientos de materiales pétreos que cuenten con autorización por parte de esta secretaria o, en su caso, de casas comerciales que se dediquen a su venta.
13. La fosa de almacenamiento de los tanques deberá ser de la siguiente manera:



CORTE TRANSVERSAL DE FOSA DE TANQUES S/E



CORTE LONGITUDINAL DE FOSA DE TANQUES S/E

Es importante la instalación en la Estación de Servicio del control volumétrico, el cual señala la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 49. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

14. Se deberán instalar Pozos de observación, esto para monitoreo cualquier tipo de fuga de combustibles.
15. Se deberán instalar Pozos de monitoreo, esto para monitoreo cualquier tipo de fuga de combustibles.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. Los residuos sólidos serán dispuestos en contenedores destinados exprofeso para su almacenamiento temporal, finalmente darle el manejo adecuado.
2. Favorecer la "cosecha de lluvia", canalizando el agua pluvial que caiga en los techos hacia la cisterna, que puede ser utilizado en la limpieza, sanitarios o riego de áreas verdes.
3. Aunque el proyecto requerirá de poca cantidad de agua, se deberán usar muebles sanitarios con sistemas de ahorro de agua.

4. De igual manera deberá haber un mantenimiento mecánico de equipo que genere ruido, como compresoras, así como su anclaje al piso, evitando su vibración.
5. Se deberá dar mantenimiento continuo a las áreas verdes, a fin de conservar vivos los organismos vegetales introducidos y la armonía visual del proyecto.
6. Elaborar un plan de manejo de contingencias, vulnerabilidad y protección civil.
7. Dar capacitación en el trabajo permanente a todo el personal y sobre todo estableciendo la prohibición de realizar operaciones inseguras en el manejo de la Gasolina, así como planes de seguridad, incluyendo simulacros y combate contra incendio, sabotaje y robo.
8. Acreditar o certificar al personal en el manejo de combustibles, a través de los programas de certificación laboral.
9. Colocar señalamientos preventivos y restrictivos sobre las vialidades colindantes, 100 metros antes de la entrada a la Estación de Servicio.
10. Otorgar un mantenimiento permanente en las bahías y vialidades de acceso al frente de la Estación de Servicio, a lo largo de las vialidades colindantes.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente, en el acceso y salida de vehículos sobre de las vialidades colindantes, evitando la posibilidad de alguna colisión y fatales consecuencias.
12. Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir al mínimo los factores de riesgo en la Estación de Servicio.
13. Contar con un programa calendarizado de reemplazo de los elementos estratégicos mayores, antes de concluir su vida útil.
14. Contar con una bitácora de operación, mantenimiento, reemplazo de equipo, capacitación e incidentes que ocurren durante la vida de la Estación de Servicio.
15. Obtener su Registro en Materia de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial, así mismo contar con una bitácora para estos.
16. Obtener su Registro en Materia de Aguas Residuales.
17. Dar mantenimiento los monitoreos de aguas correspondientes.
18. Los residuos peligrosos tales como: aceites y grasas y aceites, deberán ser almacenados temporalmente en tambos metálicos con tapa, los cuales serán dispuestos en un sitio techado y ventilado y con dique de contención, su manejo y disposición final deberá efectuarse de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en materia de Residuos Peligrosos.
19. Deberá contar con una bitácora dentro de la estación de servicio donde se establezca los volúmenes de manejo y generación de residuos no peligrosos y su disposición final.
20. Mantener en óptimas condiciones de operación el sistema de controles volumétricos.
21. Realizar observaciones periódicas a los pozos de observación y monitoreo.

RECOMENDACIONES DURANTE LA OPERACIÓN.

RECOMENDACIONES GENERALES.

- Cuando el auto tanque realice la descarga de gasolina, se designará a un trabajador de la Estación de Servicio para que verifique que el procedimiento de operación sea seguro y adecuado.
- Se contará con pozos de observación dentro de la fosa del tanque de almacenamiento; con el propósito de detectar la presencia irregular de vapores de gasolina dentro de las fosas o en el subsuelo, para este proyecto no se tiene contemplada la instalación de pozos de monitoreo por la determinación del Manto Freático que no se encontró a los 10 metros de profundidad tal como se establece en la Norma.
- Se instalará el sistema de recuperación de vapores en su fase uno, para evitar su emisión excesiva a la atmósfera y disminuir el riesgo de incendio.
- Las fosas y trincheras para el tanque de almacenamiento y tuberías serán de concreto armado para que, en caso de fuga o derrame de combustibles, éstos queden retenidos en dichas fosas y trincheras, de esta manera se puedan realizar acciones para retirar el combustible derramado, inmediatamente después de detectar la fuga.
- Se contará con una trampa de combustibles para colectar los derrames y escurrimiento de aceites lubricantes y gasolina.
- Toda la instalación eléctrica en áreas peligrosas será a prueba de explosión.

- Los operarios vestirán ropa de algodón y zapatos de seguridad para evitar generación de chispas, debido a la electricidad estática.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

- Como primer requerimiento para la Estación, se debe cumplir las especificaciones establecidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- Así mismo se deberá de contar con un Dictamen técnico de operación y mantenimiento, en el que se haya verificado el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la Norma relativos a la operación y el mantenimiento. La evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se debe llevar a cabo una vez al año (considerándose el periodo entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año) y/o conforme al Programa de Evaluación que emita la Agencia.
- Por otra parte, se incorporan otras medidas de seguridad que permiten abatir considerablemente las probabilidades de ocurrencia de un evento riesgoso en la Estación de Servicio, como son:
- El drenaje pluvial del patio será conducido a la trampa de aceites, separado del drenaje sanitario.
- La Estación contará con pararrayos, independiente del sistema general de tierras.
- Los motores e instalaciones eléctricas se conectarán eléctricamente a tierra y serán a prueba de explosión, para evitar las posibles fallas eléctricas, se recomienda que la acometida y la carcasa tengan una buena tierra, que todos los motores sean a prueba de explosión, cuenten con arrancadores electromagnéticos, así como interruptores termoeléctricos, suministrando un mantenimiento preventivo, como sería el cambio de aceite o grasa de los bujes o baleros cada 6 meses.
- Se construirán trampas de combustibles y grasas para colectar derrames accidentales y escurrimientos que ocurran en todo el patio de la Estación, así como su limpieza y mantenimiento.
- Toda la instalación eléctrica contará con accesorios a prueba de explosión.
- Todos los cables de las instalaciones eléctricas se colocarán en tubería conduit, aterrizado a tierra o con tubo de PVC, con un cambio total del alambrado cada 10 años; verificar que la carga este bien repartida entre todas las fases, y los sistemas de alumbrado dentro de las áreas de carga y descarga sean a prueba de explosión.
- Dentro de las medidas de protección y prácticas de higiene, el personal deberá usar durante su jornada de trabajo, ropa de algodón para estar protegido ante una posible eventualidad.
- Durante el procedimiento de descarga, se debe aplicar los lineamientos establecidos en la norma A VIII-5-2.1 Llenado de autos tanque, en especial el respectivo al llenado de Tanque de almacenamiento o por la que la sustituya.
- Dar entrenamiento a los operadores de los autos tanque, para actuar en caso de un accidente del personal o un incidente en los equipos.
- Debe operar con un sistema de alarma audible y visible, que alerte a todo el personal de la Estación cuando se presente una situación de emergencia, a través de un sistema de botones oprimibles manualmente, instalados estratégicamente, así mismo todo el personal debe estar capacitado en el Código de alertamiento y para actuar en consecuencia, con eficacia y seguridad.
- El equipo de protección y combate contra incendio deberá mantenerse limpio y disponible para su uso y estar ubicado en un lugar identificado por todo el personal.
- En caso de algún accidente, debe procederse al retiro del personal del área, por lo menos durante el tiempo necesario para la limpieza del líquido derramado por los empleados, con equipo de seguridad adecuado, como botas y guantes de hule y mascarillas con tanques de oxígeno, principalmente. Igualmente se debe impedir el acceso de cualquier vehículo o persona ajena a la Estación de Servicio.
- Mantener estrecha vigilancia al responsable de la maniobra de descarga, durante toda su duración, es decir no debe alejarse del sitio por ningún motivo.
- Para controlar la corrosión de tanques y tuberías, se debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo periódico.
- Para evitar la falla de los diversos equipos de seguridad, se recomienda una revisión de su operación periódica, que debe ser mensual, trimestral y semestral, dependiendo el dispositivo.

- Se contará con interruptores de emergencia para cortar la energía eléctrica en caso de un siniestro, que permitan el paro de bombas en caso de emergencias y transductor de nivel en cada tanque.
- Contar con personal capacitado para manejar extintores y efectuar simulacros contra incendio.
- Evitar el estacionamiento de los autos tanque en la entrada a la Estación.
- Se instalarán extintores de 9 Kg. de polvo químico seco estratégicamente distribuidos en la Estación de Servicio y de polvo químico seco de 50 Kg. de capacidad tipo carretilla, en la zona de tanques de almacenamiento.
- Instalar letreros y avisos de seguridad, de acuerdo con la Normatividad señalada en la NOM-005-ASEA, así como a la placable en toda la estación.
- Proporcionar un mantenimiento preventivo periódico de la válvula de conexión y en la manguera de hule de descarga del tanque, así como su reemplazo al término de vida útil.
- Todo el personal involucrado en la operación de la Estación de Servicio tendrá la capacitación adecuada para el manejo de combustibles y de cualquier contingencia.
- Utilizar herramienta antichispas para realizar el mantenimiento y reparaciones.
- Se tendrá bajo vigilancia, por parte del operador, el arranque de las bombas de los dispensarios, los que no deben presentar ruidos o vibraciones extrañas.
- Los dispensarios y tanque de almacenamiento contaran con un sistema de recuperación de vapores.
- Los tanques de almacenamiento contarán con entrada hombre, para limpieza e inspección periódica.
- Los tanques de almacenamiento y tubería de conducción de combustible serán de doble pared, con un espacio anular con un sistema electrónico de detección de fugas. Además, los tanques quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la fosa.
- Se instalarán pozos de observación, distribuidos en el área de tanques.
- Las mangueras de gasolina de los módulos de abastecimiento contarán con una válvula de cierre automático para el caso de una ruptura. Además, en la base de cada dispensario se tiene una válvula de cierre rápido, la cual actúa automáticamente al momento de recibir un impacto.
- Se colocarán señalamientos luminosos para el acceso a las instalaciones durante la noche.
- Se conservará en buenas condiciones la carpeta asfáltica, en el acceso y dentro de la Estación.
- Se colocarán señalamientos de reducción de la velocidad a 100 m de distancia, antes de la entrada-salida de la Estación, para que los conductores disminuyan su velocidad.
- Contará con un amplio acceso vehicular y así como una salida adecuada, para proporcionar un tráfico adecuado en el interior de la Estación de Servicio.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Es imprescindible considerar las siguientes recomendaciones para la mayor seguridad en la Estación:

- Se deben marcar debidamente las boquillas de alimentación al tanque de almacenamiento, además de vigilar en todo momento la maniobra de descarga del auto tanque, prohibiendo el abasto de combustible en módulos aledaños a la zona de tanque mientras se procede a la descarga.
- Dar mantenimiento preventivo a los extintores portátiles de 9 Kg., y de 50 Kg. de polvo químico.
- Para evitar accidentes debidos al flujo vehicular que ingresa a la Estación de Servicio, deben colocarse señalamientos 100 metros antes, bahía de acceso y señalamiento de la circulación interna.
- Los trabajadores de la Estación de Servicio deben conocer las características físicas y de peligrosidad de los combustibles, para saber cómo manejarla y que hacer en caso de accidente, por lo que se recomienda difundir los datos de seguridad durante los cursos de capacitación.
- Capacitar a empleados y operadores sobre las propiedades físicas y químicas de los combustibles, así como las normas y dispositivos de seguridad disponibles para la prevención de accidentes.

ABANDONO.

La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, sin embargo, con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente. En caso de ser necesario el abandono del predio y desmantelar de la infraestructura instalada, se requiere tener mucho cuidado en el área de tanques de almacenamiento, ya que se debe de eliminar la losa y abrir el espacio necesario para sacar los tanques de las fosas; en caso de que hubiera ocurrido alguna fuga de combustible, la arena que pudiera estar contaminada habrá que ser separada y dispuesta en tambores de 200 L, con la finalidad de darle un tratamiento y disposición final adecuada. El resto de la construcción se puede manejar como demolición de una casa-habitación y los materiales ferrosos pueden ser reutilizados o reciclados, mientras que el escombro será destinado a actividades de relleno y nivelación o disposición final. Finalmente, el predio queda listo para recibir cualquier tipo de infraestructura urbana. Cabe señalar que al momento del abandono se realizara un estudio conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

- Los trabajadores contarán con la capacitación y adiestramiento práctico, en la utilización de extintores, simulacros de evacuación y procedimientos de ataque contra incendio.

1. En el caso de llegar a esta decisión se deberá liquidar a los empleados conforme a la ley y recomendarlos en otras empresas cercanas u otorgar cartas de recomendación para que realicen la búsqueda de trabajo de manera particular.
2. Realizar un estudio conforme a Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Tabla III. 77. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.

NORMA	VINCULACIÓN
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la construcción se emplearán letrinas móviles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas) y durante la operación del Proyecto se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en esta norma, ya que las aguas negras de la estación de servicio serán dispuestas al drenaje municipal
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles, máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las camionetas utilizadas en obra contarán con mantenimiento periódico. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
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.	Los vehículos utilitarios y la maquinaria que se utilizará durante la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNART-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de tipo peligroso son identificados según la norma como lodos impregnados de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o S04), considerados como inflamables.

NOM-054-SEMARNART-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los residuos peligrosos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del Proyecto, por lo que, se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte del Regulado.
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-	El proyecto contempla esta norma, ya que se propondrá un programa acorde a estas especies y se avisará a las autoridades pertinentes
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Ya que el proyecto se localiza en terrenos forestales, se deberá acatar la presente norma
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.	Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará en la construcción (equipo pesado).
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto en caso de requerir combustible fósil, deberá acatar la norma
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	En caso de abandono de las instalaciones, se deberá considerar la presente norma, para deslindar una posible contaminación de suelo
STPS	
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las brigadas de combate contra incendio
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones que se deben de guardar para las sustancias inflamables y combustibles
NOM-011-STPS-2001. La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de ruido en el centro de trabajo
NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal - selección y uso en los centros de trabajo. En la cual se establece que es necesario elaborar por escrito y conservar los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre el equipo de protección personal y la realización del análisis de riesgo, documento con el que ya cuenta el proyecto
NOM-018-STPS-2000. Sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la identificación y comunicación de riesgo
NOM-022-STPS-2008. Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la electricidad estática, misma que se debe evitar al máximo, ya que puede provocar un incendio en las pistolas de despacho
NOM-025-STPS-2008. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de iluminación en la estación de servicio
NOM-026-STPS-200. Relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las señales y colores que deben guardar las tuberías dependiendo del líquido que transportan
CRE	
NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos	Una vez que se encuentre en operación la Estación de Servicio deberá de cumplir con la norma correspondiente para demostrar la calidad de los productos, manejados, por lo que debe de cumplir con los laboratorios correspondientes.
ASEA	
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	Los residuos de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados cumpliendo con lo establecido conforme a la normatividad vigente, los cuales serán separados y retirados del sitio.

de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	
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	EL proyecto deberá contemplar la norma para el sistema de recuperación de vapores, donde considera la eficiencia, así como el mantenimiento de dicho sistema
NOM-OO5-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El presente Proyecto trata de la construcción y operación en materia de impacto ambiental de una estación de servicio, por ello es de interés realizar los trámites correspondientes ante la AGENCIA, debido a que fue diseñado de acuerdo con lo establecido en la presente norma, por lo que, se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en la misma. Para demostrar el cumplimiento de esta norma se entrega el dictamen correspondiente por parte de la unidad de verificación

III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En los anexos se localiza la Cartografía del Proyecto.

III.6. CONDICIONES ADICIONALES.

No existen condiciones adicionales a remarcar para la evaluación del Proyecto.

III.7. CONCLUSIONES.

Al generar el Proyecto, se proponen oportunidades de atender una necesidad de abasta de combustible en la zona y simultáneamente impulsar las fuentes de empleo desde la fase de preparación del sitio hasta su operación y mantenimiento, haciendo hincapié y puntualizando que se cumplirán los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación buscan minimizar y atenuar cualquier tipo de impacto generado, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural. Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo regional, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal, Estatal y Federal. A continuación, se presentan las conclusiones del proyecto:

A. El proyecto que se pretende realizar corresponde a una Estación de Servicio, con ello se busca incrementar el abasto de combustible para los vehículos que circulan por estas vías de comunicación, disminuyendo los tiempos de traslado para el suministro.
B. Los principales impactos ambientales irreversibles se presentarán en los atributos físicos del escenario ambiental, como son la geomorfología, suelo, y en la parte biótica la vegetación y fauna.
C. La mayoría de los impactos ambientales identificados serán de carácter puntual, temporales, reversibles y mitigables, con una nula posibilidad de generar impactos significativos o acumulativos de importancia.
D. La obra por incorporar se integra a un escenario el cual ha sufrido alteraciones previas, como la construcción de la vialidad donde se encuentra, una urbanización total de la zona, todo ello ha traído una sustitución y aprovechamiento de la cobertura vegetal y el desplazamiento de la fauna terrestre, aunado a la presencia humana por las distintas actividades antrópicas en la zona.
E. El escenario futuro esperado, es contar con un sitio totalmente urbanizado.
F. Es necesario establecer programas y acciones para la capacitación ambiental a todos los involucrados, principalmente en las fases previas que corresponde a la preparación y construcción generando un agente importante en la protección de los recursos faunísticos y florísticos locales, que coadyuven a reducir la intensificación de los impactos ambientales identificados.
G. Es necesario establecer controles, como normas y reglamentaciones estrictas a la empresa constructora, a fin de evitar afectaciones innecesarias o irresponsables a los componentes bióticos, vegetación y fauna silvestre, y los atributos físicos, destacando el suelo.

H. Las actividades indicadas en las medidas de mitigación deben iniciarse desde el principio del proyecto, de tal manera que, a la conclusión de la etapa de construcción, muchas de ellas ya muestren un avance considerable de su aplicación.

I. Este proyecto está considerado dentro de los esquemas de sustentabilidad, de tal manera, que es compatible ambientalmente con su espacio físico y con la variable tiempo, lo cual permite tener una visión de su factibilidad ambiental y que ofrecerán múltiples y permanentes beneficios ambientales y sociales.

J. El proyecto, es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales, Estatales y Municipales, establecidos en el Plan de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

K. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios, la infraestructura vial, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abatirán los costos de los habitantes de colonias cercanas al contar una estación próxima, evitando un mayor desplazamiento para abastecerse de combustible. En el aspecto socioeconómico el proyecto definitivamente tendrá un impacto benéfico en la zona que, combinado con las actividades comercial e industrial, serán una fuente de empleo y por lo tanto de ingresos para los habitantes de la región.

L. Finalmente se puede mencionar que se trata de un proyecto puntual, el cual debido a las dimensiones de este o presentará afectación significativa al medio ambiente, ya que como se ha mencionada se trata de una zona urbana. Así mismo la dimensión del proyecto no podrá ser representativa en el Sistema Ambiental al el cual podrá continuar con las características bióticas y abióticas actuales incluso con la construcción de la Estación de Servicio.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el proyecto de la **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO, ES VIABLE,** desde los puntos de vista Ambiental, Social y Económica.

ÍNDICE GENERAL.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 3
II.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES. 3
II.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
II.1.2. Plan De Desarrollo de Quintana Roo 2016-2022. 4
II.1.3. Plan Municipal de Desarrollo Municipio de Benito Juárez 2018-2021. 5
II.1.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2014–2030. 6
II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU). 9
II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 9
II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico local de Benito Juárez. 13
II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. (POEMyRGMyMC). 19
II.2.4. Áreas Naturales Protegidas. 28
II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO. 31
II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA). 31
II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 31
II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 33
II.2.5.4. Sitios RAMSAR. 33
II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP). 33
II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO. 40
II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 40
II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 41
II.3.3. ACUERDO por el que se hace del conocimiento a los Regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención. 42
II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 44
II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 45
II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 45
II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 46
II.3.8. Ley General de Vida Silvestre. 47
II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento. 48
II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. 49
II.3.11. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación. 49
II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 50
II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas. 52
II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas. 52
III.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA. 65

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
Imagen II. 2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Cancún. 8
Imagen II. 3. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 11
Imagen II. 4. UGA 21 – Zona Urbana de Cancún. 14
Imagen II. 5. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. 16
Imagen II. 6. Localización del proyecto en el POEMyRGMyMC. 21
Imagen II. 7. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto. 29
Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto. 30
Imagen II. 9. AICA's cercanas a la zona del proyecto. 35
Imagen II. 10. Distancia de la RHP con respecto al proyecto. 36
Imagen II. 11. Distancia del proyecto a la RTP más cercana. 37
Imagen II. 12. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto. 38
Imagen II. 13. Distancia de los sitios RMP con el proyecto. 39

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II. 1. Clasificación de Usos en zonas de crecimiento 6
Tabla II. 2. Región Ecológica: 17.33 10
Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas. 12
Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 involucrada con el proyecto. 12
Tabla II. 5. Vinculación de los criterios aplicables al proyecto. 17
Tabla II. 6. UGA 138 del POEMyRGMyMC. 20
Tabla II. 7. Acciones Generales del POEMyRGMyMC. 22
Tabla II. 8. Acciones Específica del POEMyRGMyMC. 25
Tabla II. 9. Áreas Naturales Protegidas en Quintana Roo. 28
Tabla II. 10. Normas aplicables al proyecto. 53
Tabla II. 11. Check List de la Estación de Servicio 56
Tabla II. 12. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación. 62
Tabla II. 13. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento. 63

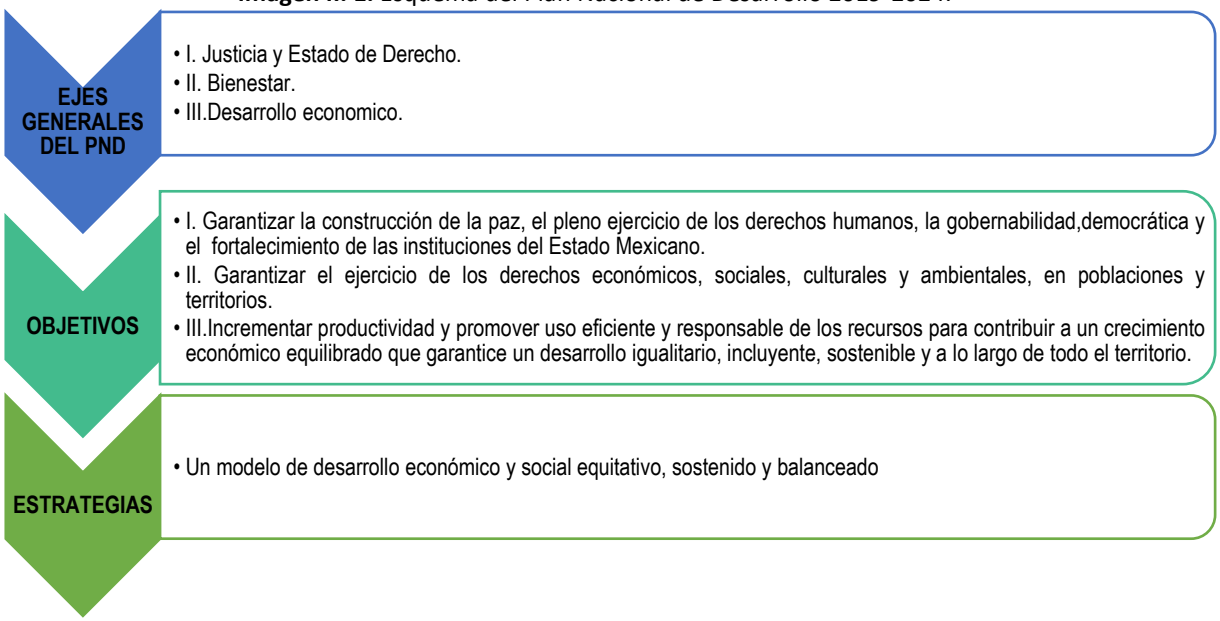
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

II.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.

II.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 pretende construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Para lograr esta condición de proponen algunos lineamientos en los que se enmarca este Plan Nacional y principios rectores de la propuesta. De manera esquemática, en la siguiente imagen se resume los ejes generales del Plan Nacional de Desarrollo, así como sus objetivos y estrategias.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, 2019.

El Plan Nacional de Desarrollo presenta cada una de las metas y propone los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzarlas. No se presentan capítulos específicos para las Estrategias Transversales ya que se reflejan e integran en cada una de las Metas Nacionales. La Meta Nacional IV, un México Próspero pretende promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. A esta Meta la componen los siguientes objetivos:

México Próspero.

- Objetivo 4.1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país.
- Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.
- Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.
- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Objetivo 4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.

- Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.
- Objetivo 4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.
- Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.
- Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.
- Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.
- Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** se relaciona con algunas de las estrategias y líneas de acción del objetivo 4.4:

- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
- Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
- Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, deberá proteger el entorno natural en el que se desarrolla, al mismo tiempo que genere competitividad y empleo. Las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo y la operación de la Estación de Servicio son identificadas y evaluadas (Capítulo III), y se presentan las diferentes acciones y medidas que permitirán prevenir, mitigar y compensar la influencia de los impactos sobre el medio ambiente (Capítulo III), con la finalidad de promover el desarrollo integral de las comunidades que circundan el área y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto. El Plan Nacional de Desarrollo hace mención de que se abra el mercado a la competitividad ofreciendo diversos servicios, aunque no se habla de estaciones de servicio como tal, se presume que estas también se encuentran dentro de estos puntos, ya que con la apertura del sector se espera mayor competitividad y mejoras en los costos.

II.1.2. Plan De Desarrollo de Quintana Roo 2016-2022.

El Plan de Desarrollo del Quintana Roo 2016-2022 es un documento en el cual se da cumplimiento a cada una de las disposiciones legales tanto en el ámbito Federal como Estatal; al mismo tiempo, se responde a las demandas más sentidas de la población de Quintana Roo, es decir, la construcción de un plan de gobierno con las más diversas opiniones, propuestas y demandas de los distintos sectores de la sociedad. Se establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por cinco ejes rectores. De entre ellos, los puntos aplicables o relacionados directamente al proyecto es el siguiente:

Eje 1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos.

Quintana Roo requiere un desarrollo y crecimiento económico de manera sostenida, sustentable y regional, lo que contribuirá a reducir las asimetrías territoriales que afronta la entidad y permitirá a todos los quintanarroenses elevar su calidad de vida.

- ✓ Empleo y Justicia Laboral: fomenta la capacitación del capital humano, la creación de empleos dignos, igualdad de oportunidades laborales, la percepción de ingresos justos, el respeto y el fortalecimiento

de los derechos y la impartición de justicia, con elementos de garantía para la seguridad física y patrimonial de los trabajadores, en colaboración con los sectores público y privado.

- ✓ Desarrollo, Innovación y Diversificación Económica: tiene como principal objetivo combatir las asimetrías regionales, propiciando un desarrollo económico equilibrado a través del cual se fortalezcan los procesos productivos, principalmente de los sectores primario y secundario con responsabilidad ambiental. Asimismo, promueve la reorganización, modernización, tecnificación, innovación y puesta en marcha de proyectos, lo que permitirá elevar la competitividad en la producción de insumos, incrementar su comercialización y generar una mayor derrama económica de la entidad.
- ✓ Competitividad e inversión: instrumenta acciones tales como la mejora regulatoria, con el objetivo de reducir los tiempos de espera en la realización de trámites y servicios y generar un clima de negocios idóneo para la atracción de inversiones productivas multisectoriales. Igualmente, impulsa la creación de empresas y la consolidación de las ya existentes, lo que permitirá incrementar la comercialización de bienes y servicios con una visión regional, nacional e internacional, en la que su vinculación con Centroamérica y el Caribe adquiera una mayor relevancia.
- ✓ Diversificación y Desarrollo del Turismo: identifica la necesidad de crear planes, programas y proyectos que dinamicen el desarrollo del sector de manera ordenada, sustentable y equitativa, con la finalidad de explotar las potencialidades con las que cuenta la entidad, al ampliar los destinos turísticos a través de la construcción y modernización de la infraestructura e incrementar con ello la llegada de turistas y la derrama económica; en el mismo sentido, es necesario diversificar el tipo de turismo que se realiza en la entidad, para consolidar a Quintana Roo como un destino turístico por excelencia donde se presten servicios con estándares de calidad nacional e internacional.

VINCULACIÓN.

El proyecto atiende una de las necesidades de la población que es la de contar con infraestructura de servicios y fuentes de empleo. El proyecto no contraviene el Plan Estatal, ya que este lo que busca es que las personas cuenten con más y mejores servicios que es el caso de nuestro proyecto.

II.1.3. Plan Municipal de Desarrollo Municipio de Benito Juárez 2018-2021.

El Plan Municipal de Desarrollo es el principal instrumento, a nivel local, que guía al Ayuntamiento y a la administración municipal en su actuar y toma de decisiones, no solo porque así lo determinan la Constitución del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, la Ley de Planeación para el Desarrollo de Quintana Roo y disposiciones normativas emanadas de ellas, sino porque es un documento surgido de espacios de deliberación y consenso entre los distintos sectores sociales de nuestro municipio respecto a la visión de lo que deseamos para nuestro entorno común en los próximos tres años y como base para el desarrollo a mediano y largo plazo. El Plan Municipal presenta 5 ejes de desarrollo, a continuación, se presenta el Eje 3, con el cual el proyecto es vinculante:

Eje 3: Desarrollo Sostenible.

Las instalaciones del Colegio de Ingenieros Civiles de Quintana Roo fueron el marco para el desarrollo del cuarto Foro de Consulta Ciudadana donde se abordaron los siguientes temas:

- Optimización de los servicios públicos.
- Bienestar económico para la población, apertura de negocios y apoyo al empleo.
- Turismo sustentable.
- Atender asentamientos en zonas irregulares.
- Desarrollo urbano y crecimiento ordenado de la ciudad.
- Protección de la flora y fauna endémica.
- Bienestar animal: Acciones en favor de la fauna doméstica.
- Desarrollo de espacios públicos eficientes y su pertinencia.
- Infraestructura para una movilidad amigable.

Objetivo estratégico:

- Garantizar un entorno que contribuya al desarrollo turístico, urbano y ambiental sostenible, donde la competitividad económica, la inclusión social y la conservación ambiental, se reflejen en una prosperidad compartida.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** es congruente con los propósitos del plan de desarrollo Municipal, ya que consolidará una Estación de Servicio ambientalmente amigable, la cual fomentará la creación de empleos en el Municipio, logrando la consolidación de la economía en diferentes ámbitos gubernamentales y la creación de empleos en el municipio, así como en apego a la normatividad de uso de suelo.

II.1.4. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2014–2030.

El PDUCP Cancún 2014-2030 nace utilizando la metodología del Enfoque Marco Lógico (en adelante EML) teniendo por objeto ordenar y regular el proceso de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún; establecer las bases para las acciones de mejoramiento, conservación y crecimiento y definir los usos y destinos de suelo, así como las áreas destinadas a su crecimiento con la finalidad de lograr el desarrollo sustentable y mejorar el nivel de vida de la población. De igual forma este instrumento normativo se alinea y contribuye con el actual Plan Municipal de desarrollo de Benito Juárez 2013-2016 en lo que corresponde al eje 3 Desarrollo Urbano y Ecología. El documento es el rector de la normatividad del uso de suelo en la zona de Cancún, el predio se localiza en una zona habitacional, de la cual se menciona lo siguiente:

- **CAPITULO TERCERO**.- Zonas de Crecimiento.
  Artículo 13. Ámbito de validez Las normas contenidas en este apartado se aplicarán a los polígonos señalados con las claves que corresponde su primera parte a uso H Habitacional o MX Mixto y la segunda parte definirá la densidad bruta expresada en número y se muestran en los planos de zonificación secundaria con clave E-06A, E-06B, E06C, E-06D, E-06E, E-06F, E-06G, E-06H.
  Artículo 14. Clasificación Se fijan los tipos de uso con predominio Habitacional o Mixto o, según se expresa en la siguiente tabla.

Tabla II. 1. Clasificación de Usos en zonas de crecimiento

Clave	Uso de Suelo	Descripción uso	Densidad Bruta
H/25	H	Habitacional	25 Vv/Ha
H/40	H	Habitacional	40 Vv/Ha
H/60	H	Habitacional	60 Vv/Ha
H/80	H	Habitacional	80 Vv/Ha
H/120*	H	Habitacional	120 Vv/Ha
MX/25	MX	Mixto	25 Vv/Ha
MX/40	MX	Mixto	40 Vv/Ha
MX/60	MX	Mixto	60 Vv/Ha
MX/80	MX	Mixto	80 Vv/Ha
MX/90	MX	Mixto	90 Vv/Ha

Artículo 15. Disposiciones generales. La ocupación del espacio debe atender lo que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo y las restantes disposiciones legales con atribuciones en la materia. En las áreas denominada Zona Norponiente, en los planos de Zonificación Secundaria, se recomienda sean Desarrollos Certificados (anteriormente denominados DUIS) y cuenten con la aprobación bajo los criterios estipulados por parte de la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF). En el caso de densidades brutas y/o mixtas, aplicarán los usos establecidos en los capítulos cuarto y quinto de zonas habitacionales y comerciales, con excepción de los conjuntos habitacionales. Adicionalmente podrá aplicar las normas establecidas en el capítulo décimo tercero, sección segunda en las normas excepcionales, a fin de generar usos mixtos y garantizar la continuidad de la estrategia de los corredores urbanos y la consolidación de las centralidades. En el caso de usos habitacionales multifamiliares se privilegiará ubicarse preferentemente frente áreas abiertas, verdes y cerca de la red vial de mayor jerarquía, así como respetar las secciones viales establecidas y promover corredores para la movilización no motorizada.

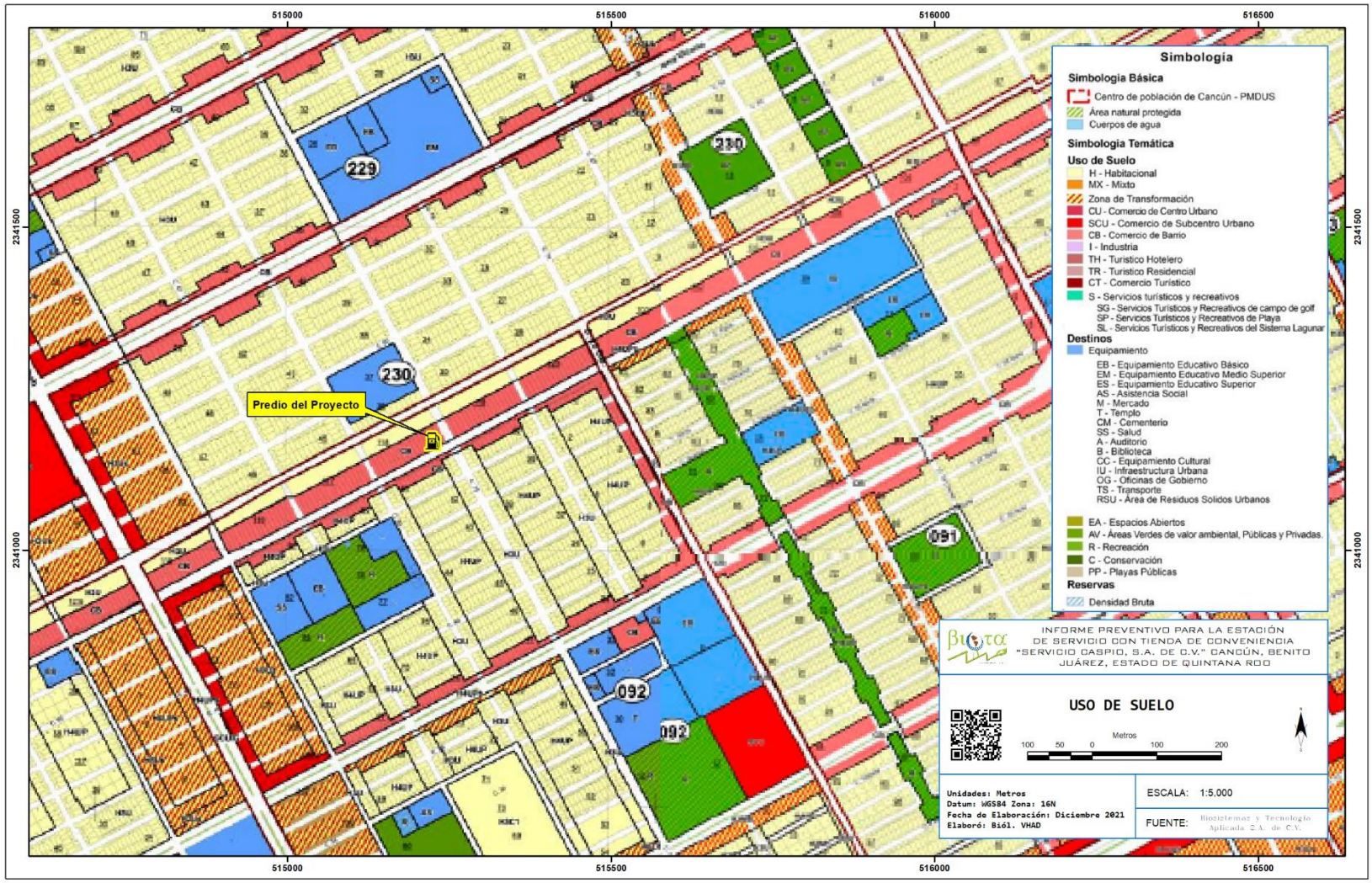
Así mismo conforme al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2014–2030, el uso de suelo para construir el proyecto, se encuentra permitido, para lo cual se presenta los siguientes documentos:

- Oficio SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0169, para el Lote 1, clasificando el Uso de Suelo como Mixto de Corredor Secundario (MCs).
- Oficio SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0170, para el Lote 2, clasificando el Uso de Suelo como Mixto de Corredor Secundario (MCs).
- Oficio SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0171, para el Lote 3, clasificando el Uso de Suelo como Mixto de Corredor Secundario (MCs).
- Oficio SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0173, para el Lote 4, clasificando el Uso de Suelo como Mixto de Corredor Secundario (MCs).
- Oficio SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0172, para el Lote 5, clasificando el Uso de Suelo como Mixto de Corredor Secundario (MCs).

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** es congruente con el uso de suelo donde se propone la construcción, ya que se presenta la Constancia de Uso de Suelo y Zonificación, Oficios Números SMEYDU/DGDU/DPNU/CUS/2021/0169-0170-0171-0172-0173, expedida por la Secretaria Municipal de Ecología y Desarrollo Urbano, donde se establece un Uso de Suelo correspondiente, donde la construcción de una Estación de Servicio (Gasolinera) está permitido, en el siguiente mapa se muestra el uso de suelo del predio, así como entorno al mismo.

Imagen II. 2. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Cancún.



Fuente: BIOTA, 2021.

II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU).

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Atendiendo a lo anterior, se hace el respectivo análisis del proyecto respecto al ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012. La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

En base a lo anterior, el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** de acuerdo con la regionalización establecida en el POEGT, se ubica en la Región Ecológica: 17.33, y en la Unidad Ambiental Biofísica 62, "Karst de Yucatán y Quintana Roo".

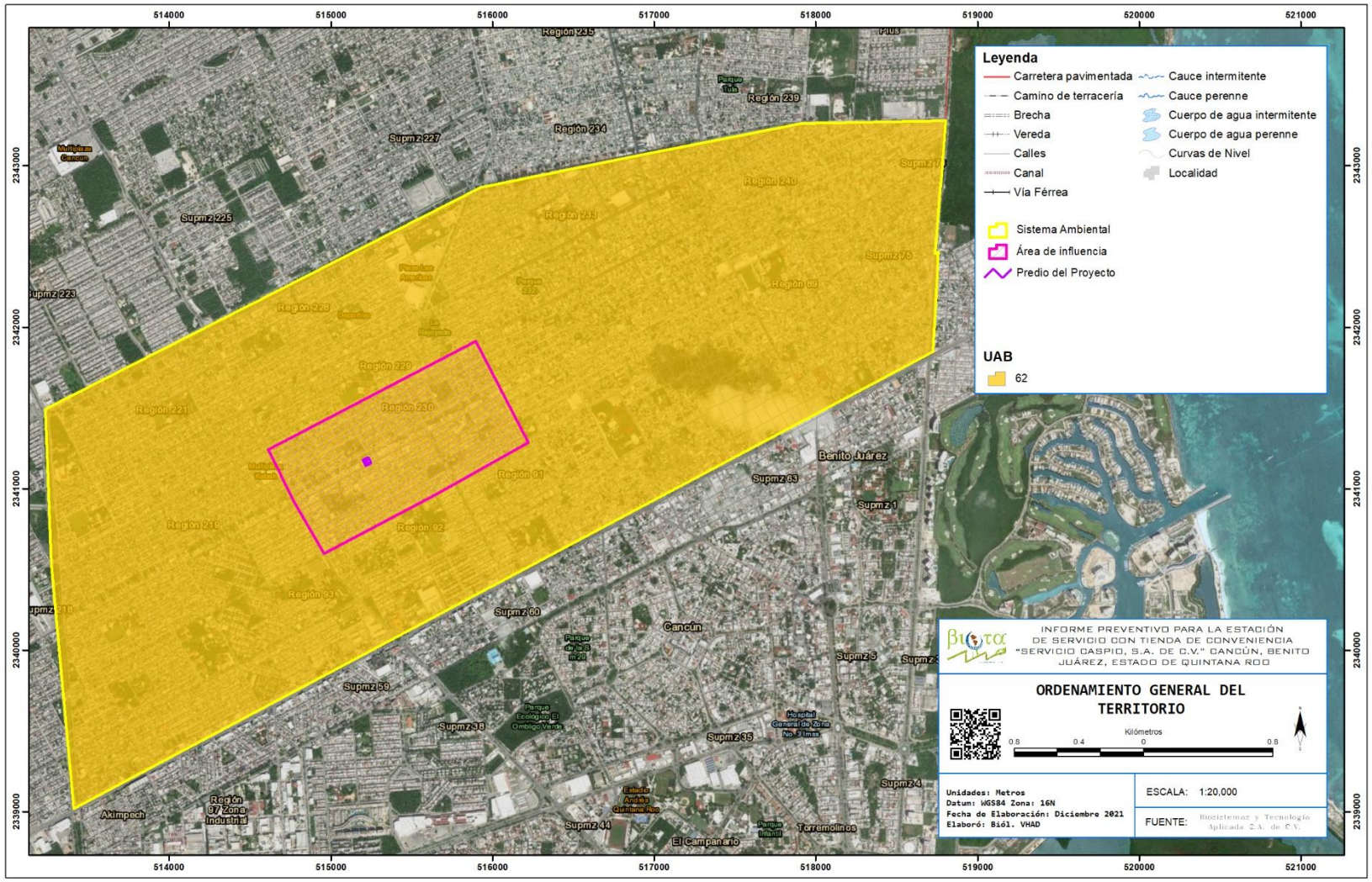
Tabla II. 2. Región Ecológica: 17.33

Región Ecologica	Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo.
Localización	Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo.
Superficie en km²:	59,542.35 Km^2
Población Total	2,982,494 hab.
Población indígena:	Maya.
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 Pecuario. 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.



Fuente: POEGT.

Imagen II. 3. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Fuente: POEGT.

Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.

Clave región	17.33
UAB	62
Nombre	Karst de Yucatán y QUINTANA ROO
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo Social - Forestal
Asociados del desarrollo	Agricultura Ganadería
Otros Sectores de Interés	Pueblos Indígenas
Nivel de atención Prioritaria	Alta
Estrategias	1 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

Fuente: POEGT.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. Dichas estrategias se encuentran definidas en tres grupos: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En la siguiente tabla se detallan las estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 involucrada con el proyecto:

Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 involucrada con el proyecto.

ESTRATEGIAS UAB 62.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación.	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Preservación.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Aprovechamiento sustentable.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.

	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.

Fuente: BIOTA, 2021.

VINCULACIÓN.

En cuanto a las estrategias del grupo I el proyecto promoverá la aplicación de criterios ambientales con el objetivo de desarrollar un proyecto sustentable y cumplir las estrategias enfocadas al B) Aprovechamiento sustentable, C) Protección de los recursos naturales y D) Dirigidas a la Restauración buscando la protección de las zonas sensibles y áreas expuestas así como controlar la erosión, proteger la calidad de agua, reducir la acumulación de sedimentos y reducir la cantidad de desperdicios materiales. Cabe resaltar que, en la tabla anterior, cada una de las estrategias mencionadas se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En cuanto a las estrategias del grupo II, el proyecto pretende que una mejora económica, social, dando además una mayor seguridad y accesibilidad, y para lograr el desarrollo sustentable de la región, para cumplir con las estrategias: D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional y estrategia, E) Desarrollo Social. En cuanto a las estrategias del grupo III el presente proyecto pretende ayudar en el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad con el fin de impulsar proyectos productivos.

II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico local de Benito Juárez.

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELO.

Es con este marco jurídico que se presenta la Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Local, que básicamente se refiere a la representación en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, entendiéndose por UGA la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas. La delimitación de las UGA son el resultado de la información recopilada y del análisis de resultados obtenidos a través de las distintas etapas señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, que hasta el momento se ha descrito con sus productos más relevantes. Durante la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), en esta etapa de modelo se realizaron una serie de propuestas innovadoras en cuanto a la forma habitual de plantear los Usos de Suelo y las actividades productivas que estos instrumentos están facultados a regular por la legislación vigente. Una de las principales aportaciones en esta propuesta de Modelo es la de incluir diferentes "actividades productivas" a las actividades sectoriales identificadas y analizadas desde las etapas de Caracterización y Diagnóstico. Esto es porque muchas de las actividades sectoriales presentan diferentes grados de modificación al medio ambiente, así como también diferentes perspectivas de cambios de uso de

suelo y de aprovechamiento de los recursos naturales (ambas ligadas a la necesidad jurídica de establecer regulaciones a los ya mencionados usos de suelo y actividades productivas). Por lo anterior, también se aplicaron diferentes metodologías (mismas que se describen a continuación) para explicar cómo y porque se presentan los Usos de Suelo y las actividades productivas, pero además se inducen las "actividades productivas" y se relacionan a las actividades productivas de cada UGA. Para el caso particular del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, el predio se localiza en la UGA 21, la misma se describe a continuación:

Imagen II. 4. UGA 21 – Zona Urbana de Cancún.





Superficie: 34,937.17 ha

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable

Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del QUINTANA ROO el 8 de marzo de 2013.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
	TOTAL	**34,937.17**	**100.00**

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 10.92 %

Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 56.54 %

Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

Problemática General: Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que

la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos:

- Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo con los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.
- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m^2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
- Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal.

Parámetros de aprovechamiento:

- Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.

Usos Compatibles:

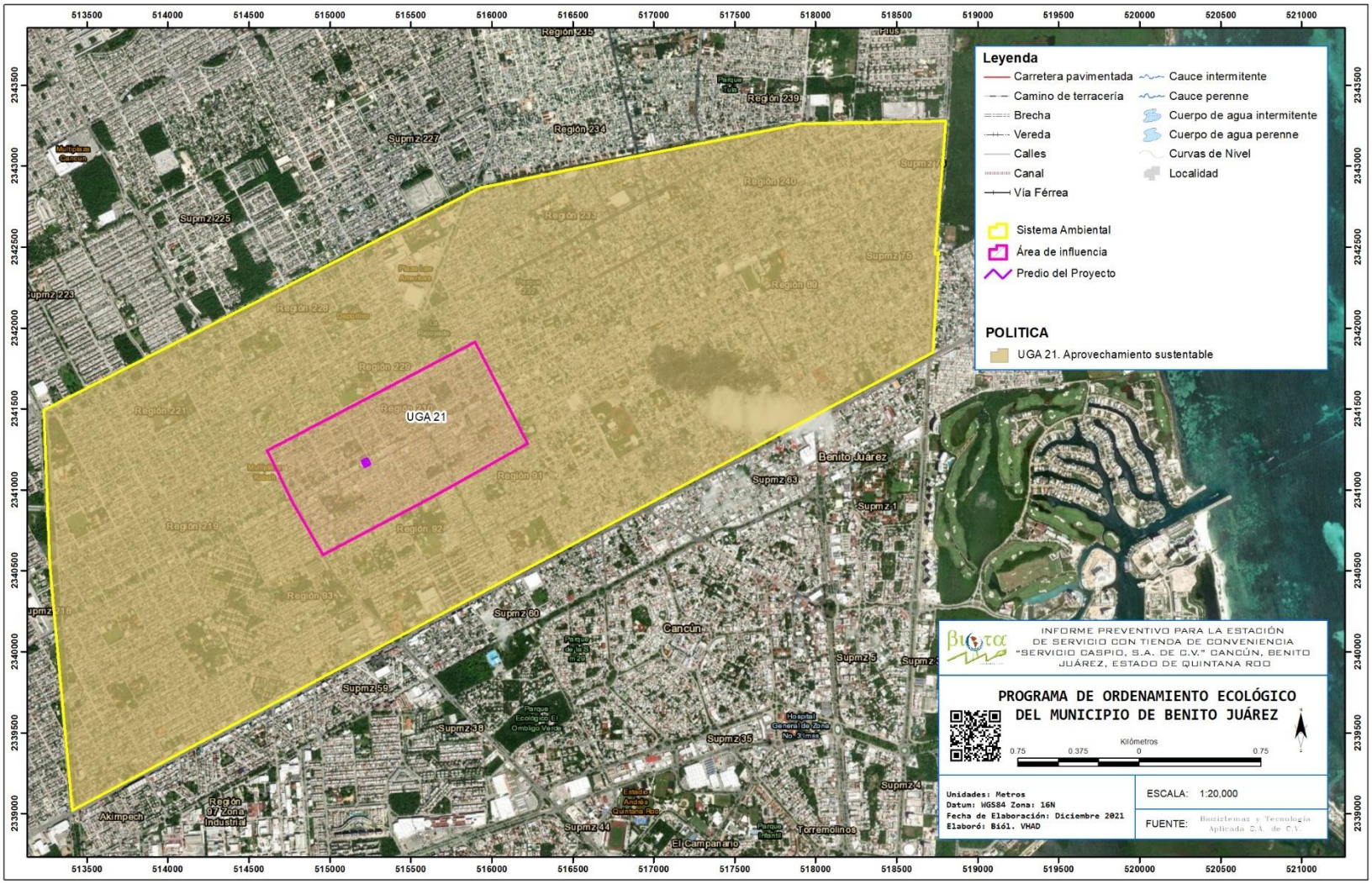
Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 5. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.



Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla II. 5. Vinculación de los criterios aplicables al proyecto.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN
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 Substancias Tóxica s (CICOPLAFEST).	En las áreas verdes, se emplearán fertilizantes orgánicos.
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, el proyecto no considera el empleo de agroquímicos de manera rutinaria o intensiva.
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.	En el área verde del proyecto se emplearán especies endémicas.
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.	El drenaje de la Estación de Servicio se encuentra separado.
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.	El proyecto acatara lo previsto conforme a la normatividad aplicable.
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.
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.
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.
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.
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.
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.	El proyecto se desarrollará conforme al COS y CUS autorizado para el predio.
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.
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.	Se desarrollarán dichos programas durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
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	No aplica.

	máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	
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.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	No aplica.
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.	No aplica.
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.
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.
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.
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.
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.
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.	Toda la infraestructura de conducción eléctrica será subterránea.
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.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	No aplica.
CG-26	De acuerdo con 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.	Durante la construcción se acatarán todas as indicaciones señaladas.
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.
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.	El proyecto contempla un manejo integral de residuos durante todas las etapas de construcción y operación, siempre en apego a la normatividad aplicable.

CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable.
CG-30	Los desechos biológico-infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	No aplica.
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.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	La disposición de los residuos será conforme a la normatividad aplicable.
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 acatará dicha indicación.
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.	Todo el material para la construcción será de lugares 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.	No aplica.
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.
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 acatará dicha indicación en la construcción del proyecto.
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.
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.

Fuente: BIOTA, 2021.

En conclusión, después de realizar el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico local de Benito Juárez, el proyecto resulta congruente con el proyecto, ya que en ningún momento contraviene los criterios que en él se establecen.

II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. (POEMyRGMyMC).

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

Modelo de Ordenamiento Ecológico.

- Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.
    - ✓ Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe.

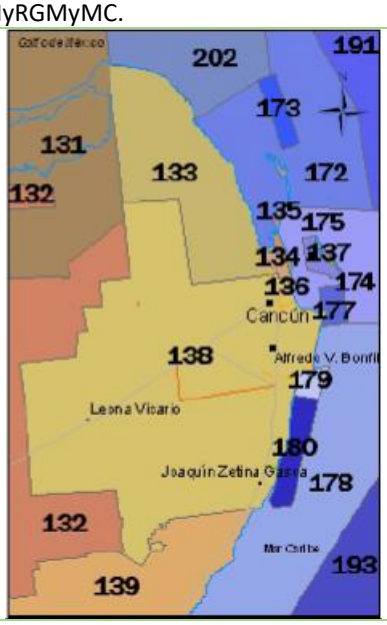
También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo con su ubicación.

- ✓ Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente. En las fichas se utiliza la abreviatura NA para indicar que una acción no es aplicable en la UGA correspondiente. La delimitación geográfica de las UGA´s se realizó con una combinación de las variables de límites geoestadísticos municipales y cuencas hidrológicas, por lo que cabe señalar que, en el caso de los límites geoestadísticos, éstos no sustituyen ni demeritan los límites "políticos-administrativos" actuales ni los que están en proceso de delimitación, ya que su finalidad es referir información estadística. El límite geoestadístico es la "línea divisoria convencional, exclusiva del Marco Geoestadístico Nacional, que delimita al territorio en áreas geoestadísticas, la cual se apega en la medida de lo posible, a los límites político-administrativos. Este se traza sobre rasgos naturales (ríos, arroyos, barrancas, cerros o litorales) y/o culturales permanentes e identificables en el terreno (calles, vías de comunicación terrestre, líneas de conducción, cercas, ductos, límites de viviendas o linderos)". A continuación, se presenta la ficha de la Unidad de Gestión Ambiental Numero 138, en la que se localiza el proyecto:

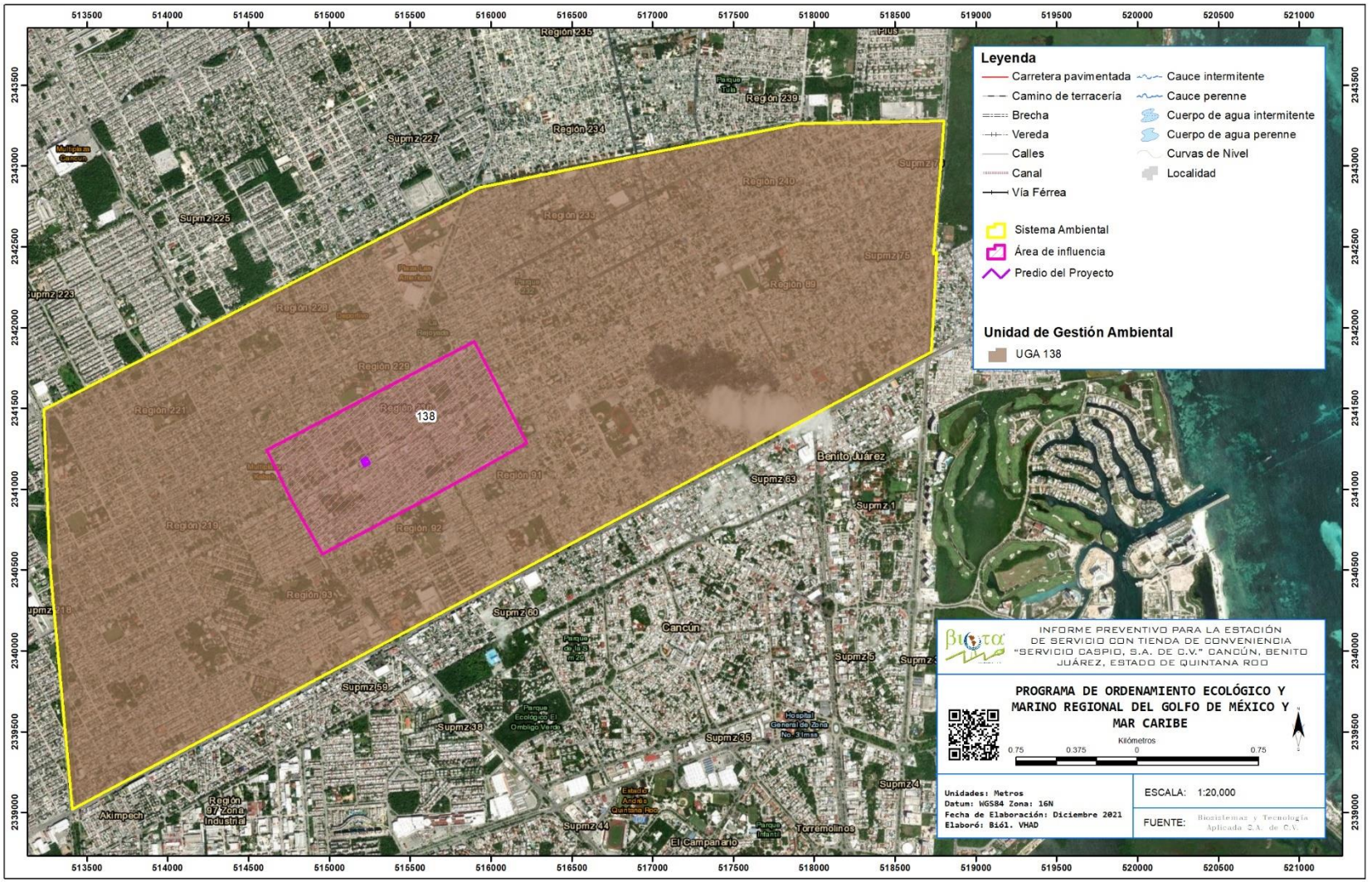
Tabla II. 6. UGA 138 del POEMyRGMyMC.

Tipo de UGA:	**Regional.**
Nombre:	Benito Juárez.
Municipio:	Benito Juárez
Estado:	Quintana Roo
Población:	573,325 Habitantes.
Superficie:	225,770.386 Hectáreas.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe.
Puerto Turístico:	Presente.
Puerto Comercial:	Presente.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 6. Localización del proyecto en el POEMyRGMyMC.



Fuente: BIOTA, 2021

Tabla II. 7. Acciones Generales del POEMyRGMyMC.

ACCIONES GENERALES	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto si bien no considera el empleo de agua en cantidades excesivas, propone el empleo de instalaciones y accesorios sanitarios de alta eficiencia hidrológica.
002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica.
003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica.
004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica.
005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica.
006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica.
007	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.
008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica.
009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica.
010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica.
011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica.
012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica.
013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica.
014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica.
015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica.
016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica.
017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica.
018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica.
019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica.
020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica.
021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica.
022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica.
023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica.
024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica.

ACCIONES GENERALES	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica.
026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica.
027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica.
028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica.
029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica.
030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	No aplica.
031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica.
032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica.
033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica.
034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica.
035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes	No aplica.
036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica.
037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica.
038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica.
039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica.
040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto debe ser constantemente auditado conforme a la normatividad aplicable a Estaciones de Servicio.
041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica.
042	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.	La estación de servicio debe llevar bitácoras para el control de los residuos que se generen en la misma y garantizar una adecuada disposición conforme a la normatividad aplicable.
043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica.
044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica.
045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica.
046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El proyecto se trata de infraestructura necesaria para el autotransporte, por lo cual ayudara a implementar dicha acción.
047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica.
048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica.
049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Dentro del proyecto se implementa la creación de brigadas de protección civil.
050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica.

ACCIONES GENERALES	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla un plan de manejo de residuos.
052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	El proyecto contempla un plan de manejo de residuos.
053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica.
054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica.
055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo, ya que se trata de un predio en un suelo de vocación urbano
056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica.
057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica.
058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No aplica.
059	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.
060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica.
061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica.
062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica.
063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica.
064	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.
065	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.

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla II. 8. Acciones Específica del POEMyRGMyMC.

ACCIONES ESPECIFICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de esta.	No aplica.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto contempla la captación de agua de lluvia para el riego de las áreas verdes.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No aplica.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No aplica.
A-013	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.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	No aplica.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	No aplica.
A-019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica.
A-021	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.	No aplica.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica.
A-023	Fomentar la aplicación de 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.	El proyecto cuenta con drenajes separados, captando el agua aceitosa para ser conducida a la trampa de aceites, así mismo se cuenta con la fosa de tanques, para evitar derrames.
A-024	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.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto desarrollara un plan de manejo de residuos, conforme a la normatividad aplicable.
A-026	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.

ACCIONES ESPECIFICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No aplica.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural	No aplica.
A-030	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.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No aplica.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplica.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica.
A-038	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.
A-040	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.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica.
A-046	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.
A-048	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.
A-049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica.
A-050	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.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica.
A-052	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.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no se localiza en zonas de riesgo.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica.

ACCIONES ESPECIFICA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica.
A-062	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.	El proyecto desarrollara un plan de manejo de residuos, conforme a la normatividad aplicable.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Las aguas residuales se canalizarán a la Red Municipal.
A-065	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.
A-066	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.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto desarrollara un plan de manejo de residuos, conforme a la normatividad aplicable.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El proyecto desarrollara un plan de manejo de residuos, conforme a la normatividad aplicable.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica.
A-071	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.
A-072	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.
A-073	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos	No aplica.
A-074	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.

Fuente: BIOTA, 2021.

II.2.4. Áreas Naturales Protegidas.

Teniendo como conocimiento, que las Áreas Naturales Protegidas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley, específicamente con las disposiciones del Título Segundo de la LGEEPA sobre Biodiversidad y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, específicamente en lo que se establece en el artículo 44, en el que se dispone la zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en los que los ambientes originales no han sido significa mente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en la Ley y los demás ordenamientos aplicables, considerando de acuerdo al artículo 46 de la misma Ley que son competencia federal las áreas naturales protegidas comprendidas como:

- Reservas de la Biosfera.
- Parques nacionales.
- Monumentos naturales.
- Áreas de protección de recursos naturales.
- Áreas de protección de flora y fauna.
- Santuarios.
- Parques y reservas estatales.
- Zona de preservación ecológica de los centros de población.

De lo anterior, se observó que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan cerca de 91 millones de hectáreas, en lo que respecta a éstas, tenemos lo siguiente con respecto a nuestro proyecto de la **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

El Quintana Roo cuenta con áreas naturales protegidas de Competencia Federal, las cuales son:

Tabla II. 9. Áreas Naturales Protegidas en Quintana Roo.

NOMBRE DEL ANP.
Yum balam.
Uaymil.
Otoch Ma'ax Yetel Kooh.
Manglares de Nichupté.
La porción norte y franja costera oriental terrestres y marinas de la isla de Cozumel.
Tulum.
Arrecife de Puerto Morelos.
Isla Contoy.
Arrecifes de Cozumel.
Costa Occidental de Isla Mujeres.
Punta Cancún y Punta Nizuc.
Arrecifes de Xcalak.
Banco Chinchorro.
Arrecifes de Sian Ka'an.
Tiburón Ballena.
Playa de la Isla Contoy.

Fuente: BIOTA, 2021.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna poligonal de las Áreas naturales protegidas en ámbito Federal o Estatal, la ANP más cercana corresponde a la ANP Federal: "Manglares de Nichupté" a una distancia de 3.98 Km. Para el caso de la ANP Estatal más cercana, corresponde a "Kabah" a una distancia de 2.80 Km.

Imagen II. 7. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021

Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO.

La CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para alguna AICA, las más cercanas es el AICA que lleva por nombre "Corredor Central Vallarta – Punta Laguna" que se encuentra a 18.47 km del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El proyecto se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria, la cual lleva por nombre "Contoy", es importante mencionar que el proyecto no modificara los patrones de escurrimiento de la zona, por lo que no interfiere con la RHP, a continuación, se presenta la ficha de la CONABIO, de dicha área de interés biológico

Estado(s): Quintana Roo	Extensión: 2,785.2 km^2
Polígono:	Latitud 21°48'00'' - 20°53'24'' N
	Longitud 87°21'00'' - 86°47'24'' W

Recursos hídricos principales.
lénticos: Laguna Yalaháu y Chacmochuk, lagunas costeras, ciénegas.
lóticos: aguas subterráneas.
Limnología básica: Es la reserva de acuíferos más importante del noreste de la península de Yucatán. El agua subterránea forma todo un sistema de estructuras tipificadas por los cenotes y las cavernas. Las sabanas inundables propician el escurrimiento y la captación de agua de lluvia.

Geología/Edafología: suelos tipo Regosol, Gleysol, Litosol, Luvisol, Rendzina y Zolonchak (rocas sedimentarias calcáreas), muy planos; la hidrografía se regula con la microtopografía.
Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 oC. Precipitación total anual 800-1100 mm, con alta evaporación. Vientos Alisios del SE al NW.
Principales poblados: Cabo Catoche, Isla Holbox, Contoy, Punta Arena, Kantunil
Actividad económica principal: ganadería, agricultura tradicional, turismo, pesca, cacería, apicultura, explotación forestal y de sal

Indicadores de calidad de agua: ND
Biodiversidad: tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, palmar inundable, manglar, vegetación de dunas costeras, pastizal cultivado, sabana, tintal y tular. Diversidad de hábitats: dunas costeras, humedales, petenes, playas, estuarios y pastos marinos. La zona está considerada como una de las de mayor diversidad biológica y de endemismos. Flora característica: tasiste Acoelorrhaphe wrightii, Annona glabra, Bactris balanoidea, B. mexicana, ramón Brosimum alicastrum, chaca Bursera simaruba, nanche Byrsonima crassifolia, cedro Cedrela mexicana, palma Coccothrinax readii, jícaro Crescentia cujete, Dalbergia glabra, Erythroxylum campechanium, palo de campeche Haematoxylum campechianum, chicozapote Manilkara zapota, chechém Metopium brownei, Paurotis wrightii, palma Pseudophoenix sargentii, Roystonea regia, tule Typha latifolia, axnique Vitex gaumeri. Flora de Contoy: Acanthocereus tetragonus, Ageratum littorale, Ambrosia hispida, Avicennia germinans, Borrichia frutescens, Bumelia americana, Caesalpinia vesicaria, Canavalia rosea, Capparis incana, Cenchrus echinatus, Cenchrus sp., Coccoloba uvifera, Cocos nucifera tasiste,

Conocarpus erectus, Cordia sebestena, Eustachys petraea, Fimbristylis thermalis, Guaiacum sanctum, Hymenocallis sp., Laguncularia racemosa, Opuntia stricta, Phyla nodiflora, Pisonia aculeata, Pithecellobium dulce, Rhizophora mangle, Sesuvium portulacastrum, Spartina spartinae, Sporolobus virginicus, Suriana maritima, Thrinax radiata, Trixis inula. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo Antromysis (Antromysis) cenotensis; el palemónido Creaseria morleyi; el anfípodo Mayaweckelia cenoticola; los decápodos Typhlatya mitchelli y T. pearsei; de peces Anguilla rostrata, Astyanax aeneus, Cichlasoma synspilum, Poecilia latipinna; de aves el chipe galán Dendroica discolor, el mímido negro Dumetella glabrirostris, el mosquero Elaenia martinica, la fragata magnífica Fregata magnificens, la paloma suelera pechiclara Leptotila jamaicensis, el cormorán Phalacrocorax olivaceus, la paloma Zenaida aurita. Contoy es sitio de anidación de gran relevancia de aves marinas y palustres como Columba leucocephala, Egretta rufescens, E. thula, E. tricolor, el halcón peregrino Falco peregrinus, el pelícano gris Pelecanus occidentalis, Phalacrocorax auritus, Sterna anaethetus, S. antillarum y de refugio y reproducción del bobo patas cafés Sula leucogaster. Además, se puede encontrar en esta región a los reptiles como las tortugas caguama Caretta caretta, blanca Chelonia mydas, de carey Eretmochelys imbricata y el cocodrilo Crocodylus acutus. Endemismo de plantas como Acacia gaumeri, Cephalocereus gaumeri, Enriquebeltrania crenatifolia, Eragrostis yucatana, Mammillaria gaumeri, Nopalea gaumeri; de peces Archocentrus octofasciatus, Fundulus grandissimus, F. persimilis, Menidia colei, Ogilbia pearsei, Ophisternon infernale, Poecilia velifera; de aves como la matraca yucateca Campylorhynchus yucatanicus, la chara yucateca Cyanocorax yucatanicus, el colibrí tijereta Doricha eliza, el bolsero yucateco Icterus auratus, el copetón yucateco Myiarchus yucatanensis y el vireo yucateco Vireo magister. Especies amenazadas: de aves el pavo ocelado Agriocharis ocellata, la espátula rosada Ajaia ajaja, la cerceta aliazul Anas discors, la garza gigante Ardea herodias occidentalis, Buteo jamaicensis, Buteogallus anthracinus, Charadrius melodus, Circus cyaneus, el hocofaisán Crax rubra, las garzas Egretta rufescens y E. thula, el halcón peregrino Falco peregrinus, Helmitheros swainsonii, el jabirú Jabiru mycteria, Mycteria americana, el flamenco Phoenicopterus ruber, el zopilote rey Sarcoramphus papa, Sterna antillarum, el chipe encapuchado Wilsonia citrina; de reptiles los cocodrilos Crocodylus acutus y C. moreleti, las tortugas caguama Caretta, blanca Chelonia mydas, laúd Dermochelys coriacea y carey Eretmochelys imbricata; de mamíferos el mono aullador Alouatta pigra, el mono araña Ateles geoffroyi, el cacomixtle Bassariscus sumichrasti, el tlacuachillo dorado Caluromys derbianus, el ocelote Leopardus pardalis, el jaguar Panthera onca, el puma Puma concolor, el oso hormiguero Tamandua mexicana, el temazate Mazama americana, el tapir Tapirus bairdii, el manatí Trichechus manatus. Zona de anidación y refugio para aves, de alimentación y reproducción para peces, tortugas y manatíes. Se estima que en el área se encuentra más del 80% de los vertebrados tetrápodos conocidos en la entidad.
Aspectos económicos: pesquería de peces como boquinetes, pargos, mojarra, jurel, corvinas, roncador blanco, lizeta, lisa, raya, picuda, bagre, macabí y crustáceos como langosta y camarón; existen recursos de sal. Potencial turístico creciente y actividad pecuaria. Explotación forestal incontrolada.

Problemática:
- Modificación del entorno: asentamientos irregulares, sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. Amenazada fuertemente por crecimiento urbano y construcción de caminos. Introducción de fauna exótica a la isla de Contoy.
- Contaminación: ND
- Uso de recursos: uso de trampas no selectivas y tráfico ilegal de especies. Actividad forestal, turística, pesquera y pecuaria. Cacería furtiva. Saqueo de nidos de tortuga. La región constituye una importante fuente de abastecimiento de agua y recursos forestales

Conservación: Se recomienda conservar los mantos freáticos. Faltan conocimientos de plantas acuáticas e insectos y de la microtopografía de las cuencas. Comprende a la Reserva Especial de la Biosfera Isla Contoy, el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la reserva privada El Edén.
Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Sur; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geografía, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; Instituto Nacional de Ecología, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, SEMARNAP; Universidad de California - Riverside; Yum Balam, A. C.; Amigos de Sian Ka'an, A. C; Biosilva, A.C.; Gema, A.C.; Pronatura Península de Yucatán, A.C.; Universidad de Miami, Profauna, A.C.; The Nature Conservancy.

VINCULACIÓN

Es importante señalar que el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.** se trata de una obra puntual, la cual no influirá con los patrones de drenaje de la zona, adicionalmente el proyecto contempla la captación del agua de lluvia, la separación de las aguas negras del proyecto, se contempla la separación de aguas aceitosas, así como la instalación de dispositivos de ahorra de agua en donde el servicio sea requerido, con estas medidas, se garantiza que el proyecto no influirá de manera significativa con la RHP "Contoy ".

II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, la más cercana corresponde a "Dzilam - Ria Lagartos - Yum Balam", se encuentra a 4.30 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

II.2.5.4. Sitios RAMSAR.

El proyecto de interés no se desarrolla dentro o cerca del algún sitio RAMSAR, el más cercano es el de "Manglares de Nichupte" que se encuentra a 3.93 km del proyecto, como se muestra en la imagen más adelante.

II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP).

El proyecto se localiza dentro de la RMP "Dzilam – Contoy", la cual se describe a continuación:

Estado(s): Yucatán-Quintana Roo. Extensión: 31 143 km^2

Polígono: Latitud. 22°50'24'' a 21°5'24''
Longitud. 88°52'48'' a 86°31'12''

Clima: cálido semiárido a subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26 °C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias.
Descripción: playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes.

Oceanografía: afloramientos; corriente de Yucatán. Hay aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas. Biodiversidad: zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; plancton, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares. Hay endemismos de plantas (Mammillaria spp, Coccothrinax readii, Echites yucatanensis, Hylacereus undatus, Krugiodendrum jeneum, Nopalia gaumerii) y moluscos (Octopus maya). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

Aspectos económicos: pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta. Zonas turísticas pequeñas, pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo).

Problemática:
- Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.
- Contaminación: en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.
- Uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.

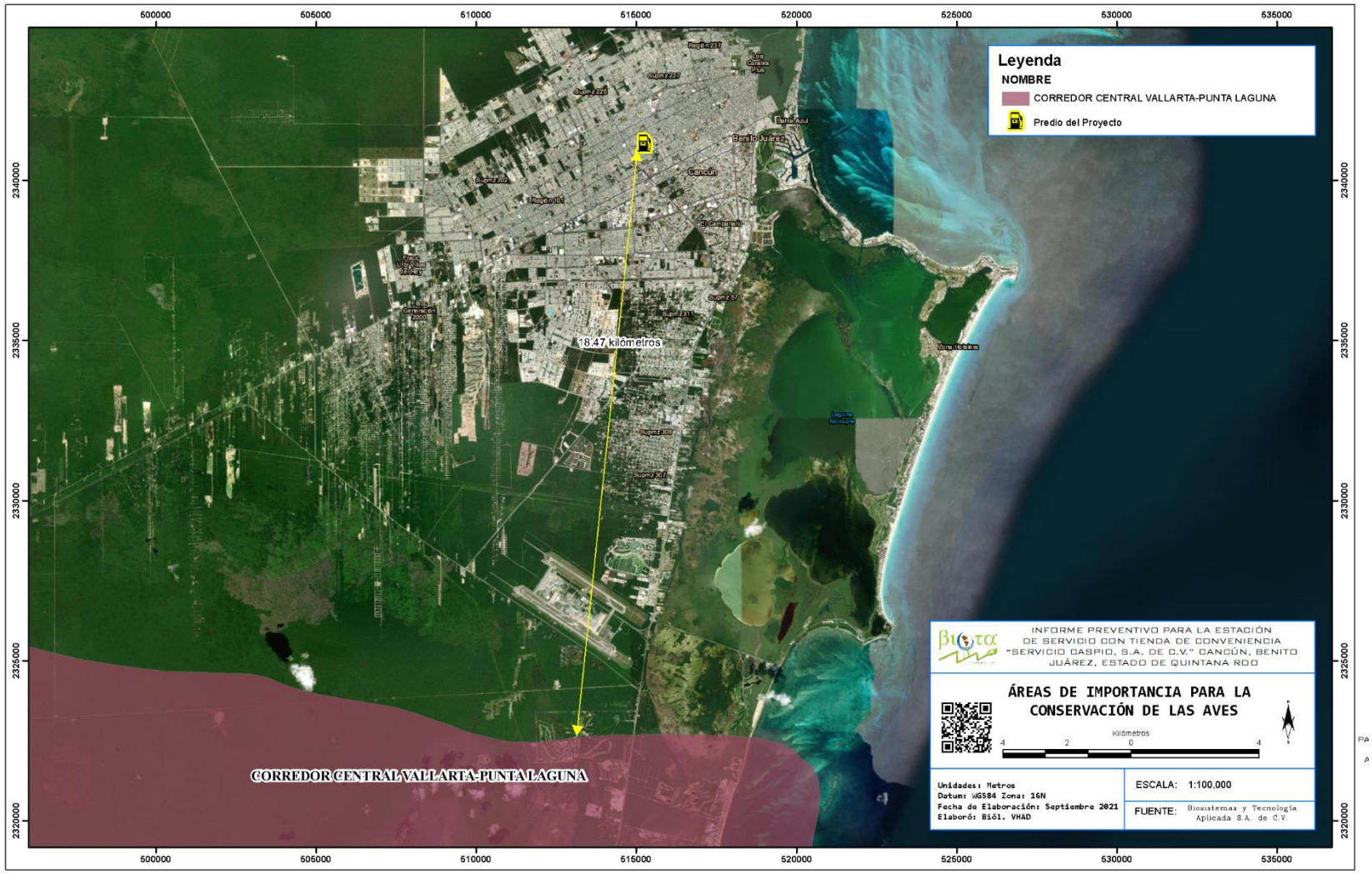
Conservación: probablemente exista un CAB (Centro de Actividad Biológica) en esta zona. Es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos. Incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

Grupos e instituciones: IPN (Cinvestav), INP (CRIP-Yucalpetén, CRIP-Pto. Morelos), Ecosur, Grupo Comunitario de Holbox, Amigos de Sian Ka´an.

VINCULACIÓN

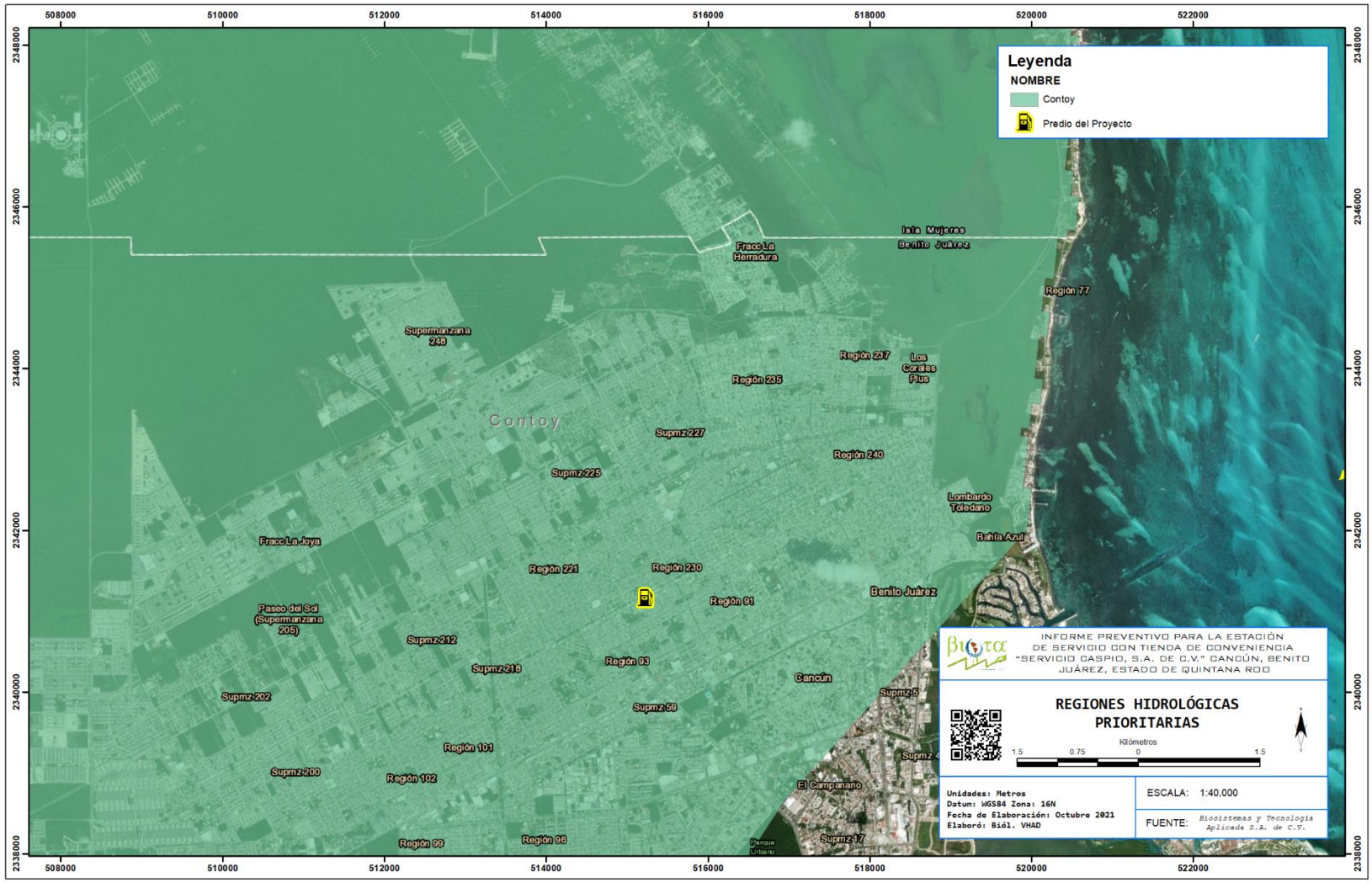
Es importante señalar que el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO.** se trata de una obra puntual, la cual no influirá con los patrones de drenaje de la zona, adicionalmente el proyecto contempla la conexión con la red municipal, para las aguas negras del proyecto se contempla la separación de aguas aceitosas, así como la instalación de dispositivos de ahorra de agua en donde el servicio sea requerido, con estas medidas, se garantiza que el proyecto no influirá de manera significativa con la RMP "Dzilam - Contoy ".

Imagen II. 9. AICA's cercanas a la zona del proyecto.



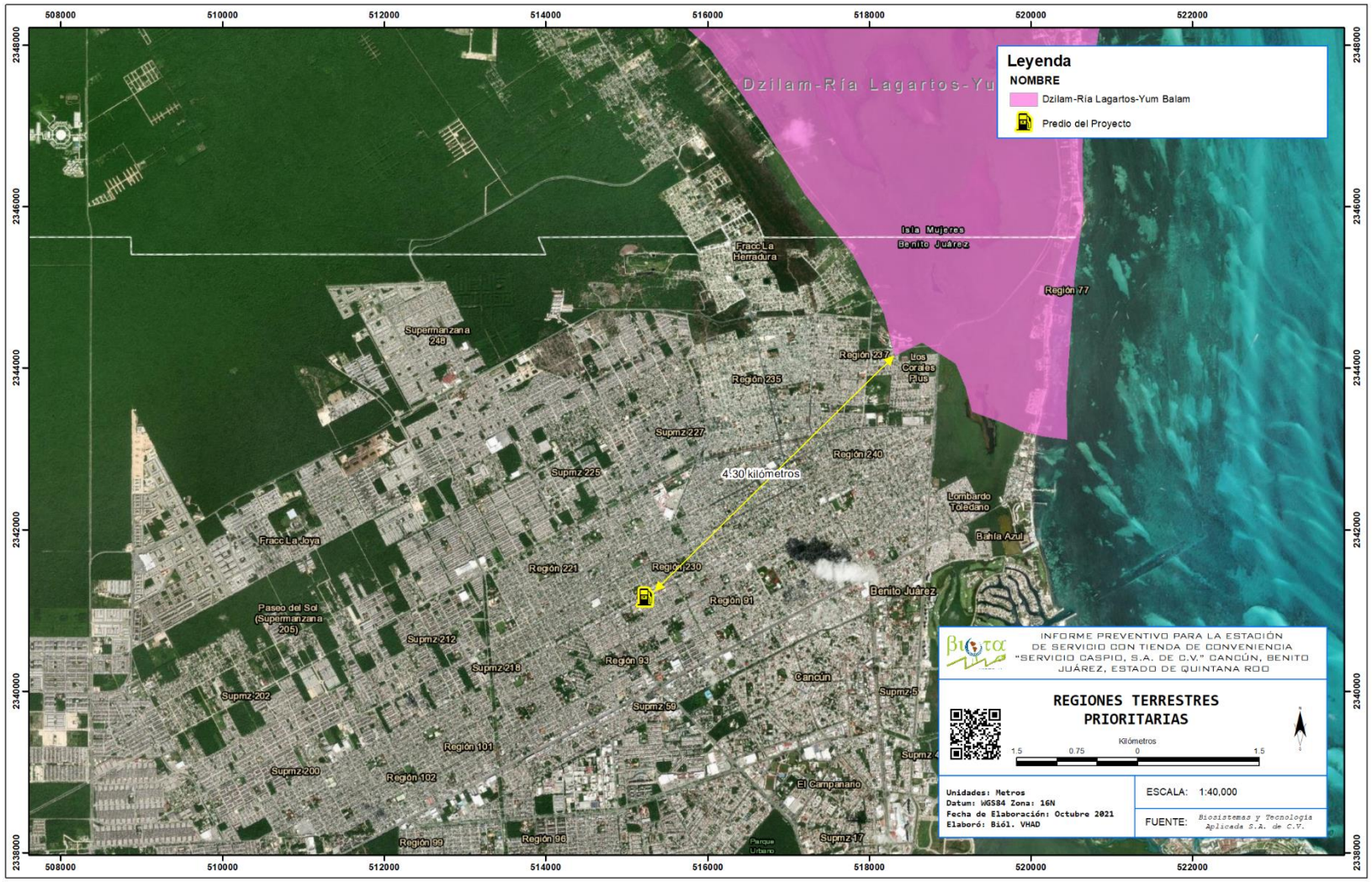
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 10. Distancia de la RHP con respecto al proyecto.



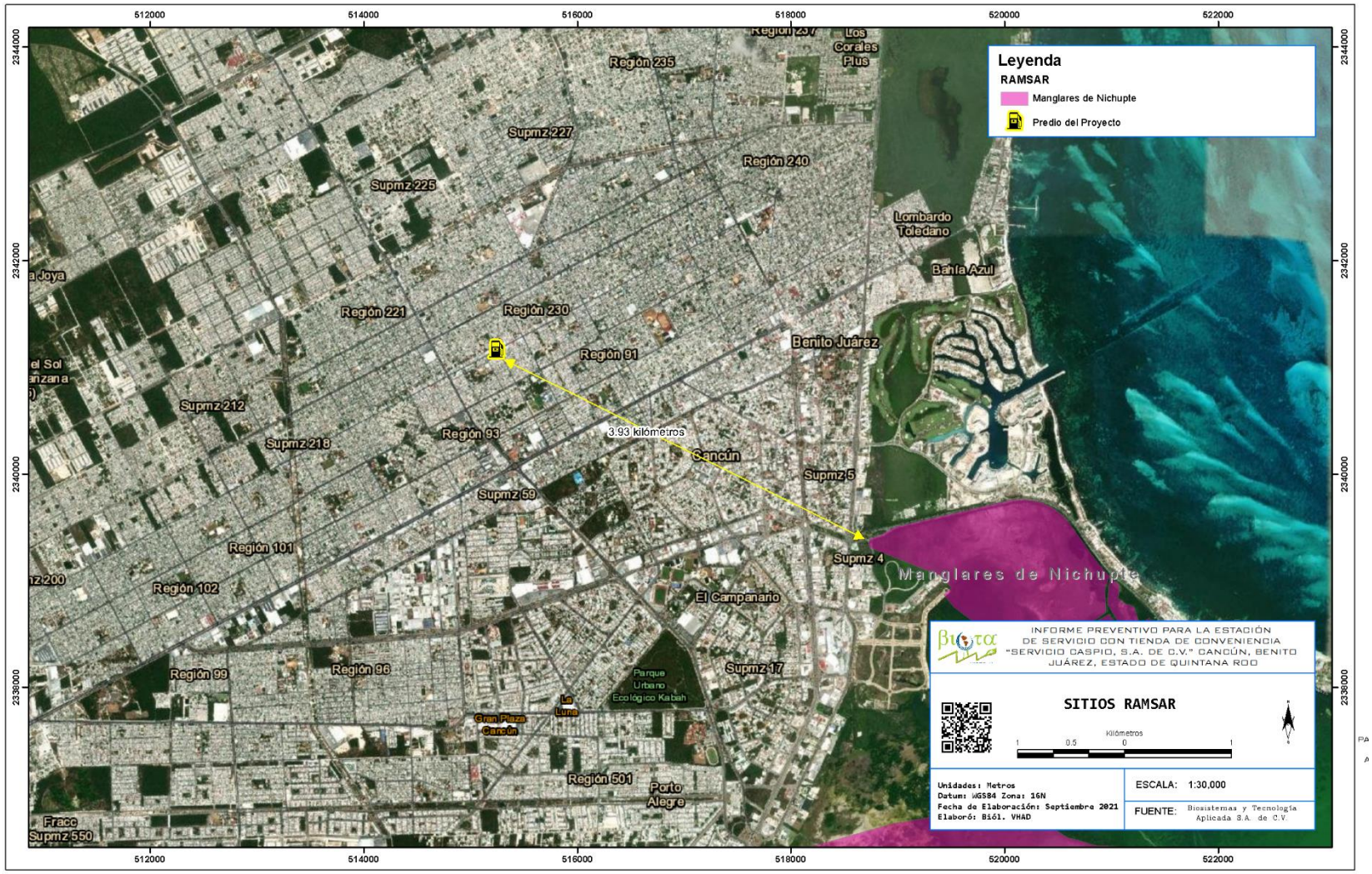
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 11. Distancia del proyecto a la RTP más cercana.



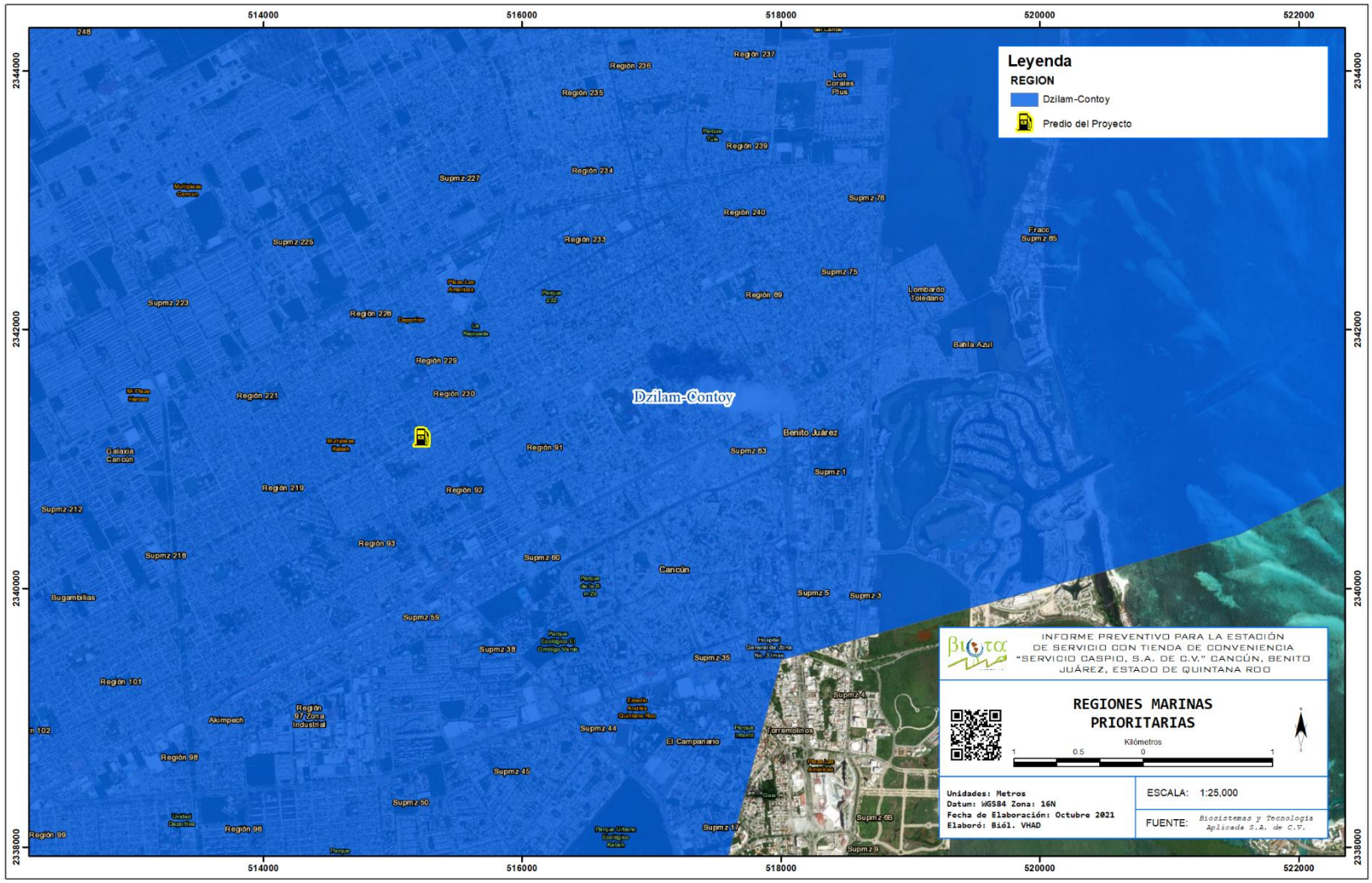
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 12. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 13. Distancia de los sitios RMP con el proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021

II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.

Por comprender un proyecto de servicio público y tratarse de una Estación de Servicio que será financiado con fondos particulares, el proyecto es de competencia federal, esto con la reforma energética que se presenta en la actualidad, a continuación, se presenta la siguiente vinculación y forma de cumplimiento de leyes federales, para que posteriormente se vincule con las leyes estatales aplicables.

II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto:

- **Artículo 28**. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

  II- <u>Industria del petróleo</u>, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

<u>VINCULACIÓN.</u>

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO***,* se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio corresponde a la Agencia de Seguridad y Ambiente su evaluación.

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

<u>VINCULACIÓN.</u>

Se presenta el informe previo para la estación de servicio, conforme a la normatividad aplicable, la cual contempla la información necesaria, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 30.

- **Artículo 64.** En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.

<u>VINCULACIÓN.</u>

El presente proyecto no se establece en alguna Área Natural Protegida (Federal, Estatal o Municipal).

- **Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen y no se requiere un sistema de recuperación de vapores por la zona donde se localiza.

- **Artículo 109.** La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen emanaciones las cuales no requieren un Sistema de Recuperación de Vapores, sin embargo el promovente será el responsable de tramitar todas las licencias y permisos correspondientes, solicitados en el Artículo.

II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con los siguientes artículos del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

- **Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:..
  D) Actividades del Sector Hidrocarburos.

VINCULACIÓN.

Derivado de que el proyecto se refiere a una Estación de Servicio requiere previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental a nivel Federal.

- **Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto...

VINCULACIÓN.

Se presenta el **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto.

II.3.3. ACUERDO por el que se hace del conocimiento a los Regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención.

Que el 17 de octubre de 2017, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento a los Regulados que cuenten con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, el trámite correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental, así como los mecanismos de atención a aquellos Regulados que cuenten con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos.

- **Artículo 1.** El presente Acuerdo tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados cuyas Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en etapa de diseño, construcción u operación en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, la modalidad bajo la cual deberán presentar el estudio de impacto ambiental para su correspondiente evaluación; así como, los mecanismos de atención para los Regulados que cuenten con permisos de Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona.
- **Artículo 2.** Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y toda vez que en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, se prevén las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, así como todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las Estaciones de Servicio de expendio de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, los Regulados deberán presentar ante la Agencia un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental.
- **Artículo 3.** El Informe Preventivo habrá de cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 30 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como en la "Guía para la presentación del Informe Preventivo", publicada en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **Artículo 4.** Los Regulados serán responsables de la modalidad bajo la que ingresan el trámite de evaluación de impacto ambiental, por lo que las solicitudes ingresadas en modalidad distinta a Informe Preventivo que correspondan a Estaciones de Servicio de expendio al público de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, serán resueltas bajo el esquema de Informe Preventivo, si así resulta procedente.
- **Artículo 5.** Los Regulados que cuenten con 10 o más Estaciones de Servicio con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II, de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona, podrán presentar ante la Agencia, un programa calendarizado de atención, mismo que será aprobado por esta Agencia, en donde se propongan las fechas de presentación de los Informes Preventivos que correspondan atendiendo al número de Estaciones de Servicio que se pretenda ingresar al referido programa en donde se señale como mínimo:

I. Documento en original o copia certificada con copia simple para su cotejo mediante el cual acredite la personalidad con la que comparece en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
II. Correo electrónico, en caso de que se autorice en términos del artículo 35, fracción II de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo recibir las notificaciones relativas a la autorización del programa calendarizado de atención y el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.
III. Manifestación expresa de conocimiento de que en los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se actuará conforme al artículo 10 del presente acuerdo.
IV. Relación de las Estaciones de Servicios, con el señalamiento de su ubicación en el que se incluyan las coordenadas UTM, Zona y DATUM utilizado.
V. Número de permiso de la Comisión Reguladora de Energía de cada estación de servicio.
VI. Manifestación expresa de encontrarse en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales.
VII. Propuesta de fechas de presentación de los Informes Preventivos.
VIII. Clave Única de Registro de Regulado en caso de contar con ella, o solicitud ingresada a la Agencia para su obtención.

En caso de no presentar alguna de la información antes referida se prevendrá por única ocasión al solicitante para que en un término de cinco días hábiles subsane las omisiones detectadas, apercibido de que en caso de no desahogar en tiempo y forma se tendrá por no presentado el referido programa, esta prevención suspende el plazo a que se refiere el artículo 6 del presente Acuerdo, lo anterior en términos del artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- **Artículo 6.** En un plazo no mayor a 15 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del programa calendarizado de atención, la Unidad de Gestión Industrial emitirá un acuerdo por medio del cual:
  I. Apruebe;
  II. Niegue; o
  III. Modifique.

  Dicho acuerdo será notificado por estrados de esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y mediante el correo electrónico designado para tales efectos.

  Una vez aprobado el programa se ejecutará el mismo presentando los Informes Preventivos correspondientes en las fechas aprobadas con la finalidad de que sean evaluados y resueltos en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El programa aprobado podrá ser objeto de modificaciones siempre que se presenten en esta Agencia con 15 días hábiles de anticipación a la fecha programada.
- **Artículo 7.** Se delegan en las siguientes Direcciones de la Unidad de Gestión Industrial las facultades para substanciar y resolver el procedimiento de evaluación del impacto ambiental y la aprobación de los Programas calendarizados de atención:
  I. Dirección General de Gestión Comercial, y
  II. Dirección de Expendio al público de petrolíferos.
- **Artículo 8.** Se hace del conocimiento que la presentación del Informe Preventivo no libera o exenta al solicitante obtener otro tipo de licencia, autorización, permiso o registro federal, estatal o municipal que sea necesario para la realización de las obras o actividades.

  En uso de sus facultades la Agencia verificará que la Estación de Servicio cumpla cabalmente con lo establecido en el presente Acuerdo y en particular con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, al amparo de la cual se expide la autorización de un Informe Preventivo.

  La procedencia del Informe Preventivo no exime del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana mencionada en el párrafo anterior.

- **Artículo 9.** El presente esquema no resulta aplicable cuando las obras y/o actividades pretendan efectuarse en áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal, sitios RAMSAR (ecosistemas costeros o de humedales), áreas que requieran cambio de uso del suelo, áreas forestales, selvas y zonas áridas; en zonas contiguas a humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en litorales o zonas federales, hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre, áreas donde existan especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la referida Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, áreas donde no estén permitidas dichas actividades de conformidad con lo establecido dentro de los ordenamientos ecológicos del territorio y ordenamientos jurídicos regionales, estatales y locales aplicables, los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.
- **Artículo 10.** En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, sin contar con la autorización correspondiente, la Agencia, iniciará procedimiento administrativo mediante acuerdo de emplazamiento, en el cual otorgará el plazo de 15 días hábiles para manifestar lo que a su derecho convenga, transcurrido el mismo, pondrá a disposición del Regulado las actuaciones, para que en un término tres días hábiles, presente por escrito sus alegatos, transcurrido el término para presentarlos, la Agencia procederá, dentro de los veinte días hábiles siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que se notificará al interesado, en el correo electrónico designado para tales efectos. Si el Regulado dentro del plazo de 15 días otorgados en el acuerdo de emplazamiento comparece mediante escrito aceptando las irregularidades, la Agencia procederá, dentro de los veinte días siguientes, a dictar la resolución respectiva, dicha situación será considerada por esta Agencia como atenuante de la infracción cometida al momento de dictar la resolución sancionatoria correspondiente. Las Estaciones de Servicio que se encuentren dentro de un procedimiento administrativo al momento de la entrada en vigor del presente acuerdo no podrán ser materia del referido programa calendarizado de atención.

VINCULACIÓN.

Se presenta el Informe Preventivo, donde se cumple con lo solicitado en el acuerdo.

II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.
- **Artículo 2.** Sus objetivos generales de esta Ley:
  - I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;
  - III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;
  - V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.
- **Artículo 58.** Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
  - I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales…

VINCULACIÓN.

El proyecto se trata de un Estación de Servicio, con una superficie de 1,502.96 m^2, que presenta de acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, un uso de suelo denominado Urbano Construido, de tal forma que no se requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo, aunado a que solo se tendrá la necesidad de remover algunos individuos arbóreos muy puntualizados los cuales son todos de tipo ornamental.

II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 120.** Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá…
  Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

VINCULACIÓN.

El proyecto se desarrollará en sitios sin vocación forestal como se reporta en el capítulo III, la estación de servicio requerirá de la remoción de la vegetación al interior del predio de elementos muy puntuales y que se describen en el siguiente capitulo, por lo que será necesario cambiar la vocación natural del suelo que era utilizado como verificentro, sin embargo no se requerirá solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el proyecto.

II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- **Artículo 1o.-** La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:
  I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
  II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
  III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

- **Artículo 13.-** Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:
  I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
  II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
  III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
  IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
VIII. El control de actividades y procesos;
IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
X. Los mecanismos de control de documentos;
XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
XVII. La revisión de los resultados de la verificación,
XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

- **Artículo 14.-** Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de estos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio, además de que el promovente se encargará de tramitar todos los permisos necesarios, así como cumplir de con la legislación en la materia.

II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- **Artículo 1o.-** La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental,

sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

- **Artículo 7o.-** A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley. Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** se sujetará a lo que indica esta ley en el caso remoto de llegar a causar algún desequilibrio o afectación al medio ambiente se acatará lo que indique la Ley.

II.3.8. Ley General de Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

- **Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o las autoridades municipales.

- **Artículo 29.** Los municipios y entidades federativas y la federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista las autoridades municipales.

- **Artículo 30.** El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.
- **Artículo 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una zona urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista las autoridades municipales.

II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento.

- **Artículo 18.** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

- **Artículo 22.** Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

VINCULACIÓN.

Se implementará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los Residuos Peligrosos. Dentro del proyecto se considera la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de los vehículos automotores, así como restos del proceso de pavimentación, el manejo de estos se hará de acuerdo con lo establecido, en esta Ley y en las NOM´s aplicables.

- **Artículo 31.** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:
  - I. Aceites lubricantes usados;
  - II. Disolventes orgánicos usados
  - III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
  - IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
  - V. …

VINCULACIÓN.

Se establecerá un Plan de manejo para los Residuos Peligrosos mencionados en este artículo y que se contemplan serán generados durante el desarrollo del proyecto (dichas medidas se desarrollan en el Capítulo III, del presente documento).

- **Artículo 40.** Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
- **Artículo 41.** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
- **Artículo 45.** Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

VINCULACIÓN.

El manejo de los residuos peligrosos se hará en apego a lo dispuesto por la LGPGIR y demás disposiciones aplicables, cumpliendo con lo establecido en los artículos 40, 41 y 45.

II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Este reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales. Este reglamento en su artículo 11 establece que el nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas.

VINCULACIÓN.

Durante la construcción del proyecto se dará cumplimiento a lo establecido en el reglamento y normas en materia de emisión de ruido. Se espera que, en las labores de construcción, y por la operación de vehículos, no se rebasen determinados niveles auditivos. En el primer caso (labores de construcción) los límites máximos permisibles son de 68 dB(A), (máximo), mientras que en el segundo caso (operación de vehículos) los límites son de 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. En general, los ruidos generados no deberán exceder los 68 dB(A) de las 6 a las 22 hrs, y los 65 dB(A) de las 22 a las 6 horas.

II.3.11. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación.

Con relación al reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículos 10, 13, Capítulo II de la Emisión de contaminantes a la atmosfera, generada por fuentes fijas artículos 16 y 17 fracciones I, II, IV, VI, VII, IX y artículo 25 de este reglamento;

- **Artículo 10.** Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.
- **Artículo 13**. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:
  La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
  Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN.

Se llevará a cabo un mantenimiento periódico de los vehículos y se verificará que se cumpla con lo que establece este Reglamento.

II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De ser el caso el proyecto se ajustara a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Capítulo IV Disposiciones Comunes a los generadores de Residuos Peligrosos en sus artículos 68 fracción I, 70, 71 fracción III, Capítulo IV Criterios de Operación Integral de Residuos, Sección I Almacenamiento y Centros de Acopio de residuos peligros artículo 83 y 84. Titulo sexto Remediación de sitios Contaminados, Capítulo I Disposiciones comunes artículos 126 al 136, Capítulo IV Declaratoria de Remediación artículos 152 y 153.

CAPÍTULO IV.

Disposiciones Comunes a los Generadores de Residuos Peligrosos.

- **Artículo 68.** Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.
  Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:
  I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, y
  Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que
  prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

- **Artículo 70.** La información a que se refieren los dos artículos anteriores será revisada por la Secretaría, la cual podrá ordenar, en un plazo no mayor a un año, la inspección física de las instalaciones y del sitio en donde éstas se ubican con el fin de inspeccionar que se hayan observado las disposiciones aplicables. Cuando existan irregularidades de la información proporcionada respecto de la inspección física realizada por la Secretaría, ésta iniciará el procedimiento administrativo correspondiente.

- **Artículo 71.-** Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:
  III. Para el control de los procesos de remediación de sitios contaminados:
  a) Tipo de tecnología utilizada;
  b) Fecha de inicio y término de acciones de remediación;
  c) Volumen por tratar;
  d) Puntos y fecha de muestreo;
  e) Resultados analíticos del muestreo del suelo durante la remediación;
  f) Nombre, cantidad y fechas de adición de insumos;
  g) Fecha de volteo y homogenización del suelo, en caso de que esto se realice, y
  h) Nombre del responsable técnico de la remediación.

CAPÍTULO V.

Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I .

Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos .

- **Artículo 83.** El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:
  En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
  II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

- **Articulo 84.-** Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

TITULO SEXTO REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.
CAPITULO I Disposiciones comunes.

- **Articulo 126.-** Quienes transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales peligrosos, deberán informarlo a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes, en los términos previstos en el segundo párrafo del artículo 71 de la Ley; dicho informe se hará constar en el instrumento en el cual se formalice la transmisión.
- **Articulo 127.-** Quienes transfieran o adquieran la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, conforme a lo previsto en el artículo 71 de la Ley, deberán contar con autorización expresa de la Secretaria. Para tal efecto, presentaran la solicitud en el formato que al efecto se expida, la cual contendrá:
  - I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del enajenante y del adquirente
  - II. Datos de ubicación del sitio, describiendo sus colindancias, construcciones e infraestructura existente, y.
  - III. Determinación expresa del responsable de la remediación.

  A la solicitud se anexará la carta del adquirente en la que especifique que fue informado de la contaminación del sitio. La autorización de la Secretaria no impide la ejecución de actos de comercio o de derecho civil, únicamente tiene como efecto definir a quien corresponde realizar las acciones de remediación del sitio transferido.
- **Articulo 128.-** En caso de que una transferencia se efectué antes de la remediación o al término de esta y no existiera pacto expreso respecto a quien corresponde llevar a cabo o concluir dicha remediación, se entenderá responsable de llevarla a cabo o concluirla a quien enajena el sitio. El instrumento jurídico mediante el cual se perfeccione la transferencia del inmueble deberá contener la declaración del enajenante sobre la contaminación que en este caso tenga el sitio que se transfiere. Lo anterior, sin perjuicio de la responsabilidad que se convenga para la remediación de este.
- **Articulo 129.-** Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales o residuos peligrosos que no excedan de un metro cubico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.
- **Articulo 130.-** Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:
  - I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;
  - II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales o residuos peligrosos;

III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y
IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.

- **Artículo 131.-** El aviso a que se refiere la fracción II del artículo anterior se formalizará dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y contendrá:
  I. Nombre y domicilio de quien dio el aviso o nombre del generador o prestador de servicios y el número de su registro o autorización otorgados por la Secretaría;
  II. Localización y características del sitio donde ocurrió el accidente;
  III. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido accidental;
  IV. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como cantidad de los materiales o residuos peligrosos derramados, infiltrados, descargados o vertidos, y
  V. Medidas adoptadas para la contención.

VINCULACIÓN.

EL proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas.

En relación al reglamento de la LGEEPA en materia de Actividades Altamente Riesgosas, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículo 6 al 10, Titulo segundo de las Actividades Altamente riesgosas Capítulo I Clasificación de las Actividades Altamente Riesgosas; artículos 11 y 11 Capítulo II Del Estudio de Riesgo y El Programa para la Prevención de Accidentes; artículos 22 y 23 Capítulo III Medidas para el Control de Accidentes, para lo cual deberá elaborar un Informe Preliminar de Riesgo ambiental nivel 1 y entregar para su evaluación ante la secretaria, toda vez que la actividad que pretende desarrollar el promovente se encuentra en la lista de las actividades altamente riesgosas contenidas en el artículo 6, Fracción II, inciso i).

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas.

Para las Estaciones de Servicio, existe un documento NORMATIVO que contempla diseños y materiales, que debe ser utilizados en la construcción e instalación de equipos para su adecuada operación y mantenimiento, para garantizar estándares de seguridad y preservar la integridad del ambiente. Para cumplir con la función de distribución y comercialización al menudeo de combustibles y lubricantes, por lo que se debe de dar cumplimiento a esta normatividad (especificaciones técnicas) de quienes participan en las diversas etapas para hacer llegar los productos al consumidor final. En este sentido el promovente estará sujeto al cumplimiento de los requisitos que requiere y garantizar la adecuada operación de la estación de servicios y priorizar la seguridad y el cuidado del ambiente, considerando desde su planeación la integración de todas las especificaciones técnicas para este tipo de servicios que pretende brindar el proyecto, y contar con equipo e infraestructura que cumpla con la normatividad vigente en la materia y dará cumplimiento a las siguientes normas las cuales se presentan de forma específica a Estaciones de Servicio:

Tabla II. 10. Normas aplicables al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la construcción se emplearán letrinas móviles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas) y durante la operación del Proyecto se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en esta norma, ya que las aguas negras de la estación de servicio serán dispuestas al drenaje municipal
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles, máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las camionetas utilizadas en obra contarán con mantenimiento periódico. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
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.	Los vehículos utilitarios y la maquinaria que se utilizará durante la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNART-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de tipo peligroso son identificados según la norma como lodos impregnados de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o S04), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNART-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los residuos peligrosos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del Proyecto, por lo que, se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte del Regulado.
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-	El proyecto contempla esta norma, ya que se propondrá un programa acorde a estas especies y se avisará a las autoridades pertinentes
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Ya que el proyecto se localiza en terrenos forestales, se deberá acatar la presente norma
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.	Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará en la construcción (equipo pesado).
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto en caso de requerir combustible fósil, deberá acatar la norma
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	En caso de abandono de las instalaciones, se deberá considerar la presente norma, para deslindar una posible contaminación de suelo
STPS	
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las brigadas de combate contra incendio

NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones que se deben de guardar para las sustancias inflamables y combustibles
NOM-011-STPS-2001. La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de ruido en el centro de trabajo
NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal - selección y uso en los centros de trabajo. En la cual se establece que es necesario elaborar por escrito y conservar los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre el equipo de protección personal y la realización del análisis de riesgo, documento con el que ya cuenta el proyecto
NOM-018-STPS-2000. Sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la identificación y comunicación de riesgo
NOM-022-STPS-2008. Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la electricidad estática, misma que se debe evitar al máximo, ya que puede provocar un incendio en las pistolas de despacho
NOM-025-STPS-2008. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de iluminación en la estación de servicio
NOM-026-STPS-200. Relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las señales y colores que deben guardar las tuberías dependiendo del líquido que transportan
CRE	
NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos	Una vez que se encuentre en operación la Estación de Servicio deberá de cumplir con la norma correspondiente para demostrar la calidad de los productos, manejados, por lo que debe de cumplir con los laboratorios correspondientes.
ASEA	
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.	Los residuos de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados cumpliendo con lo establecido conforme a la normatividad vigente, los cuales serán separados y retirados del sitio.
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	EL proyecto deberá contemplar la norma para el sistema de recuperación de vapores, donde considera la eficiencia, así como el mantenimiento de dicho sistema
NOM-OO5-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El presente Proyecto trata de la construcción y operación en materia de impacto ambiental de una estación de servicio, por ello es de interés realizar los trámites correspondientes ante la AGENCIA, debido a que fue diseñado de acuerdo con lo establecido en la presente norma, por lo que, se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en la misma. Para demostrar el cumplimiento de esta norma se entrega el dictamen correspondiente por parte de la unidad de verificación

Fuente: DOF varias fechas.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estas Normas. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las Normas Oficiales arriba mencionadas, así como las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS.

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel. Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados, responsables del diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "SERVICIO CASPIO, S.A. DE C.V." CANCÚN, BENITO JUÁREZ, ESTADO DE QUINTANA ROO,** consideró la norma antes señalada, durante todo el proceso de diseño de la Estación de Servicio (Etapa en la que se encuentra el proyecto), y dicha norma será considerada durante la etapa de construcción y operación de la Estación de Servicio, es importante señalar que en cada una de las Etapas de esta norma, se tendrá el dictamen respectivo por la Unidad de Verificación acreditada para dicho fin, a continuación se presenta un check list, donde se encuentran los principales elementos considerados para el desarrollo del proyecto, aunque como se menciona anteriormente se consideran todas las disposiciones aplicables señaladas en la NOM.

Tabla II. 11. Check List de la Estación de Servicio

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DELIMITACIONES			
En todos los casos se respetarán distancias a áreas de seguridad o se delimitarán por medio de bardas, muretes, jardineras o cualquier otro medio similar.	X		La estación cumple con las distancias requeridas
DISTANCIAS DE SEGURIDAD A ELEMENTOS EXTERNOS.			
El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m 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.	X		No existen elementos externos de riesgo, que puedan interactuar con el proyecto, el proyecto cumple con las restricciones que la normatividad señala.
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	X		
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.	X		
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	X		
Considerar la superficie y frente mínimos necesarios de la Estación de Servicio, 400 metros de superficie mínima y 20 metros de frente	X		
DESARROLLO DEL PROYECTO BÁSICO.			
Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la Estación de Servicio localizado en áreas clasificadas como peligrosas, deben contar con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.	X		El proyecto básico de la Estación de Servicio cumple con la normatividad aplicable.
Los pisos del cuarto de sucios y cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico deben ser de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante.	X		
En cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico estarán recubiertos con aplanado de cemento-arena y pintura, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.	X		
Las oficinas deben cumplir con las disposiciones que señalen el Proyecto arquitectónico.	X		
El espacio para el depósito de residuos estará en función de los requerimientos del proyecto el cual debe estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior.	X		
El espacio para el almacén de residuos peligrosos estará en función de los requerimientos del proyecto; el piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior. El almacén contará con una altura no menor a 1.80 m.	X		
Se debe construir el almacén de residuos peligrosos y separarlos de acuerdo con la reglamentación de las autoridades correspondientes.	X		
Se debe manejar los residuos de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	X		
La superficie para las áreas de máquinas de las Estaciones de Servicio estará en función de las necesidades del proyecto. En esta área se localizará en su caso la planta de emergencia de energía eléctrica o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, así como cualquier otro equipo requerido.	X		
Los equipos deben instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, además de contar con las medidas necesarias para contener los derrames y evitar la contaminación que pudiera generarse por la operación y mantenimiento de estos equipos.	X		
El área para el cuarto de controles eléctricos estará en función de las necesidades del proyecto y en él deben instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de los equipos, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio	X		

Los módulos de despacho o abastecimiento de combustibles guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, conforme a la normatividad aplicable	X		
Las techumbres de las zonas de despacho deben ser impermeables, deben contar con sistemas que eviten el estancamiento de líquidos y deben garantizar la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental de vehículos, fenómenos hidrometeorológicos y sismos.	X		
Cuando las techumbres sean a base de lámina metálica de material engargolado deben contar con canalones para el desagüe de aguas pluviales y sistemas de iluminación a prueba de intemperie. En estos casos se podrá prescindir de la instalación del falso plafón.	X		
Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías.	X		
Las columnas que se utilicen para soportar las techumbres en el área de despacho deben ser metálicas o de concreto.	X		
Cuando se instalen sistemas neumáticos de transferencia de efectivo desde la zona de abastecimiento hasta el área de oficinas, se deben realizar los trabajos de instalación de tal manera que las tuberías y canalizaciones eléctricas queden preferentemente ocultas.	X		
Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 15% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.	X		
Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 10 m desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo. Se fijarán a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 m a la parte más alta del extintor; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación, de acuerdo con lo establecido en la presente Norma.	X		
Los extintores deben ser de 9.0 Kg. cada uno y estar especificados y cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.	X		
Se debe instalar cualquier sistema de control, prevención o mitigación adicional contra incendio, atendiendo las recomendaciones que se especifiquen en el Análisis de Riesgo de la Estación de Servicio.	X		
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.			
Los tanques de almacenamiento de combustible se instalarán en forma subterránea y deben tener sus respectivos certificados UL de fábrica.	X		
Para mantener el diseño inherentemente seguro, se deben cumplir los requerimientos de los Códigos internacionales correspondientes NFPA, certificaciones UL y ULC (ULC, Underwriters Laboratories of Canadá), o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.	X		
La capacidad nominal de los tanques, de conformidad a los requerimientos de la instalación y pueden ser fabricados con compartimientos internos, siendo la capacidad nominal de cada compartimiento de acuerdo la demanda estimada.	X		
El contenedor primario del tanque subterráneo debe ser de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo con lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya.	X		
El contenedor secundario, del tanque subterráneo, dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 o UL-1316 o UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan.	X		
La excavación y tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos.	X		
Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del estudio de mecánica de suelos o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques.	X		
Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas.	X		
La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de acuerdo con lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos.	X		

La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan.	X		
La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el Director Responsable de la Obra.	X		
Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías.	X		
Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma.	X		Se rellenarán con material inerte.
La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo de este no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo de este es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque.	X		No excede.
Las bocatomas de llenado se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.	X		
En los tanques de almacenamiento, se deben instalar los accesorios que se indican a continuación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los accesorios deben cumplir con las certificaciones UL o ULC o las que modifiquen o sustituyan aceptadas internacionalmente Válvula de sobrellenado Bomba sumergible Sistema de Control de inventarios Detección electrónica de fugas en espacio anular Dispositivo para la purga Entrada hombre Venteo Normal Venteo de emergencia Venteo de emergencia en tanque secundario	X		
POZOS DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO.			
Los pozos de observación deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan	X		La estación de servicio cuenta con pozos de observación
Los pozos de observación cumplirán lo indicado, de acuerdo con el número de tanques colocados en la fosa	X		
Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados	X		
La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.	X		Se acatará dichas consideraciones
Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo.	X		
Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el lindero donde la corriente de agua pase más abajo	X		
Las Estaciones de Servicio tendrán uno o más depósitos para almacenar agua mediante Cisterna de concreto armado o material plástico totalmente impermeable para almacenar por lo menos el siguiente volumen. En predio urbano 10 m^3	X		La Estación cuenta con una cisterna.

En predio rural 5 m^3 Área carretera 20 m^3 Zona marina 5 m^3				
SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.				
Las tuberías subterráneas de combustibles Petrolíferos deben cumplir con el criterio de doble contención: pared doble y espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas en la tubería primaria.	**X**		Las tuberías cumplirán con la normatividad aplicable y la presión de operación no excederá el flujo señalado	
La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo no mayor a 50 litros por minuto por manguera de despacho de gasolinas	**X**			
La bomba se instalará dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales con certificación UL o ULC, que garanticen la contención y manejo de los combustibles, con espesor de pared de por lo menos 5 mm.	**X**			
El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo con lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya.	**X**			
DISPENSARIOS				
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se usarán dispensarios de una o más mangueras, para una o dos posiciones de carga. El número de mangueras estará en función de la aprobación del modelo o prototipo.	**X**			
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos pesados se usarán dispensarios de una o más mangueras, solos o con módulo satélite, para una o dos posiciones de carga. En el caso de Estaciones de Servicio en zonas marinas se instalarán muelles fijos y/o muelles flotantes, dispensarios y/o bombas eléctricas compactas; los sistemas de bombeo y medición estarán de acuerdo con el tipo de muelle y tipo de embarcación a abastecer.	**X**		3 islas, 2 islas para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium, y 1 isla para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel; para un total de 6 posiciones de carga.	
Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a ± 1.27 cm (½ pulg) del nivel de la superficie del basamento. Adicionalmente contarán con un termofusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas requiere soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula.	**X**			
En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de pared sencilla o doble pared de 5 mm de espesor de pared, de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con certificación UL o ULC para la contención y manejo de los combustibles.	**X**			
Los contenedores deben ser herméticos por lo que se instalarán sellos mecánicos y estarán libres de cualquier tipo de relleno.	**X**			
Se debe contar con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios. Los sensores se instalarán conforme a recomendaciones del fabricante.	**X**			
La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba se tendrá que suspender cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.	**X**			
SISTEMA DE VENTEO				
Las tuberías de venteo deben quedar instaladas de tal manera que los puntos de descarga estén fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, a una distancia no menor de 3.60 m arriba del nivel de piso terminado adyacente.	**X**			
Las salidas de la tubería de venteo deben ser localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no sean atrapados debajo de excavaciones, acometidas, accesorios o cajas; que deben estar a no menos de 3.00 m de aperturas de edificios, y a una distancia no menor de 6.00 m de sistemas de ventilación o aires acondicionados.	**X**			
La tubería de venteo será de acero al carbono de 50.8 mm (2 pulg) mínimo de diámetro en la sección superficial y acero al carbono, o material termoplástico de 76.2 mm (3 pulg) mínimo en la sección subterránea, con pendiente no menor al 1% hacia los tanques de almacenamiento.	**X**			
En la tubería metálica se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión y en la parte subterránea se colocará una protección adicional a base cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor; el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta. También puede ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente o lo que señale el fabricante.	**X**			

La tubería de venteo para gasolinas puede interconectarse con uno o varios tanques que almacenen el mismo producto, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si así se determina, se puede utilizar una línea de venteo para cada tanque.	X		
En la tubería de venteo de diésel se pueden interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería.	X		
No se permite la interconexión de venteos de gasolina con diésel.	X		
CONDUCCIÓN DE AGUA.			
Para el caso de la tubería de cobre para agua, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%.	X		
Las uniones de las tuberías de polipropileno se realizarán de acuerdo con las especificaciones e indicaciones del fabricante.	X		
Los diámetros deben ser dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico.	X		
Las tuberías para agua pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de combustibles.	X		
La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tengan.	X		
La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente: 1. Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles. 2. Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios. 3. Sanitario: En caso de especificarse, se describirá el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios.	X		
Los diámetros de las tuberías deben ser determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior.	X		
En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos.	X		
Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL.	X		
PRUEBAS DE HERMETICIDAD.			
Se debe especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de producto.	X		Una vez terminada la Estación de Servicio se realizarán las pruebas de hermeticidad conforme lo solicita la norma.
Se deben realizar dos pruebas de hermeticidad a las tuberías en las diferentes etapas de instalación, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30, o Código o Norma que la modifique o sustituya; por laboratorio de pruebas acreditado.	X		
La primera prueba será hidrostática a 150% de la presión de diseño o neumática al 110% de la presión de diseño. La presión de prueba debe ser mantenida hasta completar una inspección visual de todos las accesorios y conexiones para verificar que no existan fugas antes de cerrar pisos y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en las trincheras, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios. En ningún caso la presión de prueba debe tener una caída de presión superior a los 34.473 kPa (0.35 kg/cm^2; 5 psi) y el tiempo de prueba no debe ser menor a 10 minutos.	X		
La segunda prueba es obligatoria y se aplicará con el producto a manejar. Se realizará a las tuberías primaria y secundaria cuando estén conectadas a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios, a un 10% por arriba de la presión máxima de operación.	X		
En caso de detectarse alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, deben ser eliminadas reparando la sección afectada y repetir la prueba de hermeticidad correspondiente.	X		
La prueba de hermeticidad neumática para la red de agua antes de cerrar pisos se realizará a una presión de 689.475 kPa (7.03 kg/cm^2; 100 lb./pulg^2) durante un período de 2 horas como mínimo.	X		
ÁREAS PELIGROSAS.			
La extensión de las áreas peligrosas debe estar verificadas por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y autorizada en términos de la LFMN.	X		Se verificarán dichas áreas.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS.			

Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos.	X		
En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas.	X		
Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión.	X		
Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2.	X		
La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como al alumbrado en dispensarios, los cuales deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido.	X		La estación de servicio cuenta con paros de emergencia distribuidos conforme al plano arquitectónico.
Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.	X		Los paros de emergencia se localizan en el plano arquitectónico.

Fuente: Biota, 2021.

Tabla II. 12. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DISPOSICIONES OPERATIVAS			
Para efectos de control y verificación de las actividades de operación, debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s), para el registro de las incidencias y actividades de operación, entre otros de: recepción y descarga de productos, limpiezas programadas o no programadas, desviaciones en el balance de producto, Incidentes e inspecciones de operación. La bitácora(s) debe cumplir con los incisos del numeral 8.3.	**X**		Una vez que la estación de servicio se encuentre en operación, de realizaran las bitácoras correspondientes y los manuales solicitados
El encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de los combustibles, a través de los despachadores.	**X**		
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de operación, y debe incluir al menos los siguientes: a. Procedimiento para la recepción de Autotanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento. b. Procedimiento de suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.	**X**		
DISPOSICIONES DE SEGURIDAD			
El Regulado debe cumplir con las disposiciones administrativas que sean emitidas por la Agencia.	**X**		
La Estación de Servicio debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, para las etapas en las que se solicita en la Norma, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	**X**		El presente documento es para cumplir dicho numeral.
El Regulado debe informar a la Agencia de incidentes y/o accidentes que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	**X**		Se dará aviso en caso de que sea necesario.
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) internos de seguridad, y debe incluir al menos los siguientes: a. Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). b. Investigación de Accidentes e Incidentes. c. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas eléctricas. d. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas con productos. e. Trabajos Peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta). f. Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m. g. Trabajos en áreas confinadas.	**X**		Contará con los procedimientos internos.

Fuente: Biota, 2021.

Tabla II. 13. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Contar con condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones. El regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de mantenimiento de conformidad con lo establecido en la presente Norma.	X		
El mantenimiento debe ser de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pudieran generar riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que estén dañadas o que no funcionan. Se debe elaborar un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la Seguridad Operativa y la protección al ambiente.	X		
El programa de mantenimiento debe elaborarse conforme lo prevean los manuales de mantenimiento de cada equipo, o en su caso, conforme a las indicaciones de los fabricantes, proveedores de materiales y constructores.	X		
PROCEDIMIENTOS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.			
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.	X		El programa de mantenimiento cumplirá con lo solicitado.
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.	X		El mantenimiento se realizará por una empresa autorizada.
Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.	X		
BITÁCORA			
Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, 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(s) bitácora(s) no debe(n) contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar ni tachar el registro previo. b. La(s) bitácora(s) estará(n) disponible(s) 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(s) bitácora(s) debe(n) contener como mínimo, lo siguiente: 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.	X		Se realizarán las bitácoras conforme a lo solicitado.
Se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s) para dar el seguimiento a las labores que deben ser registradas en la(s) bitácora(s), éstas deben permitir la rastreabilidad de las actividades y los registros requeridos de operación y/o mantenimiento, tales como actividades ejecutadas por personal competente o interacción con personal competente externo en la actividad, informes externos, evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros). Se deben de incluir todos los registros de concepto requeridos a lo largo de esta Norma.	X		
PREVISIONES PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO A EQUIPO E INSTALACIONES.			
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	X		Se considerarán las medidas descritas

Estación de Servicio y se registrarán en la(s) bitácora(s), 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 con el 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 candadeo. 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 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 estarán 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.			para los trabajos señalados.
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 debe analizarse las actividades que serán realizadas 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 debe cumplir con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante. 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 a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candadeo donde sea requerido. b. Despresurizar y vaciar las líneas de producto. c. Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles. d. Limpiar las áreas de trabajo. e. Retirar los residuos peligrosos generados. f. Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores. g. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.	**X**		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión. Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, 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.	**X**		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.

f. Todas las herramientas eléctricas portátiles deben estar aterrizadas. g. Ningún objeto debe exceder el límite establecido por la superficie superior del andamio y si por alguna razón no se puede cumplir con esta condición, las maniobras deben realizarse en la zona más alejada de las líneas eléctricas. h. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas. Los trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición, deben estar autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y deben ser registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada, indicar el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Al finalizar los trabajos deben registrarse los datos y los eventos relevantes que ocurrieron.			
Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles. Cuando al realizar actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se presenten fugas o derrames de productos en tuberías, conexiones y cualquier otro elemento presurizado o con acumulaciones de combustibles, se deben realizar las acciones siguientes: a. Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando. b. Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame. c. Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación. d. Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan ignición (chispas, flama abierta, etc.), que estén cercanas al área del derrame. e. Evacuar al personal ajeno a la instalación. f. Corregir el origen del derrame. g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles. h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de almacenamiento temporal. i. Una vez realizada la corrección del origen del problema y establecidas las condiciones seguras de operación de la instalación se podrá continuar con los trabajos de operación y mantenimiento, de acuerdo con los lineamientos del procedimiento de emergencia por fugas y derrames de Hidrocarburos. j. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas	**X**		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Realizar mantenimiento a tanques de almacenamiento, conforme a la normatividad aplicable	**X**		Se dará mantenimiento a cada una conforme lo señalado en la normatividad aplicable.
Realizar mantenimiento a tuberías de producto y accesorios de conexión, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a sistemas de drenaje, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a dispensarios, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a zona de despacho, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a cuarto de máquinas, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a extintores, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a instalación eléctrica, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a pavimentos, conforme a la normatividad aplicable	**X**		
Realizar mantenimiento a edificaciones, conforme a la normatividad aplicable	**X**		

Fuente: Biota, 2021.

III.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.

El proyecto se localiza en la Avenida Puerto Juárez, Lotes 1, 2, 3, 4 y 5, Supermanzana 92, Manzana 118, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, México, Código Postal 77516, por lo que no se localiza dentro de ningún Parque Industrial.