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

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 3
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 3
1.2. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO 3
1.2.1. Sector: 3
1.2.2. Subsector: 3
1.2.3. Tipo de proyecto: 3
1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE PROYECTO 3
1.4. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD 3
1.5. UBICACIÓN DEL PROYECTO 3
1.5.1. Entidad federativa: 3
1.5.2. Municipio o delegación: 3
1.5.3. Localidad: 3
1.5.4. Coordenadas geográficas: 3
1.6. NATURALEZA DEL PROYECTO. 8
2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 9
2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 9
2.2. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC) 10
2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL 10
2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 10
2.4.1. Calle y número: Supermanzana 129, Manzana 09, Lote 16 Y 17, Carretera Cancún-Leona Vicario, Cancún, Quintana Roo 10
2.4.2. Código postal: 77539 10
2.4.3. Entidad federativa 10
2.4.4. Municipio o delegación 10
2.4.5. Teléfono(s): 10
3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P 10
3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 10
3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP: 10
3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 10
3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 10

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Hotel Moxy

1.2. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

1.2.1. Sector: Turismo.
1.2.2. Subsector: Turístico
1.2.3. Tipo de proyecto: Turístico Hotelero.

1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE PROYECTO

60 años

1.4. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD

No se requiere.

1.5. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio donde se pretende construir el proyecto **Hotel Moxy** es propiedad de la empresa INMOBILIARIA FAPJ ELIZONDO S.A. DE C.V., [redacted] localizado en **lote D-8-5 del Boulevard Kukulkán, Sección D, Mza 31, Supermanzana Zona Hotelera** (**Anexo 1**).

1.5.1.Entidad federativa: Quintana Roo.
1.5.2.Municipio o delegación: Benito Juárez.
1.5.3.Localidad: Cancún.
1.5.4.Coordenadas geográficas:

En el cuadro siguiente, se presentan los datos geográficos del predio en coordenadas UTM.

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación del predio.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1000	2,338,211.8232	521,759.8131
1000	1001	S 55°18’23.18’’ E	2.460	1001	2,338,210.4231	521,761.8354
1001	1002	S 00°11’08.92’’ W	18.033	1002	2,338,192.3906	521,761.7770
1002	1003	S 39°39’58.79’’ E	6.546	1003	2,338,187.3513	521,765.9556

1003	1004	N 50°11’15.65’’ E	1.681	1004	2,338,188.4278	521,767.2471
1004	1005	S 85°13’32.87’’ E	5.849	1005	2,338,187.9410	521,773.0761
1005	1006	S 39°17’20.97’’ E	2.098	1006	2,338,186.3171	521,774.4047
1006	1007	N 50°04’36.09’’ E	4.056	1007	2,338,188.9200	521.777.5152
1007	1008	S 39°59’08.91’’ E	4.133	1008	2,338,185.7533	521,780.1710
1008	1009	S 50°12’42.85’’ W	5.184	1009	2,338,182.4359	521,776.1877
1009	1010	S 39°47’17.15’’ E	24.059	1010	2,338,163.9490	521,791.5840
1010	1011	N 61°39’02.03’’ E	10.802	1011	2,338,169.0784	521 801.0908
1011	1012	S 39°24’40.57’’ E	10.761	1012	2,338,160.7645	521,807.9227
1012	1013	S 25°31’42.39’’ E	3.030	1013	2,338,158.0301	521,809.2286
1013	1014	S 46°49’48.27’’ W	57.013	1014	2,338,119.0239	521,767.6475
1014	1015	N 43°41’46.01’’ W	2.640	1015	2,338,120.9325	521,765.8238
1015	1016	S 47°56’06.26’’ W	3.146	1016	2,338,180.8250	521,763.4886
1016	1017	N 43°25’00.89’’ W	75.560	1017	2,338,173.7097	521,711.5561
1017	1018	N 51°32’03.06’’ E	13.351	1018	2,338,182.0148	521,722.0099
1018	1019	S 40°55’33.66’’ E	23.472	1019	2,338,164.2803	521,737.3860
1019	1020	N 59°34’22.40’’ E	2.189	1020	2,338,165.3887	521,739.2732
1020	1021	N 58°46’47.24’’ E	1.855	1021	2,338,166.3504	521,740.8598
1021	1022	N 49°14’51.34’’ E	1.970	1022	2,338,167.6363	521,742.3520
1022	1023	N 39°07’42.08’’ W	12.253	1023	2,338,177.1414	521,734.6196
1023	1024	N 51°23’13.91’’ E	7.679	1024	2,338,181.9338	521,740.6201
1024	1025	N 39°31’08.67’’ W	11.594	1025	2,338,190.8776	521,733.2424
1025	1000	N 51°45’04.81’’ E	33.834	1000	2,338,211.8232	527,759.8131

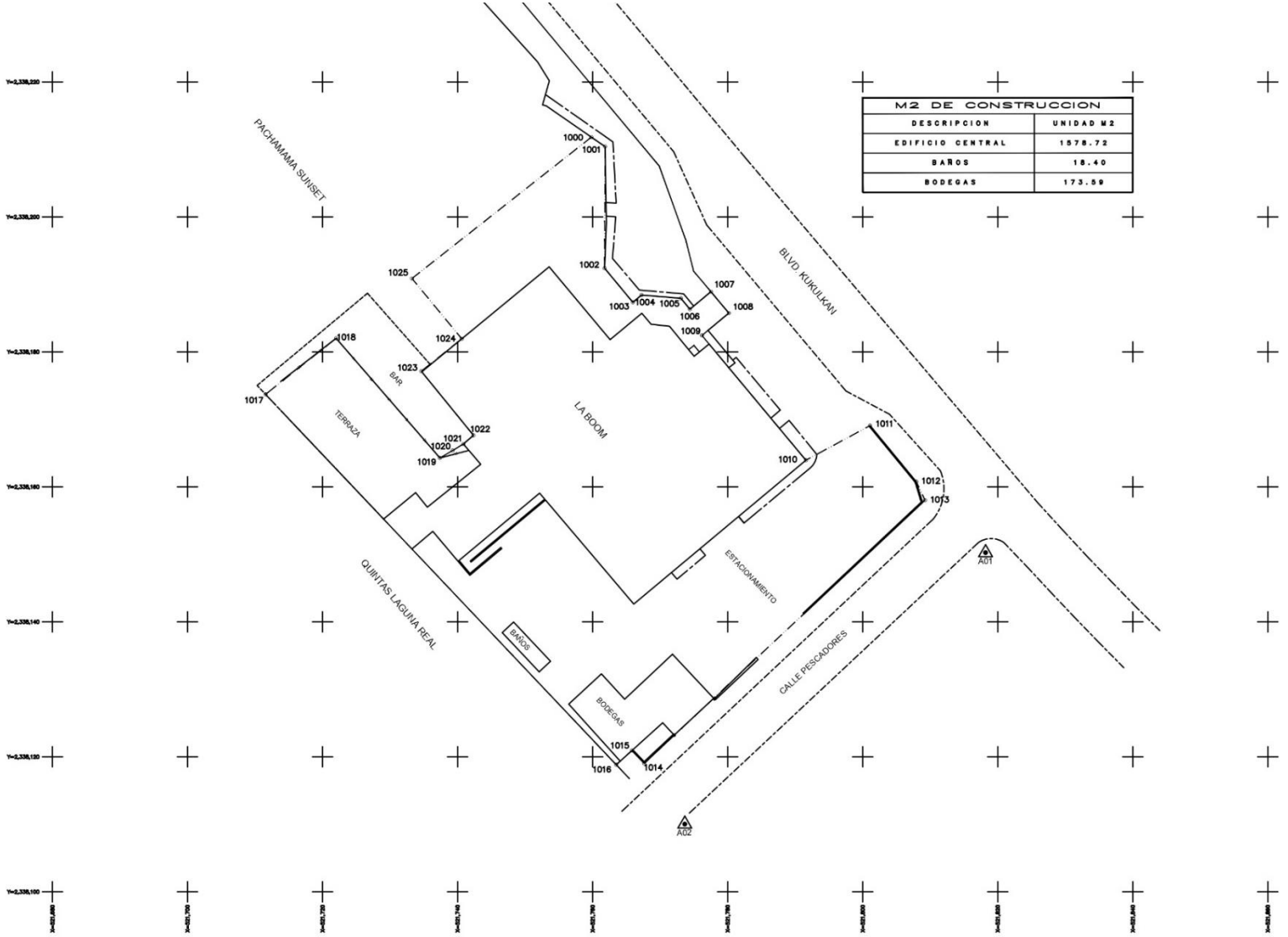


Figura 1. Vértices del predio.

De acuerdo con las escrituras de propiedad, las medidas y colindancias del predio son las siguientes.

Cuadro 2. Medidas y colindancias del lote D-8-5.

NO. DE LOTE	SUPERFICIE (m^2)	COLINDANCIAS
Lote D-8-5 Sección D	**3,938.357 m^2**	• **Noreste en 62.78 m con el Boulevard Kukulkán; Sureste en 6.41 m de curva y 56.37 m de recta, 62.78 m con Calle del Pescador** • **Suroeste en 60.17 m de recta con el lote D-8-4 de la Calle del Pescador, y** • **Noroeste en 64.59 m de recta con el límite marítimo terrestre.**

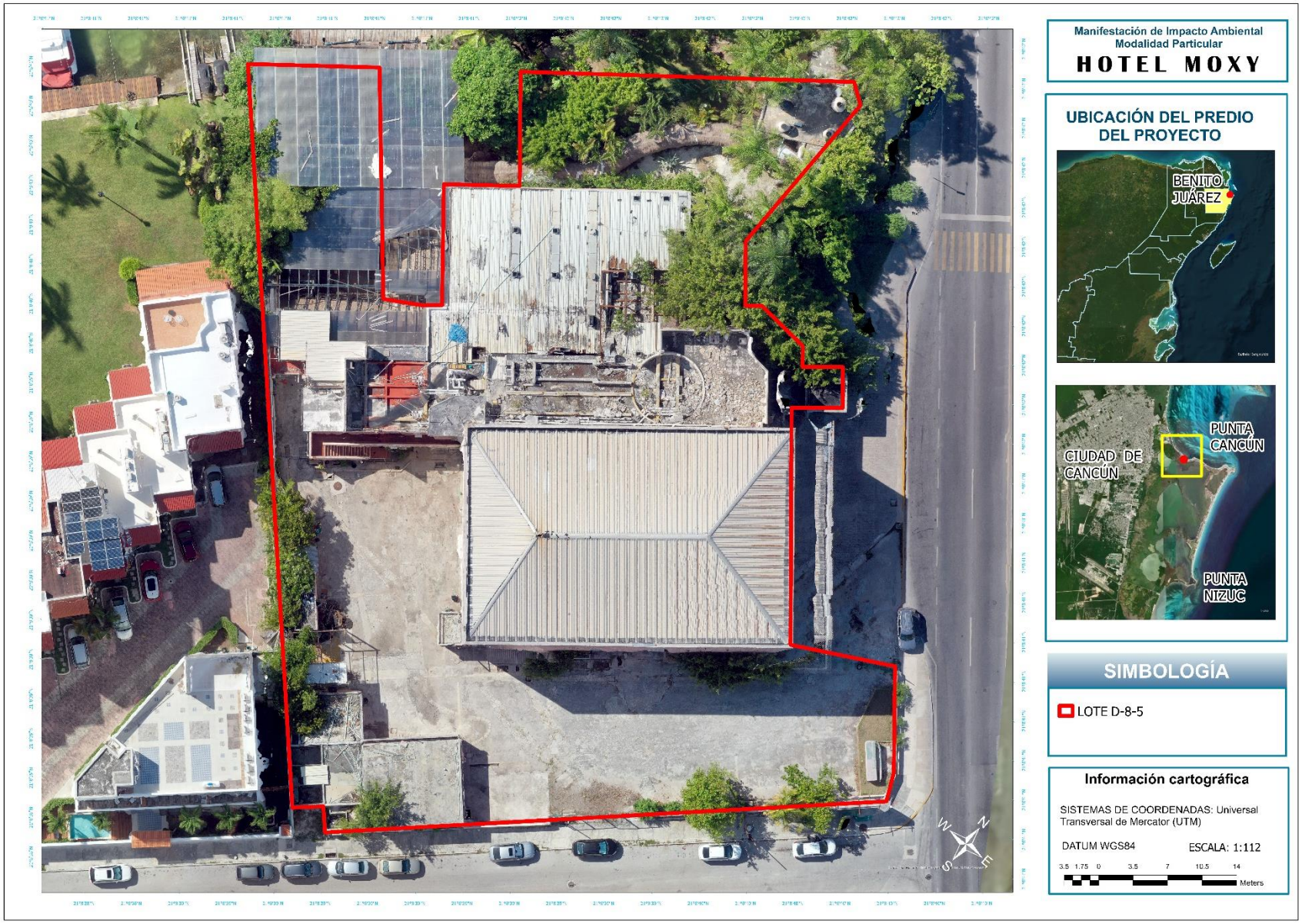


Figura 2. Se muestra la localización del predio.

1.6. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo proyectado en el lote D-8-5 ubicado en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, se presenta con el objetivo de someter a evaluación en materia de impacto ambiental las obras correspondientes al proyecto "Hotel Moxy".

El predio tiene una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción del proyecto, el cual consiste en un desarrollo inmobiliario de uso mixto que se distribuye de la siguiente manera: los primeros dos niveles serán locales comerciales y oficinas, tres niveles de estacionamiento y los últimos cuatro niveles serán un hotel. El edificio cuenta con una altura máxima de 37.00 m. y cuenta con áreas de suelo permeable en planta baja.

El área comercial del edificio cuenta en planta baja con un área de food court con tres locales pequeños, tres locales para comercio medianos, un local grande tipo sub-ancla, así como un área para mesas y kioscos de venta de comida. También cuenta con dos locales que pueden ser destinados para renta de oficinas. En este mismo nivel se encuentran las oficinas administrativas de la plaza comercial, zona de recepción de insumos para hotel y locales, el andén de servicios, cuarto de basura y 20 cajones de estacionamiento (de los cuales uno está destinado para discapacitados).

En tema de circulaciones verticales, el edificio cuenta con dos escaleras eléctricas que llevan de planta baja a primer nivel comercial desde el exterior del complejo. Cuenta también con un elevador de pasajeros, así como un montacargas que dan servicio tanto a locales comerciales como al hotel. Hay otro módulo de circulaciones verticales que consta de un montacargas de servicios para uso exclusivo de la plaza comercial así como unas escaleras que llevan de planta baja a primer nivel solamente. En el área comercial tenemos dos módulos de escaleras de emergencia que cuentan con 1.50 m de ancho cumpliendo con el requerimiento por normativa en caso de una evacuación.

El acceso vehicular a los niveles de estacionamiento es por la parte posterior del edificio, teniendo como ingreso la calle Pescador. El estacionamiento comienza a partir del segundo nivel y entre los tres niveles hay 102 cajones. En cada nivel se cuenta con dos cajones para personas discapacitadas.

El hotel se desplanta a partir del nivel 5 que es donde se encuentra el área de lobby y check in. También cuenta con áreas comunes y de esparcimiento para huéspedes, gimnasio, áreas de trabajo y baños públicos. Hay una terraza abierta que cuenta con una alberca y zona de camastros. El área de servicios en este nivel se utilizará para uso administrativo del hotel, así como lavandería y área de preparación de alimentos. Hay un área al fondo del edificio la cual se utilizará para equipos de instalaciones como aire acondicionado y máquinas.

El hotel consta de 56 habitaciones distribuidas en los niveles 6,7 y 8. En el nivel 6 hay doce habitaciones que se dividen en seis sencillas con cama tamaño queen, cuatro dobles con camas de tamaño individual y dos dobles con camas tamaño queen. En este nivel también tenemos área de planchado, tres salones de eventos y zona de baños públicos.

Los niveles 7 y 8 son iguales y ambos tienen 22 habitaciones repartidas de la siguiente forma: trece habitaciones sencillas con cama queen size, cuatro habitaciones dobles con camas tamaño

individual, cuatro habitaciones dobles con cama tamaño queen size y una habitación tipo accesible para personas con capacidades diferentes la cual tiene conexión con una habitación sencilla tipo queen.

Cada nivel cuenta con su cuarto para tableros eléctricos y área de housekeeping con acceso al chute de linos. El vestíbulo de los elevadores cuenta con máquina de hielos y un cuarto de planchado para huéspedes.

Finalmente, el último nivel consta de una terraza al aire libre con bar, camastros, mesas con sombrillas, hamacas, regaderas, alberca y área de baños públicos. En la parte de servicios está el área de preparación de alimentos de barra fría y hay un cuarto para máquinas e instalaciones.

El proyecto contará con todos los servicios y la infraestructura para abastecer la demanda de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, entre otros.

Se considera una superficie de construcción de 11,163.25 m^2, distribuida de planta baja hasta 9 niveles.

Cuadro 3. Superficie de construcción por nivel.

Niveles	**Superficie de construcción (m^2)**
Planta baja	1,743.00
Primer nivel	1,131.00
Segundo nivel	1,481.45
Tercer nivel	1,481.45
Cuarto nivel	1,500.00
Quinto nivel	1,039.00
Sexto nivel	858.45
Séptimo nivel	858.45
Octavo nivel	858.45
Nivel roof	212.00
Total	**11,163.25**

2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

2.2. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC)

[redacted]

2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P

3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Ecosistemas, Planeación y Desarrollo S.A de C.V.

3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP:

EPD011031C5A (**Anexo 3)**

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
2.1. Naturaleza del proyecto. 3
2.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización. 6
2.3. Inversión requerida 11
2.4. Dimensiones del proyecto 11
2.5. Uso actual de suelo 13
2.6. Condiciones actuales del predio 15
2.7. Vegetación. 15
2.8. Fauna 19
2.9. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 19
3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 24
3.1. Programa general de trabajo. 50
3.2. Preparación del sitio. 51
3.2.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 51
3.3. Etapa de construcción 52
3.3.1. Materiales de construcción a utilizar. 55
3.3.2. Requerimientos de equipos durante la construcción 56
3.4. Etapa de preparación y construcción 56
3.5. Etapa de operación y mantenimiento 57
3.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 57
3.7. Etapa de abandono del sitio 57
3.8. Utilización de explosivos 57
3.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 57
3.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 59

1. ANTECEDENTES

El proyecto denominado Hotel Moxy se pretende llevar a cabo en el km 3.5, lote D-8-5 del Boulevard Kukulcán, de la Zona Hotelera de Cancún.

En el sitio se encuentran actualmente las estructuras de lo que fue la Discoteca La Boom, misma que operó desde los años ochenta hasta su cierre en 2005 debido al paso del huracán Wilma, la cual impactó de manera negativa el edificio causando daños a la infraestructura.

Desde su cierre, "La Boom" ha permanecido abandonada y en constante estado de deterioro, representando riesgos potenciales para la seguridad pública y el entorno circundante. Es por lo que, el día 28 de mayo de 2024 se ingresó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el aviso de no requerimiento de autorización de impacto ambiental para la demolición de la Discoteca La Boom (**Anexo 4**), destacando que el centro nocturno fue erigido en 1986, antes de la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en 1988, así como que la obra de demolición no implicará el incremento del impacto o riesgo ambiental en el sitio, debido a que este ya se encuentra alterado desde sus inicios.

En respuesta a la solicitud, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo de no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024, donde valida que **no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental** para llevar a cabo la demolición de las estructuras en el lote D-8-5 (**Anexo 5**).

En ese sentido, el proyecto Hotel Moxy se desplantará en un lote que fue aprovechado en toda su superficie, no se cuenta con áreas permeables ni zonas de conservación. Por lo que, la construcción del proyecto no implica el incremento de impacto ambiental en demasía, dado que el sitio ya se encuentra impactado. No obstante, se aplicarán medidas para minimizar cualquier afectación ambiental durante el proceso de construcción y operación.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Sector: Turismo.
Subsector: Turístico.
Tipo de proyecto: Turístico Hotelero.

2.1. Naturaleza del proyecto.

La Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo proyectado en el lote D-8-5 ubicado en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, se presenta con el objetivo de someter a evaluación en materia de impacto ambiental las obras correspondientes al proyecto "Hotel Moxy".

El predio tiene una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción del proyecto, el cual consiste en un desarrollo inmobiliario de uso mixto que se distribuye de la siguiente manera: los primeros dos niveles serán locales comerciales y oficinas, tres niveles de estacionamiento y los últimos cuatro niveles serán un hotel. El edificio cuenta con una altura máxima de 37.00 m. y cuenta con áreas de suelo permeable en planta baja.

El área comercial del edificio cuenta en planta baja con un área de food court con tres locales pequeños, tres locales para comercio medianos, un local grande tipo subancla, así como un área para mesas y kioscos de venta de comida. También cuenta con dos locales que pueden ser destinados para renta de oficinas. En este mismo nivel se encuentran las oficinas administrativas de la plaza comercial, zona de recepción de insumos para hotel y locales, el andén de servicios, cuarto de basura y 20 cajones de estacionamiento (de los cuales uno está destinado para discapacitados).

En tema de circulaciones verticales, el edificio cuenta con dos escaleras eléctricas que llevan de planta baja a primer nivel comercial desde el exterior del complejo. Cuenta también con un elevador de pasajeros, así como un montacargas que dan servicio tanto a locales comerciales como al hotel. Hay otro módulo de circulaciones verticales que consta de un montacargas de servicios para uso exclusivo de la plaza comercial, así como unas escaleras que llevan de planta baja a primer nivel solamente. En el área comercial tenemos dos módulos de escaleras de emergencia que cuentan con 1.50 m de ancho cumpliendo con el requerimiento por normativa en caso de una evacuación.

El acceso vehicular a los niveles de estacionamiento es por la parte posterior del edificio, teniendo como ingreso la calle Pescador. El estacionamiento comienza a partir del segundo nivel y entre los tres niveles hay 102 cajones. En cada nivel se cuenta con dos cajones para personas discapacitadas.

El hotel se desplanta a partir del nivel 5 que es donde se encuentra el área de lobby y check in. También cuenta con áreas comunes y de esparcimiento para huéspedes, gimnasio, áreas de trabajo y baños públicos. Hay una terraza abierta que cuenta con una alberca y zona de camastros. El área de servicios en este nivel se utilizará para uso administrativo del hotel, así como lavandería y área de preparación de alimentos. Hay un área al fondo del edificio la cual se utilizará para equipos de instalaciones como aire acondicionado y máquinas.

El hotel consta de 56 habitaciones distribuidas en los niveles 6,7 y 8. En el nivel 6 hay doce habitaciones que se dividen en seis sencillas con cama tamaño queen, cuatro dobles con camas de tamaño individual y dos dobles con camas tamaño queen. En este nivel también tenemos área de planchado, tres salones de eventos y zona de baños públicos.

Los niveles 7 y 8 son iguales y ambos tienen 22 habitaciones repartidas de la siguiente forma: trece habitaciones sencillas con cama queen size, cuatro habitaciones dobles con camas

tamaño individual, cuatro habitaciones dobles con cama tamaño queen size y una habitación tipo accesible para personas con capacidades diferentes la cual tiene conexión con una habitación sencilla tipo queen.

Cada nivel cuenta con su cuarto para tableros eléctricos y área de housekeeping con acceso al chute de linos. El vestíbulo de los elevadores cuenta con máquina de hielos y un cuarto de planchado para huéspedes.

Finalmente, el último nivel consta de una terraza al aire libre con bar, camastros, mesas con sombrillas, hamacas, regaderas, alberca y área de baños públicos. En la parte de servicios está el área de preparación de alimentos de barra fría y hay un cuarto para máquinas e instalaciones.

El proyecto contará con todos los servicios y la infraestructura para abastecer la demanda de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, entre otros.

Se considera una superficie de construcción de 11,163.25 m^2, distribuida de planta baja hasta 9 niveles.

Cuadro 1. Superficie de construcción por nivel.

Niveles	**Superficie de construcción (m^2)**
Planta baja	1,743.00
Primer nivel	1,131.00
Segundo nivel	1,481.45
Tercer nivel	1,481.45
Cuarto nivel	1,500.00
Quinto nivel	1,039.00
Sexto nivel	858.45
Séptimo nivel	858.45
Octavo nivel	858.45
Nivel roof	212.00
Total	**11,163.25**

2.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se ubica en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, lote D-8-5 del Boulevard Kukulcán, Sección D, Mza 31, Supermanzana Zona Hotelera, que cuenta con una superficie de 3,938.357 m², es decir, 0.393835 hectáreas.

En el cuadro siguiente, se presentan los datos geográficos del predio en coordenadas UTM.

Cuadro 2. Coordenadas de ubicación del lote D-8-5

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1000	2,338,211.8232	521,759.8131
1000	1001	S 55°18’23.18’’ E	2.460	1001	2,338,210.4231	521,761.8354
1001	1002	S 00°11’08.92’’ W	18.033	1002	2,338,192.3906	521,761.7770
1002	1003	S 39°39’58.79’’ E	6.546	1003	2,338,187.3513	521,765.9556
1003	1004	N 50°11’15.65’’ E	1.681	1004	2,338,188.4278	521,767.2471
1004	1005	S 85°13’32.87’’ E	5.849	1005	2,338,187.9410	521,773.0761
1005	1006	S 39°17’20.97’’ E	2.098	1006	2,338,186.3171	521,774.4047
1006	1007	N 50°04’36.09’’ E	4.056	1007	2,338,188.9200	521.777.5152
1007	1008	S 39°59’08.91’’ E	4.133	1008	2,338,185.7533	521,780.1710
1008	1009	S 50°12’42.85’’ W	5.184	1009	2,338,182.4359	521,776.1877
1009	1010	S 39°47’17.15’’ E	24.059	1010	2,338,163.9490	521,791.5840
1010	1011	N 61°39’02.03’’ E	10.802	1011	2,338,169.0784	521 801.0908
1011	1012	S 39°24’40.57’’ E	10.761	1012	2,338,160.7645	521,807.9227
1012	1013	S 25°31’42.39’’ E	3.030	1013	2,338,158.0301	521,809.2286
1013	1014	S 46°49’48.27’’ W	57.013	1014	2,338,119.0239	521,767.6475
1014	1015	N 43°41’46.01’’ W	2.640	1015	2,338,120.9325	521,765.8238
1015	1016	S 47°56’06.26’’ W	3.146	1016	2,338,180.8250	521,763.4886
1016	1017	N 43°25’00.89’’ W	75.560	1017	2,338,173.7097	521,711.5561
1017	1018	N 51°32’03.06’’ E	13.351	1018	2,338,182.0148	521,722.0099
1018	1019	S 40°55’33.66’’ E	23.472	1019	2,338,164.2803	521,737.3860
1019	1020	N 59°34’22.40’’ E	2.189	1020	2,338,165.3887	521,739.2732
1020	1021	N 58°46’47.24’’ E	1.855	1021	2,338,166.3504	521,740.8598
1021	1022	N 49°14’51.34’’ E	1.970	1022	2,338,167.6363	521,742.3520
1022	1023	N 39°07’42.08’’ W	12.253	1023	2,338,177.1414	521,734.6196
1023	1024	N 51°23’13.91’’ E	7.679	1024	2,338,181.9338	521,740.6201
1024	1025	N 39°31’08.67’’ W	11.594	1025	2,338,190.8776	521,733.2424
1025	1000	N 51°45’04.81’’ E	33.834	1000	2,338,211.8232	527,759.8131

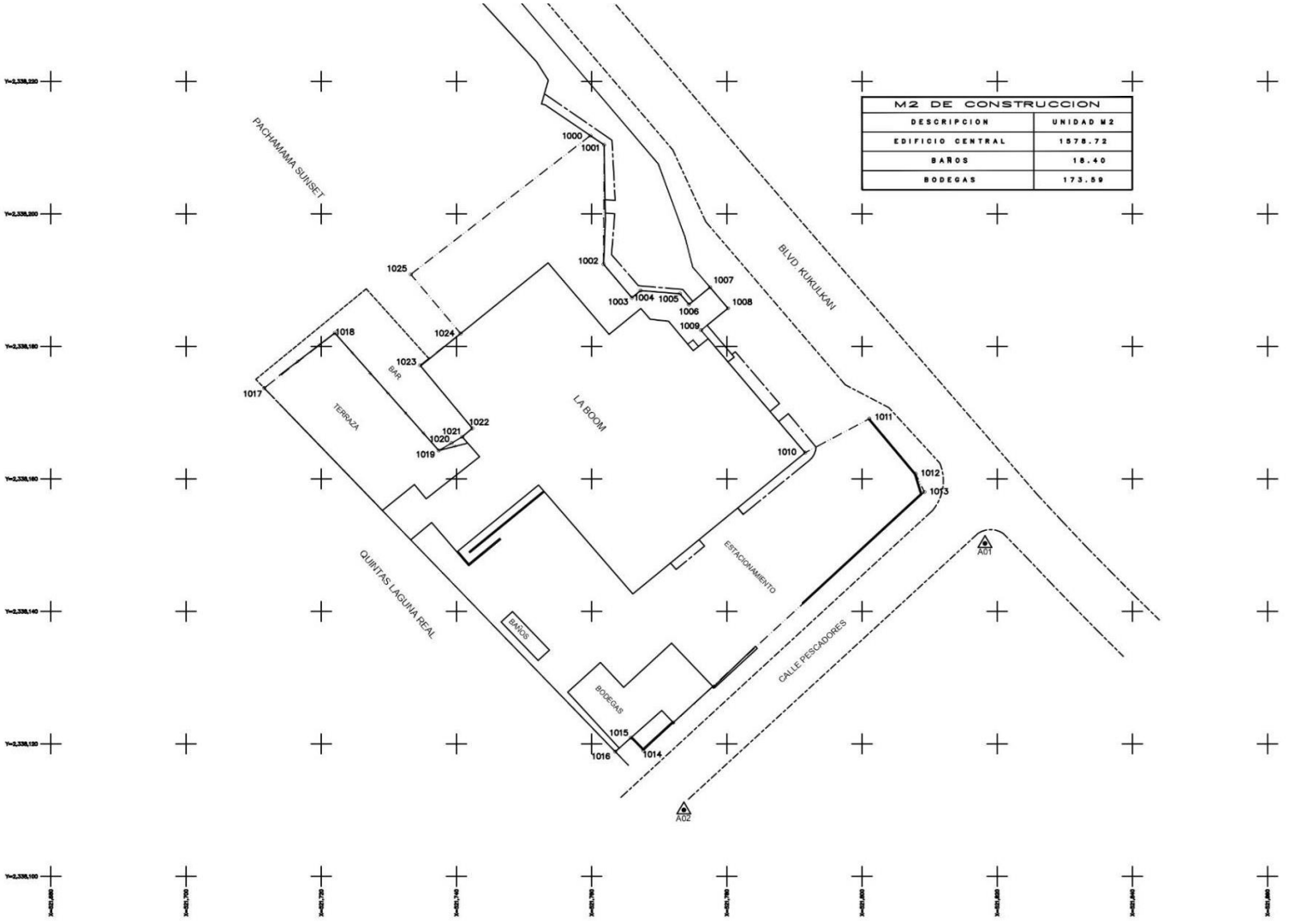


Figura 1. Vértices del predio.

De acuerdo con las escrituras de propiedad, las medidas y colindancias del predio son las siguientes.

Cuadro 3. Medidas y colindancias del lote D-8-5.

NO. DE LOTE	SUPERFICIE (m^2)	COLINDANCIAS
Lote D-8-5 Sección D	3,938.357 m^2	• Noreste en 62.78 m con el Boulevard Kukulkán; Sureste en 6.41 m de curva y 56.37 m de recta, 62.78 m con Calle del Pescador • Suroeste en 60.17 m de recta con el lote D-8-4 de la Calle del Pescador, y • Noroeste en 64.59 m de recta con el límite marítimo terrestre.

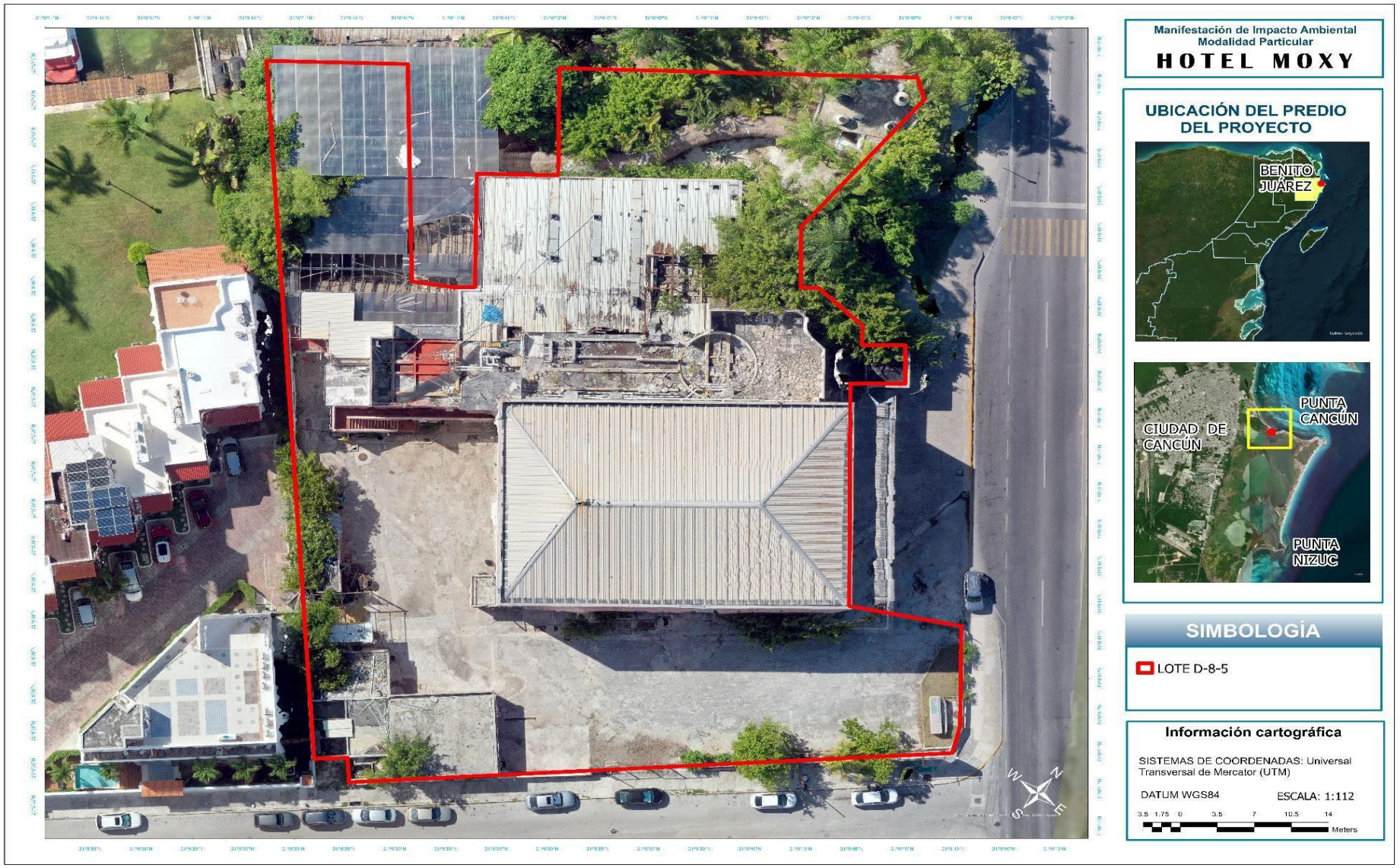


Figura 2. Se muestra la localización del predio.

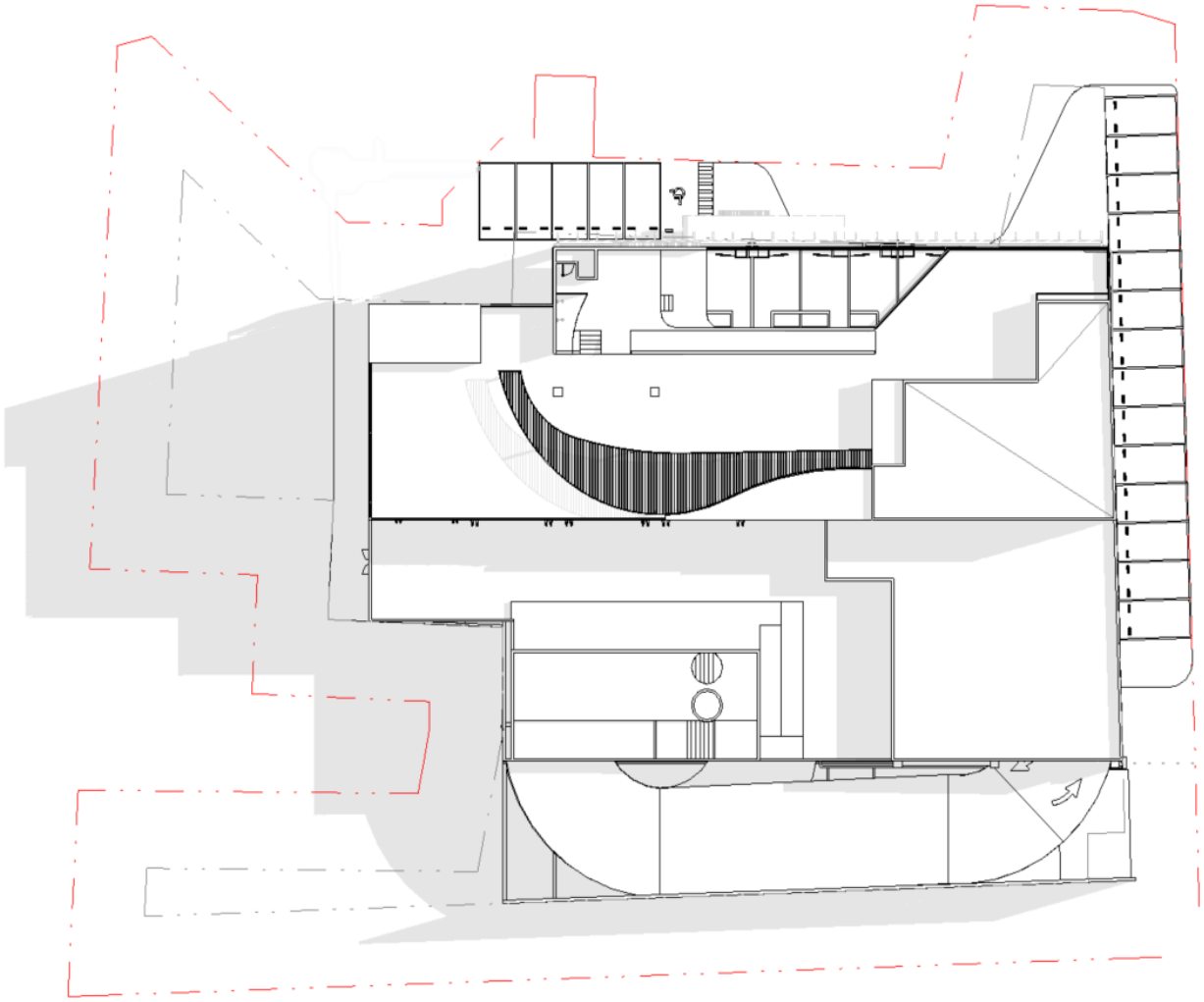


Figura 3. Se muestra el desplante del proyecto.

2.3. Inversión requerida

La inversión programada para la construcción del proyecto es de aproximadamente $20,000 000 MDD.

Dentro del monto de esta inversión, se tiene contemplada una partida de $200,000 MDD, para la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se propondrán para la ejecución del proyecto, mismo que corresponde al 1 % del monto de la inversión.

2.4. Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el proyecto se desglosa a continuación:

A. Superficie total del predio: La superficie total del predio donde pretende desarrollarse el proyecto es de 3,938.357 m^2, lo cual consta en las escrituras de propiedad anexas a este estudio.

B. Superficie de aprovechamiento: La construcción del proyecto prevé el aprovechamiento de una superficie de 2,366.14 m^2, misma que corresponde al 60% de la superficie total del terreno. De esta superficie, 1,948.93 m^2 pertenecen a obra techada, mientras que la superficie de desplante de obra no techada (cajones de estacionamiento y vialidad) será de 417.21 m^2.

El proyecto propone la rehabilitación de las áreas afectadas por la infraestructura de la discoteca La Boom y su posterior demolición, a través de la incorporación de áreas verdes y jardineras que abarcarán 1,572.217 m^2 correspondientes al 40% del predio.

C. Obras existentes en el predio: Actualmente el predio se encuentra aprovechado en su totalidad, dado que permanece en pie la edificación de lo que fue la discoteca "La Boom", así como sus bodegas, cuarto de residuos, estacionamiento, baños, etc. No obstante, de acuerdo con el oficio resolutivo No. 04/SGA/0731/2024, se aprueba el aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental, para la demolición de la edificación que funcionó como discoteca. Por lo que, el proyecto "Hotel Moxy" será desplantado en un área previamente demolida y acondicionada para su construcción.

D. Superficies de áreas permeables: La superficie permeable que contempla el hotel, es de 1989.427 m^2 que representa el 51% del total del predio, misma que se conforma de vialidades, cajones de estacionamiento y áreas verdes. Teniendo que las superficies de cada área se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro 4. Superficie de área permeable.

Obras	Concepto	Superficie m^2	%
Área permeable	Cajones de estacionamiento (a base de adopasto)	256.55	7%
	Vialidad: área de drop off y andén (a base de adocreto)	160.66	4%
	Áreas verdes (rehabilitadas)	1572.217	40%
	Total	**1989.427**	**51%**

Es importante destacar que, de acuerdo con los antecedentes, el sitio se encuentra completamente impactado y carece de áreas verdes y vegetación nativa. Actualmente, en el predio se encuentra la construcción de la antigua discoteca La Boom y un estacionamiento que consta de una plancha de concreto que abarca toda la superficie restante. Por ello, se plantea la rehabilitación de estas zonas perturbadas mediante la incorporación de áreas verdes y jardineras, las cuales contribuirán al incremento de la superficie permeable del proyecto.

El predio cuenta con una superficie total de **3,938.357 m^2 (0.39 ha)** de las cuales se aprovecharán con el desplante del proyecto 2,366.14 m^2.

El proyecto contempla una superficie de C.O.S. (obras techadas) de 1,948.93 m^2 equivalente al **49%** de la superficie del predio, el cual, se encuentra por debajo de lo permitido, esto de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 que le permite el 60%.

Cuadro 5. Resumen de distribución de superficies del proyecto (m^2).

Componente del proyecto	Superficie (m^2)	%
Desplante de áreas techadas	1948.93	49%
Desplante de área no techada	417.21	11%
Área verde (rehabilitado)	1572.217	40%
Total del predio	**3938.357**	100%

Para el proyecto se considera una superficie de construcción de 11,163.25 m^2, distribuida de planta baja hasta 9 niveles.

Cuadro 6. Distribución de las superficies de construcción del proyecto.

Niveles	Superficie de construcción (m^2)
Planta baja	1,743.00
Primer nivel	1,131.00
Segundo nivel	1,481.45
Tercer nivel	1,481.45
Cuarto nivel	1,500.00
Quinto nivel	1,039.00
Sexto nivel	858.45
Séptimo nivel	858.45
Octavo nivel	858.45
Nivel roof	212.00
Total	**11,163.25**

2.5. Uso actual de suelo

El predio en estudio se localiza en el Centro de Población de Cancún, mismo que se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018 – 2030), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 17 de abril de 2019. De acuerdo con este Programa, el predio se encuentra en el distrito 8 y le corresponde un uso de suelo Comercial Turístico con clave CT (Figura 4)

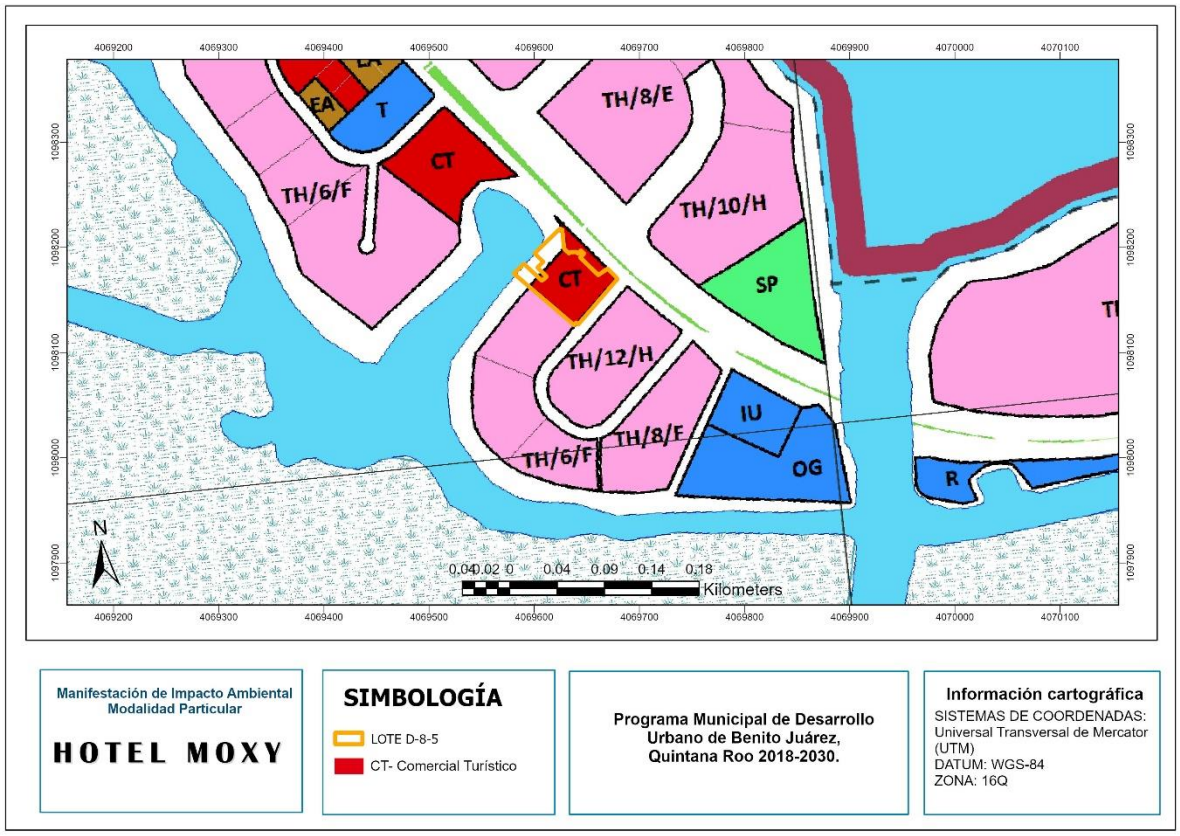


Figura 4. Uso de suelo del predio (CT), dentro del PMDU de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030

De la misma forma, de acuerdo con la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 27 de febrero del 2014, el predio de interés se ubica en la unidad de gestión ambiental (UGA) 21 denominada “Zona Urbana de Cancún” la cual tiene asignada una política de aprovechamiento sustentable y usos compatibles e incompatibles regidos por lo que establece el Programa de Desarrollo Urbano del Ciudad de Cancún (Figura 5).

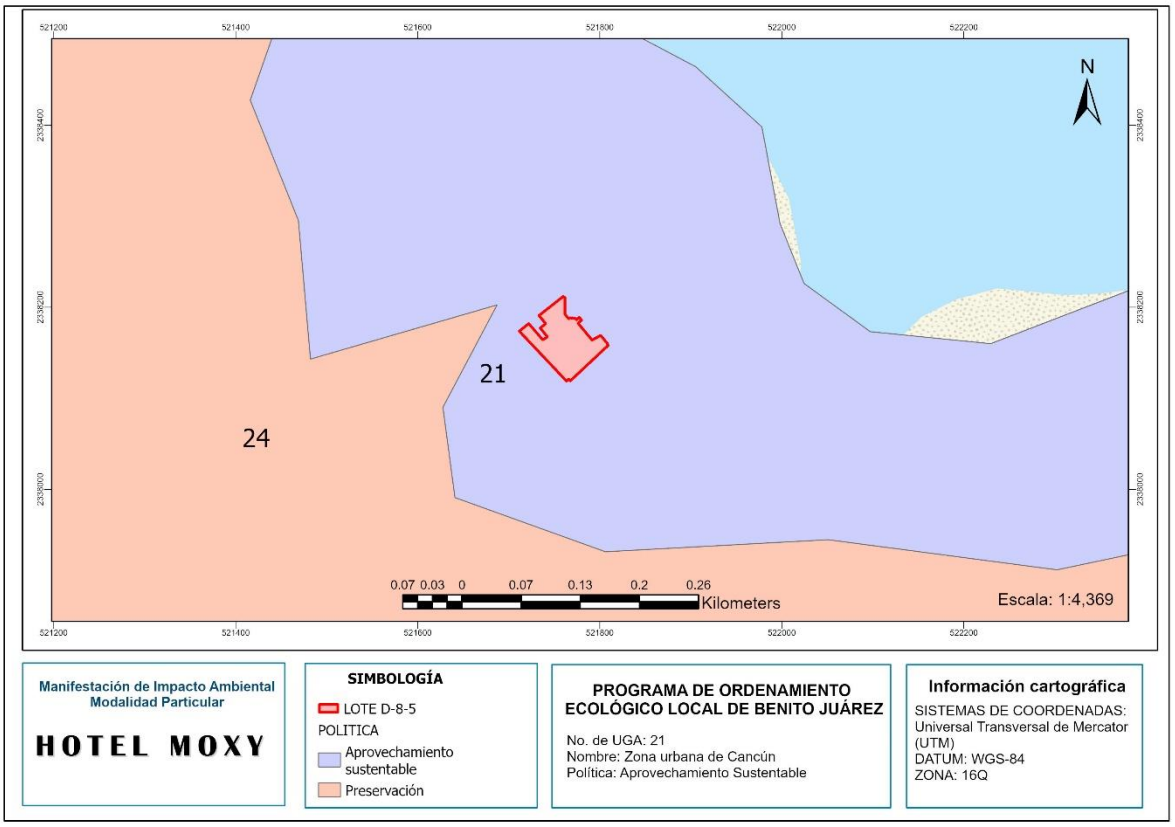


Figura 5. Política del predio dentro del POEL de Benito Juárez (Aprovechamiento sustentable).

2.6. Condiciones actuales del predio

El predio donde se pretender construir el proyecto "Hotel Moxy", fue aprovechado para la construcción de la discoteca La Boom en los años 80. Las estructuras del centro nocturno se encuentran actualmente en el sitio, así como sus bodegas, cuarto de residuos, baños, estacionamiento, entre otros.

Debido a la infraestructura que aún se encuentra en el predio, y la zona urbana donde se ubica, no se identificó la presencia de vegetación nativa o de fauna silvestre durante las visitas de campo. Como se ha mencionado el sitio se encuentra ambientalmente impacto en su totalidad.

2.7. Vegetación

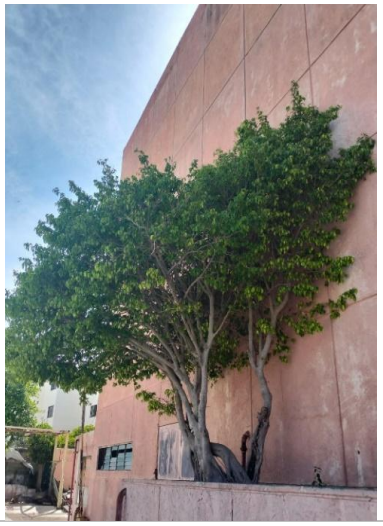
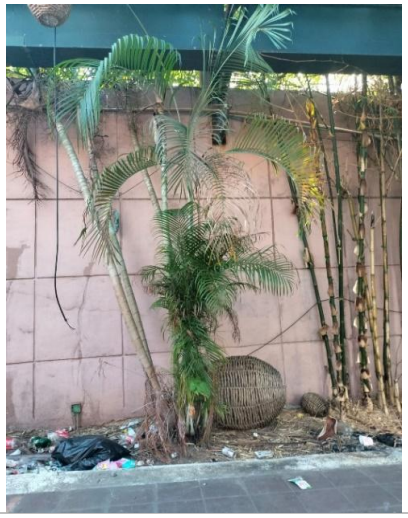
El predio no cuenta con vegetación nativa, debido al aprovechamiento del sitio por la construcción y operación de la discoteca La Boom. Durante las visitas de campo se registró la presencia de vegetación de tipo ornamental, ubicada en su mayoría en jardineras alrededor

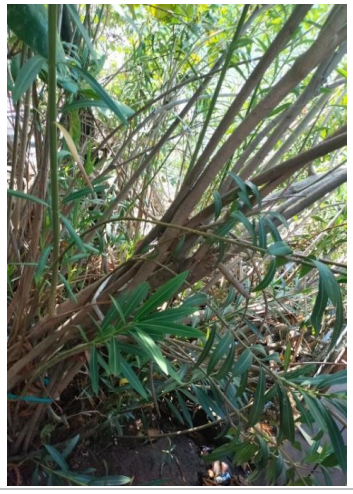
del edificio principal de la discoteca. De la misma forma, se registraron especies de almendros y palmas de coco que crecieron en los límites del predio.

Por otro lado, en la parte colindante con la Laguna Nichupté, no se encontraron especies características de ese ecosistema. Se pudo registrar especies inducidas de tipo ornamental en el predio, tales como: bambu africano, palma areca, adelfa y almendro.

Cuadro 7. Vegetación en el predio.

<table>
<tr><th colspan="2">PALETA ORNAMENTAL DEL PREDIO.</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Nombre común: Aralia concha
Nombre científico: Polyscias guilfoylei</td><td>Nombre común: Yuca
Nombre científico Yuca shinifera</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Nombre común: Almendro
Nombre científico: Terminalia catappa</td></tr>
</table>

		
Nombre común: Ficus **Nombre científico:** *Ficus benjamina*		**Nombre común:** Palma de coco **Nombre científico:** *Cocos nucifera*
		
Nombre común: Palma areca **Nombre científico:** Dypsis lutescens	**Nombre común:** Bambu africano **Nombre científico:** *Bambusa oldhamii*	**Nombre común:** Cheflera **Nombre científico:** *Schefflera actinophylla*

		
Nombre común: Amate Negro. **Nombre científico:** *Ficus cotinifolia*	**Nombre común:** Adelfa **Nombre científico:** *Nerium oleander*	**Nombre común:** Almendro **Nombre científico:** *Terminalia catappa*
		
Nombre común: Chaká **Nombre científico:** *Bursera simaruba*		

De manera general, la vegetación del área de estudio se encuentra casi inexistente dada los antecedentes del predio, por lo que solo se encuentra vegetación de tipo ornamental. La falta de mantenimiento y el abandono de lo que fue la discoteca, no propició las condiciones adecuadas para el desarrollo de vegetación nativa.

2.8. Fauna

De acuerdo con las observaciones de campo, no se registró la afluencia de especies silvestres en el predio. Como se mencionó, el sitio destinado para la construcción del Hotel Moxy se encuentra en un área urbana concurrida, cercana a hoteles, centros comerciales, restaurantes y al Boulevard Kukulcán, lo que genera disturbios que pueden ahuyentar a la fauna, debido al constante ruido del tránsito de personas, automóviles y embarcaciones.

2.9. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio se localiza en el kilómetro 3.5 del boulevard de la zona hotelera, a un costado del hotel Calipso Cancún y frente al hotel Occidental Costa Cancún. La parte posterior de la construcción colinda con la Laguna Nichupté y en la periferia de la construcción se encuentran algunos hoteles y edificios residenciales.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona urbanizada, que cuenta con todos los servicios necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, mismos que se describen a continuación:

Vialidades de acceso: El predio se encuentra contiguo al Boulevard Kukulcán de la zona hotelera de Cancún, el cual es la vía principal de acceso al proyecto, así como la calle contigua (Calle Pescador).

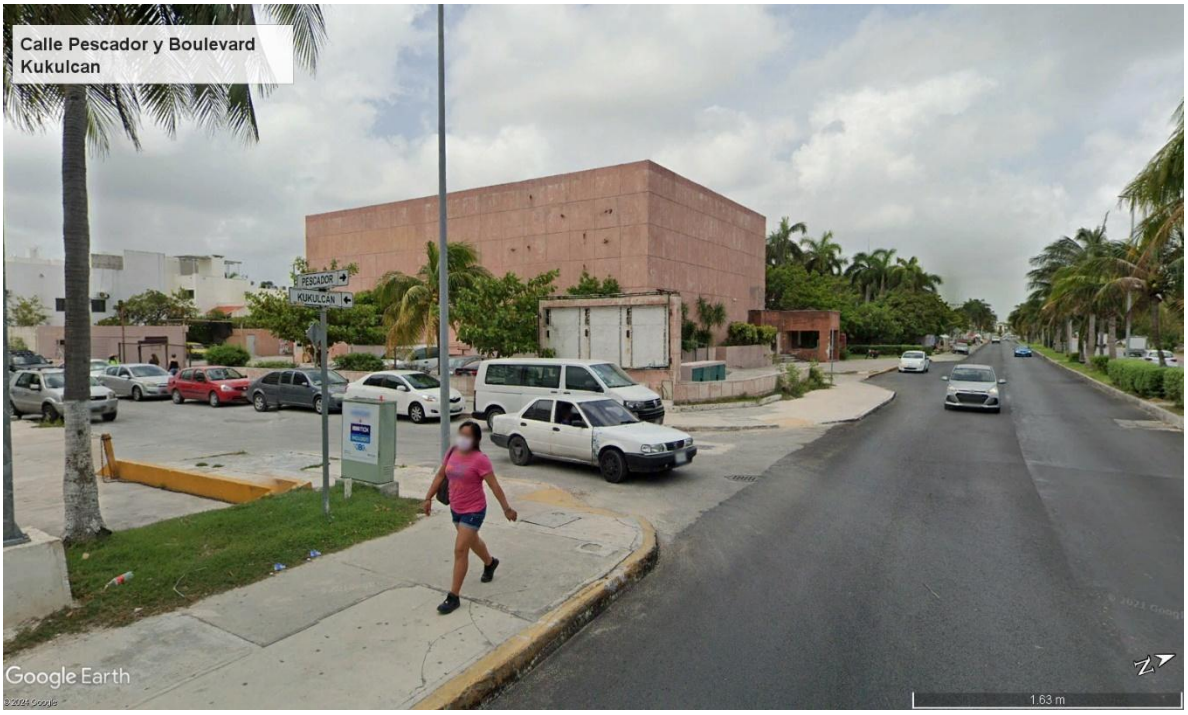


Figura 6. Vialidades de acceso del predio.

Energía eléctrica: El proyecto se encuentra un área totalmente urbanizada, por lo que la conexión a la energía eléctrica será a través de la red de suministro de la Comisión Federal de Electricidad.

Agua: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua se abastecerá a través de pipas del servicio público y será almacenada en tinacos de plástico de entre 1000 a 5000 litros de capacidad. En tanto el agua potable para el personal de la obra, será suministrada por una empresa autorizada y será almacenada en tinacos y garrafones.

Por otro lado, durante la etapa de operación, el proyecto se abastecerá a través de la red de agua potable municipal.

Agua para consumo humano en operación: Tomando en consideración que el promedio de gasto de agua potable es de 1.5 m^3 x día x habitación, y que el proyecto contará con 56 habitaciones, se estima que la demanda de consumo para una capacidad plena será de 30,660 m^3/año de agua potable para consumo humano (cuadro 8).

Cuadro 8. Volumen de agua para consumo humano.

Número de cuartos	**Gasto de agua portable (m^3/día/cuarto)**	**m^3/año**
56	84	30,660

Cabe señalar que este corresponde al volumen máximo que se podría utilizar considerando la ocupación de todas las habitaciones durante todo el año y con el número máximo de ocupantes.

Uso en áreas de servicios: De acuerdo con el Reglamento de Construcción para el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2021), se determinó el consumo de agua para comercio (locales comerciales), alimentos y bebidas, y oficinas. En el siguiente cuadro se muestra el consumo de agua por cada instalación.

Cuadro 9. Consumo de agua por tipo de instalación

Tipo de instalación	**Dotación de agua**
Locales comerciales (Comercio)	6 L/m^2/día
Oficinas	20 L/m^2/día

Tomando en consideración los datos previos, se realizó el cálculo del volumen de agua de acuerdo con el tipo de instalaciones en el proyecto.

Cuadro 10. Se indica el consumo de agua en cada instalación.

Instalación (Antes)	Superficie m^2	Dotación de agua (L/día)	Consumo de agua (L/día)	m^3/día
Locales comerciales	515	6	3090	3.09
Oficinas administrativas	86	20	1720	1.72
		Total	4,810.00	4.81

Por lo que, el consumo de agua por día, para los locales del proyecto y las oficinas administrativas de los niveles comerciales será de 4.81 m^3, equivalente a 1,755.65 m^3 por año considerando que todas las áreas se encuentren en operación.

Debajo de la rampa vehicular se contará con una cisterna para el almacenamiento y abastecimiento de agua potable, la cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 254 m^3, de los cuales 192 m^3 corresponden al hotel mientras que 62 m^3 corresponden a la plaza comercial.

Albercas***:*** El proyecto contempla dos albercas, la primera ubicada en el nivel 5 y la segunda en el nivel 9 (roof). De acuerdo con las dimensiones de la primera alberca, se cuenta con una superficie de 115.4225 m^2 y una profundidad de 1.3 m, para el llenado inicial de esta se requiere un volumen total de agua de 150.05 m^3. No obstante, se requerirá cubrir las pérdidas por evaporación y mantener la circulación, por lo que se considera un flujo de reposición de pérdidas del 3% con lo que la demanda será de 4.50 m^3 por día, lo que representa un total de 1643.003 m^3 al año.

Del 3% del volumen de pérdida que se renovará, se estima que la mitad se perdería por evaporación y el restante correspondería a las pérdidas por rebose de la alberca.

Por otro lado, la alberca ubicada en el roof, tiene una superficie de 70.54 m^2 y una profundidad de 1.20 m, para su llenado inicial se requerirá un volumen de agua de 84.65 m^3. Se estima un 3% de reposición de pérdidas lo que representa una demanda de 2.5 m^3 por día, es decir 926.89 m^3 al año.

El proyecto ocupará un volumen total de 234.69 m^3 de agua para el llenado inicial de las albercas.

El agua se mantendrá debidamente desinfectada mediante la utilización de hipoclorito de sodio generado in situ.

Cuadro 11. Volumen de consumo de agua de las albercas.

Volumen de llenado de las 2 albercas	**234.69**	**m^3**
Pérdidas	3	%/vol
Índice		
Volumen de pérdida	7.27	m^3/día
	2654.55	m^3/año

De acuerdo con lo anterior, en el hotel se requiere un volumen de 30,660 m^3/año para las habitaciones, 1,755.65 m^3/año para el área de servicios, y 2,654.55 m^3/año para las albercas, que suman un volumen total 35,070.20 m^3/año o 96.09 m^3/día.

Drenaje: En las etapas de preparación y construcción, se contará con sanitarios portátiles, mismos que se colocarán a razón de uno por cada 15 trabajadores, y recibirán limpieza y mantenimiento cada tercer día por parte de una empresa que cuente con permiso de la autoridad competente para realizar la colecta y traslado de las aguas residuales a una planta de tratamiento (PTAR).

Durante la etapa de operación, el proyecto será conectado a la red de drenaje municipal que conduce las aguas residuales a una planta de tratamiento municipal, por lo que no será necesaria la instalación de una planta de tratamiento.

Recolección de residuos:

El proyecto tendrá una etapa inicial de demolición, por lo que se generará una cantidad importante de residuos de construcción, mismos que serán dispuestos a través de empresas autorizadas para su manejo. Es importante mencionar, que todas las actividades de la demolición de las obras actuales, han sido autorizados por la Delegación de SEMARNAT a su digno cargo.

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, cuyo manejo y disposición final se describirán en el Programa de Manejo de Residuos que se anexa al presente estudio.

La disposición final de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo de la obra, dependerá del tipo de residuo y ésta, se hará conforme a lo siguiente.

Cuadro 12. Sitios y procedimientos de disposición de residuos sólidos esperados durante la ejecución de la obra.

Tipo de residuo	Sitio y procedimiento de disposición

Residuos de construcción y demolición	Entrega a empresas encargadas de su recolección y acopio que cuenten con permisos vigente por la SEMA. Traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.
Residuos sólidos urbanos reciclables	Entrega directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o traslado al sitio de acopio de los Programas gubernamentales, como reciclatón.
Residuos sólidos urbanos no reciclables	Traslado al relleno sanitario municipal.
Residuos de manejo especial reciclables: tóneres, cartuchos, pilas alcalinas.	Entrega directa a empresas encargadas del acopio de estos residuos. Traslado al sitio de acopio de los programas gubernamentales, como reciclatón. Traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez.
Residuos peligrosos	Entrega directa a una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos autorizada por la SEMARNAT.

3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como se ha mencionado, en el predio donde se pretende construir el hotel Moxy permanecen las edificaciones de la antigua discoteca La Boom. La estructura del edifico se encuentra actualmente en pie con signos de deterioro desde el abandono de actividades en 2005. Sin embargo, de acuerdo con el oficio resolutivo 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**Anexo 5**), no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo el Proyecto de Demolición de la Discoteca La Boom.

Ahora bien, el proyecto consiste en la construcción de un edificio de uso mixto que contará en sus primeros dos niveles con locales comerciales y oficinas, los siguientes tres niveles serán de estacionamiento, y en el quinto nivel se encontrará el lobby del hotel, siendo así los últimos tres niveles del edificio contarán con 56 habitaciones. El predio cuenta con una superficie de 3,938.357 m^2 de las cuales se aprovecharán 2,366.14 m^2, para la construcción del proyecto.

Dado que el sitio se encuentra ambientalmente impactado en su totalidad, no se cuenta originalmente con áreas verdes, superficies permeables, ni vegetación natural. Por lo que el desplante de las obras, se realizará en un área alterada que previamente será demolida y acondicionada para el proyecto.

El Hotel Moxy está conformado de un edificio con área comercial que contará con diferentes locales y área de food court, en el mismo nivel se encontrarán oficinas administrativas de la plaza comercial, andén de servicios, cuartos de residuos y estacionamientos. El exterior el hotel contará con dos escaleras eléctricas para el acceso al nivel comercial; en el interior se encontrará un elevador de personal, así como un montacargas para el servicio de los locales y el hotel. Los niveles 2,3 y 4, corresponden al estacionamiento del proyecto, el cual cuenta con un total de 102 cajones. En cada nivel hay 2 cajones para personas discapacitadas. Por otro lado, en el quinto nivel se encuentra el hotel que contará con lobby, gimnasio, área de trabajo, baños públicos, terraza, alberca y una zona de camastros. En tanto, los últimos tres niveles albergarán las 56 habitaciones.

El edificio contará con una altura máxima de 37.00 m. y cuenta con áreas de suelo permeable en planta baja.

Cuadro 13. Distribución de los niveles en el hotel.

Nivel	Descripción del nivel
Planta baja	Locales comerciales y oficinas y 20 cajones de estacionamiento
Primer nivel	Locales comerciales y restaurantes
Segundo nivel	Estacionamiento con 102 cajones en total
Tercer nivel	

Cuarto nivel	
Quinto nivel	Lobby del hotel, gimnasio, áreas de trabajo y baños públicos, terraza abierta, alberca y zona de camastros
Sexto nivel	12 habitaciones y 3 salones de eventos
Séptimo nivel	22 habitaciones
Octavo nivel	22 habitaciones
Noveno roof	Terraza al aire, área de preparación de alimentos, alberca y cuarto para máquinas.

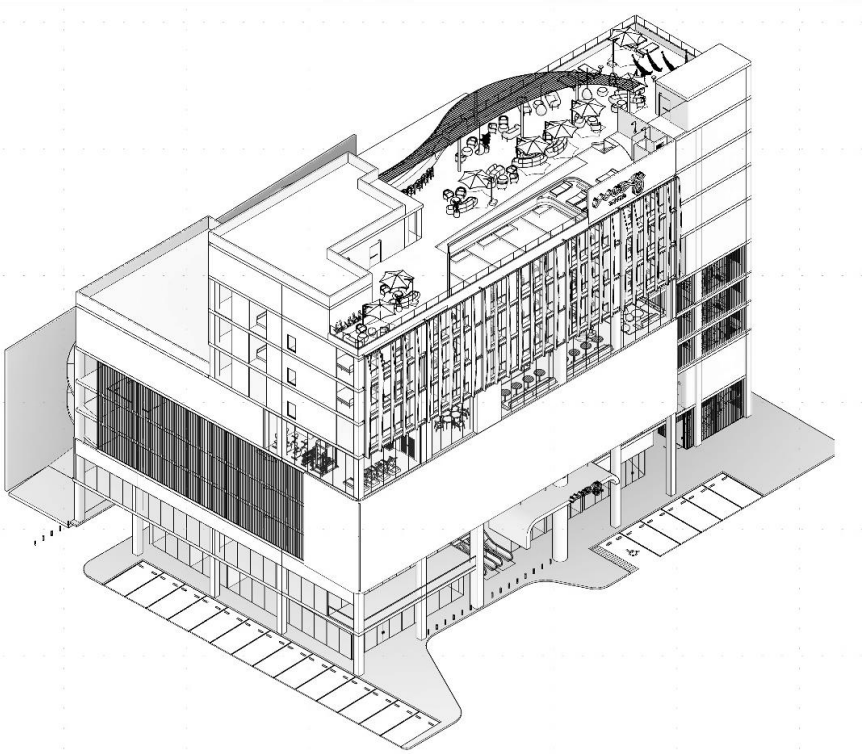


Figura 7. Isométrico vista nor-este

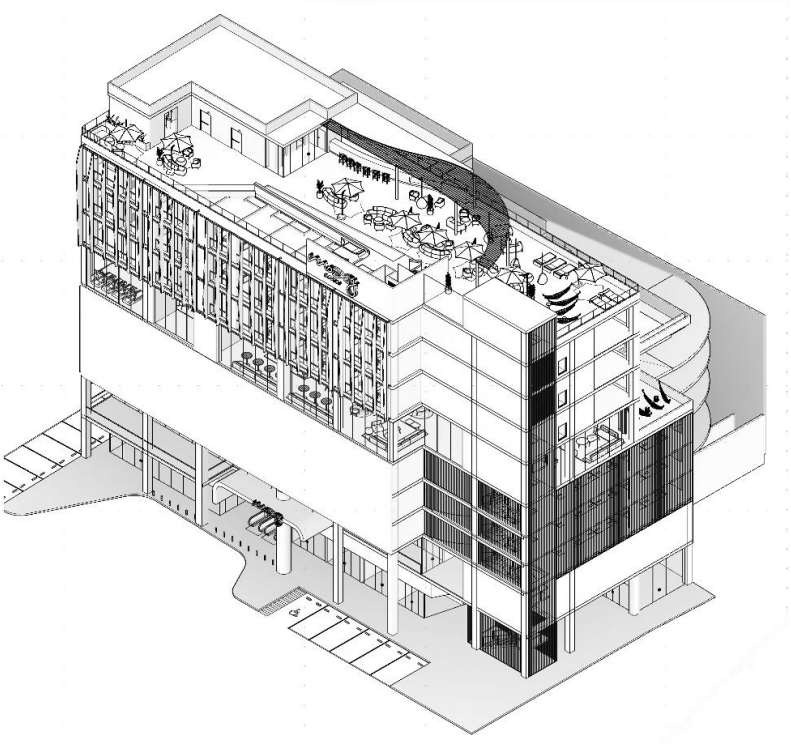


Figura 8. Isométrico vista nor-este

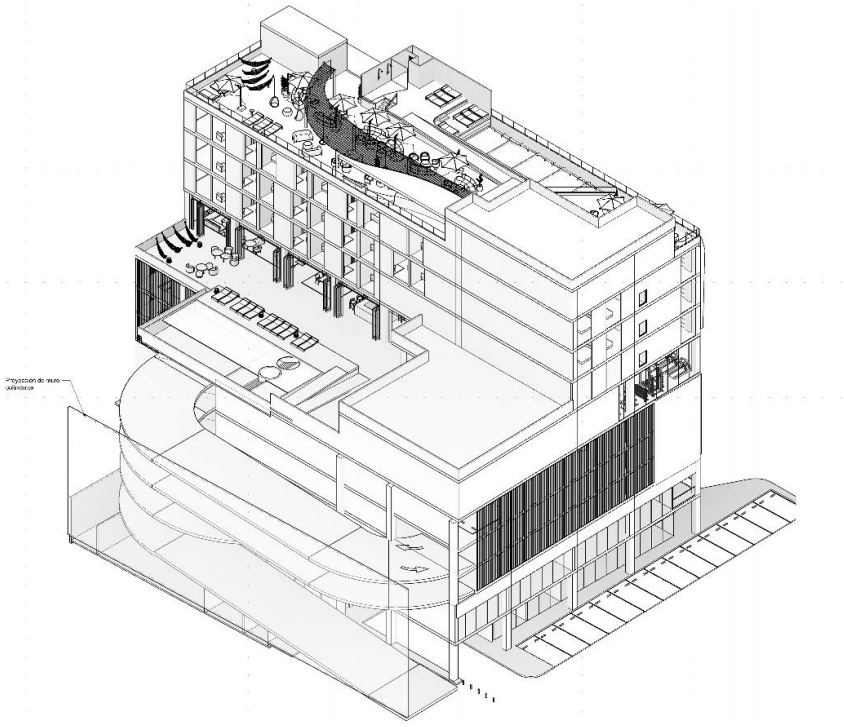


Figura 9. Isométrico vista sur-este

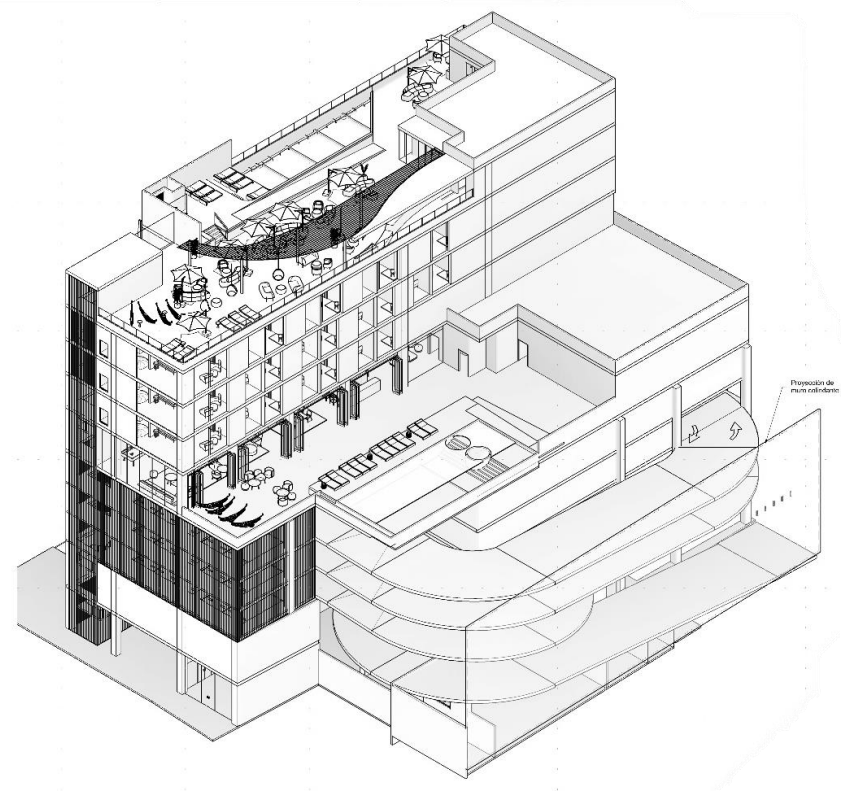


Figura 10. Isométrico vista sur-este



Figura 11. Alzado arquitectónico norte (Fachada del proyecto).

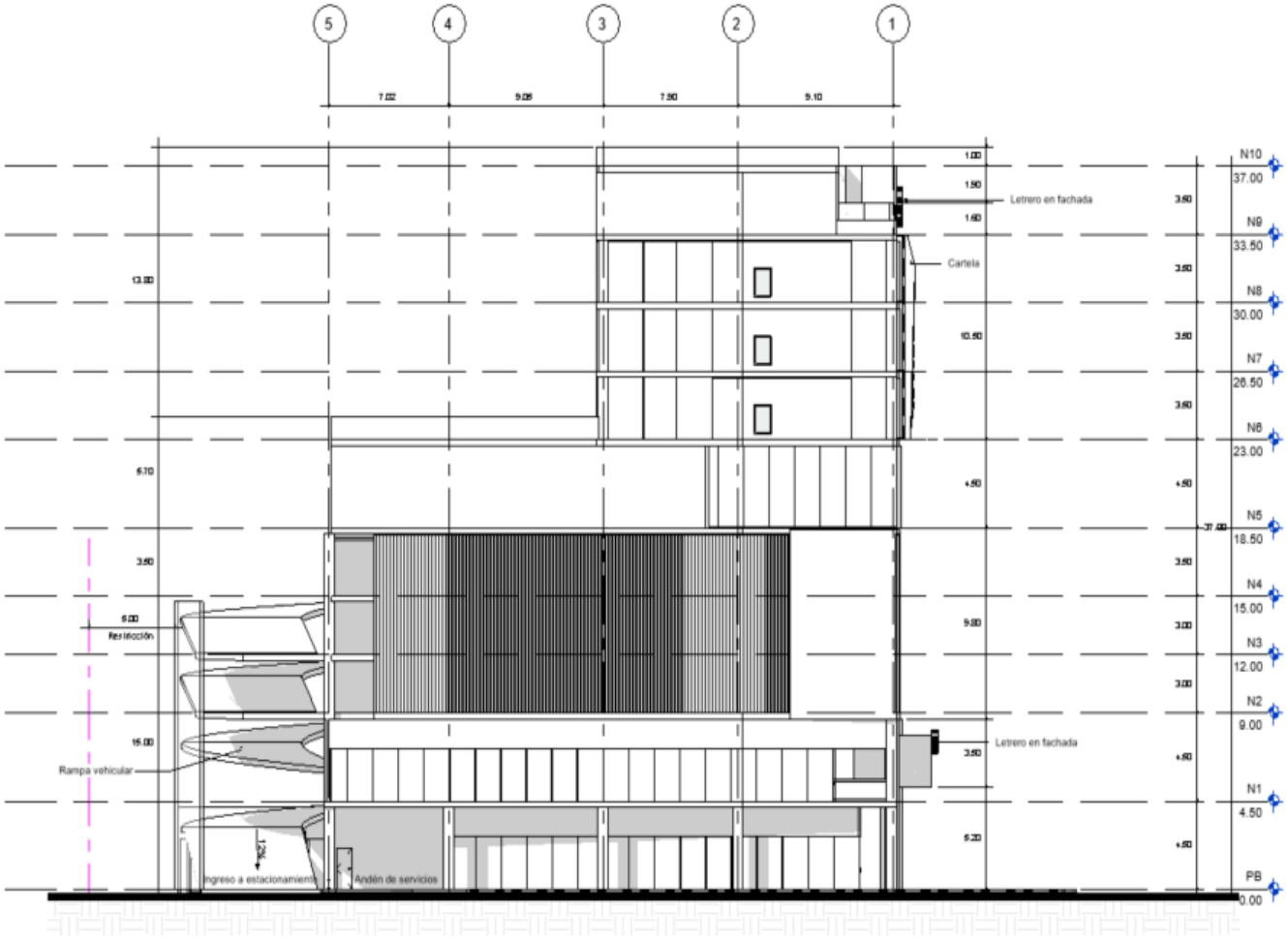


Figura 12. Alzado arquitectónico este.

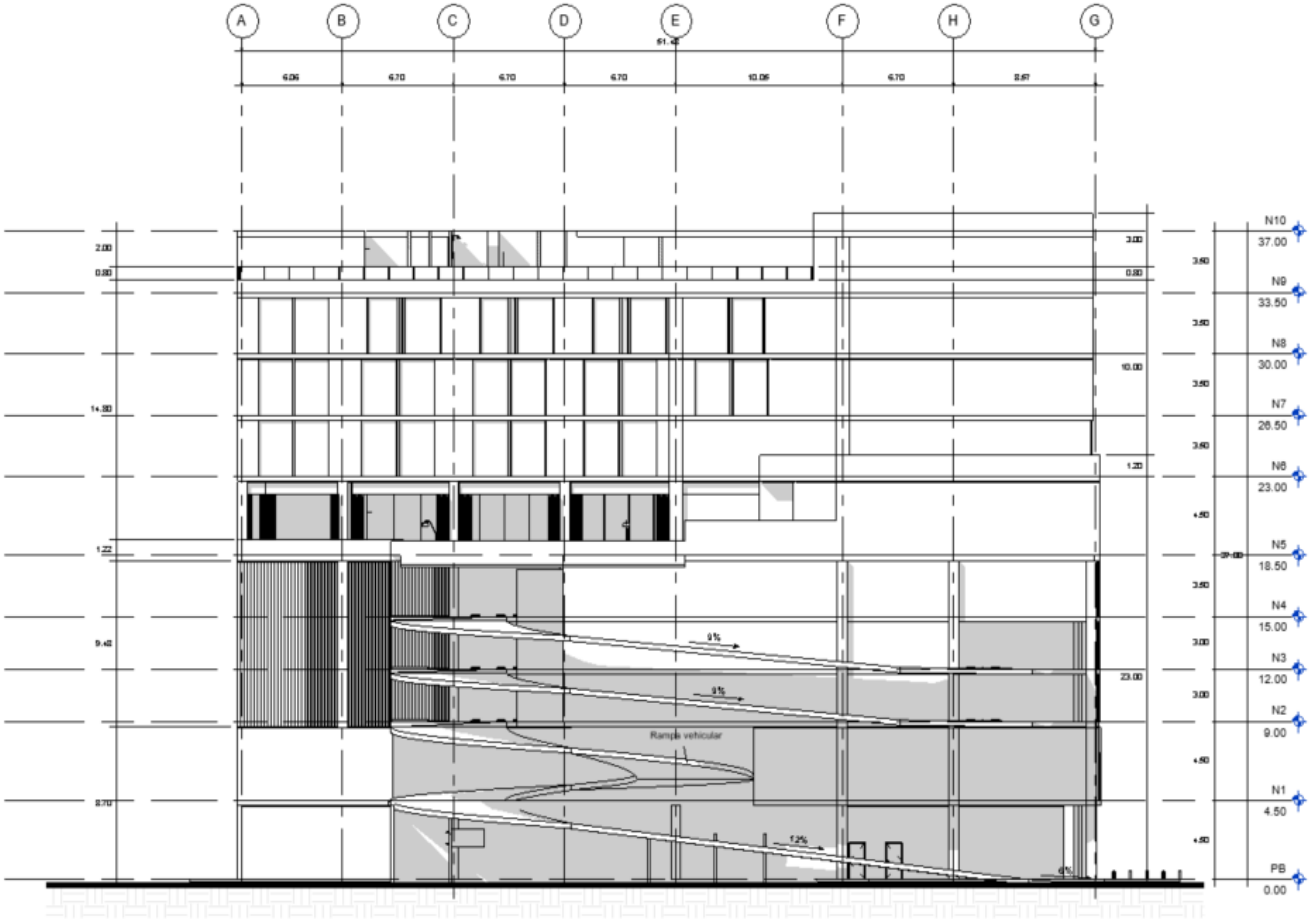


Figura 13. Alzado arquitectónico sur.

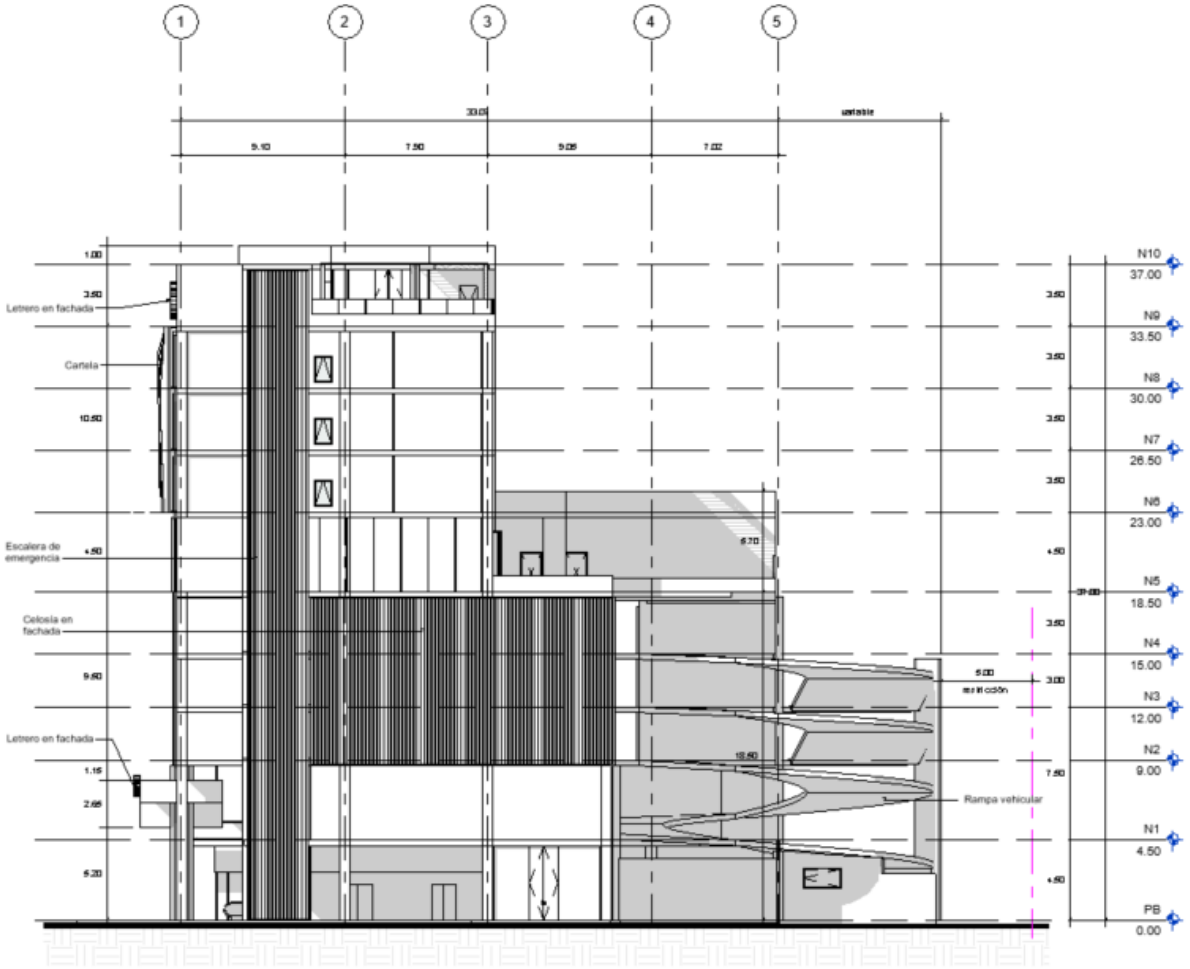


Figura 14. Alzado arquitectónico oeste.

Se anexa en la presente MIA-P, los planos de cada nivel en formato DWG en Autocad (**Anexo 6).**

A continuación, se procede a la descripción de cada nivel del hotel:

PLANTA BAJA

Este nivel será destinado a un área comercial, que contará con un área de food court con tres locales pequeños, tres locales medianos, un local grande, así como un área para mesas y kioscos de venta de comida. También cuenta con dos locales que pueden usarse como oficinas. En este mismo nivel se encuentran las oficinas administrativas de la plaza comercial, el andén de servicios, cuarto de basura y 20 cajones de estacionamientos (uno que es para discapacitados).

En la Figura 15, se muestra la distribución de las obras de este nivel. Asimismo, en las Figura 16, Figura 17 y Figura 18, se presentan los cortes trasversales longitudinales del edificio, en los que se muestra la distribución de las obras conforme a los niveles del edificio.

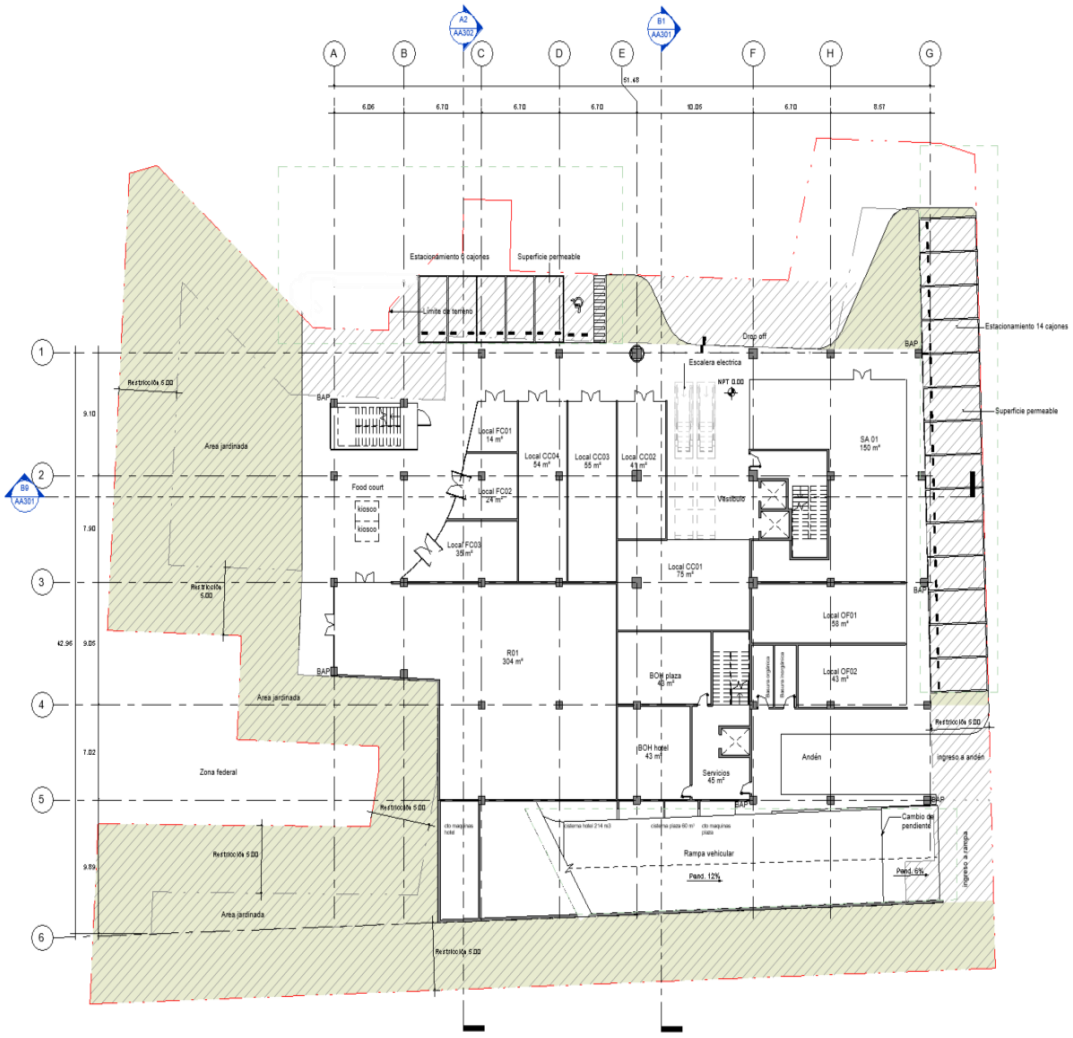


Figura 15. Planta arquitectónica, planta baja.



Figura 16. Corte transversal A-A’

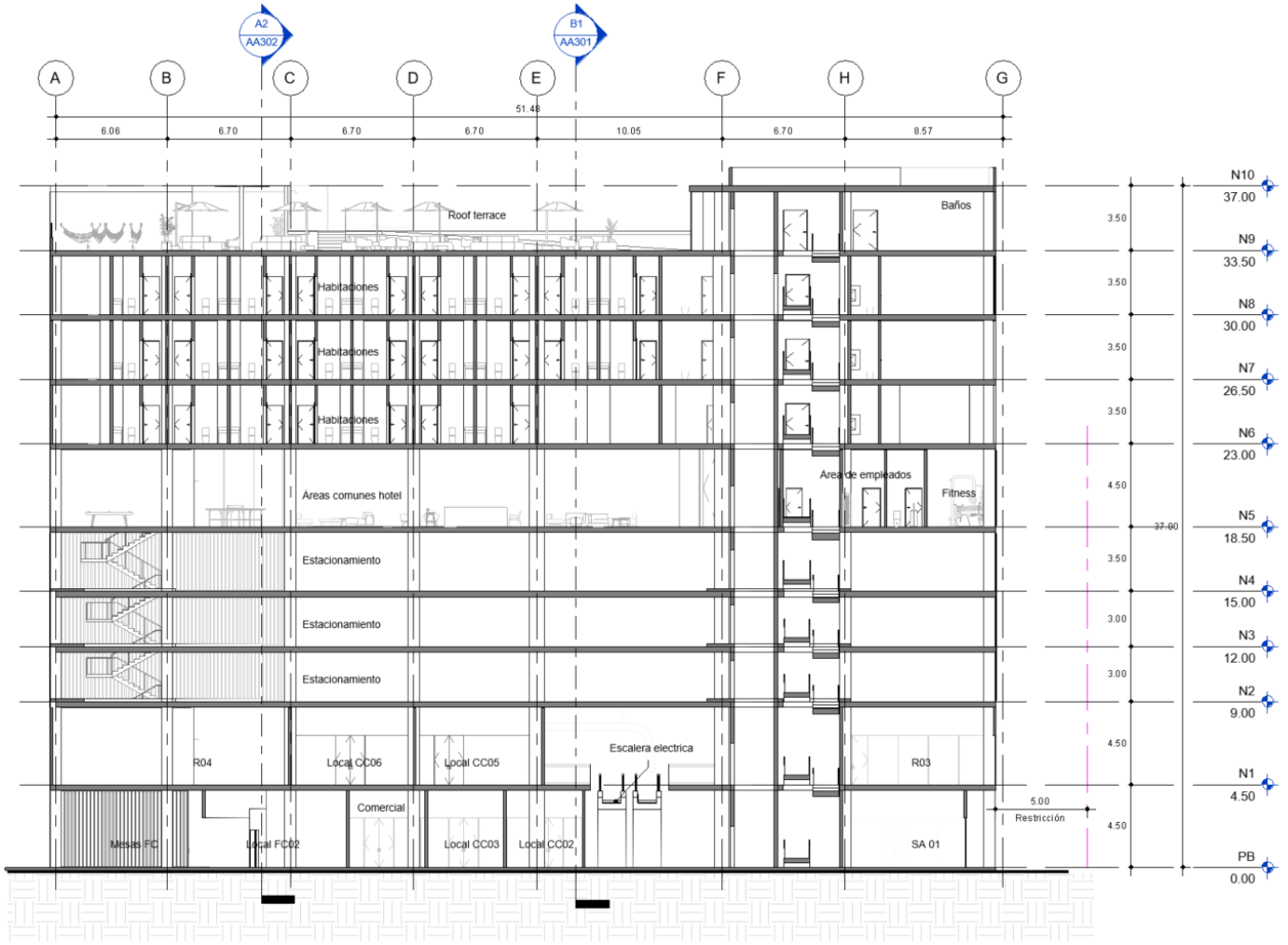


Figura 17. Corte longitudinal B-B’



Figura 18. Corte transversal C-C’

PRIMER NIVEL

El primer nivel se desplantará a una altura de +4.50 m y en conjunto con la planta baja, serán destinados al área comercial. Cuenta con 3 restaurantes, 2 locales comerciales y baños públicos. El edificio contará con dos escaleras eléctricas que llevan de planta baja a primer nivel comercial desde el exterior del complejo. Cuenta también con un elevador de pasajeros, así como un montacargas que dan servicio tanto a locales comerciales como al hotel. Hay otro montacargas de servicios para uso exclusivo de la plaza comercial. Hay dos módulos de escaleras de emergencia que cuentan con 1.50 m de ancho cumpliendo con el requerimiento por normativa en caso de una evacuación.

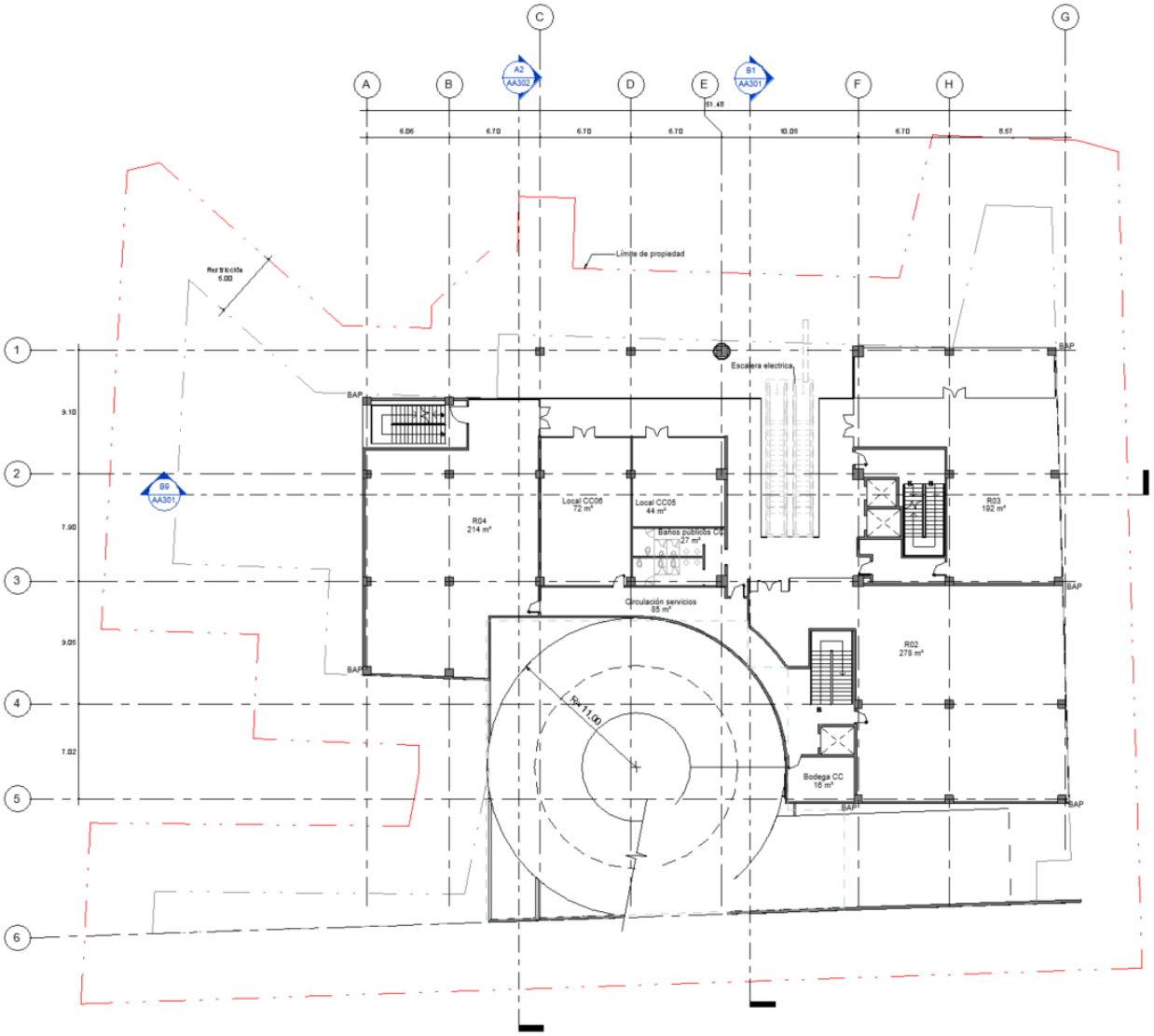


Figura 19. Planta arquitectónica, primer nivel.

SEGUNDO, TERCER Y CUARTO NIVEL

El estacionamiento del edificio comienza en el segundo nivel. Se cuenta con 3 niveles de estacionamiento, que en conjunto cuentan con 102 cajones y en cada nivel hay 2 cajones para personas discapacitadas. El acceso vehicular a los niveles de estacionamiento es por la parte posterior del edificio, teniendo como ingreso la calle Pescador.

El segundo nivel se desplantará a una altura de +9.00 m y el tercer nivel a una altura de +12.00 m, ambos niveles cuentan con 33 cajones de estacionamiento cada uno, incluyendo los 2 cajones para personas discapacitadas en cada nivel (Figura 20 y Figura 21).

Por otro lado, el cuarto nivel se desplantará a una altura de +15.00 m y cuenta con 36 cajones de estacionamiento (Figura 22).

En resumen, el proyecto contará con un total de 122 cajones estacionamiento, incluyendo los 20 cajones de la planta baja.

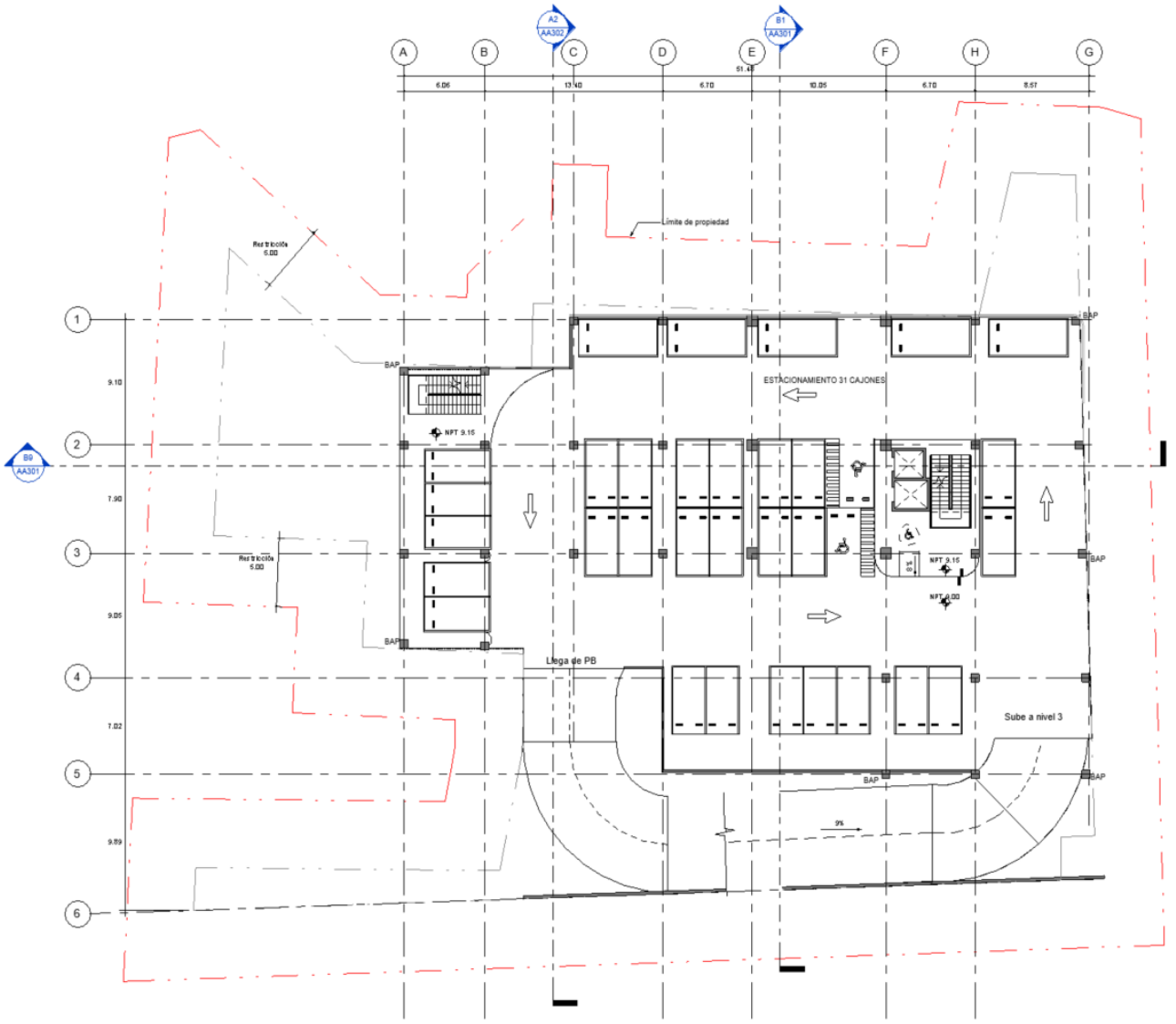


Figura 20. Planta arquitectónica, segundo nivel.

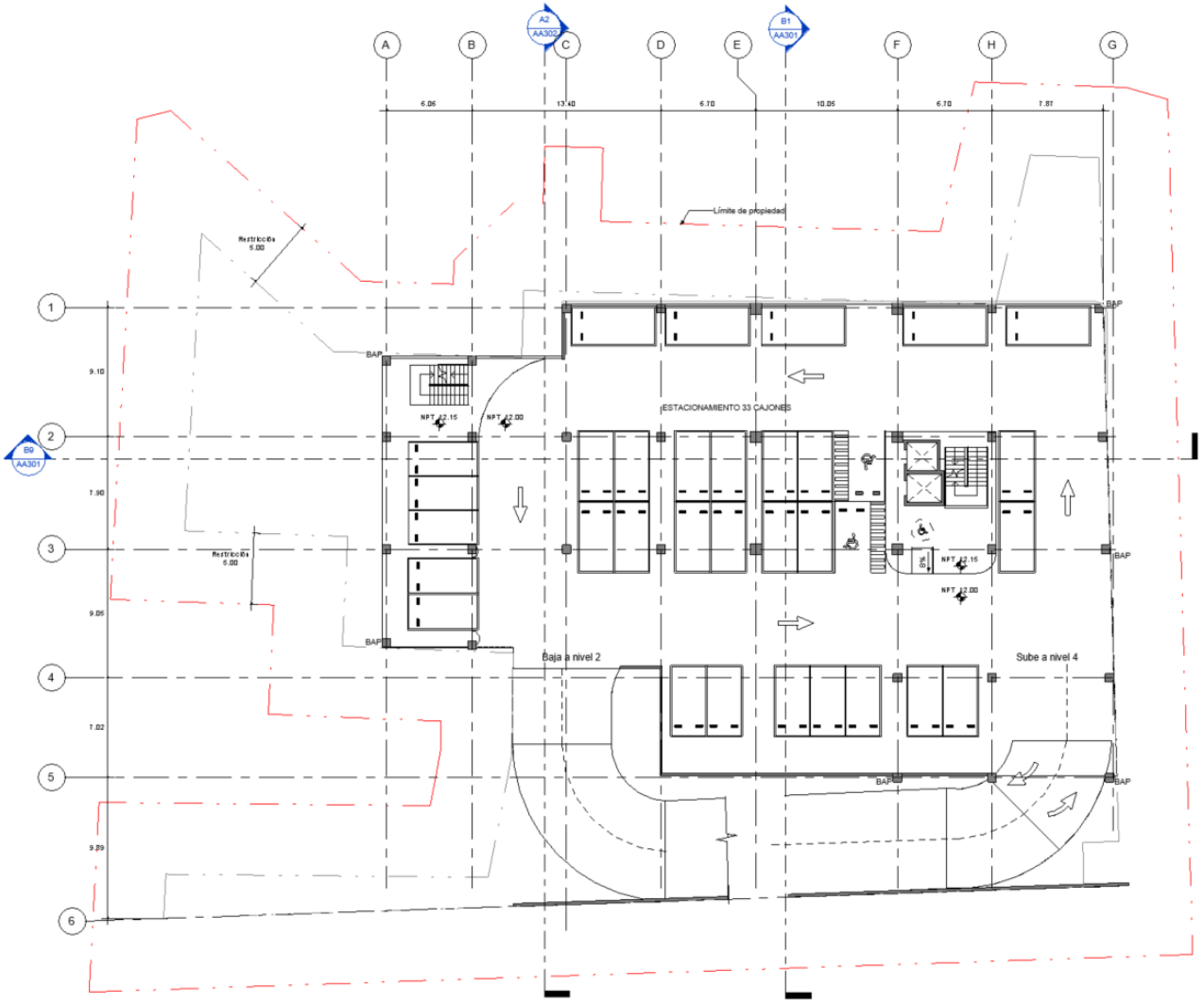


Figura 21. Planta arquitectónica, tercer nivel.

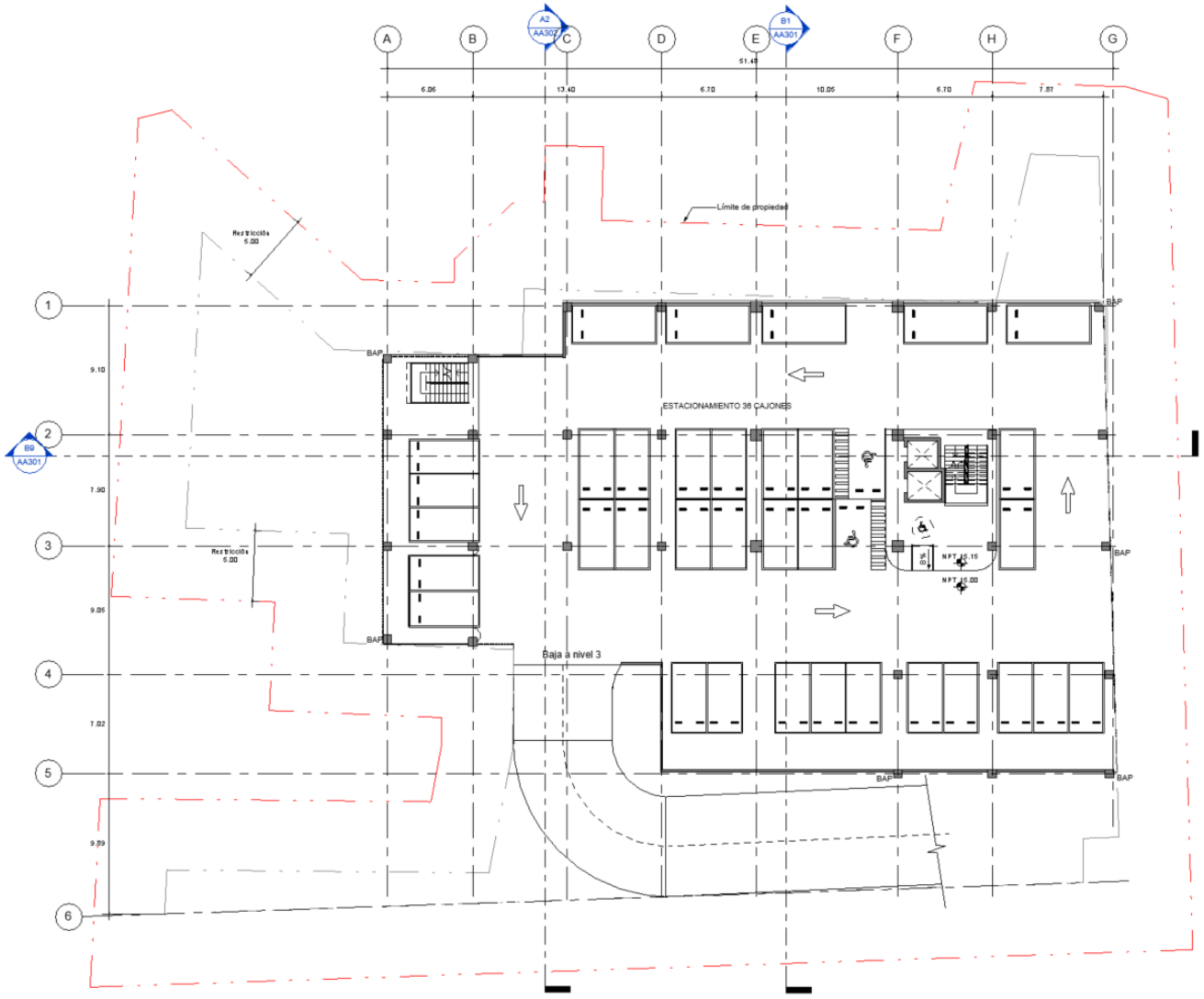


Figura 22. Planta arquitectónica, cuarto nivel.

QUINTO NIVEL

Este nivel iniciará a desplantarse a una altura de +18.50 m y será destinado al lobby del hotel y Check in. Cuenta con áreas comunes y de esparcimiento para huéspedes, gimnasio, áreas de trabajo y baños públicos. Hay una terraza abierta que cuenta con una alberca y zona de camastros. El área de servicios en este nivel se utilizará para uso administrativo del hotel, así como lavandería y área de preparación de alimentos. Hay un área al fondo del edificio la cual se utilizará para la instalación de equipos, como aire acondicionado y máquinas.

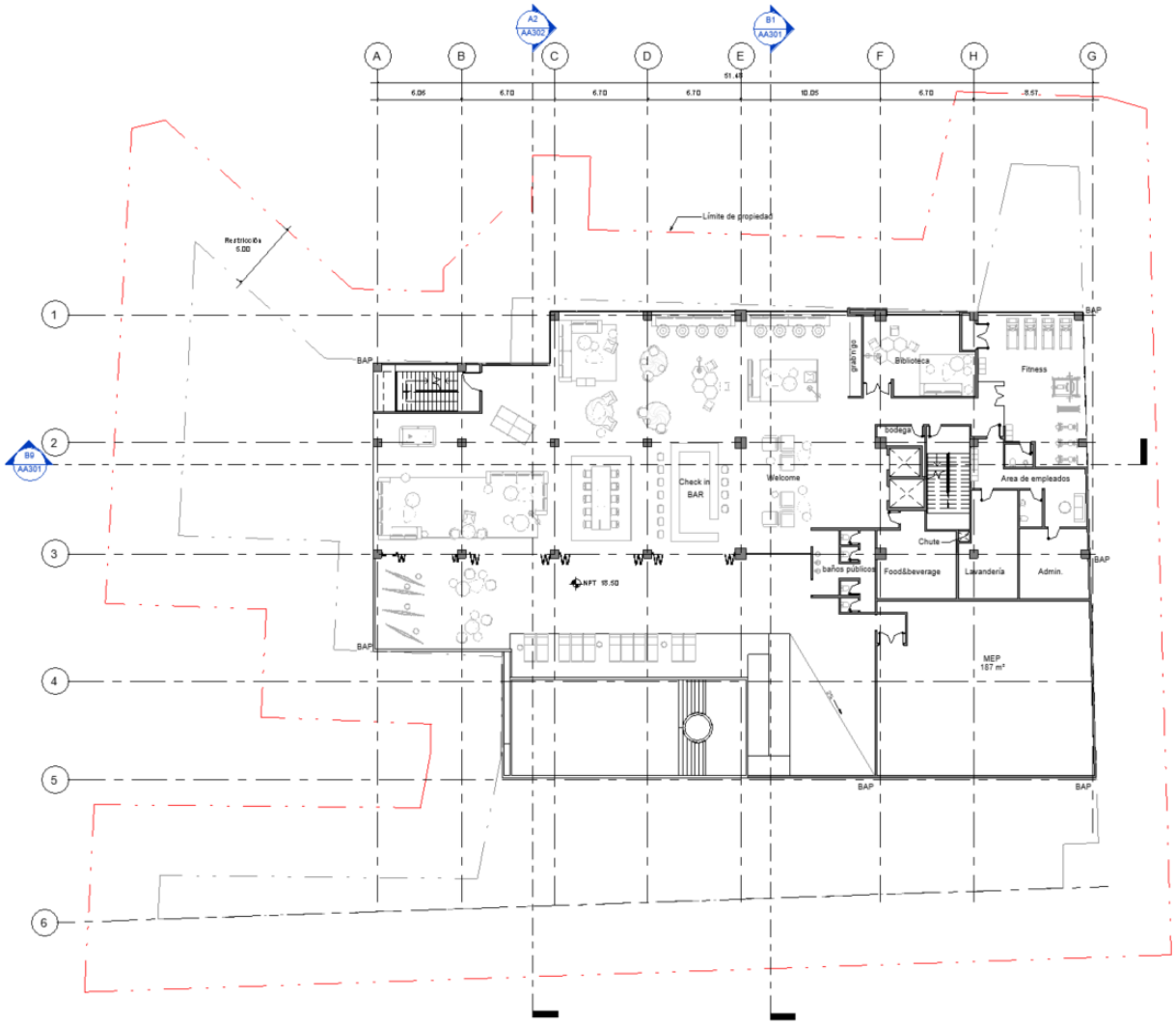


Figura 23. Planta arquitectónica, quinto nivel.

SEXTO NIVEL

Este nivel iniciará a desplantarse a una altura de +23.00 m y contará con solo 12 habitaciones que se dividen en seis con cama sencilla tamaño queen, cuatro con dos camas tamaño individual y dos con dos camas tamaño queen. En este nivel también tenemos tres salones de eventos y zona de baños públicos (Figura 24).

SEPTIMO Y OCTAVO NIVEL

El nivel siete se desplanta a una altura de +26.50 m y el octavo nivel a +30.00 m. Ambos niveles cuentan con 22 habitaciones cada uno, repartidos de la siguiente manera: trece habitaciones sencillas con cama queen size, cuatro habitaciones con dos camas tamaño individual, cuatro habitaciones dobles con camas tamaño queen size y una habitación tipo accesible para personas con capacidades diferentes, la cual tiene conexión con una habitación tipo queen.

Cada nivel cuenta con su cuarto para tableros eléctricos y área de housekeeping. El vestíbulo de los elevadores cuenta con máquina de hielos para huéspedes y un cuarto de planchado para huéspedes (Figura 25)

NIVEL ROOF

El noveno nivel se desplanta a una altura de +33.50 m y consta de una terraza al aire libre con bar, camastros, mesas con sombrillas, hamacas, regaderas, alberca y área de baños públicos. En la parte de servicios, está el área de preparación de alimentos de barra fría y hay un cuarto para máquinas e instalaciones (Figura 26).

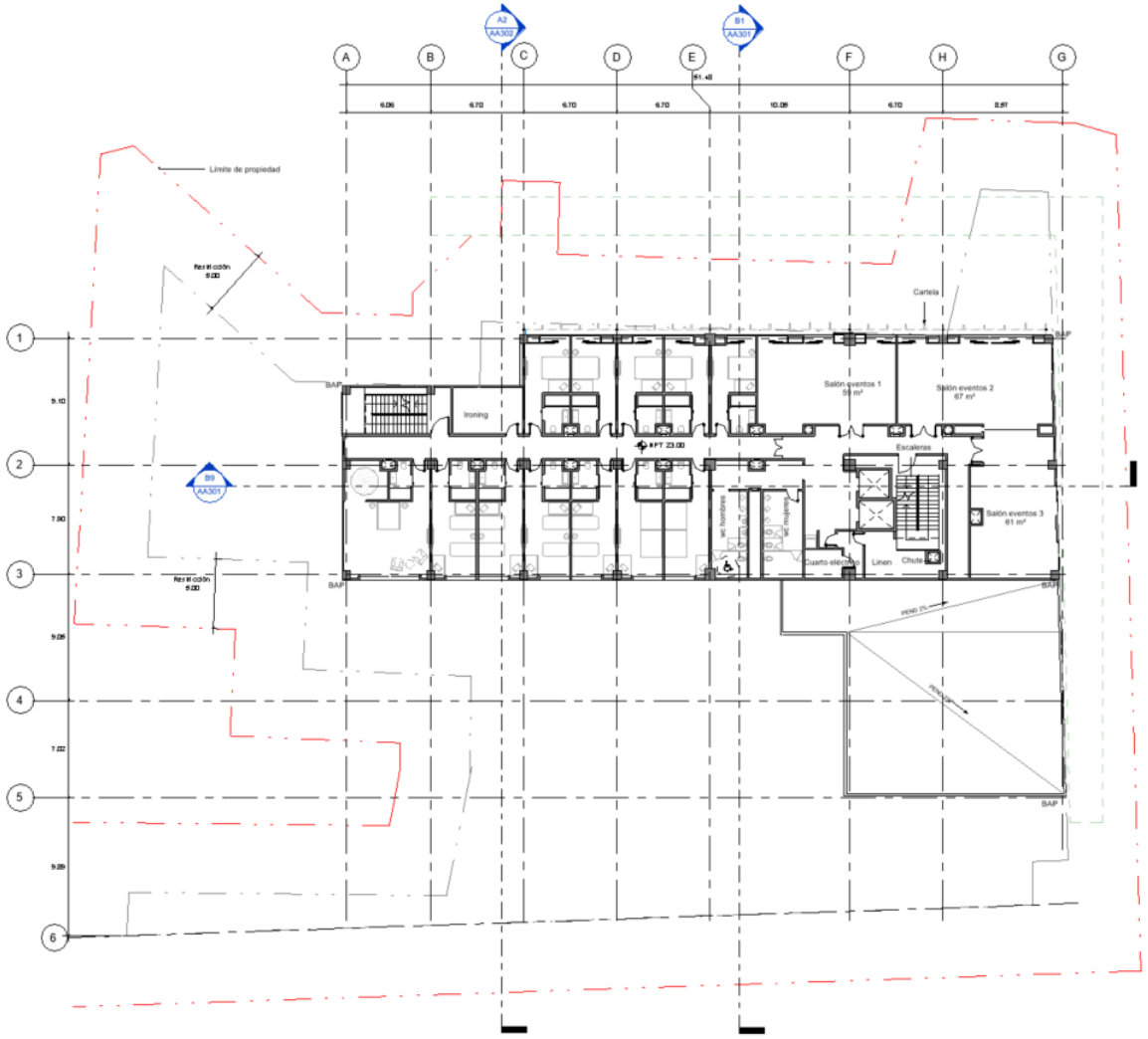


Figura 24. Planta arquitectónica, sexto nivel.

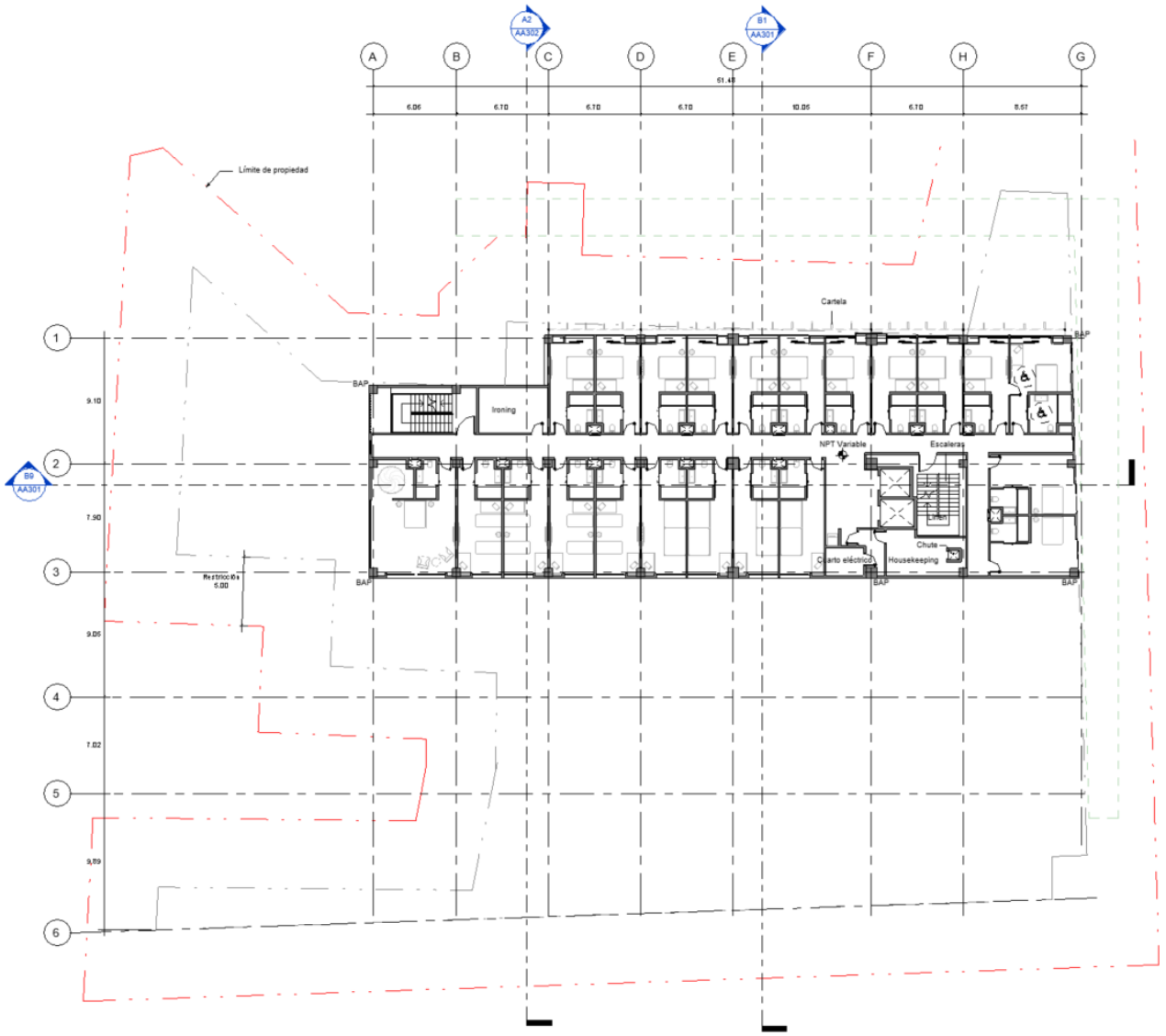


Figura 25. Planta arquitectónica, séptimo y octavo nivel.

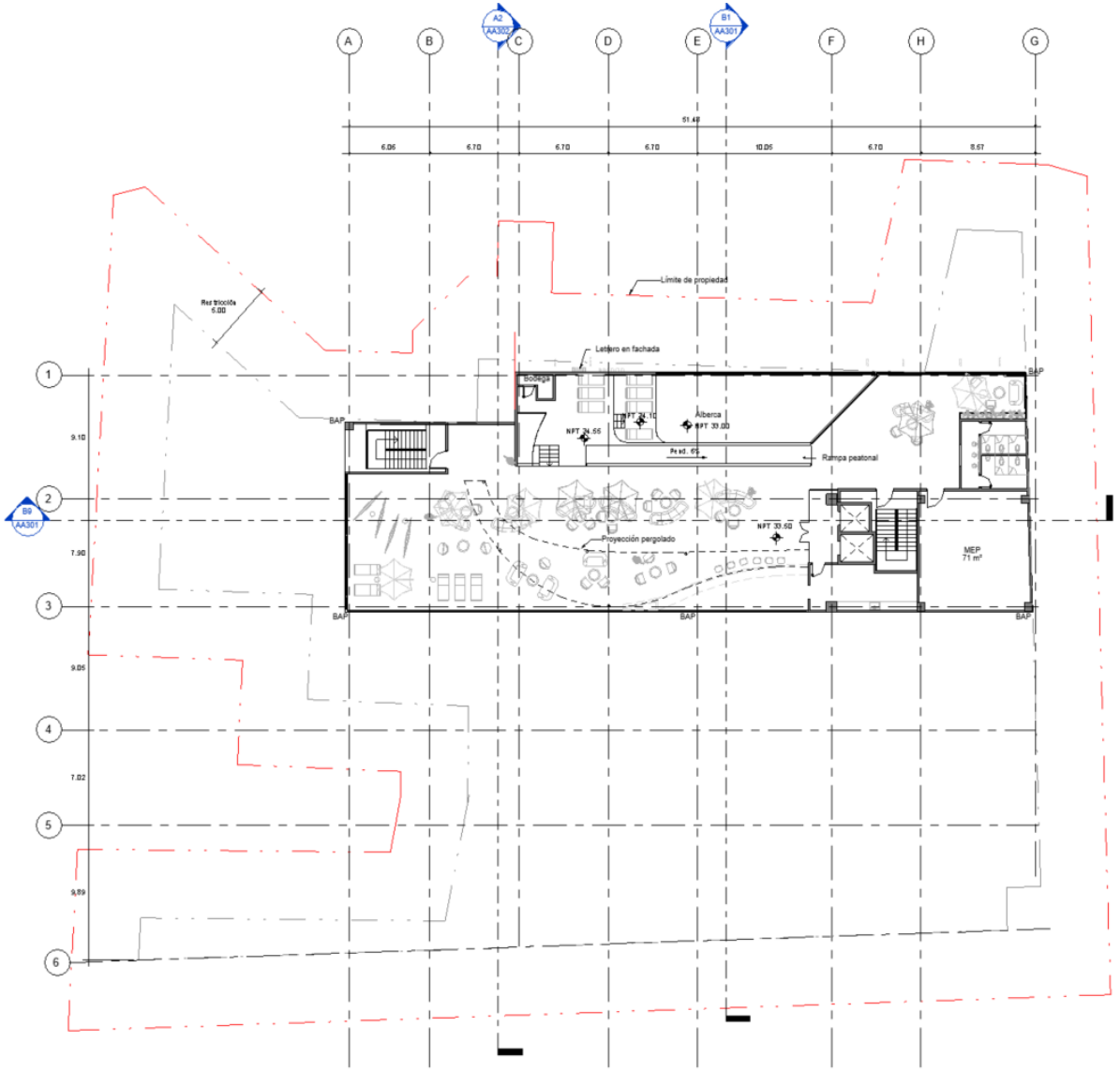


Figura 26. Planta arquitectónica, noveno nivel (roof).

En función de lo anterior, se considera una superficie de construcción de 11,163.25 m^2, distribuida de planta baja hasta 9 niveles.

Cuadro 14. Superficie de construcción por nivel del proyecto.

Niveles	Superficie de construcción (m^2)
Planta baja	1,743.00
Primer nivel	1,131.00
Segundo nivel	1,481.45
Tercer nivel	1,481.45
Cuarto nivel	1,500.00
Quinto nivel	1,039.00
Sexto nivel	858.45
Séptimo nivel	858.45
Octavo nivel	858.45
Nivel roof	212.00
Total	**11,163.25**

3.1. Programa general de trabajo.

El periodo para la etapa de construcción solicitado es de 3 años. Adicionalmente se requerirá de un periodo de 60 años para la operación y mantenimiento del proyecto.

El periodo iniciará después de la demolición de la estructura existente en el predio, y una vez que se obtengan los permisos y autorizaciones correspondientes para la legal construcción del proyecto, respetando el siguiente calendario.

CONCEPTOS	1ER AÑO												2DO AÑO												2DO AÑO												3ER AÑO A 60 AÑOS
	MESES												MESES												MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRELIMINARES																																					
CIMENTACIÓN																																					
ESTRUCTURA																																					
ALBAÑILERÍA																																					
ACABADOS																																					
PISOS Y RECUBRIMIENTOS																																					
CANCELERÍA																																					
PASTA Y PINTURA																																					
INSTALACIÓN ELÉCTRICA																																					
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA																																					
INSTALACION DE AIRE ACODICIONADO																																					
CARPINTERÍA																																					
LIMPIEZA DE OBRA																																					
ÁREAS DE JARDINERÍA																																					
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																					

3.2. Preparación del sitio.

Como se ha mencionado, el proyecto se desplantará en un sitio impactado ambientalmente por las obras de la antigua discoteca La Boom. Previo a la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo las actividades de demolición, la cual incluye la desconexión de servicios públicos, el retiro de elementos interiores no estructurales como mobiliario, equipos y decoraciones, y por último la demolición de estructuras utilizando maquinaria pesada (grúas y excavadores).

Una vez completada la demolición, se procederá a la limpieza del sitio, asegurando que todos los residuos y escombros sean removidos y entregados a proveedores autorizados para su manejo. Se realizará una inspección final para garantizar que el terreno esté completamente despejado y libre de contaminantes.

El terreno será nivelado y compactado para proporcionar una base sólida para la construcción del hotel. Este proceso incluye, el uso de maquinaria pesada para igualar el terreno.

3.2.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la construcción de las obras del proyecto, se requiere la siguiente infraestructura provisional:

- Delimitación física del área de trabajo: Se delimitarán físicamente las áreas de desplante de los edificios y áreas libres.

- Instalación de señalización: Se colocarán letreros informativos y preventivos relacionados con el respeto a los límites de velocidad, uso de equipo de seguridad y otros que se consideren necesarios para el buen desarrollo de la obra.

- Colocación de un tapial, malla o franja delimitadora: Se colocará un tapial, malla o franja delimitadora u otro material que cumpla la función requerida para limitar la zona de construcción y reducir el impacto visual a las personas.

- Instalación de sanitarios portátiles: Se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Los sanitarios recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.

Las obras provisionales contempladas, serán colocadas en áreas que posteriormente serán utilizadas para las obras del proyecto, como son estacionamientos, caminos y, zona de carga y descarga, buscando de esta manera reducir los impactos negativos al ambiente.

También se requerirá de contenedores diferenciados para el acopio de los residuos, así como un área itinerante para el acopio de los mismos. Esta área estará delimitada por una malla electrosoldada con la cual se evitará la dispersión de los residuos por acción del viento.

3.3. Etapa de construcción.

a) Cimentación.

Para la construcción de los edificios, se llevará a cabo la cimentación, levantamiento de paredes, colado de losas, albañilería, acabados, instalación de muebles, acabados, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. También se construirán los andadores, estacionamiento y se conformarán las áreas verdes.

b) Estructura.

El edificio se desplantará a partir de la cimentación con una estructura prefabricada a base de columnas, trabes y losas prefabricadas, fabricadas en planta, transportadas a la obra y montadas en el sitio por medio de grúas. Para los muros divisorios se usará block, rigidizándolos con castillos.

c) Acabados.

Los acabados del hotel serán de dos tipos: para las áreas de servicios y para las áreas de huéspedes.

Áreas de servicio. Se utilizarán pisos de loseta vinílica y cerámica con zoclo. En las cocinas se utilizará piso loseta cerámica o similar según las especificaciones de los estándares de la cadena propietaria. En los muros se incorporará azulejo a media altura y pintura esmalte blanca hasta el plafón que será de tipo modular liso lavable. En cocinas, almacenes de alimentos, baños de empleados, almacenes de químicos y envases, así como en las áreas de lavados de botes y basuras, los muros estarán cubiertos de un lambrín de cerámica 20 x 20 blanco colocado a hueso que permita la fácil limpieza. En las áreas de servicios no habrá falsos plafones únicamente en áreas donde se requiera instalación de aire acondicionado; en las demás áreas la losa se chuleará y se cubrirá con pintura vinílica blanca. Todas las instalaciones serán aparentes y estarán ordenadas y pintadas según el reglamento de construcción y el departamento de mantenimiento del operador hotelero. El aluminio para la marqueteria y ventanería del proyecto anodinado será electropintado blanco de 3" con cristal transparente de 6 mm de espesor. Las puertas serán de tambor con triplay de caoba o similar, terminadas en color natural con polyform color mate.

Áreas de huéspedes. Se utilizarán pisos y zoclos mármol en distintos colores y modelos según sean diseñados los espacios. En los salones de convenciones se utilizará alfombra. En los muros se utilizará pintura vinílica de distintos, salvo en restaurantes y bares temáticos que

contarán con diversas aplicaciones y acabados de acuerdo a su especialidad, presentando aplicaciones de maderas, molduras y pastas, e incorporando pisos de losetas cerámicas y mármoles. La mayoría de las áreas públicas llevarán falso plafón de tabla roca para cubrir las instalaciones del nivel próximo superior. Se utilizarán perfiles de aluminio anodizado con cristal claro de 6mm y la carpintería será en base a triplay de machiche de 19 mm con polyform color mate. En las áreas exteriores y caminos los pisos serán de concreto lavado y el recubrimiento de las albercas y espejos de aguas será sistema pebbleteck color arena.

Para la iluminación se utilizarán luminarias tipo spot de bajo consumo doble dulux y lámparas slim-line de 2 x 75 watts con gabinete para las áreas de servicio. Para el suministro de energía eléctrica en equipos, se colocarán contactos dúplex polarizados. Se contempla la integración de sistemas de voz y datos para cada habitación.

Albercas: Estos elementos se construirán a base de muros de contención de concreto con losa de fondo en colado integral utilizando banda de PVC ojillada para las juntas de colado, e incorporando impermeabilizante integral en el concreto utilizado en los colados de los muros. Los recubrimientos para los acabados de las superficies de los espejos de agua y albercas será pebble tek y veneciano junteado con adhesivos.

d) Instalaciones.

Las instalaciones tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad.

Instalación Eléctrica.

La instalación eléctrica de alumbrado y contactos para el interior de las habitaciones se realizará con circuitos eléctricos a 127 V, con dispositivos ahorradores de energía que permitan desconectar los circuitos eléctricos cuando el huésped no se encuentre en la habitación.

El sistema eléctrico contará con mecanismos de protección tales como sistemas de tierras y pararrayos.

Instalaciones Hidráulicas.

Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para todo el hotel. Es decir, existirá una cisterna principal que almacenará el agua potable necesaria para el correcto funcionamiento del proyecto.

El agua para las albercas será tratada y filtrada constantemente para evitar su deterioro y consecuente sustitución. El volumen de la cisterna será el suficiente para abastecer satisfactoriamente los servicios del desarrollo en cuestión.

Agua: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua se abastecerá a través de pipas del servicio público y será almacenada en tinacos de plástico de entre 1000 a 5000 litros de capacidad. En tanto el agua potable para el personal de la obra, será suministrada por una empresa autorizada y será almacenada en tinacos y garrafones.

Por otro lado, durante la etapa de operación, el proyecto se abastecerá a través de la red de agua potable municipal.

Agua para consumo humano en operación: Tomando en consideración que el promedio de gasto de agua potable es de 1.5 m^3 x día x habitación, y que el proyecto contará con 56 habitaciones, se estima que la demanda de consumo para una capacidad plena será de 30,660 m^3/año de agua potable para consumo humano. Cabe señalar que este corresponde al volumen máximo que se podría utilizar considerando la ocupación de todas las habitaciones durante todo el año y con el número máximo de ocupantes.

Uso en áreas de servicios: Tomando en consideración los datos del Reglamento de Construcción para el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2021), se realizó el cálculo del volumen de agua de acuerdo con el tipo de instalaciones en el proyecto.

Cuadro 15. Se indica el consumo de agua en cada instalación.

Instalación (Antes)	Superficie m^2	Dotación de agua (L/día)	Consumo de agua (L/día)	m^3/día
Locales comerciales	515	6	3090	3.09
Oficinas administrativas	86	20	1720	1.72
Total			4,810.00	4.81

Por lo que el consumo de agua por día, para los locales del proyecto y las oficinas administrativas de los niveles comerciales será de 4.81 m^3, equivalente a 1,755.65 m^3 por año considerando que todas las áreas se encuentren en operación.

Debajo de la rampa vehicular se contará con una cisterna para el almacenamiento y abastecimiento de agua potable, la cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 254 m^3, de los cuales 192 m^3 corresponden al hotel mientras que 62 m^3 corresponden a la plaza comercial.

Albercas***:*** El proyecto contempla dos albercas, la primera ubicada en el nivel 5 y la segunda en el nivel 9 (roof). De acuerdo con las dimensiones de la primera alberca, para el llenado inicial de esta se requiere un volumen total de agua de 150.05 m^3. Por otro lado, la alberca ubicada en el roof, necesitaría para su llenado inicial 84.65 m^3 de agua.

El proyecto ocupará un volumen total de 234.69 m^3 de agua para el llenado inicial de las albercas.

Cuadro 16. Volumen de consumo de agua de las albercas.

Volumen de llenado de las 2 albercas	234.69	m^3
Pérdidas	3	%/vol
Índice		
Volumen de pérdida	7.27	m^3/día
	2654.55	m^3/año

De acuerdo con lo anterior, en el hotel se requiere un volumen de 30,660 m^3/año para las habitaciones, 1,755.65 m^3/año para el área de servicios, y 2,654.55 m^3/año para las albercas, que suman un volumen total 35,070.20 m^3/año o 96.09 m^3/día.

Instalaciones Sanitarias.

Los efluentes de aguas residuales generados por las actividades de los huéspedes en sus habitaciones y los generados en el centro comercial, serán concentrados directamente en el cárcamo colector, para su trasferencia al a red de drenaje municipal que conduce las aguas residuales a una planta de tratamiento municipal.

3.3.1. Materiales de construcción a utilizar.

En el Cuadro se enlistan los principales materiales y sustancias a utilizar durante la obra.

Cuadro 17. Relación de materiales y sustancias que serán utilizados en el proceso constructivo. Se presentan las cifras aproximadas que se requerirán.

Materiales	Unidad	Total
Alambrón	kg	6089.7
Alambre recocido	Kg	4489.5
Varilla de acero	Ton	152.50
Clavos	Kg	1747.3
Malla electro soldada 6x6 - 10x10	m^2	1734.81
Cemento tipo 1	Ton	202.899
Cemento blanco	Ton	15.084
Cal hidratada	kg	67.524
Cemento crest (20kg)	kg	30798
Masilla fina (40kg)	saco	302.96
Polvo de piedra	m^3	430.194
Grava	m^3	204.729

Block de concreto 15x20x40	Pza.	52392.61
Bovedilla de concreto	Pza.	15040.96
Vigueta de concreto	ml	3766.408
Concreto Premezclado	m^3	1141.8945
Material Sascab	m^3	3443.014

3.3.2. Requerimientos de equipos durante la construcción

El equipo requerido durante la construcción del proyecto es el siguiente:

- Retroexcavadoras
- Tractor frontal D-9
- Grúa montacargas
- Motoconformadora
- Bobcat
- Revolvedora de 1 saco
- Volquetes 7 m^3
- Revolvedora de 7 m^3
- Camion pipa de 10,000 lts.
- Vibradora de 9 tons

3.4. Etapa de preparación y construcción

En esta etapa se encuentra la mayor incidencia de impactos adversos al medio ambiente. Una de las principales fuentes generadoras de dichos impactos es el empleo de la maquinaria pesada y vehículos para el abastecimiento de material de construcción. Por esta razón se debe poner especial énfasis a las labores de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, vehículos y equipo.

Acciones

- Instrumentar un programa continuo de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Colocar letreros y señalamientos en sitios estratégicos con el objeto de ordenar la circulación, mantener la velocidad de tránsito en los límites permitidos.
- Evitar, en la medida de lo posible, la operación de maquinaria fuera de las horas estipuladas para evitar la contaminación por ruido y humos provenientes de las máquinas y abatir el riesgo de accidentes por fallas en operación.
- Llevar un registro en bitácora de las composturas, costos y reparaciones hechas a las maquinarias y equipo de construcción.
- No hay campamentos de pernocta.

3.5. Etapa de operación y mantenimiento

La prestación del servicio de hotelería, implica el uso de diversas instalaciones de apoyo, equipos y tecnología, los cuales es importante mantener en óptimas condiciones de funcionamiento para prolongar su periodo de vida y funcionalidad.

Adicionalmente, las estructuras principales que integran el hotel requieren de un mantenimiento constante, a efecto de evitar el deterioro de la misma.

Lo anterior, requiere que se implemente un Programa de Mantenimiento Preventivo, en el cual se calendaricen las acciones que se deben de realizar a todas las instalaciones y equipos del hotel. Estas actividades deberán de estar coordinadas por parte de un departamento de mantenimiento, quienes deberán de llevar un control puntual atreves del uso de bitácoras. Estas actividades implican la generación de diferentes tipos de residuo como los de manejo especial y peligrosos, los cuales deberían de manejarse adecuadamente conforme a las acciones, metas y estrategias establecidas en el Programa de Manejo de Residuos y Líquidos.

3.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto requerirá en la etapa de preparación del sitio y construcción, bodega para el resguardo de los materiales y herramientas a utilizar, una caseta para la oficina de obra (campers), una caseta de vigilancia, y comedor con cocina. Dichas obras serán desmanteladas al finalizar la construcción.

3.7. Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto, la empresa someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental el programa de desmantelamiento y abandono del sitio, o en su caso se realizarán las acciones que la autoridad competente determine.

3.8. Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.
La demolición de la estructura existente, y la excavación del estacionamiento y cisternas y demás obras, se realizará utilizando medios mecánicos, como retroexcavadoras y zanjadoras.

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

Adjunto a la presente MIA-P, se presenta el Programa de Manejo de Residuos y Líquidos del proyecto, mismo que se implementará en las diferentes etapas (Etapa de preparación del sitio,

Construcción y Operación-mantenimiento). En este Programa se describirán los tipos de residuos que generará el proyecto, así como las acciones que se realizan para el manejo, adecuado de los mismos; el tipo de infraestructura que se implementará para el óptimo manejo; así como los sitios de disposición final.

No obstante a lo anterior, a continuación se presenta una breve reseña del contenido de dicho programa

1. Sólidos urbanos y de manejo especial

Durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto se generarán residuos propios de la construcción, tales como escombro, clavos, alambre, pedacería de acero, plásticos, papel, cartón, así como recipientes diversos, entre otros. Por ello, se presentará un Programa de Manejo de Residuos y Líquidos. Se anticipa también la generación de residuos sanitarios y de algunos residuos peligrosos.

Durante la etapa de construcción los residuos sólidos serán separados en dos categorías: residuos tipo escombro y residuos de obra propiamente dicho, como brochas, cubetas, trapos, restos de conductores plásticos, entre otros. Los residuos tipo escombro, previa recuperación de los residuos reciclables, serán acopiados temporalmente en un sitio predefinido al interior de la obra hasta que su volumen demande su retiro. Los residuos de obra junto con los residuos sólidos urbanos que se generen, previa recuperación de los residuos reciclables, serán llevados al relleno sanitario municipal por el camión municipal.

Los residuos con potencial para ser reciclados serán reincorporados a la cadena productiva mediante su entrega a recolectores autorizados por el gobierno del estado para la recuperación de subproductos reciclables o a través de programas gubernamentales como el reciclatón.

Las aguas residuales que se acumularán en los sanitarios portátiles que se emplearán durante el proyecto de ejecución de obra serán retiradas del predio, mínimo cada tercer día por la empresa arrendadora de los mismos, con destino al sitio de tratamiento que tenga autorizado por la autoridad competente. Durante la etapa de operación las aguas residuales se canalizarán a la red de alcantarillado municipal.

2. Peligrosos

Son considerados residuos peligrosos las estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diésel, así como los envases que contienen dichas sustancias. Con la finalidad de prever cualquier situación de riesgo por la disposición inadecuada de este tipo de residuos, se colocarán botes para el depósito exclusivo de todo tipo de estopas, trapos o papeles impregnados de grasas, aceites, gasolina o diésel, mismos que serán entregados, periódicamente, a los servicios de transporte de residuos que cuenten con registro actualizado emitido por la SEMARNAT para realizar dicha actividad.

Los aceites que se empleen en la operación de la maquinaria y equipo del proyecto deberán ser confinados en recipientes libres de fuga y resguardados en un lugar seguro dentro del área operativa correspondiente. Eventualmente los recipientes deben ser entregados a una empresa autorizada que cuente con registro vigente por parte de la autoridad competente, quien se responsabilizará de la disposición final del residuo.

Durante la operación del hotel, se espera generar residuos peligrosos derivados del empleo de sustancias riesgosas en las áreas de mantenimiento.

Los residuos peligrosos se recolectarán en contenedores específicos, rotulados e identificados en cada uno de los almacenes de mantenimiento, donde se acumularán durante no más de cinco días, para luego ser llevados al almacén temporal antes de ser entregados a una empresa autorizada para su manejo. El manejo de estos residuos se controlará en una bitácora.

3. <u>Emisiones a la atmósfera</u>

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos a la atmósfera en forma de polvos y partículas producidas por combustión interna, debido a los trabajos de remoción de la vegetación, despalme del terreno, excavaciones, rellenos, nivelaciones y acarreo de materiales. Para minimizar el impacto a la atmósfera se prevén medidas de mitigación, se utilizará maquinaria en buenas condiciones mecánicas y de afinación, y recibirá su mantenimiento periódico, con lo cual se espera que las emisiones de contaminantes sean mínimas.

Por el empleo de equipo y maquinaria de combustión interna también se liberarán a la atmósfera emisiones propias de la combustión de las gasolinas. Las emisiones generadas por la combustión del diésel y la gasolina tienen una composición variable y es difícil de gasificar, porque tienen componentes como SO_2, SO_3, SH_2, NO_2 y NO_3, además de residuos carbonosos y de CO. De la combustión de la gasolina se generan hidrocarburos como el Benceno. La composición de los gases de escape de motores a gasolina se aprecia en la siguiente figura de acuerdo con un documento del ITESCAM[1].
Para mitigar estos impactos, se implementarán las medidas necesarias las cuales serán descritas más adelante.

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

En el Programa de Manejo de Residuos, se describe con mayor amplitud la infraestructura que se implementará para el manejo adecuado de los residuos, así como el destino final que se les dará los mismos, en las diferentes etapas del proyecto.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán contenedores diferenciados en orgánicos e inorgánicos, también se colocarán contenedores para el acopio de los residuos

[1] *www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r66551.DOC*

peligrosos. En estas etapas se habilitarán sitios itinerantes para el acopio temporal de los mismos.

Durante la operación del proyecto se contará con un cuarto frío para el resguardo de los residuos orgánicos; esta cámara contará con sistema de refrigeración para retardar la descomposición de los residuos y evitar la proliferación de fauna feral, como moscas, cucarachas, ratas, etc. También se contará con una cámara seca para el resguardo de los residuos inorgánicos y los residuos reciclables. Para el acopio de los residuos peligrosos, se habilitará un almacén que contará con las características establecidas por la Ley.

Los residuos inorgánicos no valorizados y los residuos orgánicos serán enviados al relleno sanitario intermunicipal, a través del servicio de recolección municipal.

Los residuos susceptibles de reciclaje, serán entregados a una empresa autorizada registrada ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo para su reciclaje.

Los residuos peligrosos, serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final.

Las aguas residuales que se generen en la etapa de construcción por el uso de baños portátiles, serán retirados por la empresa arrendadora, mientras que, en la etapa de operación, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje municipal.

CAPÍTULO III

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

ÍNDICE

1. UBICACIÓN DEL PREDIO. 3
2. ANTECEDENTES 4
3. ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO. 4
3.1. Ordenamientos jurídicos federales 4
3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. 5
a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 5
b) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 7
3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 8
3.1.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 10
3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 11
3.2.1. Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 11
3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de méxico y Mar Caribe 42
3.4. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 58
3.4.1. Regiones hídricas prioritarias 58
3.4.2. Regiones marinas prioritarias 60
3.4.1. Regiones terrestres prioritarias 62
3.4.2. Áreas naturales protegidas 63
3.4.3. Convenio Ramsar 65
3.5. Normas Oficiales Mexicanas 66
3.5.1. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 67
4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (PDU). 80
5. Otros Instrumentos a Considerar 81
5.1. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. 81
6. CONCLUSIONES 83

1. UBICACIÓN DEL PREDIO.

El proyecto se ubica en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, lote D-8-5, Sección D, Mza 31, Supermanzana Zona Hotelera, que cuenta con una superficie de de 3,938.357 m², es decir, 0.39383 hectáreas.

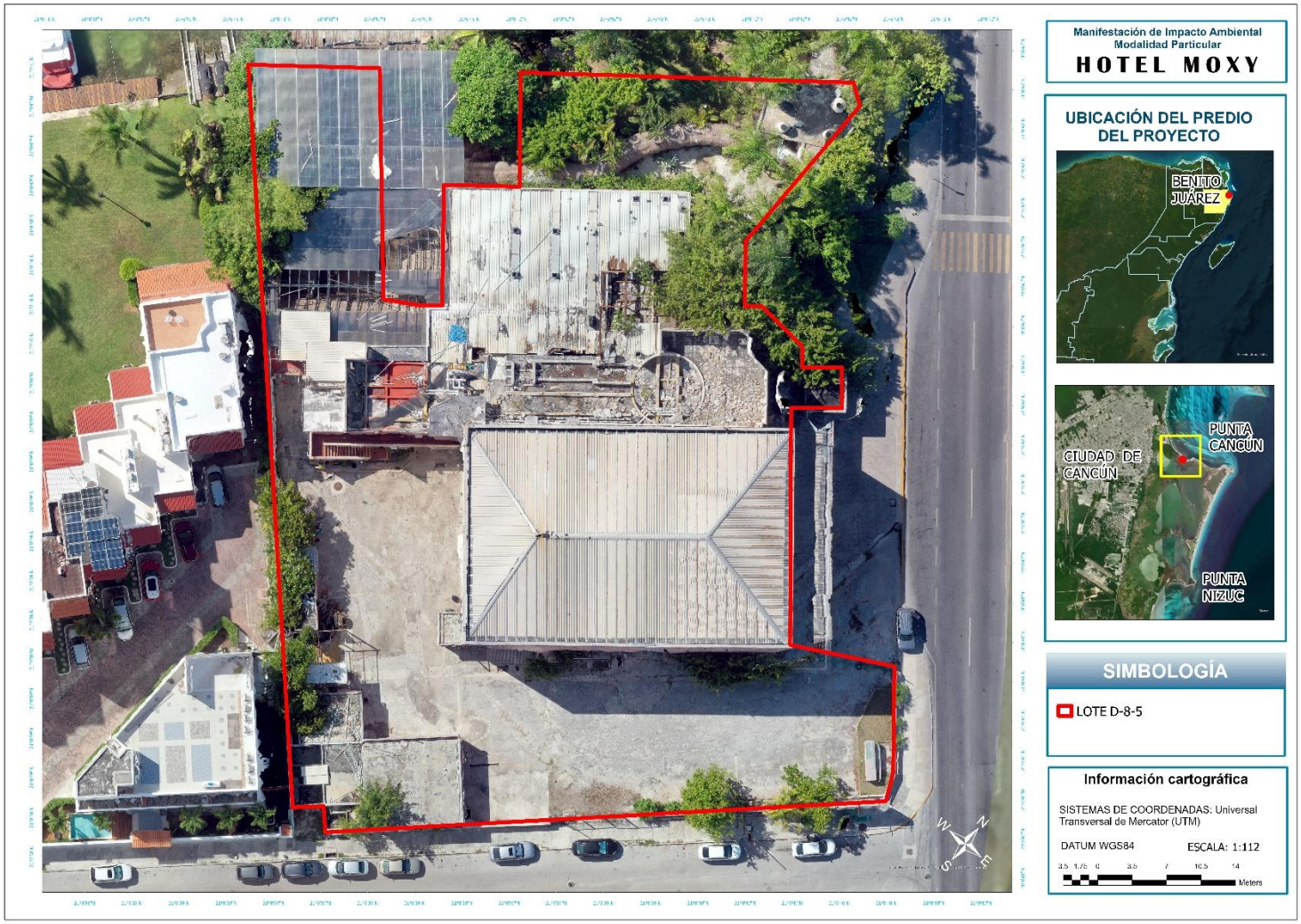


Figura 1. Localización del proyecto.

2. ANTECEDENTES

El proyecto denominado Hotel Moxy, se pretende llevar a cabo en el km 3.5, lote D-8-5 del Boulevard Kukulcán, de la Zona Hotelera de Cancún.

En el sitio se encuentran actualmente las estructuras de lo que fue la Discoteca La Boom, misma que operó desde los años ochenta hasta su cierre en 2005 debido al paso del huracán Wilma, la cual impactó de manera negativa el edificio causando daños a la infraestructura.

Desde su cierre, "La Boom" ha permanecido abandonada y en constante estado de deterioro, representando riesgos potenciales para la seguridad pública y el entorno circundante. Es por lo que, el día 28 de mayo de 2024 se ingresó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el aviso de no requerimiento de autorización de impacto ambiental para la demolición de la Discoteca La Boom (**Anexo 4**), destacando que el centro nocturno fue erigido en 1986, antes de la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en 1988, considerando que la obra de demolición no implicará el incremento del impacto o riesgo ambiental en el sitio, debido a que este ya se encuentra alterado desde sus inicios.

En respuesta a la solicitud, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo de no. 04/SGA/0731/2024 donde valida que **no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental** para llevar a cabo la demolición de las estructuras en el lote D-8-5 (**Anexo 5**).

En ese sentido, el proyecto Hotel Moxy se desplantará en un lote que fue aprovechado en toda su superficie, no se cuenta con áreas permeables ni zonas de conservación. Por lo que, la construcción del proyecto no implica el incremento de impacto ambiental en demasía, dado que el sitio ya se encuentra impactado. No obstante, se aplicarán medidas para minimizar cualquier afectación ambiental durante el proceso de construcción y operación.

Una vez descritos los antecedentes del proyecto, la empresa Inmobiliaria Fapj Elizondo S.A de C.V., somete ante la autoridad ambiental federal la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

En los siguientes apartados se realiza el análisis de vinculación del proyecto Hotel Moxy con los instrumentos normativos que le corresponden.

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.

3.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

Se presenta la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos de aplicación directa en materia ambiental a los cuales se acatará la ejecución del proyecto:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

3.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Se somete ante la H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto **Hotel Moxy** para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las actividades de construcción y operación del proyecto que fueron planteadas en el Capítulo II del presente estudio.

De acuerdo con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones IX y X y en el Artículo 5° incisos Q) y R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y las obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

El proyecto corresponde a la construcción de un hotel, que será edificado en un sitio ambientalmente impactado. En el predio se encuentra las estructuras de la antigua discoteca La Boom, que será demolida de acuerdo con el oficio resolutivo no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), donde valida que no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo el Proyecto de Demolición. El desplante del Hotel Moxy se llevará a cabo después del acondicionamiento del sitio previamente demolido, por lo que el sitio no cuenta con áreas verdes, superficies permeables ni áreas de conservación.

Adicionalmente, las obras o actividades deberán sujetarse a lo que establezca la LGEEPA y sus reglamentos, además de las normas oficiales mexicanas aplicables; los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas aplicables; según lo establece el artículo 35 de la LGEEPA.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación, se transcriben literalmente en su parte conducente las disposiciones legales aplicables al caso.

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

*"**Artículo 5**.- Son Facultades de la Federación:*

…X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes…"

*"**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 ambiente. Para ello, en los casos 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:*

(…)
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

*"**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…"*

*"**Artículo 35**.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

*I.- **Autorizar la realización** de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*II.- **Autorizar de manera condicionada** la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones*

condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

*III.- **Negar la autorización solicitada:***

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate..”

*“**Artículo 35 Bis**.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.*

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley..”

b) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, establece las especificaciones a las cuales se sujeta el proceso de evaluación de impacto ambiental, y en su Artículo 5° se enlista las obras que requerirán previamente la autorización de la secretaría, siendo los incisos Q) y R) los aplicables al presente proyecto:

*“**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:*

(…)
Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros…
R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales…

“Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a

consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. *Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

IV. *Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular."

Vinculación: Las obras para el proyecto Hotel Moxy no se adecuan a los supuestos descritos en alguno de los incisos, por lo que, de acuerdo con el artículo 28 de la LGEEPA y el artículo 5 de su reglamento, se presenta este estudio considerando la **modalidad particular** en materia de impacto ambiental.

3.1.2. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)

La Ley General de Vida Silvestre es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del Artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos estatales y de los municipales, en el ámbito de sus 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.

En su última versión publicada el día 20 de mayo de 2021, en el Artículo 60 TER establece que:

Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Vinculación: Como se ha mencionado, durante las visitas de campo y debido a los antecedentes del sitio, no se registró vegetación nativa dentro del predio. Sin embargo, se identificaron especies aisladas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en las cercanías del área del proyecto.

Los individuos observados se encuentran a 123 m, 39 m, y 8 m aproximadamente de las colindancias del proyecto (Figura 2). Se ratifica que las actividades de construcción no afectarán de ninguna manera el flujo hidrológico existente y no se verán afectados los individuos de mangle

ubicados fuera del sitio, ya que las obras serán en su totalidad en la parte central del predio, la cual está previamente aprovechada y tiene una autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo el Proyecto de Demolición de acuerdo con el oficio resolutivo no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

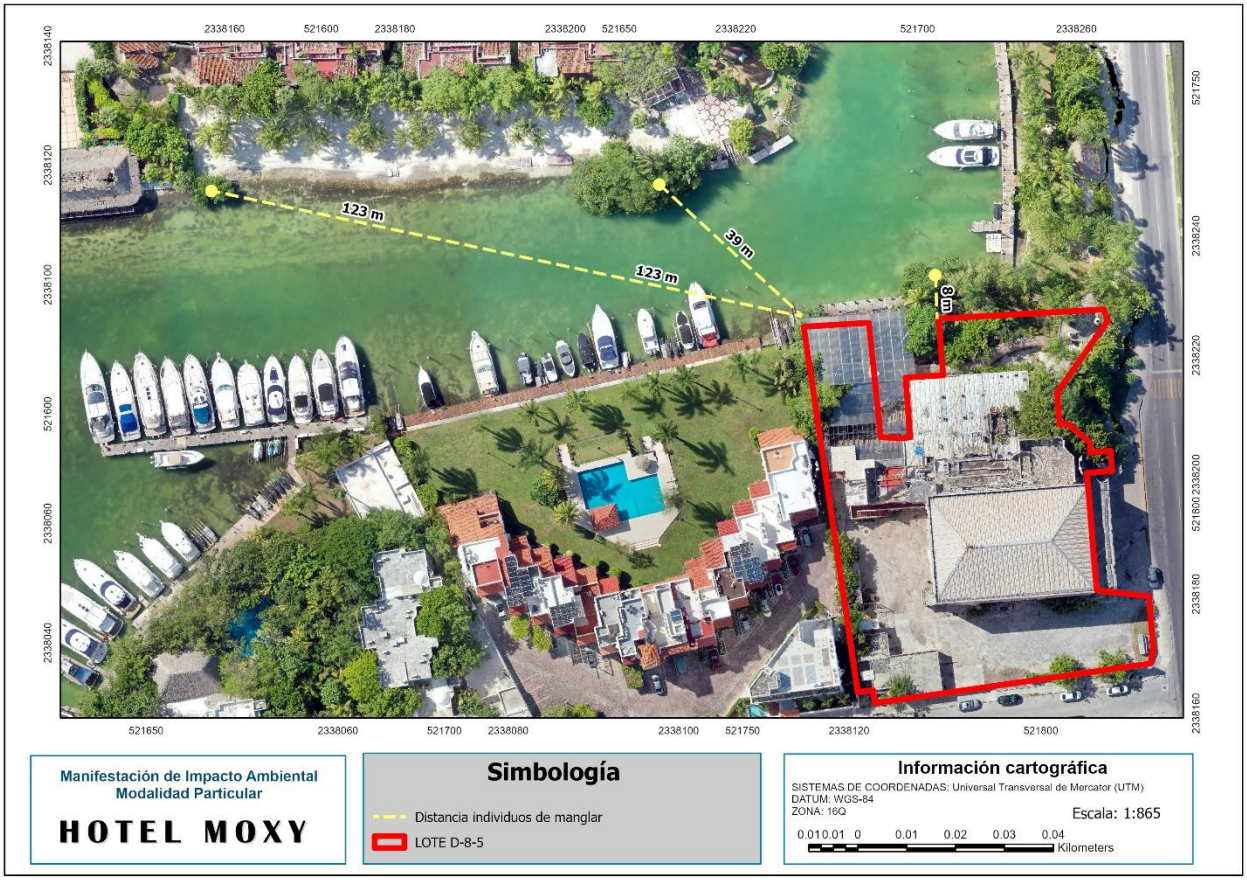


Figura 2. Distancia de individuos de manglar al predio.

En el mismo sentido, de acuerdo con la "Carta temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII" del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el predio donde se pretende establecer el proyecto se ubica sobre "Asentamientos humanos", por lo que se localiza fuera de los límites del manglar.

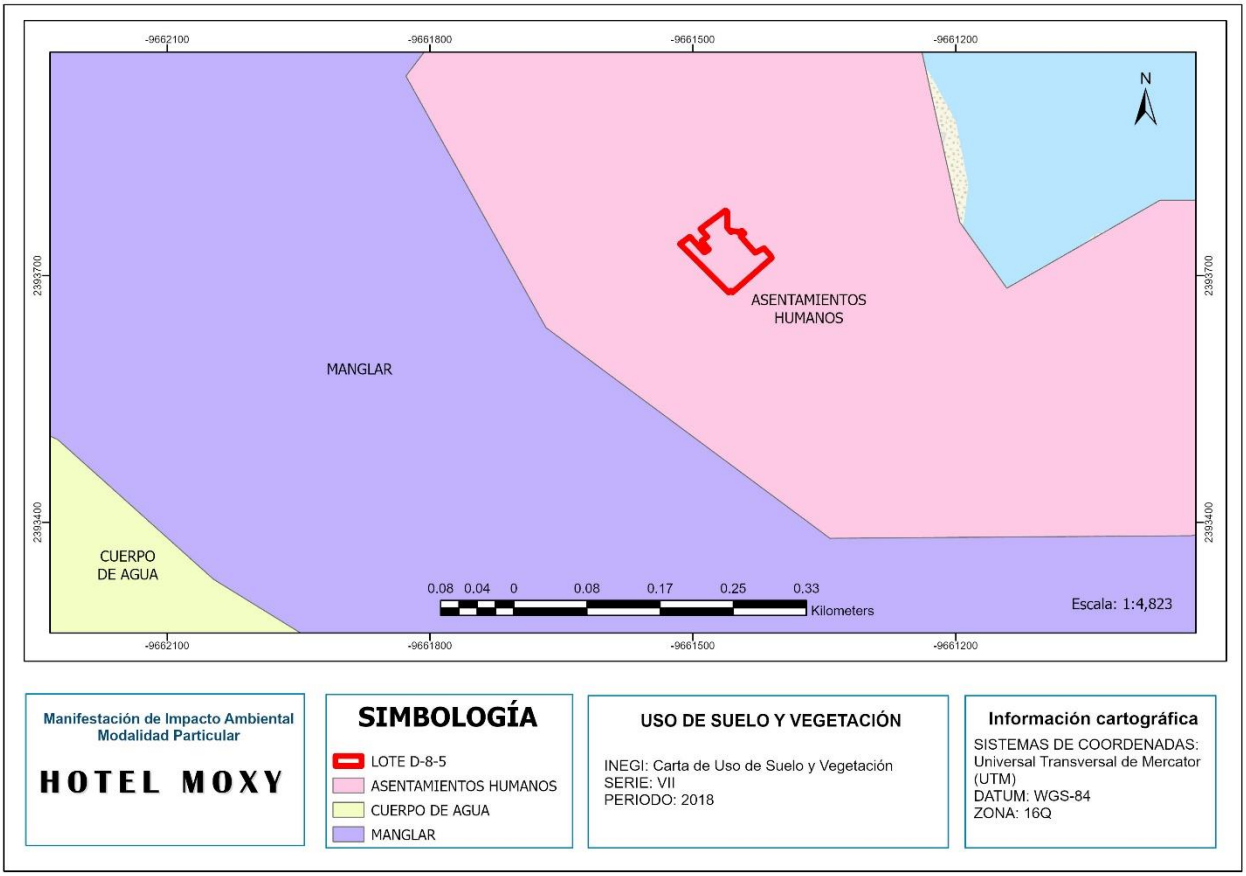


Figura 3. Mapa de uso de suelo y vegetación definidos por la Serie VII de INEGI.

En consecuencia, el proyecto no implicará la remoción, relleno, trasplante, poda ni cualquier otra actividad de manglar, que afecte la integralidad del ecosistema o de su área de influencia, o bien, los procesos naturales de productividad, hábitat para la fauna e interacciones con los ecosistemas adyacentes.

3.1.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional, como se menciona en su artículo 1. La ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En vinculación con el proyecto, el artículo 5 de la Ley define:

(…)

XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

Vinculación: De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5, el proyecto Hotel Moxy entra dentro de la categoría como Gran Generador, ya que durante su etapa de construcción y operación generará una cantidad considerable de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Por lo anterior, se hace necesario presentar el Plan Integral de Manejo de Residuos correspondiente, en concordancia con la misma Ley de orden estatal.

3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En consideración de la ubicación del proyecto los instrumentos de planeación que le aplican son los siguientes:

- MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO, 27 DE FEBERERO DE 2014).
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (DIARO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 24 de noviembre de 2012).

3.2.1. MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.

El programa define las áreas sujetas a ordenamiento en unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivas políticas, lineamientos, usos de suelo, estrategias y criterios de regulación ecológica.
En relación al área del proyecto, el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 21, Zona Urbana de Cancún y tiene asignada una Política de Aprovechamiento Sustentable. No obstante, se mantiene sujeto el aprovechamiento del predio a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano vigente, que en este caso es el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez 2018-2030.

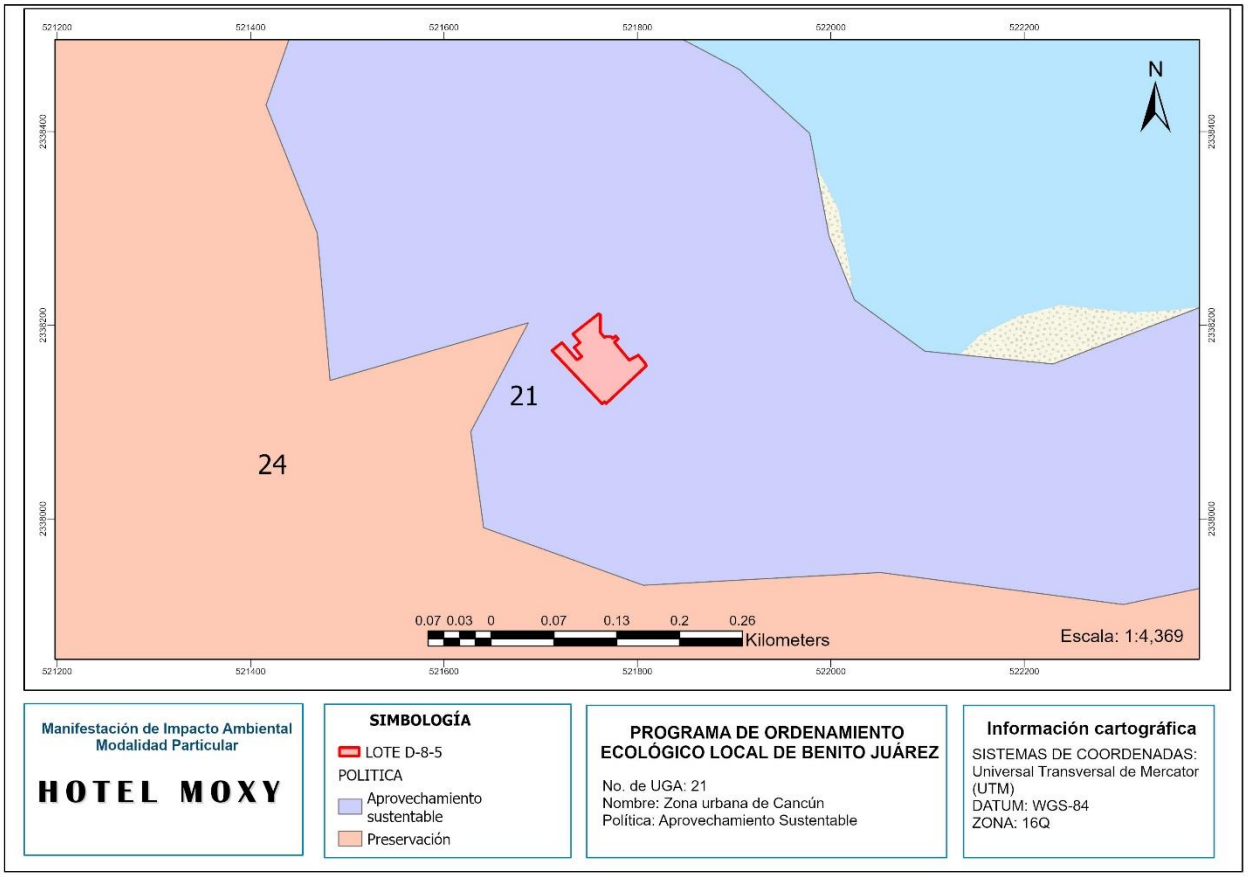


Figura 4. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

A continuación, se presentan las características de la UGA 21 Zona Urbana de Cancún.

Cuadro 1. Unidad de gestión ambiental

Unidad de gestión ambiental	**21**
Superficie: 34,937.17 ha	Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable
% UGA que posee vegetación en buen estado de conservación 10.92 %	% UGA con importancia para la recarga del acuífero 56.54 %
Parámetros aprovechamiento: • Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	
Usos compatibles: Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.	
Usos incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.	

Cuadro 2. Criterios Ecológicos aplicables a la UGA 21.

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

Los criterios ecológicos de aplicación general, son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

A continuación, se enlistan los criterios de regulación ecológica de carácter general y describe la forma en el desarrollo del proyecto dará cumplimiento a cada uno de estos.

Cuadro 3. Criterios de regulación ecológica de carácter general y su cumplimiento.

Clave	Criterio	Cumplimiento
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 Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso que se requiera el uso de plaguicidas para el tratamiento de plagas y enfermedades de los ejemplares de flora, se emplearán los que sean de tipo orgánico y que estén publicados en el catálogo de la CICOPLAFEST, con el fin de dar cumplimiento a este criterio.
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.	El proyecto no prevé utilizar agroquímicos de manera rutinaria, únicamente en caso de la detección de alguna plaga en las áreas ajardinadas. Durante su aplicación se acatará lo indicado en la ficha técnica de cada producto y los envases se dispondrán a través del proveedor o de alguna empresa autorizada en su manejo, para evitar posibles afectaciones al suelo y/o al agua.

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.	El proyecto se desplantará en un predio que se encuentra perturbado en su totalidad, cuenta con estructuras de la antigua discoteca La Boom, la cual será demolida de acuerdo con el oficio resolutivo de no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT, donde valida que no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo la demolición. En el lote se encuentra el estacionamiento, bodegas, cuarto de residuos, la discoteca y otras áreas de servicio desplantadas en todo el terreno, por lo que no se cuenta con áreas de conservación, ajardinadas o áreas permeables. Sin embargo, el proyecto considera la rehabilitación de las áreas perturbadas ambientalmente a través de la implementación de áreas verdes que abarcarán 1,572.217 m^2, lo que corresponde al 40% del total del predio. En el mismo sentido, se considera la construcción de cajones de estacionamiento y vialidades en planta baja que serán de adopasto, el cual es un material que facilita la filtración de agua pluvial al subsuelo. Por lo que, el proyecto contará con una superficie permeable de 1989.427 m^2.

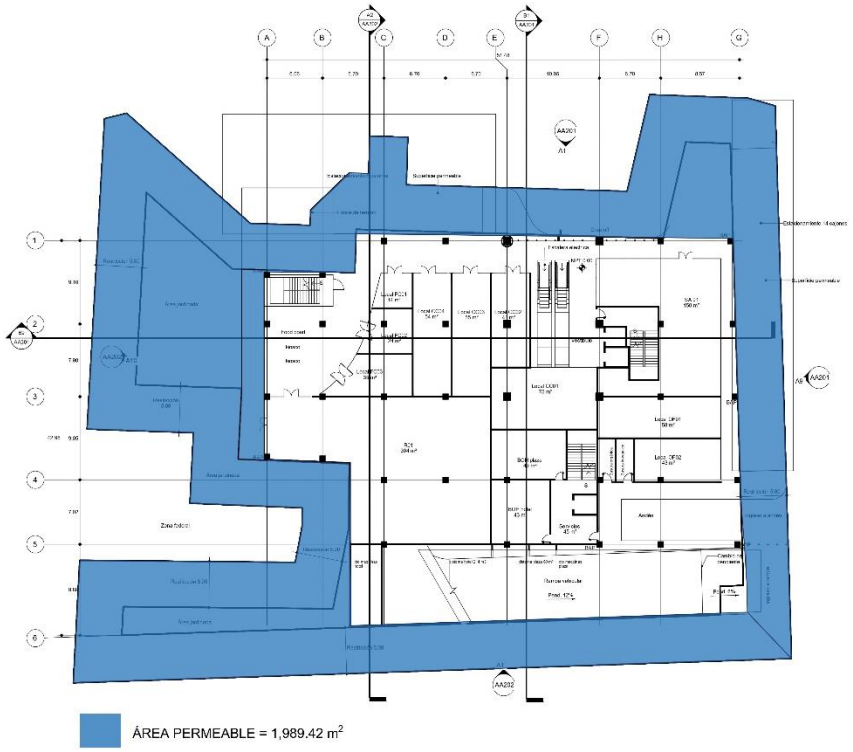


Figura 5. Plano de áreas permeables

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.	En el proyecto el drenaje pluvial y sanitario estarán separados. El hotel estará conectado a la red de drenaje municipal y en la azotea del edificio, se colocará un sistema de bajantes pluviales.
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 artículo 132 de la LEEPAQROO establece que las personas quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

		En predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo. Es importante mencionar, que el predio donde se pretende construir el Hotel Moxy se encuentra totalmente perturbado por las construcciones que se encuentran en él. Es por ello, que el proyecto propone rehabilitar las áreas perturbadas integrando áreas verdes que abarcarán 1572.217 m^2, correspondientes al 40% del predio. Aunado a lo anterior, se considera una superficie permeable de 1989.427 m^2 que incluyen las áreas verdes, cajones de estacionamiento y vialidades construidas de adopasto y adocreto los cuales facilitan la absorción del agua pluvial. Conforme a lo señalado, se contempla la superficie mencionada en la LEEPAQROO, por lo que se cumple con este criterio.
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.	Actualmente el predio no cuenta con vegetación nativa, ya que fue aprovechado en su totalidad por la construcción de la discoteca La Boom. Durante las visitas de campo, se identificaron especies ornamentales encontradas en jardineras de concreto y palmas de coco, así como almendros que habían crecido en los límites del predio. Sin embargo, de acuerdo con el oficio no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT se llevará a cabo la demolición de la infraestructura existente, y se edificará el Hotel Moxy en el centro del predio, dando espacio para rehabilitar las áreas perturbadas con áreas verdes. Es por ello, que el proyecto no afectará los ecosistemas cercanos ni promoverá el aislamiento de las poblaciones, dando cumplimiento al presente criterio.
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	El proyecto no pretende la construcción de caminos o bardas, ya que el acceso al estacionamiento del Hotel Moxy será por la calle Pescador y se encuentra contiguo al Boulevard Kukulcán, la cual es la avenida

	conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	principal de la zona Hotelera de Cancún, por lo que no se requiere de nuevas vialidades. El predio se encuentra ubicado en una zona urbana sin una alta recurrencia de fauna silvestre, por lo cual no se interrumpirá la conectividad ecosistémica, dadas las condiciones de fragmentación que ya existen en el sitio.
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 hubo registros de humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes ni cuerpos de agua superficiales en el predio del proyecto. Sin embargo, se reporta que el predio está contiguo a la Laguna Nichupté.
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.	El predio de interés se ubica en la UGA 21 y está sujeto a lo que establezca el PMDU de Benito Juárez, de acuerdo con el cual el predio tiene un uso Comercial Turístico (CT). En dicho programa se establece que de 3,938.357 m^2, se tiene permitido el aprovechamiento para COS del 60% o bien 2363.01 m^2 de obra techada, teniendo que el proyecto se apega a este parámetro toda vez que la obra techada corresponde a 1948.93 m^2 (0.194893), que representan el 49 % de COS. Es importante mencionar que el proyecto se desarrollará en un predio que previamente será demolido y que será acondicionado para la construcción del Hotel Moxy, el cual se edificará en el centro del predio cumplimiento con las especificaciones del PMDU de Benito Juárez. En el Programa se permite un COS del 60%, un CUS de (COS x Niveles), 10 niveles como máximo, y una densidad neta de 140 ctos/ha. En el proyecto se considera la construcción de 56 habitaciones, un COS del 49% (1948.93 m^2), un CUS de 11,163.25 m^2, y 9 niveles distribuidos de planta baja hasta el nivel nueve (Roof).

		De esta manera las obras planteadas se ajustan a lo establecido en los instrumentos de regulación aplicables.
CG-10	Solo 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.	El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos, ya que el acceso al hotel será por la calle Pescador, la cual colinda directamente con el Blvd. Kukulkán. El Hotel Moxy, contará con todos los servicios básicos para su operación ya que se encuentra en un área urbanizada. Para el suministro de agua potable y el manejo de las aguas residuales, el proyecto se conectará a la red de agua municipal y al sistema de alcantarillado municipal. De la misma forma, la energía eléctrica será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.
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 predio de interés se ubica en la UGA 21 y está sujeto a lo que establezca el PMDU de Benito Juárez, el cual no establece superficies de desmonte y que de acuerdo con el mismo el predio tiene un uso Comercial Turístico (CT). Como se ha mencionado, el predio se encuentra impactado en su totalidad debido a la infraestructura de la discoteca La Boom. No se cuenta con cobertura vegetal, más que las jardineras a un costado del edificio con vegetación de tipo ornamental. Se realizará la demolición de la estructura existente en el predio, y se acondicionará para el desplante de las obras del hotel Moxy, el cual será construido en el centro del predio, permitiendo la rehabilitación de las áreas perturbadas con áreas verdes que abarcarán una superficie de 1572.217 m^2. De acuerdo con el PMDU de Benito Juárez, se establece que de la superficie total del predio que es de 3939.62 m^2, se permite el aprovechamiento para COS del 60, teniendo que el proyecto se apega a este parámetro toda vez que la obra techada corresponde a 0.194 ha
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.	

		(1948.93 m^2) que representan el 49 % de COS de la superficie de aprovechamiento establecida.
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.	Actualmente en el sitio se encuentran las estructuras de la discoteca la Boom, la cual será demolida de acuerdo con el oficio no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT. Por lo que, el desplante del hotel Moxy se llevará a cabo sobre un sitio previamente perturbado y que será acondicionado para su construcción. En tanto a la flora y fauna, no se registraron avistamientos de fauna silvestre ya que el predio se encuentra en un área urbanizada sobre el Blvd. Kukulkán. La vegetación identificada es de tipo ornamental, la cual se encuentra en jardineras de concreto a un costado del edificio principal. Es por ello, que no se requieren actividades de rescate, ya que el predio se encuentra perturbado y no posee vegetación nativa, ni fauna silvestre.
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 solo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El predio no cuenta no cobertura arbórea, ya que fue aprovechado en su totalidad por las estructuras de la discoteca La Boom, la cual será demolida para el desplante de obras del hotel Moxy, de acuerdo con la autorización del no requerimiento en materia de impacto ambiental Aunado a lo anterior, el predio de interés se ubica en la UGA 21 y está sujeto a lo que establezca el PMDU de Benito Juárez con uso de suelo Comercial Turístico (CT), el cual permite el aprovechamiento de un COS del 60%, un CUS de (COS x Niveles), 10 niveles máximos y una densidad de 140 ctos/ha. En cumplimiento con el criterio y lo establecido en el PMDU vigente, la obra techada cuenta con una superficie de 1948.92 m^2 (0.194 ha) que corresponde al 49% de COS. Un CUS de 11,163.25 m^2. Con respecto a la

		densidad, el proyecto cuenta con 56 cuartos de hotel y se consideran 9 niveles, respetando lo indicado en el Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030, publicado el día 17 de abril de 2019.
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.	El predio no cuenta con cobertura vegetal, más que la que se encuentra en jardineras a los costados del edificio que se identificaron como ornamental, y algunas especies de palmas que crecieron en el límite del predio. De acuerdo con lo anterior, no posee especies exóticas invasoras, ni ningún tipo de vegetación.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocos nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	En caso que se utilicen palmas de coco en el proyecto, se emplearán las que sean resistentes a la enfermedad indicada, por lo que se acatará este criterio.
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 proyecta 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.	En las áreas verdes y jardineras propuestas se emplearán especies nativas y ornamentales no invasoras, las cuales provendrán de viveros autorizados y del rescate que se realice en el predio.

	5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	
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.	En el proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de acuicultura.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	Durante las actividades de construcción del proyecto, se controlará el acceso del personal y de los vehículos que ingresen al predio, con el fin de evitar afectaciones a otros sitios.
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.	Dentro del predio del proyecto no se encontraron cuerpos de agua de ningún tipo, por lo que el desarrollo del mismo no afectará las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
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.	En el predio no existen vestigios arqueológicos.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión solo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El predio no posee derecho de vía con tendidos de energía eléctrica de alta tensión, por lo que no le es aplicable este criterio.
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.	En el proyecto se considera realizar la instalación de la infraestructura de energía eléctrica de manera subterránea dentro de los edificios, dando cumplimiento a este criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y	El proyecto solo contempla vialidad de acceso desde la Av. Blvd kukulcán y la calle Pescador,

	herbáceas que limiten los procesos de erosión.	por lo que no se construirá ningún camino adicional.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Las cimentaciones de los edificios se realizarán dependiendo de los resultados del estudio de mecánica de suelos, utilizando pilotes o zapatas corridas, siempre que se mantenga el flujo natural del agua.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	Para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos de construcción, dado que solo se contratará personal de la Ciudad de Cancún, mismos que pueden trasladarse fácilmente de su lugar de residencia al predio del proyecto. Durante la preparación del sitio, construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados, almacenados temporalmente y serán trasladados al relleno sanitario (construcción) y/o entregados al servicio de limpia (operación) para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire. Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante la preparación de sitio y construcción del proyecto, se utilizarán los sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. Estos sanitarios se colocarán en el área de aprovechamiento. Los residuos peligrosos que se generen tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo durante todas las etapas del proyecto. En el Programa de manejo de Residuos que se anexa a este estudio, se especifican las medidas necesarias para realizar una correcta disposición de los mismos (**Anexo 7**).

CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las caídas 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.	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos, por lo que no le es aplicable este criterio.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados solo 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.	La disposición de materiales derivados de las obras se realizará en el sitio que la autoridad municipal indique.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos sólidos que se generen durante la etapa de preparación y construcción de las obras serán trasladados al relleno sanitario del Municipio de Benito Juárez, que es utilizado para tal fin. De la misma forma, los residuos susceptibles de reciclaje serán entregados a empresas dedicadas a su reciclaje o en el Programa Reciclatón que organiza el Municipio. Mientras que, en la etapa operativa, los residuos sólidos que no sean susceptibles de reciclaje serán entregados al servicio de limpia municipal, que los trasladará al relleno sanitario del Municipio de Benito Juárez y los residuos susceptibles de ser reciclados, se entregarán a empresas encargadas de su reciclaje, las cuales deberán estar debidamente acreditadas para tal fin.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	No se espera generar desechos biológico infecciosos, durante la preparación del sitio, la construcción y operación de las obras que se proponen.

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.	El proyecto no pretende establecer un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que no le aplica este criterio.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El manejo de los residuos que se generen en el proyecto se realizará conforme a lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos que se anexa a este MIA-P. En ningún momento se pretende la quema, entierro o disposición a cielo abierto de los residuos, por el contrario, durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras serán colectados en botes debidamente identificados, separando los residuos valorizables de los de origen orgánico, siendo todos almacenados temporalmente para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario del Municipio Benito Juárez, o bien entregados a centros de acopio o en el Programa Reciclatón que organiza el municipio. Mientras que, en la etapa operativa, todos los residuos susceptibles de ser reciclados, se entregarán a empresas encargadas de su reciclaje, las cuales deberán estar debidamente acreditadas para tal fin.
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.	Durante la preparación del sitio y construcción de las obras que se proponen se contará con un sitio específico para el acopio temporal para los residuos sólidos, los cuales serán trasladados al relleno sanitario del Municipio Benito Juárez. Los residuos susceptibles de reciclaje serán separados de acuerdo con su tipo en papel y cartón, vidrio, PET y otros plásticos y aluminio para finalmente ser llevados a un centro de acopio para su venta o bien entregados en el Programa Reciclatón que organiza el municipio.

		Durante la etapa operativa, serán separados los residuos sólidos de acuerdo con su tipo en el cuarto de basura del proyecto, y los que no sean susceptibles de reciclaje se entregarán al servicio de limpia del municipio. Mientras los que sean valorizables serán entregados a empresas especializadas y acreditadas para el reciclaje de los residuos.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Los materiales pétreos que se utilicen durante la construcción del proyecto serán adquiridos en comercios 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.	La cimentación de los edificios que se proponen se realizará utilizando pilotes o zapatas corridas (dependiendo de los resultados del estudio de mecánica de suelos), garantizando con ello la seguridad de las instalaciones y que se mantenga el flujo de agua natural del agua. Las obras no techadas como vialidades y estacionamientos no requieren cimentaciones, estas serán niveladas hasta alcanzar el nivel requerido y se conformarán las guarniciones y el colado del concreto sobre el nivel de la plataforma, por lo que no se afectarán los flujos subterráneos.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	En el proyecto no se realizarán actividades agrícolas, pecuarias o forestales, por lo que no le aplica este criterio.
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	El predio no posee vegetación, ya que fue desmontado y nivelado para la construcción de la discoteca La Boom, así como su estacionamiento, cuartos de servicios, entre otros.

	utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	Aunado a lo anterior, el desplante de proyecto se realizará posterior a la demolición de la infraestructura de la discoteca. Por lo que no es posible llevar a cabo la recuperación de tierra, ya que no posee el sitio. La tierra requerida para las jardineras propuestas será adquirida en comercios legalmente establecidos.
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.	El predio del proyecto solo se ubica en una UGA, cuya densidad está determinada por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, por lo que este criterio no le aplica.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que implique 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.	El predio no posee cobertura vegetal, ya que fue desmontado y nivelado para las obras de la Discoteca La Boom, la cual será demolida de acuerdo con el aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental con oficio no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT. Por lo que no implica el cambio de uso de suelo de vegetación forestal.

En el siguiente cuadro se enlistan los criterios urbanos enmarcados por el POEL y su respectiva vinculación con el proyecto.

Cuadro 4. Criterios urbanos aplicables a la UGA 21 del POEL del Municipio Benito Juárez.

Criterio		**Cumplimiento del Proyecto**
Recurso agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas	El proyecto se ubica en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, lote D-8-5, Zona Hotelera de Cancún, Quintana Roo, el cual se encuentra en un área urbanizada. Por lo que, las aguas grises provenientes de cocinas, lavanderías, regaderas, albercas y lavado en general en las áreas de mantenimiento, se conducirán a través de una red interna para conectarse finalmente

	residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y normas oficiales mexicanas en la materia.	al drenaje municipal. Conforme a lo señalado, se dará cumplimiento a estos criterios.
URB-02	Al fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y solo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio que lo ameriten o justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a personas físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de las aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	
URB-03	En zonas que ya cuentan con servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y autorizar la conexión de descargas por la CONAGUA.	Actualmente en el área del proyecto se cuenta con la infraestructura necesaria para realizar la conexión a la red de drenaje municipal, por lo que se cumple con el criterio.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida de agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	El proyecto es de tipo turístico, por lo que no se trata de un sistema de producción agrícola, de ahí que este criterio no le aplica.
URB-05	En el caso de campos de golf o usos de	Las obras que se proponen no contemplan

	suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para la optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua y mantos freáticos.	campos de golf o similares, de ahí que este criterio no le aplica.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	En el proyecto solo se utilizarán plaguicidas en caso de que se detecte alguna plaga, por lo que el uso será mínimo.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	Las aguas residuales que se generen en el proyecto se conducirán a través de la red interna de drenaje hacia la red de drenaje municipal, donde serán tratadas.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	El hotel Moxy contempla la implementación de áreas verdes en los sitios perturbados por el uso previo del terreno. Se considera una superficie de 1572.217 m^2 de áreas verdes dentro del proyecto. Se optarán por especies nativas y ornamentales de la región.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	Es responsabilidad de la autoridad municipal vigilar la dotación de parques y espacios recreativos para los ciudadanos. En el proyecto se contemplan áreas verdes alrededor del hotel, que ayudarán a mantener el paisaje con vegetación y servirán como sitios de infiltración de agua.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y	Dentro del predio del proyecto no se

	cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	registró ningún cuerpo de agua, por lo que no se afectarán las condiciones ecológicas de los mismos. De la misma forma, se contará con la infraestructura necesaria para garantizar un manejo adecuado de los residuos que se generen, evitando su dispersión hacia las zonas inundables.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	Durante la construcción y operación de las obras que se proponen se implementarán las tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua. Las instalaciones contarán con sistemas ahorradores de energía y agua.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren en dichas instalaciones.	A través de la red interna de drenaje del hotel, se canalizarán las aguas residuales a la red de drenaje municipal donde se le dará el tratamiento adecuado.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, deben realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	En el proyecto el drenaje pluvial y sanitario estarán separados. Se considera la instalación de pozos de absorción para captar el agua pluvial. En las azoteas de los edificios, se colocará un sistema de bajantes pluviales con decantadores para retener los sólidos, los cuales se conducirán hacia pozos absorción.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto es de tipo turístico, por tanto este criterio no le aplica.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación	

	al suelo, subsuelo y manto freático.	
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGAs urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	El predio del proyecto no se encuentra cerca de una boca de tormenta, de ahí que no le aplica el presente criterio.
URB-17	Serán susceptibles de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	No se pretende realizar el aprovechamiento de recursos biológicos forestales, en caso de requerirlo el proyecto se apegará a lo que marca el presente criterio.
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aún en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa	El proyecto contempla la construcción y operación de un hotel, por lo que no se considera la explotación de bancos de materiales pétreos, de ahí que este criterio no le aplica.

	de abandono.	
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el predio del proyecto no se cuenta con ninguna de estas formaciones naturales, de ahí que este criterio no le aplica.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	Las obras que se proponen no consideran la explotación de bancos de materiales pétreos, de ahí que este criterio no le aplica.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la	El proyecto que se propone contará con un Plan de Manejo de Residuos, que se anexa a esta MIA-P, el cual se implementará durante la preparación del sitio, construcción y operación de las obras.

	normatividad vigente en la materia.	
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia, tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	En el proyecto se contempla la construcción y operación de un hotel y un centro comercial, por lo que estos criterios no le aplican.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar de espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	
URB- 27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El predio no presenta cobertura vegetal, sin embargo, las obras que se plantean no se considera equipamiento en las áreas verdes.

URB- 28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El proyecto es de tipo turístico, y no se ubica dentro del espacio excavado de una sascabera ni con riesgo de inundación.
URB- 29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto corresponde a la construcción de un hotel y un centro comercial, que se desplantará sobre un terreno previamente aprovechado y que será demolido. En caso que se obtenga material pétreo adecuado derivado de los cortes de nivelación, éste podrá ser utilizado para su construcción o disponerse en donde la autoridad municipal indique.
Recurso Flora y Fauna		
URB- 30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El predio del proyecto no se ubica en una zona inundable, por lo que no se afectarán las condiciones naturales de estos ecosistemas.
URB- 31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	Como se ha mencionado, el predio de interés no posee cobertura vegetal, más que la presente en jardineras que se identificaron como ornamental, de la misma forma, no se identificaron especies de animales en el predio ya que se encuentra en un área urbanizada y el sitio fue previamente aprovechado por la infraestructura de la discoteca La Boom. Por tanto, no se realizará actividades de

		rescate de flora y fauna.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	Para la conformación de las áreas verdes y jardineras interiores y exteriores propuestas en el proyecto se utilizarán preferentemente especies nativas, ya que se adaptan más fácilmente y requieren menor mantenimiento, aunque también se emplearán algunas plantas ornamentales adaptadas a las condiciones de la región. Los ejemplares serán adquiridos en viveros autorizados.
URB- 33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El proyecto se encuentra en la zona hotelera de la Ciudad de Cancún y es de tipo turístico, por lo que este criterio no le aplica.
URB- 34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El predio se encuentra en el km 3.5 de la Zona Hotelera de Cancún, un área completamente urbanizada y contigua al Boulevard Kukulcán y otros edificios como hoteles y plazas, lo que genera disturbios que pueden alejar a la fauna de la zona por el constante ruido generado por el tránsito de personas y embarcaciones. En consideración a lo anterior, durante las visitas al predio no se registraron especies de fauna, sin embargo, no se descarta la presencia ocasional de especies de anfibios y reptiles, los cuales en caso de que sea necesario serán ahuyentados durante las obras de construcción.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto se apegará a lo que marca este criterio.
URB- 36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas	El desarrollo del proyecto no afectará directa o indirectamente los bienes y servicios ambientales que proveen los

	como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	ecosistemas de manglar, toda vez que dentro del predio no se encontró este tipo de vegetación.
URB- 37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana del municipio Benito Juárez y no en una reserva territorial, de ahí que este criterio no le aplica.
URB- 38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El estacionamiento del proyecto se encontrará en el interior del edificio, a partir del nivel dos hasta el nivel cuatro contando con 102 cajones de estacionamiento y teniendo como ingreso la calle Pescador. Por tanto, la aplicación de vegetación se realizará en las áreas verdes propuestas en el proyecto; se optarán por especies nativas, ya que se adaptan más fácilmente y requieren menor mantenimiento, aunque también se emplearán algunas plantas ornamentales adaptadas a las condiciones de la región.
URB- 39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener	Durante las visitas al predio, no se observó la presencia de fauna silvestre. Como se ha mencionado, el sitio de interés está ubicado en el kilómetro 3.5 del Boulevard de la Zona Hotelera, una zona completamente urbanizada y que colinda con hoteles, plazas y restaurantes. En el mismo sentido, el predio se encuentra totalmente aprovechado por lo que, no

	su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	cuenta con vegetación nativa, exceptuando las plantas ornamentales en jardineras y las palmeras de coco que crecieron en los límites del terreno. Sin embargo, durante la etapa de construcción se llevará a cabo el ahuyamiento de fauna en caso de requerirse.
URB- 40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre ecosistemas existentes.	En el caso del predio, se encuentra en una zona ya desarrollada en términos urbanos (Primera Fase de la Zona Hotelera de Cancún), por lo que este criterio no le aplica.
URB- 41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (*Manilkara zapota*), la guaya (*Talisia olivaeformis*), capulín (*Muntingia calabura*), *Ficus spp*., entre otros.	El proyecto se trata de la construcción de un edificio de uso mixto, que en sus primeros dos niveles corresponderán a un centro comercial, seguido de tres niveles de estacionamiento y sus últimos cuatro niveles albergarán un hotel. De acuerdo con la legislación ambiental del municipio, el proyecto participará en el proyecto Municipal de ajardinado o reforestación según sea la indicación de dicha autoridad.
Recurso Paisaje		
URB- 43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El proyecto implementará durante la preparación del sitio, la construcción y operación, las medidas para un manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, de las emisiones de ruido y contaminantes, y se dará manejo adecuado a las aguas residuales que se generen en estas etapas a través de una empresa especializada para la limpieza y recolección de las aguas

		provenientes de los sanitarios portátiles. De igual forma, en la etapa operativa se espera generar aguas grises y negras, las cuales se conducirán a través la red de alcantarillado municipal.
URB- 44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	El predio de interés se ubica en la UGA 21 y está sujeto a lo que establezca el PMDU de Benito Juárez, de acuerdo con el cual el predio tiene un Comercial Turístico (CT) y corresponde, al uso que se le pretende dar al predio, apegándose a lo que dictamine este criterio.
URB- 45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El predio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal, ya que fue desmontado y nivelado para la construcción de la discoteca La Boom. Por tanto, el proyecto **no contempla actividades de reforestación**. Sin embargo, se implementará la rehabilitación de las áreas perturbadas ambientalmente, a través de la instalación de áreas verdes.
URB- 46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similar debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El proyecto contempla la construcción de obras turísticas, que no tiene relación con la industria concretera, por lo que este criterio no le aplica.
URB- 47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vidas Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos	No aplica este criterio al proyecto objeto de esta manifestación de impacto ambiental.

	Ganados al Mar.	
URB- 48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El predio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal, ya que fue desmontado y nivelado para la construcción de la discoteca La Boom. Por lo que, únicamente se considera la aplicación de especies nativas en las jardineras y áreas verdes del proyecto.
URB- 49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con las playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El predio de interés no colinda con la playa, de ahí que el criterio no le aplica.
URB- 50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*, herbáceas: *Ageratum littorale*, *Erythalis fruticosa* y arbustos: *Tournefortia gnaphalodes*, *Suriana marítima*, *Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*.	En el proyecto no se pretende realizar la reforestación de la duna costera, por lo que no le aplica este criterio.
URB- 51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la	No se consideran actividades de rehabilitación de dunas.

	playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2m y con un 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	
URB- 52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga	El predio no colinda con la playa, de ahí que el presente criterio no aplica.

	marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: 1.1 Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. 2.1 Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. 3.1 Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Solo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	
URB- 53	Las obras y actividades que son	

	susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El predio no colinda con la playa y no posee dunas costeras, por lo que estos criterios no son vinculables con el proyecto.
URB- 54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	
URB- 55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias)	
URB- 56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en esas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración	

	específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleara en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	No se pretenden llevar a cabo actividades de restauración de playas.
URB- 58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El lote donde se pretende realizar el proyecto no se ubica sobre la franja litoral, y tampoco se llevarán a cabo actividades de extracción de arena, por lo que este criterio no le aplica.
URB- 59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Los residuos obtenidos de las podas y deshierbes, serán incorporados a las mismas áreas como material triturado.

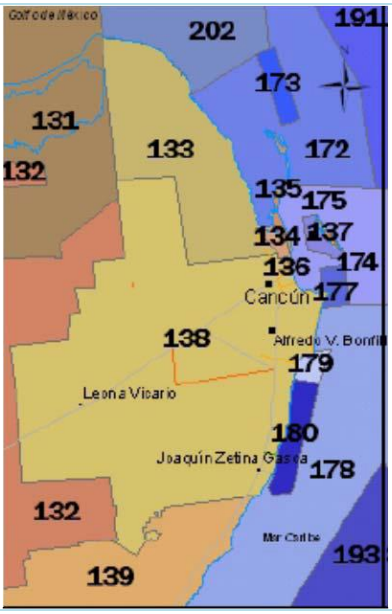
3.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012), el predio se ubica en las Unidad de Gestión Ambiental 138, cuyas características que presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Características UGA 138.

Tipo de UGA	**Regional**
Nombre:	Benito Juárez
Municipio:	Benito Juárez
Estado:	Quintana Roo
Población:	573,325 Habitantes
Superficie:	225,770.386 Ha.

Subregión:	Aplicar criterios zona Costera inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	



Cuadro 6. Acciones y criterios aplicables a la UGA 138.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

También se realiza la vinculación con los criterios de la zona marina inmediata que corresponde a la UGA 174.

Cuadro 7. Acciones y criterios aplicables a la UGA 174.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	APLICA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	APLICA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

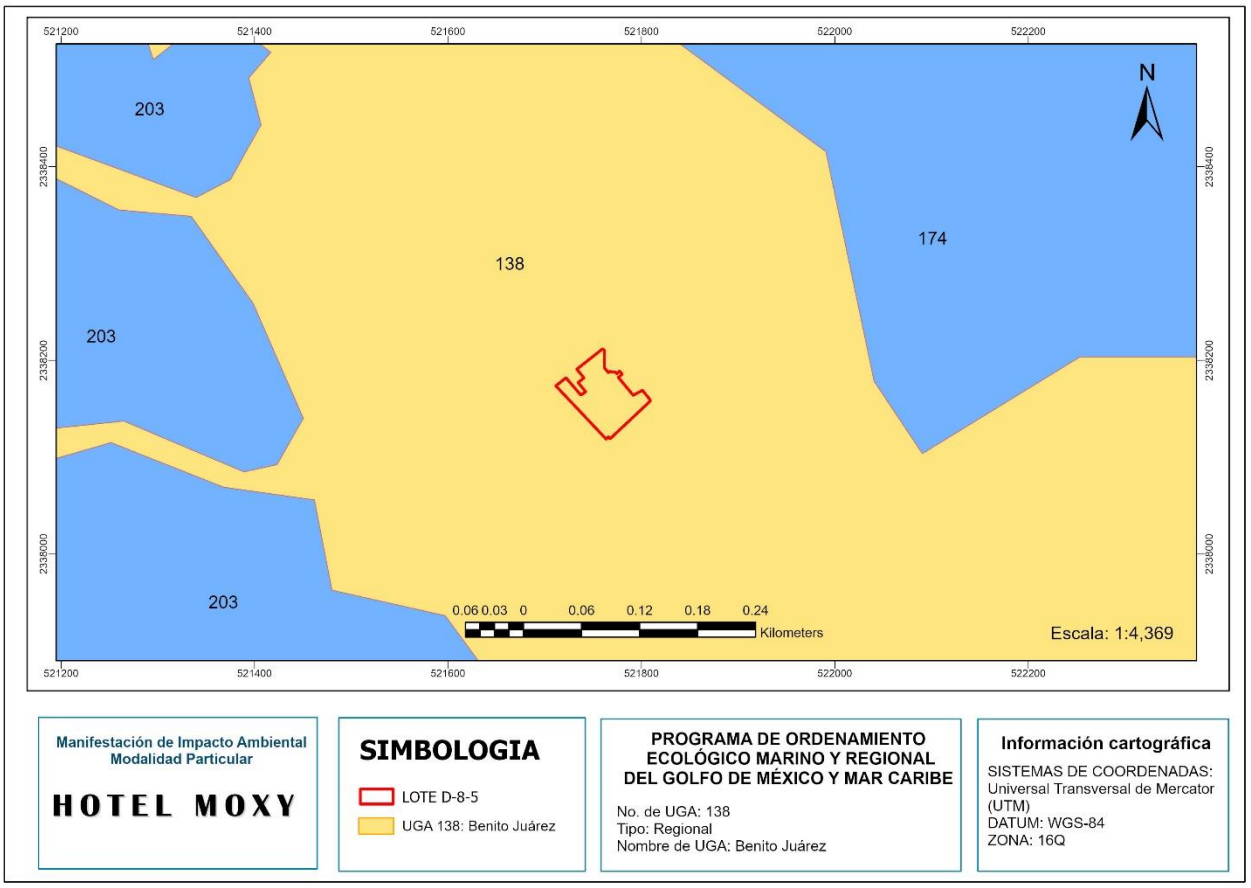


Figura 5. Ubicación del predio del proyecto Hotel Moxy en el POEMRGMMC.

A continuación se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos que marcan las UGA's aplicables.

Cuadro 8. Criterios generales.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Las instalaciones sanitarias, baños, regaderas, lavabos, serán del tipo de uso eficiente del agua.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Se considera que esta política deberá de ser implementada las autoridades competentes, por lo que este criterio no le aplica al proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	En el proyecto no se contempla la creación de una UMA, por lo que no le aplica este criterio.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora	El proyecto no implica actividades extractivas de flora y fauna. En el predio donde se pretende construir el proyecto, no se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

	y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no implica la creación de bancos de germoplasma, por lo que este criterio no le aplica.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Las actividades proyectadas durante la construcción implican la emisión puntual en tiempo y espacio de polvos y gases provenientes de maquinaria, sin embargo, estos serán fácilmente dispersados por el viento, por lo que no se prevé un aumento en los gases de efecto invernadero a causa del mismo. Durante la etapa de operación, los equipos (calderas) recibirán un mantenimiento continuo y se verificará que cumplan con los límites permisibles de emisiones de gases establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-SEMARNAT-2011.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Este criterio no le es aplicable al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	En el proyecto no se pretende utilizar organismos genéticamente modificados por lo que no le aplica este criterio.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Las actividades de construcción del proyecto se realizarán de manera paulatina de acuerdo con el programa de trabajo, evitando la fragmentación de los ecosistemas.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El predio no se encuentra en un área agropecuaria por lo que el criterio no le aplica.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el proyecto se tomarán las medidas necesarias para minimizar las afectaciones que se produzcan sobre el agua, el aire y el suelo, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto no implica la construcción de un parque industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	En el proyecto no se introducirán especies potencialmente invasoras, solo se emplearán especies nativas y especies exóticas no invasoras de la región, dando cumplimiento a este criterio.

G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un río, por lo que no le son aplicables estos criterios.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no se ubica en una ladera y no llevará a cabo actividades agrícolas, por lo que no le son aplicables estos criterios.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un cauce natural, por lo que no le aplica este criterio.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Este criterio le corresponde aplicar a las autoridades encargadas de elaborar los programas de ordenamiento y programas de desarrollo urbano locales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El predio no se ubica cerca de un río. El proyecto se encuentra en la Zona Hotelera de Cancún, sobre la avenida principal Blvd. Kukulkán, por lo que el criterio no le aplica.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	En el proyecto no se pretende realizar actividades de producción o extracción.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No se utilizarán tecnologías de producción, por lo que este criterio no es aplicable.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En el proyecto se establecerán medidas para el manejo adecuado de los residuos con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se proponen una serie de medidas en el Capítulo VI de esta MIA-P, cumpliendo así con el presente criterio.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	En las áreas verdes del proyecto se promoverá el uso de especies nativas, dado que poseen alta tolerancia a las condiciones climáticas y son de fácil mantenimiento, cumpliendo con el criterio.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Durante las visitas al predio no se registraron especies de flora nativa y fauna silvestre, ya que el sitio se encuentra en un área totalmente urbanizada. En el mismo sentido, aún se conservan las obras de la antigua discoteca La Boom, por lo que el sitio está ambientalmente

		impactado, de ahí, que el criterio no aplica al proyecto
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En el proyecto se prevé el uso de combustibles fósiles, sin embargo, se hará el uso eficiente de los mismos y se llevarán a cabo las medidas de prevención necesarias para evitar impactos por su uso.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto contará con suministro de energía eléctrica por parte de CFE.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Se promoverá el uso adecuado de la energía eléctrica durante las actividades del proyecto dando cumplimiento a este criterio.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el proyecto se contempla utilizar equipos que sean energéticamente más eficientes.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Se promoverá el uso de combustibles de mejor calidad que emitan menos contaminantes.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	En el proyecto no es posible realizar esta actividad, por lo que no le aplica al proyecto. En el proyecto se contempla el suministro de energía por parte de CFE.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En el proyecto se promoverá el uso de tecnologías limpias. También, se utilizarán equipos más eficiente en cuanto al aprovechamiento de energía.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	En el proyecto se promoverá el uso de sistemas ahorradores con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica, a través de focos ahorradores y aires acondicionados de bajo consumo de energía.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El proyecto no contempla la producción de cultivos, por lo que no le es aplicable este criterio.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no considera evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto se apega a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, a lo establecido en el PMDU y a este instrumento.

G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Las obras propuestas no contemplan actividades industriales.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El proyecto no corresponde a una industria por lo que no le aplica este criterio.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Este criterio le compete a la SEMARNAT, por lo que no le aplica al proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El proyecto no considera realizar la comercialización de especies pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Esta actividad no le corresponde a la promovente.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El predio se encuentra en una zona completamente urbanizada y contigua al Boulevard Kukulcán, por lo que no considera la construcción de vialidades.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Solo se contempla la actividad turística.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	De manera previa a un desastre natural se seguirán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Durante las actividades del proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y se contará con el equipo para atender cualquier emergencia. En caso de un desastre natural se seguirán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Durante la construcción de las edificaciones se utilizarán materiales resistentes a eventos hidrometereológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante la etapa constructiva se realizarán pláticas acerca del manejo adecuado de los residuos y la protección de la flora y fauna.

		Durante la etapa operativa se impartirán pláticas al personal sobre el manejo adecuado de los residuos y se verificará que se realice conforme a la normatividad en la materia. El manejo de los residuos se llevará a cabo de acuerdo con el Programa de Manejo de Residuos que se anexa a esta MIA-P.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Durante las actividades que se proponen se generarán residuos sólidos y de manejo especial, los cuales serán separados y los que sean susceptibles de reciclaje serán entregados a empresas autorizadas en su manejo.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto se conectará a la red de alcantarillado municipal por lo que las aguas tratadas serán destinadas a una planta de tratamiento municipal, de ahí que el criterio no aplica para el proyecto.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El predio no cuenta con cobertura vegetal ni implica un cambio de uso de suelo, ya que se encuentra impactado ambientalmente por la infraestructura de la discoteca La Boom, por lo que no le aplica el criterio.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Los estudios sobre los problemas de salud relacionados con el cambio climático corresponden a la Secretaría de Salud, o en su caso a las dependencias de gobierno.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En el proyecto se contempla realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, sin embargo se tomarán las medidas necesarias para mitigar los impactos que se generen durante la construcción del Hotel Moxy.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no considera la construcción de infraestructura costera, por lo que estos criterios no le aplican.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que	

	minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	En el proyecto no se realizarán actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas está a cargo de las autoridades locales o el gobierno estatal, por lo que no le aplica este criterio al proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no considera la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas, por tanto, no le aplica el criterio.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le aplica este criterio.

Cuadro 9. Criterios y acciones específicas para las UGA 138

Clave	Acciones Específicas	Cumplimiento
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Este criterio no es aplicable al proyecto, dado que corresponde a las autoridades encargadas de distribuirla.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	En el proyecto contempla que el agua de lluvia que se capte en la terraza del edifico se conduzca por gravedad mediante un tubo de PVC hacia el pozo de absorción.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio no será constituido como área natural protegida, será destinado a la construcción de obras turísticas, tal como se encuentra dentro del PMDU de Benito Juárez.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio no colinda con playas, ni zonas de anidación de tortugas marinas, por tanto el criterio no aplica al proyecto.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura	No hay áreas agropecuarias en el sitio ni en áreas aledañas, por lo que el criterio no aplica al proyecto.

	vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El predio no cuenta con vegetación de duna costera, por tanto, el criterio no aplica al proyecto.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	En el proyecto no se pretende realizar la introducción de especies potencialmente invasoras y no se llevarán a cabo actividades marítimas, por lo que este criterio no le aplica.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	En el predio no se encuentran especies de manglar, por tanto, el criterio no aplica al proyecto.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El predio no cuenta con vegetación de duna costera, por tanto, el criterio no aplica al proyecto.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Durante las visitas al predio **no se registraron especies de flora nativa y fauna silvestre,** ya que el sitio se encuentra en un área totalmente urbanizada. En el mismo sentido, aún se conservan la infraestructura de la antigua discoteca La Boom, por lo que el sitio está ambientalmente impactado. Aunado a lo anterior el predio no se encuentra dentro de una ANP, de ahí, que el criterio no aplica al proyecto.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En el predio no se registraron especies listada en la NOM-059 SEMARNAT-2010.
A019	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.	El proyecto no contempla un programa de remediación, por lo que no le aplica este proyecto.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	En el proyecto se contempla realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen para evitar afectaciones al agua, aire y suelo.

		Para ello, los residuos sólidos se colectarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo y serán trasladados regularmente al relleno sanitario municipal. Se contempla separar los residuos que sean susceptibles de reciclaje y entregarlos a empresas autorizadas para tal fin. Mientras que las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores serán entregadas a la empresa arrendadora, quien se encargará de su traslado y entrega a una planta de tratamiento para su disposición final. Para la etapa operativa las obras se conectarán a la red de drenaje municipal, que conduce las aguas residuales a una planta de tratamiento especializada. En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El monitoreo de las zonas de aguas costeras está a cargo del gobierno federal, por lo que no le aplica este criterio.
A023	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.	Se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso que se presentara algún derrame de alguna sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo potencial de contaminación al suelo, al aire o al agua, dando cumplimiento a este criterio.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Se espera que durante el empleo de equipo y maquinaria se generen emisiones de contaminantes, sin embargo, estos serán fácilmente dispersados por el viento, por lo que no es aplicable este criterio. Adicionalmente, se llevará a cabo un adecuado control y mantenimiento del equipo y maquinaria, para reducir al máximo la producción de gases contaminantes.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En el proyecto se espera generar residuos peligrosos, los cuales serán almacenados en tambos diferenciados dentro de un almacén destinado para tal fin y periódicamente se entregarán a la empresa autorizada en su manejo, por lo que se realizará un manejo adecuado de los

		residuos peligrosos, evitando con ello la contaminación del suelo y del agua. Llegado el momento, la empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no corresponde a una industria, por lo que este criterio no es aplicable.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no cuenta con área de playa, por lo que no le aplica este criterio.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto que se propone no considera obras en la costa, por lo que no se modificará el perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no cuenta con área de playa, por lo que no le aplica este criterio.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	En el proyecto no se contempla el uso de energía eólica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto contará con suministro de energía por parte de la CFE.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se espera generar residuos agrícolas, por lo que no le aplica este criterio.

A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de pesca extractiva, por lo que estos criterios no le aplican.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	En el predio no se encontrarán embarcaciones, por lo que este criterio no aplica.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto se basa en la construcción de un hotel y centro comercial, por lo que no se llevarán a cabo actividades pesqueras, de ahí que el criterio no aplica al proyecto.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Este criterio no le aplica al proyecto, dado que no pretende construir caminos para comunicar localidades.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no considera actividades agrícolas y prácticas de manejo que favorezcan la captura de carbono, ya que se trata de un desarrollo turístico.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no contempla actividades productivas extensivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto corresponde a un desarrollo turístico, que se llevará a cabo tomando todas las medidas necesarias para minimizar los impactos que pudiera generar, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta actividad les corresponde a las autoridades competentes encargadas de los programas de gobierno.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no implica el establecimiento de una zona urbana en una zona de riesgo, por lo que no le aplica este criterio.

A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen como se indica a continuación: Los residuos sólidos se colectarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo y serán trasladados regularmente al relleno sanitario municipal. Se contempla separar los residuos que sean susceptibles de reciclaje y entregarlos a empresas autorizadas para tal fin. Mientras que, las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores, serán entregadas a la empresa de servicios, quien se encargará de su traslado y entrega a una planta de tratamiento para su disposición final. Para la etapa operativa, las obras se conectarán a la red de drenaje municipal, que conduce las aguas residuales a una planta de tratamiento especializada a cargo de Aguakan. En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Estas actividades les competen a las autoridades estatales y municipales, por lo que no le es aplicable al proyecto.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	

A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En las azoteas de los edificios, se colocará un sistema de bajantes pluviales con decantadores para retener los sólidos, los cuales se conducirán hacia un pozo de absorción que inyectará el agua al subsuelo.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	En el proyecto se contempla realizar un manejo integral de los residuos que se generen mediante su separación, colecta, almacenamiento y traslado al sitio de disposición final, por lo que se cumplirá con este criterio.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	En el proyecto se contempla trasladar los residuos que se generen al sitio de disposición final, y no se realizará su disposición en el mar. Los residuos sólidos y de manejo especial que no sean susceptibles de reciclaje o reutilización serán trasladados al relleno sanitario municipal Benito Juárez, mientras que los residuos peligrosos se entregarán a empresas autorizadas en su manejo.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Durante la construcción y operación del proyecto, se llevará a cabo la colecta de los residuos sólidos urbanos que se generen, su separación, almacenamiento temporal y finalmente, su traslado al relleno sanitario municipal de Benito Juárez.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto se desplantará en un área impactada ambientalmente y que se encuentra en un área urbanizada. Además de que se trata de un edificio de uso mixto, contando con un hotel y un centro comercial, por lo que no se realizarán actividades de turismo en la naturaleza.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto que se propone se realizará con criterios de sustentabilidad, dado que se llevarán a cabo buenas prácticas ambientales y se evaluarán todos los procesos involucrados en la operación del proyecto para obtener certificaciones nacionales o internacionales.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en	El proyecto no implica obras de infraestructura portuaria, por lo que estos criterios no le aplican.

	estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	

3.4. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

3.4.1. REGIONES HÍDRICAS PRIORITARIAS

Para el caso de las Regiones Hídricas Prioritarias, la CONABIO ha identificado la denominada RHP 105 "Corredor Cancún-Tulum" con una extensión de 1,715 km^2 con la descripción de las siguientes características descritas por la propia CONABIO.

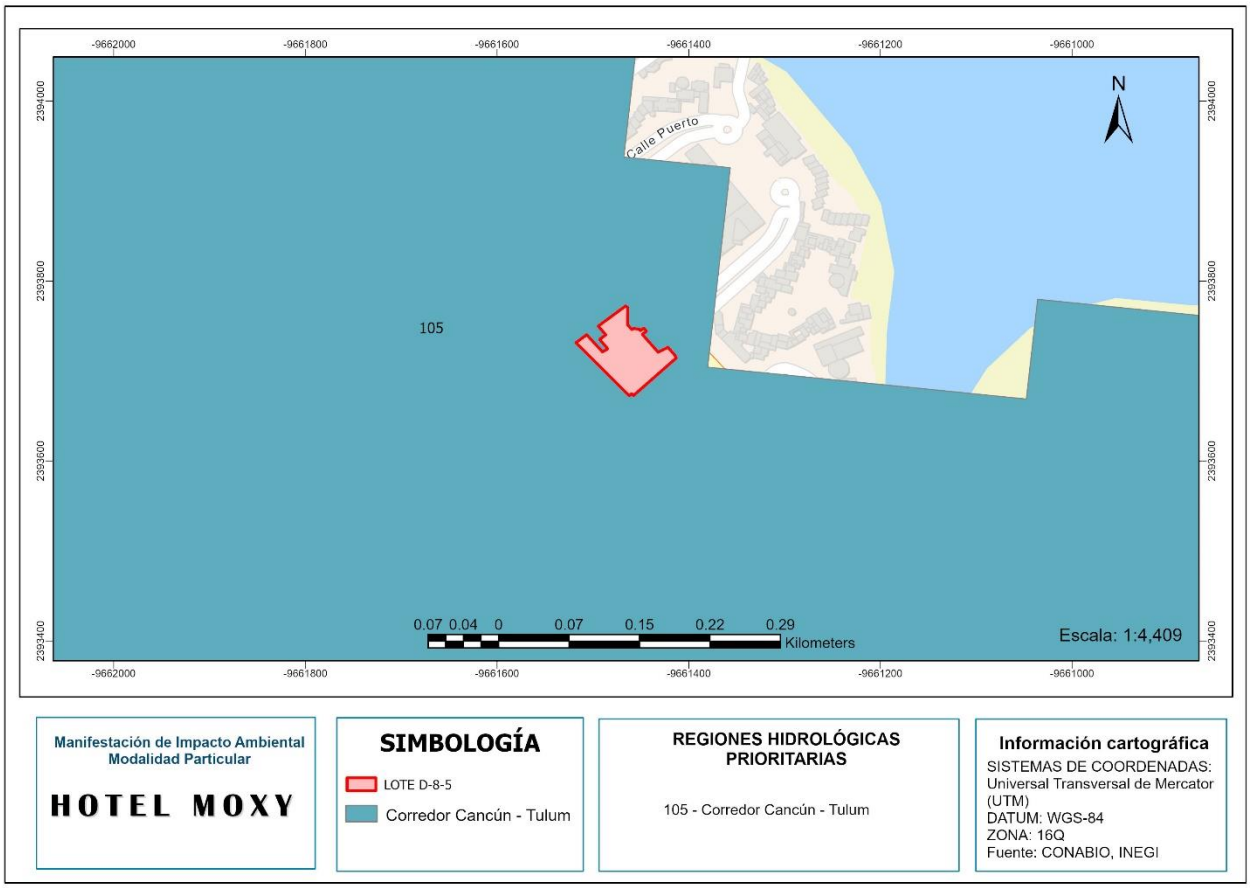


Figura 6. Regiones hídricas prioritarias en el área de influencia del predio del proyecto.

Recursos Hídricos lénticos: *lagunas de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios, humedales.*
Recursos Hídricos lóticos: *aguas subterráneas.*
Limnología básica: ND
Geología/Edafología: *suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.*
Características varias: *clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 oC. Precipitación total anual 1000-2000 mm.*

Principales poblados*: Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha*
Actividad económica principal: *turismo, forestal y pecuaria.*
Indicadores de calidad de agua: ND.

Biodiversidad: *tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas*

Problemática:

- *Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.*

- *Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.*
- *Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco Cocos nucifera tasiste.*

Vinculación: La construcción de las obras planteadas se realizará en un predio que fue previamente aprovechado para la infraestructura de la discoteca La Boom y que se encuentra ambientalmente impactado en su totalidad, aunado a lo anterior, se realizará la demolición de la discoteca de acuerdo con el aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental con oficio no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT.

La ejecución del proyecto llevará a cabo las medidas de mitigación propuestas por el proyecto en las distintas fases permitirán reducir los riegos de contaminación del acuífero y como ya se ha demostrado en capítulos anteriores, se prevé que la cantidad y calidad del agua infiltrada al acuífero no se modificará a lo que ocurre actualmente, por lo que se considera que no habrá afectaciones relevantes hacia el acuífero, como ya ha quedado demostrado en este estudio.

3.4.2. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

El proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria de la CONABIO, denominada como Punta maroma-Punta nizuc.

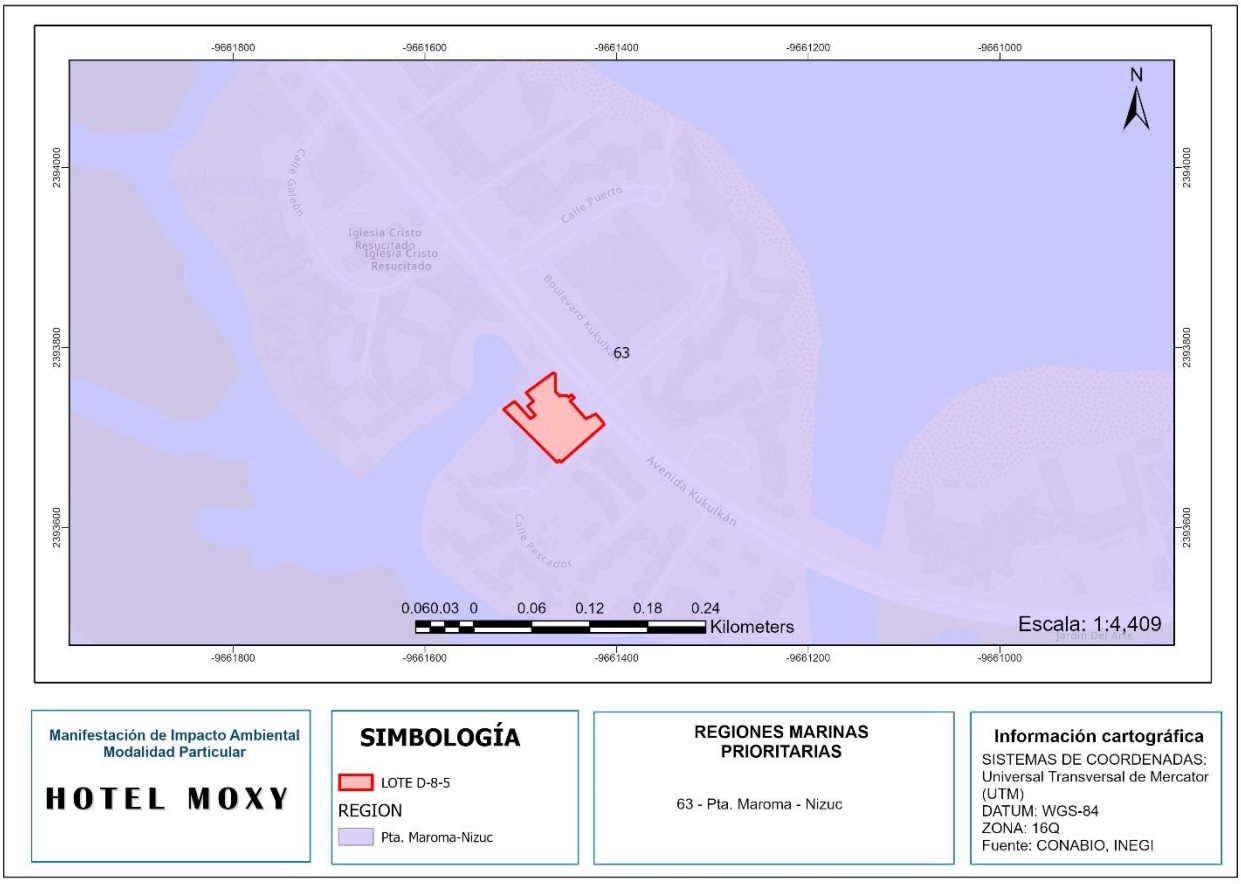


Figura 7. Regiones Marinas Prioritarias en el área de influencia del predio del proyecto.

Características principales con las que cuenta la Región Marina Prioritaria Punta marona – Punta nizuc.

Estado (s): Quintana Roo

Extensión: 1,005 km2

Polígono: Latitud. 21°11'24" a 20°32'24"
Longitud. 87°7'48" a 86°40'12"

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

Descripción: arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.

Oceanografía: predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

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

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

PROBLEMÁTICA:

- *Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.*

Vinculación: El predio no cuenta con vegetación de manglar, pasto marino o corales. Como se mencionó, la obras para el proyecto Hotel Moxy se desplantarán en un sitio que será demolido y acondicionado para su construcción. Aunado a lo anterior, el predio se sitúa en la Zona Hotelera de Cancún, la cual corresponde a una zona urbanizada, de manera que la vegetación se ha visto fragmentada a lo largo del tiempo. Sin embargo, en referencia a la problemática se llevarán a cabo las medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo VI de esta MIA-P.

- *Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.*

Vinculación: En el caso de las aguas residuales, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, a los cuales se les dará mantenimiento cada tercer día. Durante la etapa de operación se canalizarán las aguas residuales a través de la red interna de

drenaje hacia la red de drenaje municipal. Para el manejo de los residuos, se implementará el Programa de Manejo de Residuos que se anexa a la presente, el cual será aplicado durante todas las etapas del proyecto, y se contará con la infraestructura adecuada para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos que se generen, los cuales se trasladarán al relleno sanitario del Municipio de Benito Juárez.

- *Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.*

Vinculación: El proyecto no prevé actividades en el área marina de la zona arrecifal, salvo el nado de los usuarios del hotel en la zona inmediata al litoral.

- *Especies introducidas de Cassuarina spp y Columbrina spp.*

Vinculación: Dentro del predio del proyecto no se registraron especies consideradas por la CONABIO como exóticas invasoras. Para las jardineras propuesta se utilizarán especies nativas y ornamentales de la región.

3.4.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El proyecto no está dentro ni colinda con alguna Región Terrestre Prioritaria de la CONABIO, por lo que no influye en este tipo de áreas de diversidad.

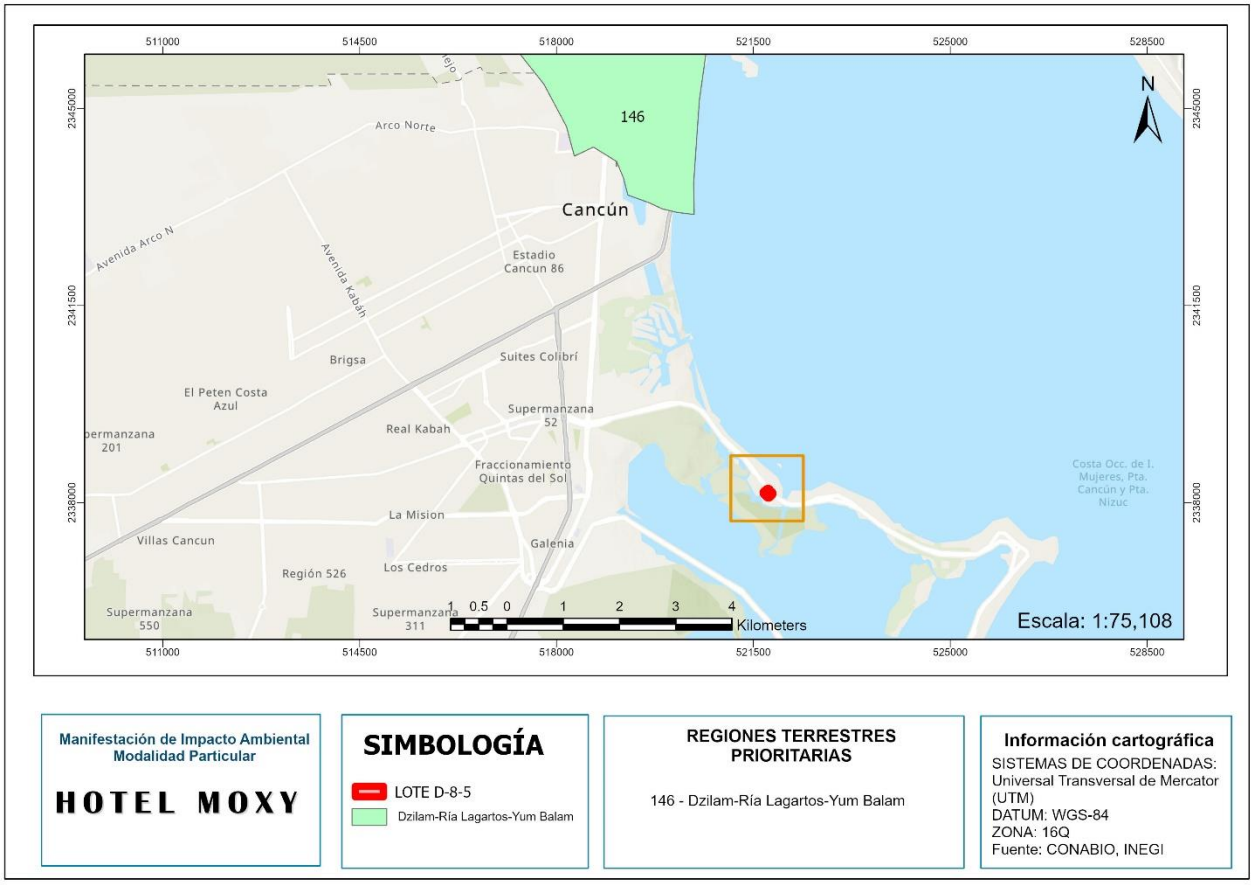


Figura 8. Regiones terrestres prioritarias en el contexto del proyecto.

3.4.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio propuesto para la construcción del Hotel Moxy no está sujeto a decretos o programas que limiten o restrinjan el desarrollo del proyecto, ya que **el predio no se encuentra dentro de los límites de alguna Área Natural Protegida (ANP).**

Sin embargo, el proyecto se encuentra en la zona de influencia del Área Natural Protegida (ANP) Manglares de Nichupté de competencia federal (Figura **9**. El proyecto en el contexto de las ANP federales.Figura **9**), por lo que se ratifica que las actividades de construcción, no afectarán de manera directa a la ANP.

Actualmente, el terreno alberga la infraestructura de la antigua discoteca La Boom, la cual será demolida de conformidad con el aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental, emitido por la SEMARNAT, bajo el oficio No. 04/SGA/0731/2024, con fecha 12 de junio de 2024. Esta actividad no incrementará el impacto ambiental, ya que se implementarán las medidas de mitigación señaladas en dicho oficio.

El proyecto se desarrollará en un predio previamente impactado debido a la demolición, el cual será acondicionado para la construcción del hotel. La cimentación de los edificios se llevará a cabo

utilizando pilotes o zapatas corridas, de acuerdo con los resultados del estudio de mecánica de suelos, para garantizar tanto la seguridad estructural como el flujo natural del agua. Por último, el proyecto no contempla afectaciones hidrológicas, como modificaciones de cauces, cambios en la salinidad, alteración de la calidad del agua u otros factores que pudieran impactar negativamente al manglar.

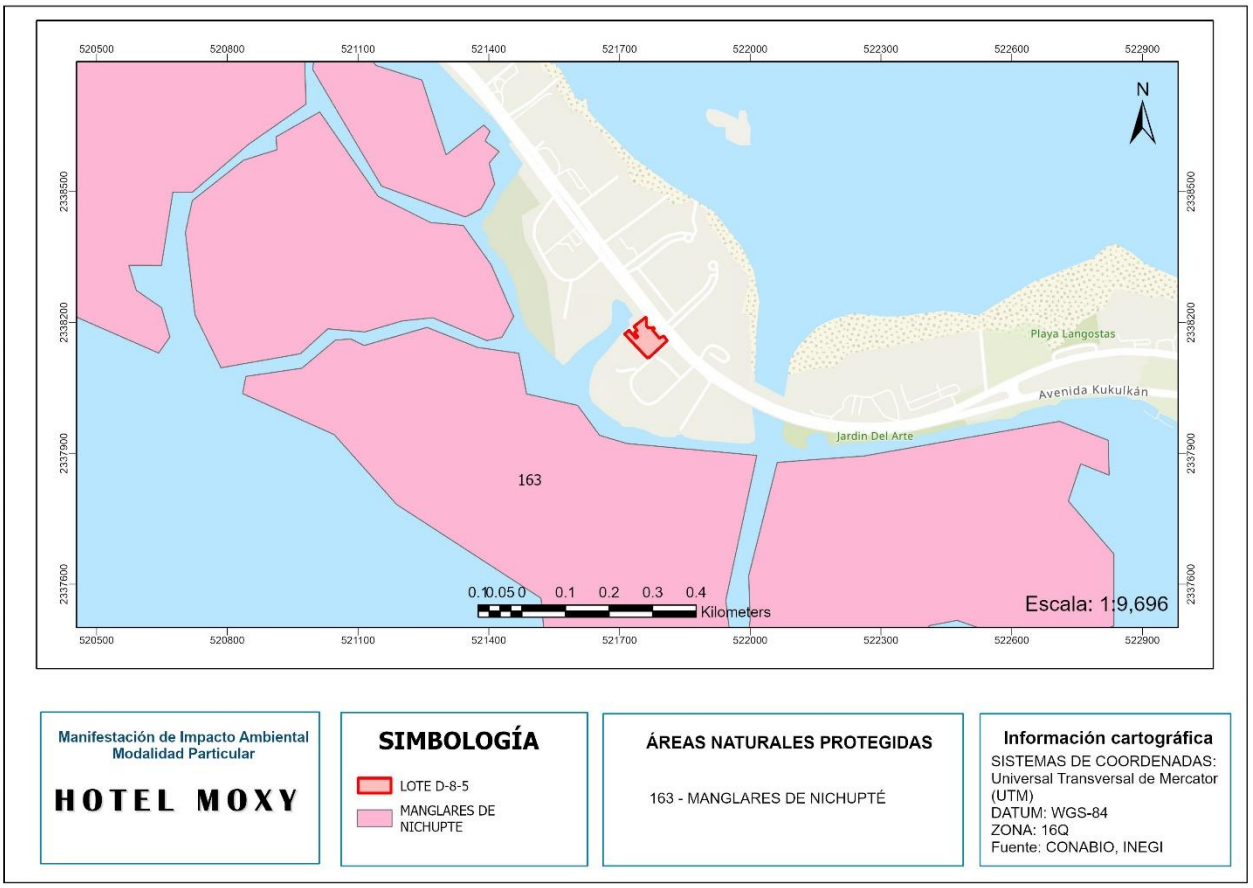


Figura 9. El proyecto en el contexto de las ANP federales.

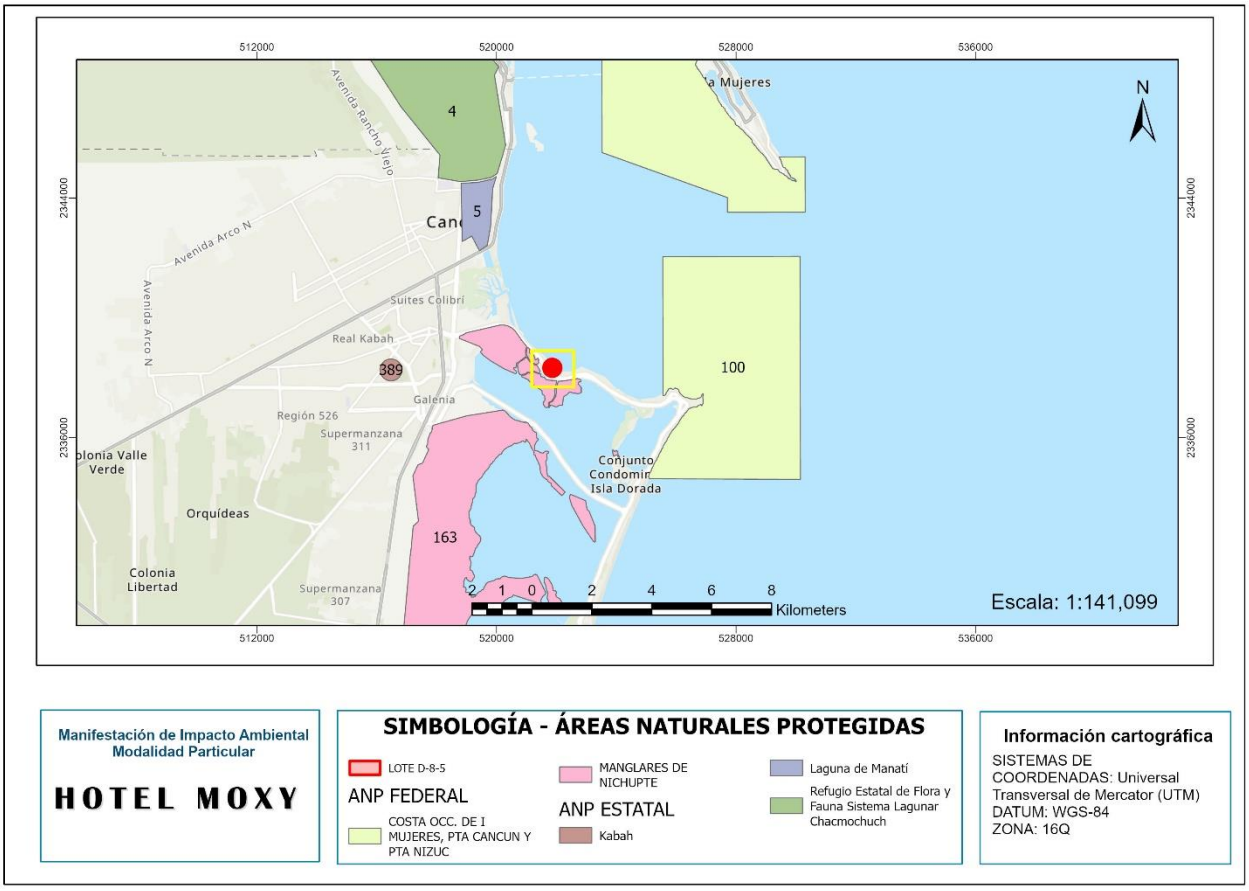


Figura 10. El proyecto en el contexto de las ANP federales y estatales.

3.4.3. CONVENIO RAMSAR

El sitio RAMSAR No. 1777 Manglares de Nichupté se localiza en su punto más cercano a 249 metros del proyecto. Por lo que el predio no se encuentra dentro de un sitio RAMSAR. La construcción y ejecución del proyecto no afectará los manchones de vegetación de manglar que se encuentran en las cercanías del límite del predio.

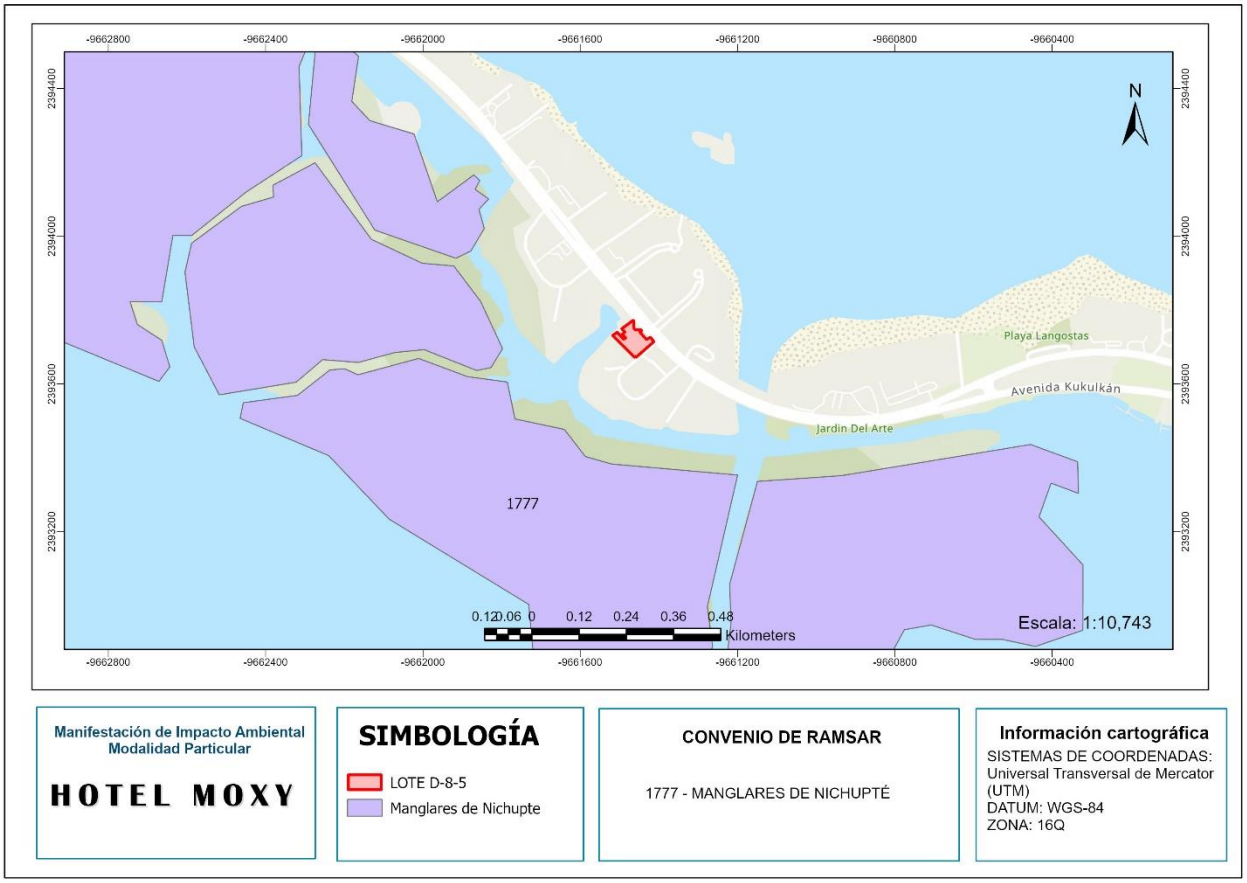


Figura 11. Ubicación del proyecto en relación a los sitios Ramsar.

3.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Para el proyecto "Hotel Moxy" se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma, identificando de manera clara las Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades (Cuadro 10). Cabe señalar que durante las visitas al predio no se registraron especies de flora o fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no es vinculable con el proyecto.

Cuadro 10. Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto en cada una de las etapas. P=Preparación, C= Construcción, y O=Operación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	ETAPAS		APLICACIÓN
		P Y C	O	
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos			Se deberá acatar esta norma en caso de que se utilicen vehículos automotores, no es aplicable para la maquinaria.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	ETAPAS		APLICACIÓN
		P Y C	O	
	automotores en circulación y el método de medición.			
NOM-085-SEMARNAT-2011	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición			Se deberá cumplir esta norma durante la operación de las máquinas y equipos de combustión que se utilicen.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.			Es de observancia para la identificación de los residuos peligrosos que se generen durante todas las etapas del proyecto.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.			Es de observancia durante la separación y almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen durante todas las etapas del proyecto.

3.5.1. NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Esta norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. La norma es obligatoria para todo usuario de la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica. La Norma Oficial Mexicana en comento tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Para efectos de la Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares. Las disposiciones contenidas en la Norma son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Es importante dejar plasmado que en el interior del predio no se registró manglar, sin embargo, se registraron 3 individuos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) aislados y dispersos en las cercanías del sitio. Los individuos observados se encuentran a 123 m, 39 m, y 8 m aproximadamente de las colindancias del proyecto (**Figura 12**).

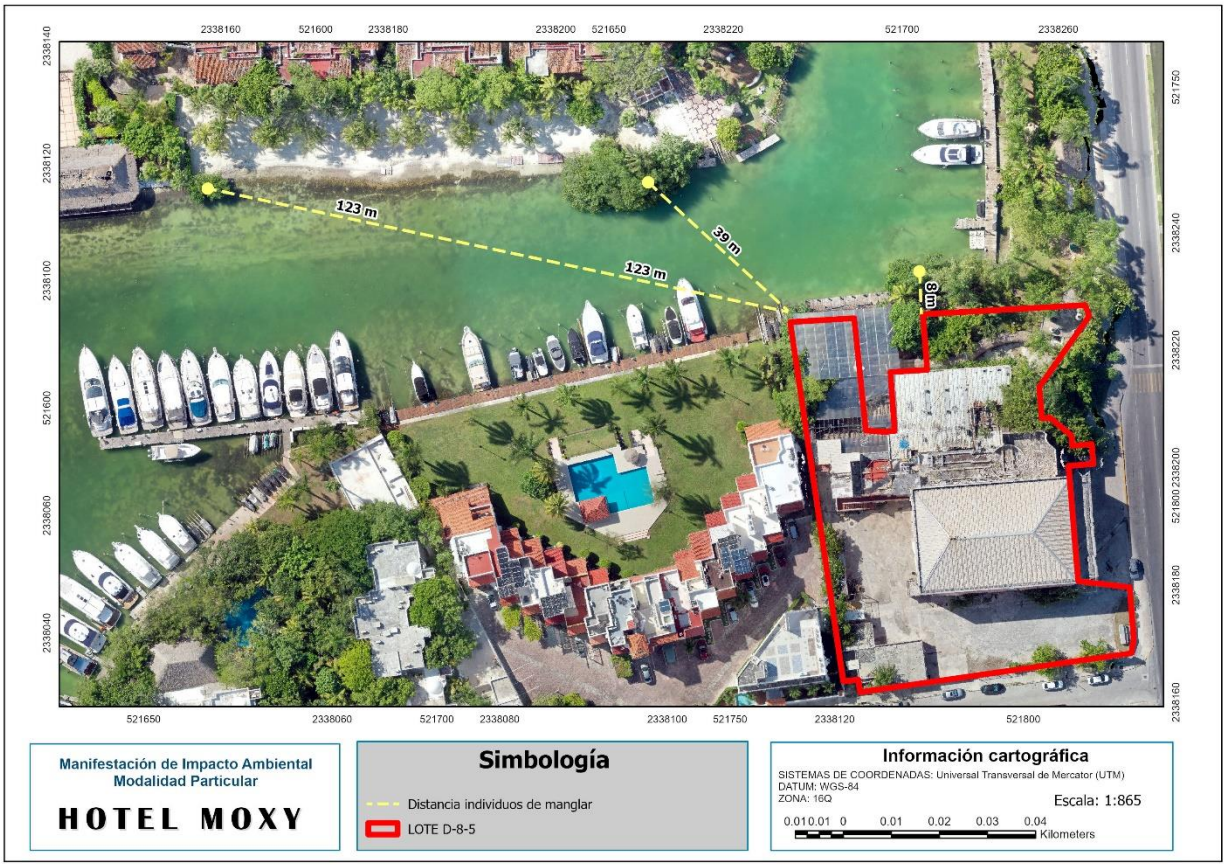


Figura 12. Distancia de los individuos de manglar al predio del proyecto.

Las obras que se proponen no afectarán en ningún momento los individuos de mangle que se encuentran en las cercanías del predio, ya que se concentrarán en su totalidad en la parte central, donde no se identificó vegetación. Aunado a lo anterior, el desplante del proyecto se llevará a cabo en un sitio previamente demolido y acondicionado para su construcción y se realizarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo 6 de la presente MIA-P.

En consecuencia, el proyecto no implicará la remoción, relleno, trasplante, poda ni cualquier otra actividad de manglar, que afecte la integralidad del ecosistema o de su área de influencia, o bien, los procesos naturales de productividad, hábitat para la fauna e interacciones con los ecosistemas adyacentes.

Esta norma consta de una serie de especificaciones (4.0 a la 4.43), en las cuales se dictan los criterios de uso y conservación de los humedales en zonas de manglar. A pesar de que en el interior del predio no se registró ecosistema de manglar, se procede a vincular el proyecto con este instrumento.

Cuadro 11. Especificaciones 4.0 a 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorizaciones de aprovechamiento de la vida silvestres e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos: - La integralidad de flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	En el predio del proyecto no se registró vegetación de manglar, ya que es un sitio que se encuentra aprovechado en su totalidad y que será demolido para la construcción del Hotel Moxy. Sin embargo, se encuentran individuos aislados en la cercanía del predio ya que este colinda con la Laguna Nichupté. Se identificaron 3 individuos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) a 123 m, 39 m, y 8 m aproximadamente de las colindancias del proyecto. Se ocasionarán impactos propios de la construcción de un hotel como son la generación de polvo, ruido, generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, entre otros; sin embargo, se aplicarán las medidas necesarias para evitar afectaciones a los individuos de mangle que se desarrollan en la periferia del predio. Para la cimentación de las obras, se utilizarán pilotes o zapatas corridas, una vez teniendo los resultados del estudio de mecánica de suelos del predio. Con lo anterior, se garantiza que no se interrumpirá el flujo hidrológico del manglar. Durante la construcción, se colocará de forma temporal un tapial en el perímetro del área de aprovechamiento para retener los residuos sólidos y sedimentos que pudieran dispersarse hacia las colindancias y por acción del viento pudieran llegar de lado de la costa. Se aplicarán las siguientes medidas de mitigación, para evitar afectaciones indirectas a la vegetación de manglar: - Con el fin de no afectar los flujos subterráneos, las obras se cimentarán sobre pilotes o zapatas corridas. - No se dejarán materiales de construcción en el suelo para evitar cualquier lixiviación por acción de la lluvia o dispersión por medio del aire hacia el manglar.

Especificaciones	Acciones del proyecto
	- Se colocará el tapial perimetral en el área de aprovechamiento. - Se vigilará que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que se instalen para tal fin. - Los sanitarios portátiles contarán con instalaciones adecuadas de contención para evitar fugas hacia el suelo y agua. - Se dispondrán los residuos sólidos adecuadamente en contenedores con tapa. Los residuos se retirarán al final de cada jornada laboral para evitar su dispersión. - Los materiales pétreos serán transportados al sitio, cubiertos de lona para evitar la dispersión de partículas al aire. - Los residuos peligrosos que se lleguen a generar se dispondrán a través de una empresa especializada en su manejo.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El predio donde se pretende construir el Hotel Moxy, se encuentra impactado por la infraestructura de la discoteca La Boom. No se registró vegetación nativa, por tanto, tampoco ecosistemas de manglar. Sin embargo, de los individuos registrados fuera del predio no serán perturbados, por lo que no se ocasionará la interrupción del flujo de agua que pudiera poner en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los individuos.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Las obras y actividades que se proponen no comprenden la construcción de canales ni bordos que ganen terreno a la unidad hidrológica.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Durante la construcción de las obras se implementarán las medidas suficientes para el manejo de residuos sólidos, peligrosos y líquidos, para prevenir eventos de contaminación. Asimismo, se colocará un tapial que delimite las áreas de aprovechamiento para evitar la dispersión de sedimentos hacia las áreas aledañas.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	En las obras que se proponen, no se contempla utilizar, ni verter agua de la cuenca donde se alimentan los humedales. El agua necesaria para la construcción provendrá de pipas del servicio público y, durante la operación, será suministrada a través de la red de agua del Municipio. Las aguas residuales provenientes de los trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción serán extraídas y trasladadas a una planta de tratamiento, por parte de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles. Durante la operación del desarrollo, las aguas residuales se canalizarán a través de la red de drenaje municipal.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias,	En la etapa operativa del hotel, las aguas residuales serán canalizadas a través de la red interna de drenaje del proyecto a la red de drenaje municipal. De acuerdo con lo anterior, no se verterán las aguas residuales a ningún ecosistema.

Especificaciones	Acciones del proyecto
centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Las actividades que se proponen no implican extracción de agua en áreas colindantes al predio. El agua requerida para su construcción provendrá de pipas del servicio público. Para la etapa operativa del proyecto, el agua requerida la obtendrá a través de la red agua potable municipal.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Durante el proceso de construcción y operación de las obras que se proponen, se vigilará que no se introduzcan especies invasoras que se tornen perjudiciales. Para la conformación de las áreas verdes propuestas, sólo se emplearán especies nativas compradas en viveros autorizados.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Con las obras que se proponen no se prevén afectaciones al balance entre el aporte hídrico del continente y el proveniente de las mareas.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación sea trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como	Las obras planteadas no implican la construcción de vías de comunicación en humedal.

Especificaciones	Acciones del proyecto
garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo, la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Toda la instalación eléctrica será subterránea y suministrada a través de la red provisional de distribución instalada por parte del concesionario y suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo.	El área de aprovechamiento del proyecto y las obras más próximas a los individuos de mangle estarán a 123 m, 39 m, y 8 m, por lo que no se cumple con esta distancia. Por lo tanto, se apega a lo que marca el numeral 4.43 de esta norma.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El material de construcción que utilizará el proyecto provendrá de bancos de material pétreo autorizados para su extracción y comercialización.

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se registró vegetación de mangle en el predio donde se pretende establecer el proyecto. De los individuos de mangle registrados fuera del predio se mantendrán, y no se verán afectados con el establecimiento del proyecto.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto. Además, las obras que se proponen no contemplan ninguna de estas actividades.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos durante el proceso constructivo y la operación serán dispuestos adecuadamente en contenedores con tapa y almacenados temporalmente, para su posterior traslado al sitio de disposición final del municipio y/o serán entregados a empresas encargadas de su reciclaje. En la etapa operativa se contemplan cámaras para el acopio temporal de los residuos sólidos. Una de las cámaras será un cuarto frío refrigerado para recibir los residuos orgánicos, y la otra, corresponde a un cuarto seco con compartimentos para el acopio diferenciado de residuos inorgánicos y no reciclables.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptoras de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto. Las obras que se proponen corresponden a infraestructura de tipo turístico, y no comprenden granjas camaronícolas ni infraestructura acuícola.

Especificaciones	Acciones del proyecto
camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto. Las obras que se proponen consisten en un hotel con sus áreas públicas y de servicio, y no contemplan obras de canalización ni se plantean obras de ningún tipo dentro del manglar. Asimismo, no comprenden actividades acuícolas ni de producción de sal.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de	

Especificaciones	Acciones del proyecto
preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	Las obras que se proponen no contemplan actividades de turismo náutico.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto. Las obras que se proponen no contemplan estas actividades.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30km uno de otro.	En el predio no se encuentra humedales costeros, y no se contempla la construcción de caminos. Por tanto, las obras que se proponen no consideran la fragmentación del ecosistema.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su	Las obras que se proponen no contemplan actividades de canalización.

Especificaciones	Acciones del proyecto
continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto. No habrá compactación del sedimento en el área que ocupa. Se colocará un tapial para delimitar las áreas de aprovechamiento para evitar que el personal transite por las áreas de conservación.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo a como se determinen en el Informe Preventivo.	No se registró vegetación de manglar en el predio donde se pretende establecer el proyecto.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	En el predio solo se registró vegetación ornamental ubicada en jardineras de concreto, ya que el sitio se encuentra aprovechado y con infraestructura. Por lo tanto, no se registró el tránsito de fauna silvestre. Por lo anterior, no se establecerá un programa de restauración de manglares.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo	

Especificaciones	Acciones del proyecto
colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En el predio no se encuentran humedales costeros.
Artículo Único. - Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "*4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según*	El predio donde se pretende construir el Hotel Moxy, no requiere de cambio de uso de suelo, ya que se encuentra aprovechado en su totalidad desde la construcción de la discoteca La Boom. En el sitio, todavía se encuentra el edificio principal y el estacionamiento que abarca la totalidad del área restante. Es por ello que, durante las visitas de campo no se registraron especies nativas ni protegidas, que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se identificaron 3 individuos aislados de mangle rojo (Rhizophora mangle) a 123 m, 39 m, y 8 m de las colindancias del terreno (Figura 13). Por lo anterior, el proyecto queda abierto a ser condicionado a las

Especificaciones	Acciones del proyecto
sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	medidas compensatorias que las autoridades en su caso dispongan, así como a colaborar abiertamente con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con el fin de dar cabal cumplimiento al presente artículo y para garantizar la restauración y conservación de los humedales.



Figura 13. Ubicación de los ejemplares de manglar con respecto al predio del proyecto.

4. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (PDU).

El predio en estudio se localiza en el Centro de Población de Cancún, mismo que se encuentra regulado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo (2018 – 2030), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 17 de abril de 2019. De acuerdo con este Programa el predio se ubica en el Distrito 08 y le corresponde un uso de suelo Comercial Turístico (CT).

Cuadro 12. Parámetros Urbanos de acuerdo al PMDU 2018-2030

Parámetros	PMDU 2018-2030
Uso y destino del suelo	Centro Turístico
Densidad	140 ctos/ha
Tamaño mínimo del predio	1000 m^2
Frente mínimo	30 m
Nivel máx.	10
Altura máx. de entrepisos (m)	4.5
COS	60%
CUS	COS x Niveles
Restricción frontal (m)	5
Restricción trasera (m)	-
Restricción lateral	-

El predio cuenta con una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción del proyecto Hotel Moxy. La obra techada corresponde a 1,948.93 m^2 que representa el 49% del COS de la superficie del predio y un CUS de 11,163.25 m^2, apegándose a los parámetros del PMDU. En cuanto a la densidad, se permiten 140 ctos/ha que de acuerdo con la superficie del predio se permiten los 56 cuartos que propone el proyecto y 9 niveles.

En el siguiente cuadro se presenta un comparativo de los parámetros establecidos en el PMDU y los del proyecto que se propone.

Cuadro 13. Comparativo de los parámetros del PMDU y del proyecto.

Parámetros	PMDU 2018-2030	Proyecto propuesto
Uso y destino del suelo	Centro Turístico	Centro Turístico
Densidad	140 ctos/ha	56 habitaciones
Tamaño mínimo del predio	1000 m^2	3,938.357 m²
Frente mínimo	30 m	73.1 m
Nivel máx.	10	9 niveles
Altura máx. de entrepisos (m)	4.5	De 3 m a 4.5 m

COS	60%	2,363.02 m^2	1,948.93 m^2 (49%)
CUS	COS x Niveles	21,267.12 m^2	11,163.25 m^2
Restricción frontal (m)	5		5
Restricción trasera (m)	-		-
Restricción lateral	-		

De acuerdo con el cuadro anterior, el proyecto cumple con los parámetros establecidos de densidad, los coeficientes de uso y de utilización del suelo, la altura y restricciones.

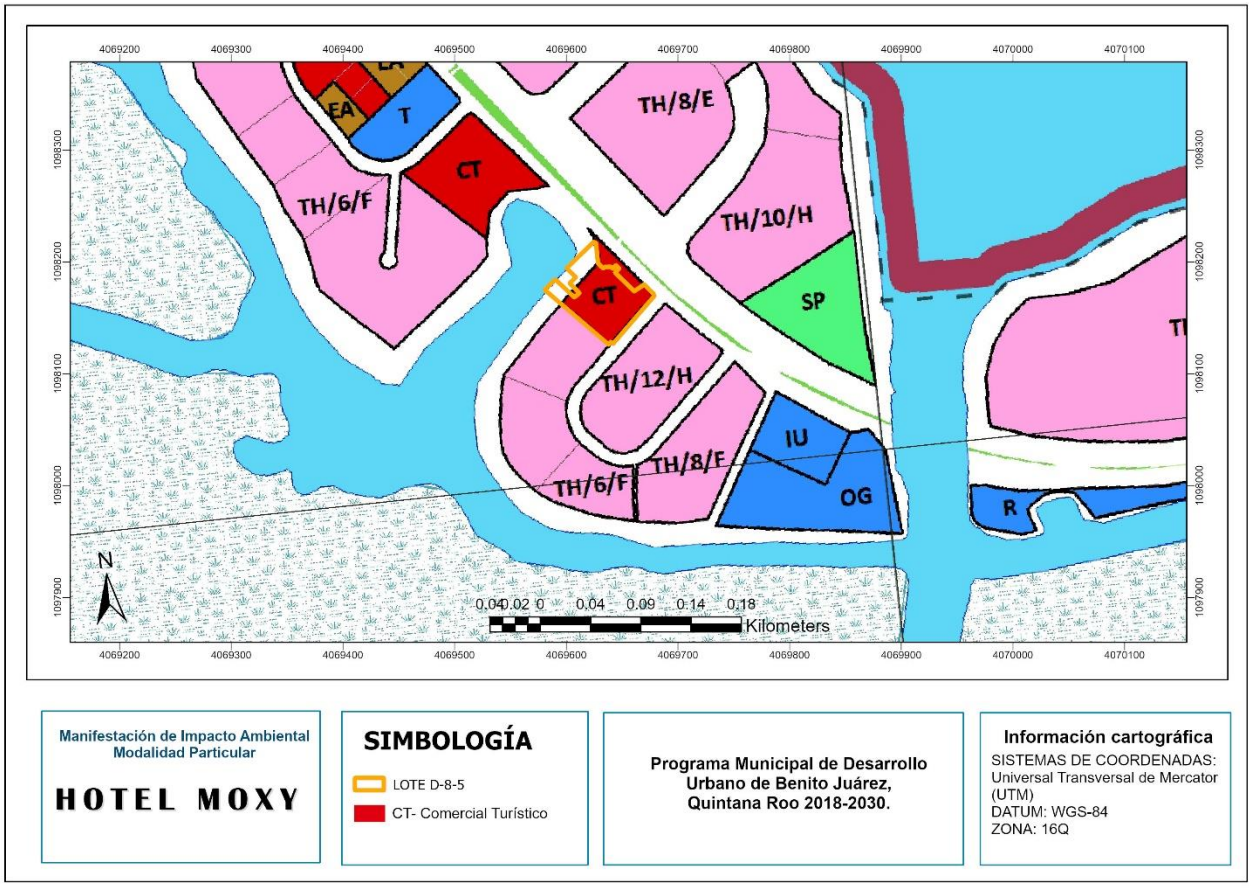


Figura 14. Uso de suelo del proyecto de acuerdo con el PMDU Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030.

5. Otros Instrumentos a Considerar

5.1. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Esta Ley especifica en su artículo 132 lo siguiente:

> *"Artículo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.*
>
> *Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con*

superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo."

Vinculación: El proyecto cuenta con una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción del proyecto Hotel Moxy. Por tanto, de acuerdo con la presente Ley se debe proporcionar como mínimo el 40 % de área verde, que correspondería a 1,575.35 m^2.

Como se ha mencionado, actualmente el predio alberga una construcción que será demolida de acuerdo con el oficio no. 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio de 2024 emitido por la SEMARNAT, que no cuenta vegetación nativa ni áreas permeables, ya que fue aprovechada en su totalidad. En tanto, el proyecto propone la rehabilitación de las áreas perturbadas debido al anterior uso del predio, con la colocación de 1,572.217 m^2 de áreas verdes (39.9% del total del predio).

El proyecto propone una superficie de 1,989.427 m^2 (51% del total predio) como área permeable, que incluye cajones de estacionamiento a base de adopasto, vialidades (drop off y andén de servicios) construidas de adocreto que facilitan la filtración del agua a los mantos acuíferos y un área verde rehabilitada, cumpliendo con el artículo de la presente Ley.

Cuadro 14. Áreas permeables del proyecto.

Área permeable		
Cajones de estacionamiento con adopasto	256.55	12.90%
Vialidad (área de drop off y andén)	160.66	8.08%
Áreas verdes (rehabilitado)	1572.217	79.03%
Total	1989.427	100.00%

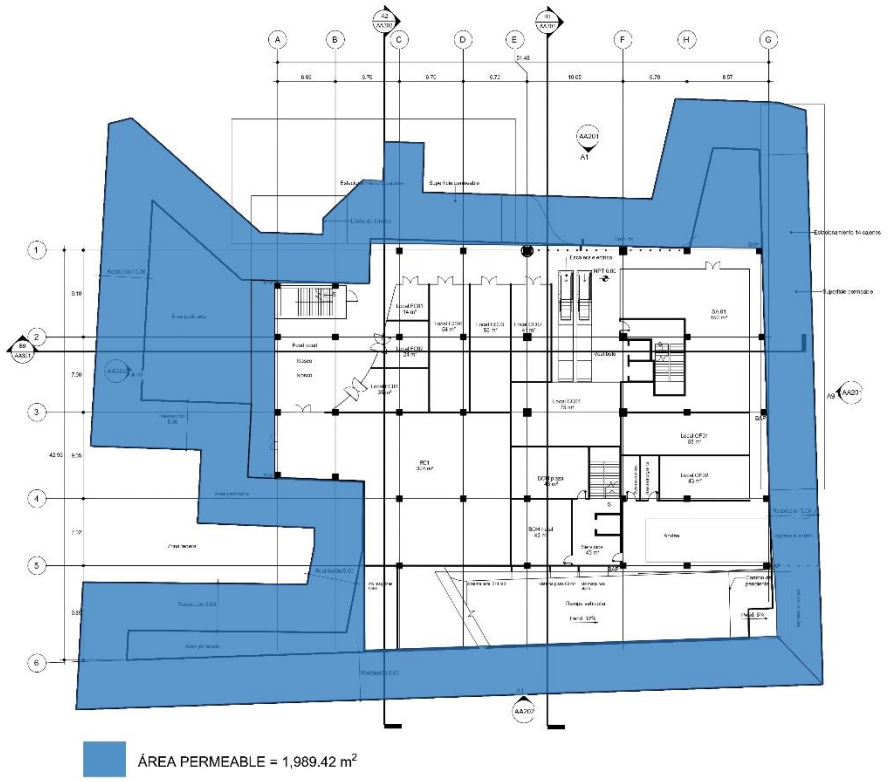


Figura 15. Área permeable

6. CONCLUSIONES

El predio cuenta con una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción del proyecto Hotel Moxy. Se encuentra dentro del polígono del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana roo 2018-2030, el cual tiene el uso de Comercio Turístico (CT).

De acuerdo con los parámetros de este instrumento, el predio podrá aprovechar:

- un COS de 60%
- un CUS de COS x Niveles,
- una densidad de 140 ctos/ha
- 10 niveles como máximo.

Por tanto, el proyecto propone el aprovechamiento de un COS de 1,948.93 m^2 que representa el 49% del predio, el cual es menor al requerido. Un CUS de 11,163.25 m^2 apegándose a los parámetros del PMDU, y propone la construcción de 56 cuartos y 9 niveles.

El lote D-8-5 donde se pretende la construcción del Hotel Moxy, se encuentra en el km 3.5, del Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún. Debido a que el área se encuentra urbanizada el proyecto contará con todos los servicios necesarios para el desarrollo y operación del proyecto.

De este modo el proyecto se apega a los instrumentos normativos aplicables, y se somete a esta autoridad para la evaluación de impacto ambiental, construcción y operación del proyecto mencionado.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 3
1.1 CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SA 3
1.2 SISTEMA AMBIENTAL (SA). 4
2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. 6
2.1 COMPONENTES ABIÓTICOS. 6
2.1.1 Clima 6
2.1.2 Fenómenos climatológicos 11
2.1.3 Fisiografía 12
2.1.4 Geología 13
2.1.5 Relieve 15
2.1.5 Suelos 17
2.1.6 Hidrología 20
2.2 MEDIO BIÓTICO 25
2.2.1 Vegetación 25
2.2.2 Fauna Silvestre 32
2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 37
2.3.1 Demografía 38
2.3.2 Vivienda 39
2.3.3 Migración 40
2.3.4 Población económicamente activa 41
2.3.5 Educación 42
2.3.6 Salud 42
2.3.7 Estratos de ingreso de la población 43
2.3.8 Turismo 44
2.4 PAISAJE 45
2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 47
2.5.1 Identificación de las afectaciones al sistema ambiental. 48

Antes de iniciar esta descripción del sistema ambiental es importante retomar la definición que se encuentra en el Glosario de Términos de la Guía que se utiliza de referencia:

> *Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

A partir de esta definición, el objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental (SA) en donde se encuentra inserto el proyecto. Por ello, la información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, revisión exhaustiva de artículos científicos, informes, estudios realizados para la zona y literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, entre otros.

Para la delimitación y caracterización del sistema ambiental se utilizó como base los Sistemas de Información Geográfica, lo cual implicó técnicas de análisis espacial, fotointerpretación de imágenes aéreas, orto-fotomosaicos e imágenes satelitales. Además, se realizó la vinculación del SA con los instrumentos de planeación y sitios prioritarios de la CONABIO y Cartas Temáticas del INEGI y la CONANP.

1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

La delimitación del SA nos permite identificar y enunciar las problemáticas ambientales y sociales asociadas a la evaluación del proyecto, así como determinar tendencias de territorio regional, que no necesariamente se ligan a las interacciones que se analizan en este documento.

1.1 CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SA.

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto se refiere al área entorno a éste que puede influenciar al proyecto y ser influenciada por el mismo de manera indirecta. Conforme a lo anterior, se describen los criterios considerados para el establecimiento de los límites de este sistema para el proyecto:

- ✓ Factores sociales como poblaciones, avenidas principales, actividades económicas, etc.
- ✓ Usos de suelos permitidos por el plan de desarrollo urbano.
- ✓ Tipos de vegetación.
- ✓ Fronteras de perturbación antrópica
- ✓ Zonas de conservación y Áreas Naturales Protegidas (ANP).
- ✓ Zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's), en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.

- ✓ Alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
- ✓ Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

La delimitación del SA permitirá identificar:

- ✓ El potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en determinado espacio geográfico.
- ✓ La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- ✓ Impactos ambientales preexistentes.
- ✓ Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto y;
- ✓ Escenarios ambientales sin el proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el proyecto con medidas de mitigación.

Por lo anterior, se ha realizado la propuesta de SA bajo los siguientes criterios:

- **Localización del proyecto**: El proyecto se localiza en el lote D-8-5 ubicado en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo.

- **Dimensiones del proyecto**: El predio tiene una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), las cuales actualmente se encuentran afectadas en su totalidad por una antigua construcción. Debido a su pequeña dimensión y su condición, se puede esperar que los efectos generados sean no significativos.

- **Componentes del paisaje**: De acuerdo a la caracterización del sitio realizado a partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales y corroborados en la prospección de campo, los cuales coinciden con otros estudios que se han realizado en la zona de trabajo, es evidente la homogeneidad de las condiciones de perturbación en el área. Dicho lo anterior, se consideraron como limites las entradas a las principales vialidades de la zona hotelera.

- **Instrumentos de planeación**: Para la porción marina del polígono del SA, se consideraron los límites establecidos para el Área Natural Protegida Manglares de Nichupté. La parte terrestre, estuvo regida con los criterios anteriormente descritos.

1.2 SISTEMA AMBIENTAL (SA).

A través del análisis digital de fotografías aéreas e imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth pro, Imagen Sentinel 2, procesados en el Programa Arcgis versión 10.6, se realizó la delimitación del SA del proyecto, en el cual se consideraron los elementos del paisaje, es decir, lo biótico, abiótico y antrópico. En este sentido el SA está compuesto por dos componentes ambientales, el terrestre y el marino, los cuales se definieron a partir de los elementos físicos del paisaje.

La superficie del Sistema Ambiental quedó conformada por 89.786Ha, de los cuales 77.884 ha corresponden a la fracción terrestre y una superficie de 11.902 ha a la fracción marina. y tiene los siguientes límites:

- Al norte con el condominio las Quintas.
- Al oeste con los límites de la ANP Manglares de Nichupté
- Al sur con el Hotel Riu Caribe
- Al este con el Mar caribe.

Cuadro 1. Superficies del Sistema Ambiental.

Sistema ambiental	Superficie		
	m^2	Ha	%
Terrestre	778840.17	77.884	86.74
Marino	119028.69	11.902	13.26
Total	**897868.86**	**89.786**	**100**

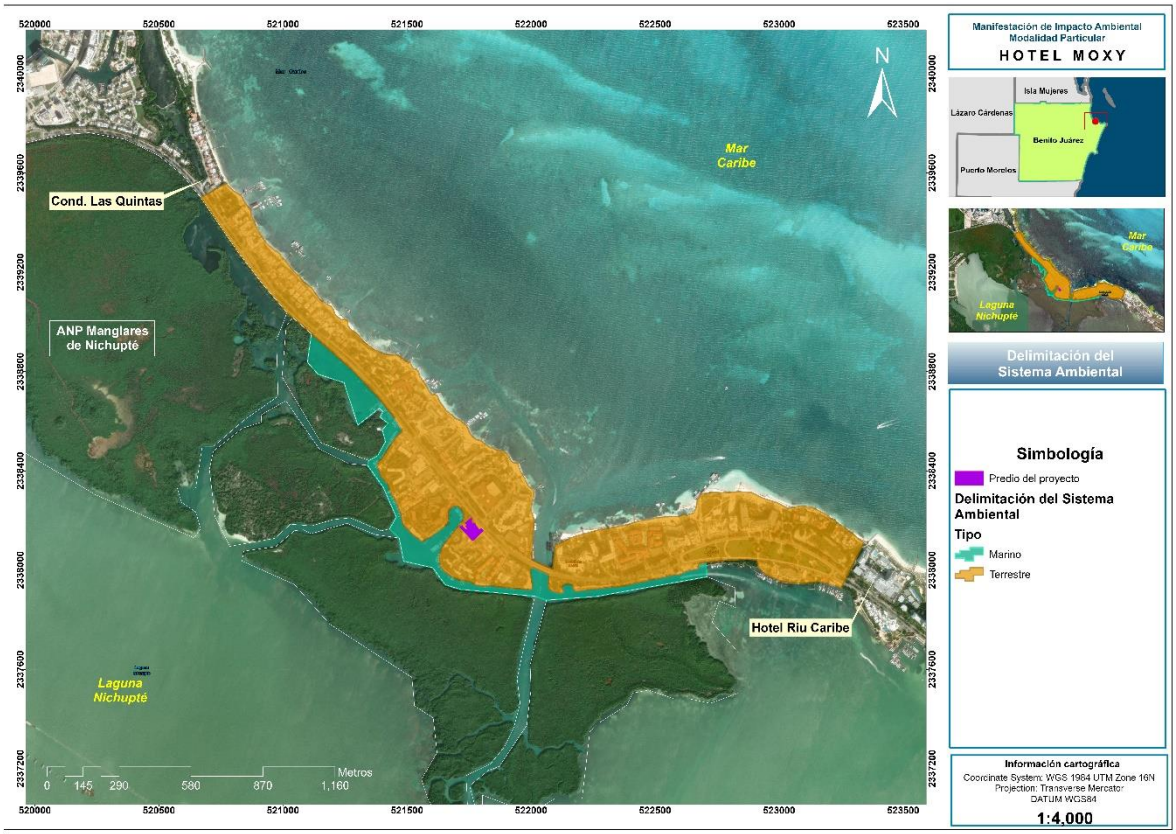


Figura 1. Delimitación del sistema ambiental.

El predio ocupa una superficie total de 3,938.357 m^2, que representa únicamente el 0.505 % del sistema ambiental terrestre, el cual se ubica dentro la zona urbana sin vegetación natural.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La caracterización y análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA del proyecto "*Hotel Moxy*" se realizó a partir del análisis de información electrónica y cartas temáticas de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, Programas de ordenamiento, etc., los datos obtenidos fueron corroborados con recorridos en campo.

2.1 COMPONENTES ABIÓTICOS.

2.1.1 Clima.

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano.

El área de estudio se encuentra dentro del territorio del municipio de Benito Juárez el cual está localizado por debajo de los 23° de latitud Norte, en la zona térmica denominada Zona Tropical Norte, la superficie en esta región tiene elevadas temperaturas y baja presión atmosférica debido a la incidencia de los rayos solares (García, 1988).

El clima predominante para el municipio de Benito Juárez corresponde al Grupo A, del tipo Aw, que es el cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque estas son más abundantes en verano. Una característica de referencia para la categorización en este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90% como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. El balance de escurrimiento anual es de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la región es de 600 a 700 mm anuales.

Tomando como referencia la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, con aportaciones del INEGI, la cartografía de Unidades Climáticas (2008), del INEGI, el área de estudio presenta un clima **Aw0(x´) Cálido Subhúmedo.** El cual corresponde se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura de 18°C en el mes más frío, precipitación media anual de 500 a 2,500mm. Como se muestra en la siguiente Figura.

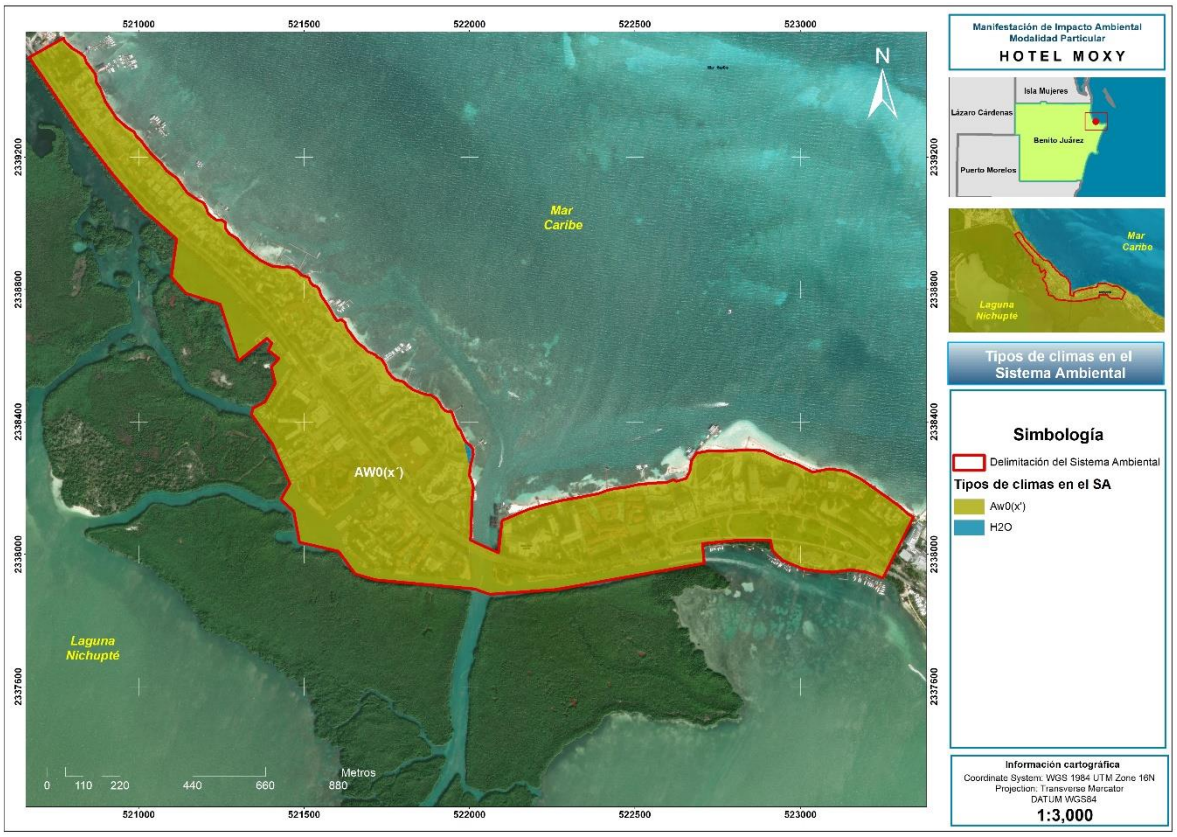


Figura 2. Tipos de climas en el sistema ambiental.

- Temperatura:

Para efectos de presentación de datos, en el presente estudio, la información utilizada fue obtenida de la estación meteorológica 23155 (Cancún), de la Comisión Nacional del Agua, ya que se encuentra próxima al área de estudio.

Estación meteorológica más cercana al área de estudio.				
ID Estación	Nombre	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
23155	Cancún	21.15666667	-86.8202777	9

De acuerdo con la base datos digital, se tienen registrados los siguientes:

Cuadro 2. Temperaturas medias mensuales entre 1988 y 2023.

Temperatura media mensual			
Estación:	**23155**	**Periodo**	**1988-2023**
Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Ene	24.6	Jul	30
Feb	25.5	Ago	30.1
Mar	26.6	Sep	29.5
Abr	28	Oct	28.1

Temperatura media mensual			
May	29.3	Nov	26.4
Jun	29.5	Dic	25.3

De acuerdo con la estación meteorológica 23155 de la ciudad de Cancún, en el año 2023, se registró una temperatura media anual de 28.9 °C, la temperatura más baja se registró en diciembre y febrero con 26.2 °C y la más alta con 31.8 °C en el mes de Julio.

Cuadro 3. Temperatura media mensual durante el 2023.

Temperatura media mensual durante 2023			
Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Ene	26.4	Jul	31.8
Feb	26.2	Ago	30.9
Mar	27.6	Sep	30.6
Abr	28.8	Oct	30.2
May	29.5	Nov	28
Jun	30.7	Dic	26.2
			28.90833333

Dado que el proyecto se realiza sobre una antigua construcción de lo que fue la Discoteca La Boom y a que además no se presentarán afectaciones a vegetación natural, se puede decir, que el proyecto no incrementará las temperaturas que se registran actualmente.

- Precipitación.

Con base en los datos disponibles de la estación meteorológica “Cancún”, se reporta una precipitación media anual de **1359.3 mm**, durante el periodo de 1988 al 2023, los meses que reportan una mayor abundancia de lluvia son junio y octubre, mientras que los meses de marzo y abril son los más secos del año (Cuadro 4).

Cuadro 4**.** Precipitación media mensual promedio en el periodo de 1988 al 2023.

Precipitación media 1988-2023			
Estación 23155			
Mes	**PPT (mm)**	**Mes**	**PPT (mm)**
Ene	104	Jul	68.8
Feb	60.3	Ago	99.4
Mar	37.8	Sep	172.1
Abr	40.5	Oct	259.6
May	85.6	Nov	141.7
Jun	185.4	Dic	104.1
		Total	**1359.3**

En cuanto al año 2023, se registró una precipitación de anual de 1374.34 mm, que se distribuyó de la siguiente manera:

Cuadro 5. Datos mensuales de precipitación del año 2023.

Precipitación mensual 2023			
Mes	PPT	Mes	PPT
Ene	159.31	Jul	32.12
Feb	114.01	Ago	168.71
Mar	29	Sep	68
Abr	0	Oct	142.21
May	167.51	Nov	168.21
Jun	144.32	Dic	180.94
		Precipitación anual	**1374.34**

Tomando como referencia las isoyetas del geoportal de CONABIO, indican que la cantidad de lluvia que llega a presentarse en el área de estudio varia de un rango de 1000 a 1200 mm anuales, siendo totalmente congruentes con lo reportado en la estación de consulta.

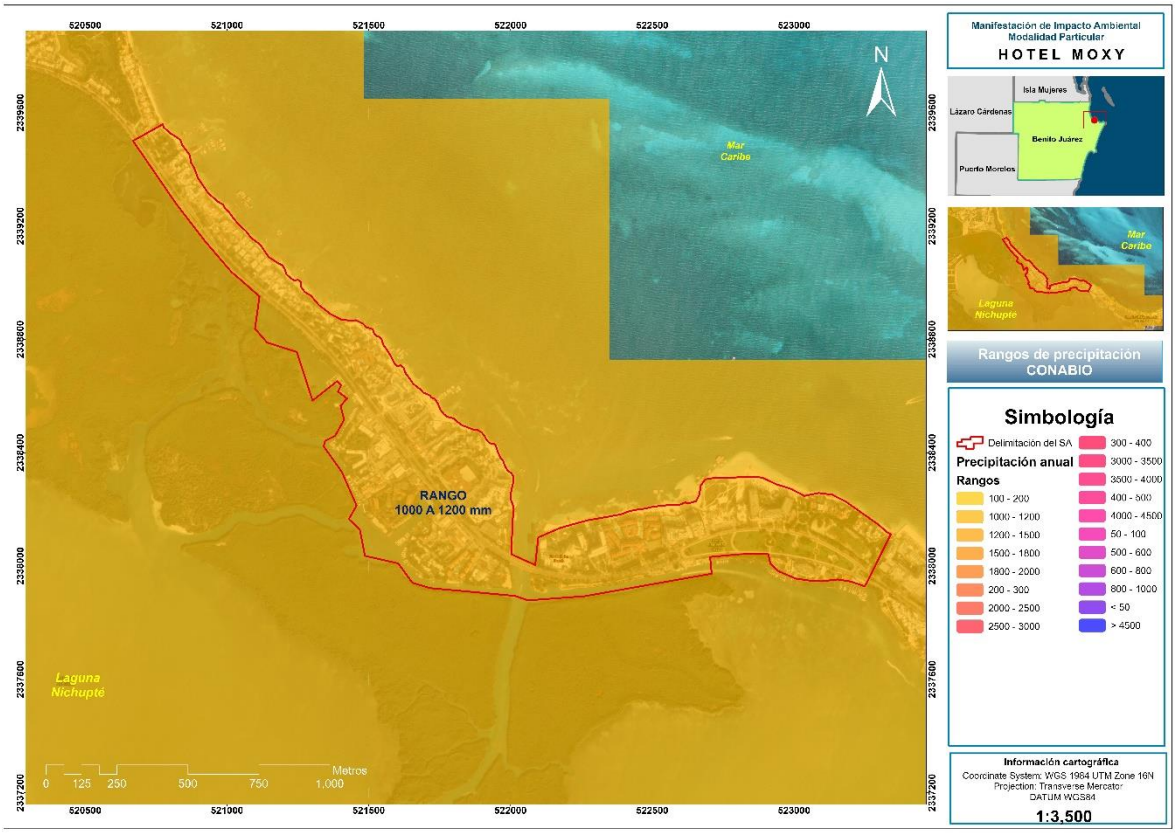


Figura 3. Rangos de precipitación.

Este análisis se hace con el fin de determinar el periodo de máxima precipitación a fin de establecer los periodos para la realización de la obra, dado que, en la etapa constructiva, los

materiales se mantienen expuesto a ser arrastrados por fuertes precipitaciones. Por lo que se deberá establecer el periodo de secas para elaborar el calendario de ejecución del proyecto, evitando así impactos al agua, ya sea por el arrastre de partículas o por derrames accidentales de hidrocarburos, originada por el uso de la maquinaria pesada.

En la Figura 4 se presenta el diagrama ombrotérmico en el cual se representa de manera gráfica el comportamiento de la temperatura y la precipitación a lo largo del ciclo anual para el periodo de años de 1991 al 2017 del que se cuenta con datos.

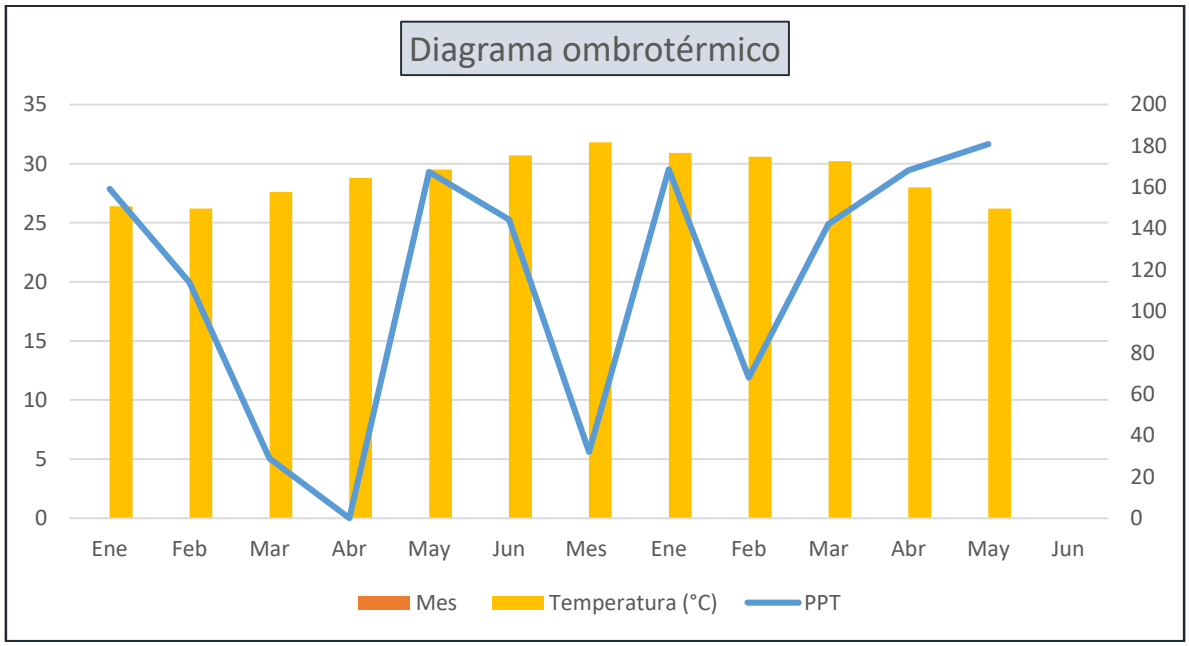


Figura 4. Diagrama ombrotérmico.

- Vientos dominantes.

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes en dirección este-sureste con velocidad promedio de 15 km/h, alcanzando frecuentemente velocidades de hasta 30 km/hora. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.
En la siguiente Figura se muestra el diagrama de la velocidad del viento para la Ciudad de Cancún. El diagrama muestra un comportamiento de la velocidad del viento en los días por mes.

- Calidad del aire.

Con referencia a las condiciones de la calidad del aire, se debe referir que en la zona norte de Quintana Roo no existe ninguna industria establecida, de tal forma que no existen fuentes fijas generadoras de contaminantes a la atmósfera. En todo caso, las emisiones se concentran en el parque vehicular que circula por las calles y avenidas de las ciudades (Playa del Carmen, Cozumel y Cancún) y aquellas generadas por el uso de leña y carbón en la preparación de alimentos actividades que aún se practican en las zonas urbana.

Al respecto, se debe señalar que en la región nunca se ha generado alguna contingencia ambiental motivada por la emisión de humos contaminantes. Por lo que, de acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México, en la entidad las emisiones originadas por fuentes fijas o móviles no son consideradas como significativas, puesto que no rebasaban los niveles permisibles de contaminación (INEGI, 2011).

2.1.2 Fenómenos climatológicos.

La calidad ambiental del Sistema Ambiental ha sido influenciada por los fenómenos hidrometeorológicos que afectan año con año dicha región. El SA definido para el proyecto es impactado por varios eventos climatológicos: huracanes, tormentas tropicales, nortes, y suradas o surestes.

El período de huracanes abarca de mayo a noviembre, aunque los meses de mayor ocurrencia son agosto y septiembre, principalmente este último, que históricamente registra los huracanes más potentes que han afectado la Península de Yucatán. En el siguiente cuadro se citan los huracanes más importantes que se han registrado a partir de 1988 al 2020 para el estado de Quintana Roo. De manera particular, en el 2020 se presentaron 4 fenómenos hidrometeorológicos que afectaron la zona norte del estado y el área de interés de este estudio también.

Cuadro 6. Principales Huracanes que han afectado a Quintana Roo de 1988 a 2016.

Fecha	Nombre
1988	Gilberto
1995	Opal Roxanne
1996	Dolly
1998	Mitch
2000	Keith
2002	Isidore
2005	Emily Wilma
2007	Dean
2012	Ernest
2016	Earl
2020	Cristobal Delta Gamma Zeta

Otro de los resultados de los huracanes a menudo son los incendios que generalmente se presentan en la siguiente temporada de estiaje tras el paso de un huracán de gran intensidad, debido a la gran cantidad de material vegetal seco que es defoliado por los fuertes vientos y la brisa marina.

En 2024 se registraron en Quintana Roo 64 incendios forestales, los cuales afectaron un total de 91,548 ha. Una cifra alta en comparación con el 2023 donde se registraron 43 incendios,

con una diferencia de incremento de 21 incendios en la entidad. De acuerdo con los registros de CONAFOR, ninguno de los incendios registrados se presentó cercanos al área del proyecto.

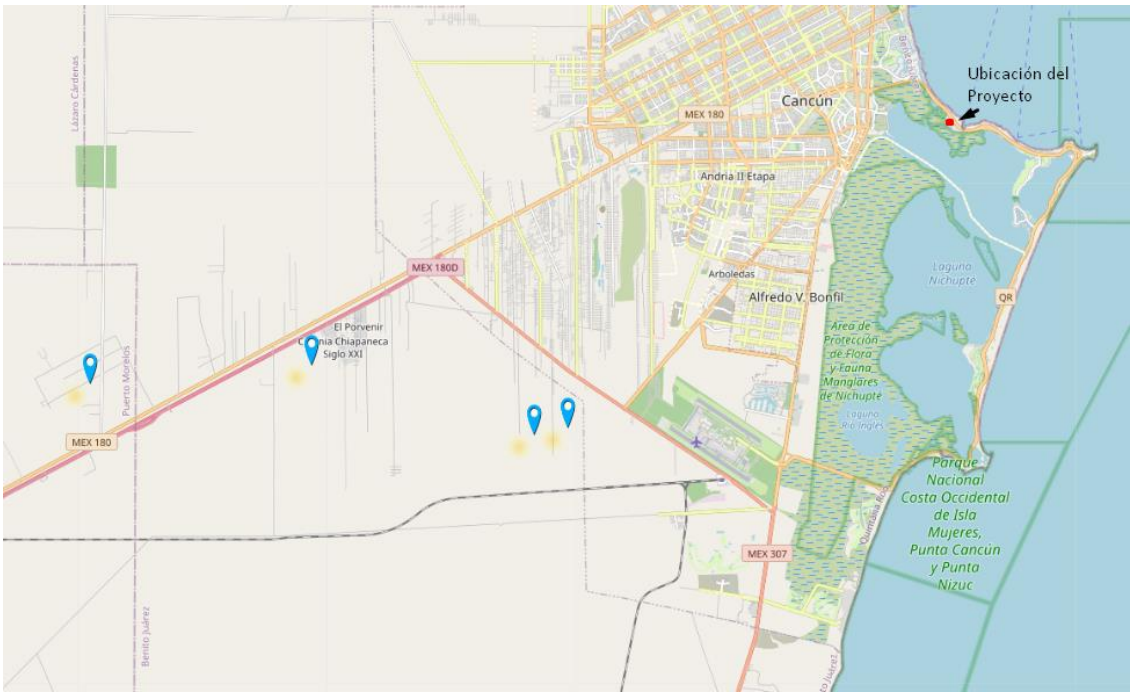


Figura 5. Ubicación de incendios.

Las afectaciones por incendios forestales son eventos que se asimilan de manera natural y no se aplican programas específicos para lograr la recuperación de los sitios siniestrados, además de que se han considerado como fenómenos cíclicos por lo que forman parte del componente natural que rigen los ecosistemas de la zona.

Otro fenómeno atmosférico que afecta la región, tiene su origen en las masas de aire polar provenientes del ártico, las cuales se desplazan hacia el Sur, afectando la península y el Golfo de México durante los meses que abarcan el otoño y el invierno. Se trata de los “Nortes” que se presentan como ráfagas de aire frío, que llegan a alcanzar velocidades de hasta 100 Km/h y causan el rápido descenso de la temperatura. Al considerar los cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los “Nortes” no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

2.1.3 Fisiografía.

La ubicación de la zona de estudio está considerada dentro del área de la provincia Fisiográfica denominada Karts Yucateco, cuya extensión alcanza las 6.09 millones de hectáreas y que corresponde a un 50.0% de la superficie total de la Península de Yucatán.

El karst del estado de Yucatán, México, tiene su origen en los arrecifes coralinos y sedimentos marinos que, al exponerse a la superficie, formaron la roca caliza. Los procesos de solubilización-precipitación de esta roca han promovido la ausencia de corrientes de agua superficiales, un relieve ligeramente ondulado con planicies, depresiones y montículos, afloramientos y presencia de cenotes.

En cuanto a fallas o fracturas geológicas, la zona del proyecto no presenta este tipo de riesgos.



Figura 6. Fallas y fracturas.

2.1.4 Geología.

Debido a que la Península de Yucatán es una estructura geológicamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

El área del SA está compuesta en su totalidad por rocas de tipo Litoral (li) y Lacustre (la) originadas en el periodo cuaternario (Q) y Terciario Pleistoceno (Tpl).



Figura 7. Geología.

La superficie correspondiente al área del proyecto se encuentran los dos tipos de rocas predominantes en el SA.

Cuadro 7. Unidades estratigráficas en el SA del proyecto.

Geología			
Clave	Tipo	Superficie (ha)	%
Q(la)	Lacustre	17.7123	**19.73%**
Q(li)	Litoral	59.541	**66.31%**
Cuerpo de agua	---	12.53347	**13.96%**
Total		89.78677	**100.00%**

Las características que poseen las unidades estratigráficas se describen a continuación:

LACUSTRE. Acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras abiertas o restringidas, formadas en la zona litoral las primeras o en pequeñas cuencas endorreicas con inundación temporal. Se caracteriza por presentar islotes con abundante vegetación.

LITORAL. Representado por los depósitos litorales de arena fina a gruesa constituidas principalmente por fragmentos, espículas de equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas, además de miembros de microforaminíferos bentónicos y planctónicos, en algunos sitios se tienen coquinas mal consolidadas del mismo ambiente.

- Peligros geológicos.

Los peligros o riesgos geológicos se pueden definir como los procesos, fenómenos o sucesos que pueden generar un daño económico o social a una comunidad y para cuya prevención, predicción o corrección han de emplearse criterios geológicos.

Las características geomorfológicas del SA más importantes, son de un relieve llano o plano, sin presencia de fallas y zonas de fracturas, y nula susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, movimientos de tierra o roca (tensores ambientales).

2.1.5 Relieve.

La topoforma presente en la zona, no muestra variaciones significativas, solo se encuentra en microrelieve que es posible a las variaciones de profundidad del suelo y la heterogeneidad en distribución de afloramientos calizos. De acuerdo a INEGI, la topoforma encontrada en la zona corresponde a la unidad P00-5/01, que se describe como una Playa/Barra, típica, inundable y salina.

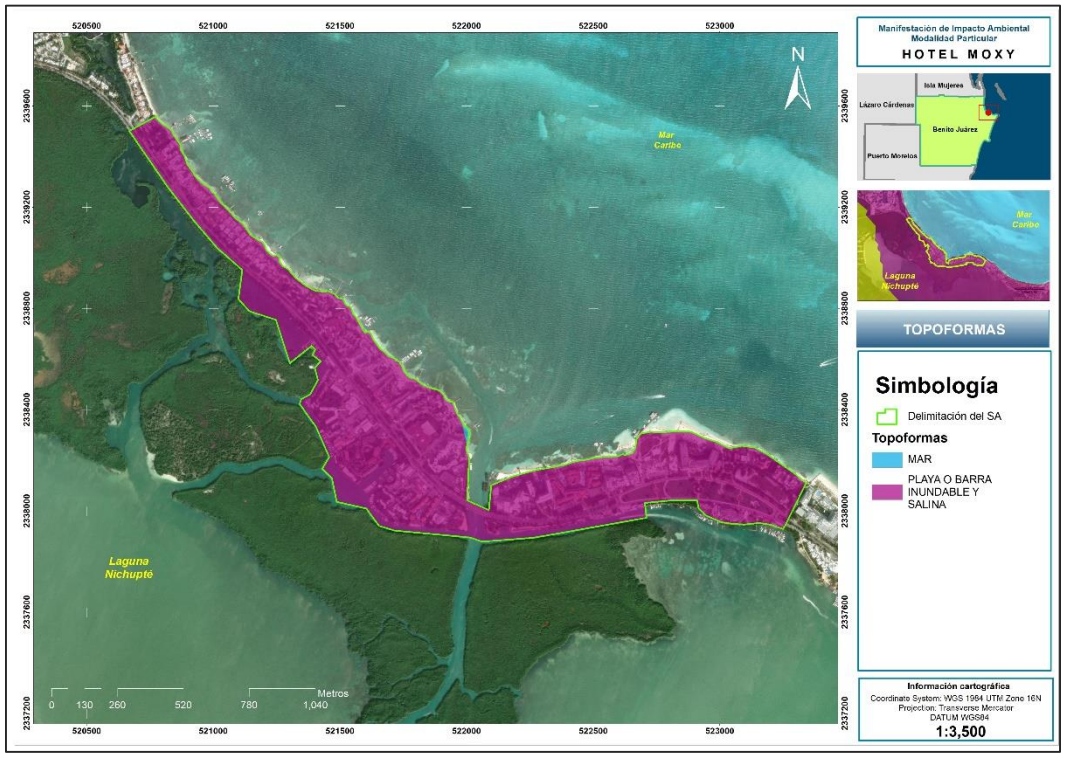


Figura 8. Topoformas.

El SA presenta una condición plana con microdepresiones, lo cual es típico de la zona y en general de la Península de Yucatán. No existen elevaciones, pero mediante el modelo digital de elevación (MDE) es factible observar una disposición natural de pendiente natural del terreno desde la zona terrestre hacia la zona baja que corresponde al área de captación natural que es la laguna Nichupté y el Mar Caribe.

Las curvas de nivel indican que la elevación a nivel de sistema ambiental presenta la cota más alta de 6 msnm y la más baja de 0.5 msnm.

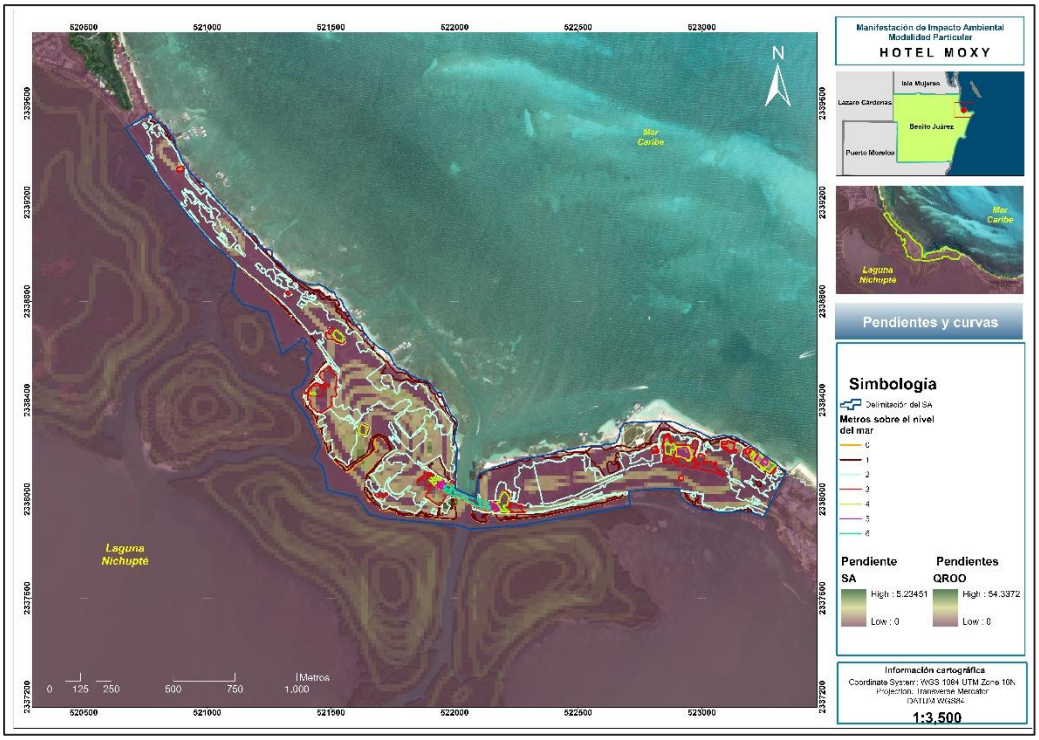


Figura 9. Pendientes y curvas.

Como se puede observar las curvas de nivel no empalman por completo con la pendiente obtenida a través del modelo digital de elevaciones, esto es originado por la urbanización del área, que requirió el relleno y nivelación de las diversas construcciones turísticas, como se puede observar en el siguiente mapa.



Figura 10. Curvas de nivel.

De acuerdo con el relieve y tipo rocas, las superficies de construcción son estables y no presentan peligros geológicos que pongan en riesgo la obra, por lo que el proyecto se considera viable, sumado a lo anterior, se reitera que el área del proyecto contaba con infraestructura, lo cual demuestra la estabilidad del terreno.

2.1.6 Suelos

La determinación de los tipos de suelo dentro del Sistema Ambiental se realizó tomando como base el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1: 250,000 Serie II (Continuo Nacional); la cual utiliza el sistema internacional de clasificación de suelos de FAO-UNESCO WRB7 (actualización 2015), que es una de las más importantes para puntualizar los suelos de una región.

De acuerdo con la cartografía consultada, en el SA se presenta un solo tipo de suelo clasificado con la clave AReuh+LPhurz/1, es decir, un Arenosol hiperéutrico asoaciado a Leptosol húmico, con textura gruesa.



Figura 11. Tipos de suelos

La descripción de la unidad de suelo del SA es la siguiente:

ARENOSOLS

Los Arenosols comprenden suelos arenosos profundos. Esto incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas. Suelos semejantes en otros sistemas de clasificación incluyen Psamments (Estados Unidos de América), Sols minéraux bruts y Sols peu évolués (Francia), Arenic Rudosols/Tenosols (Australia) Psammozems (Rusia) y Neossolos (Brasil).

Descripción resumida de Arenosols

Connotación: Suelos arenosos; del latín arena, arena.

Material parental: Materiales de textura arenosa, no consolidados, traslocados, a veces calcáreos; áreas relativamente pequeñas de Arenosols aparecen en roca silícea extremadamente meteorizada.

Medio ambiente: Desde árido a húmedo y perhúmedo, y de extremadamente frio a extremadamente caliente; la topografía varía de dunas recientes, crestas de playa y llanuras

de arena hasta antiguas mesetas; los rangos de vegetación desde desiertos con vegetación dispersa (principalmente herbácea) al bosque ligero.

Desarrollo del perfil: En zonas secas, hay poco o ningún desarrollo del suelo. Arenosols en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes de eluviación gruesos compuestos de material álbico (donde el horizonte spódico puede aparecer por debajo de los 200 cm desde la superficie del suelo) o tiende a evolucionar desde Ferralsols después de la meteorización de la caolinita.

Para el caso de los calificadores de arenosoles, se describen los siguientes:

Eutric (eu) (del griego eu, bueno, y trophae, comida): que tiene:

» en Histosols, un pHagua ≥ 5.5 en la mayor parte con material orgánico dentro de 100 cm de la superficie del suelo,

» en otros suelos, una saturación de bases efectiva [(Ca + Mg + K + Na) intercambiables/ (Ca + Mg + K + Na + Al) intercambiables; bases intercambiables por NH4OAc 1 M (pH 7), Al intercambiable por KCl 1 M (sin buffer)] de ≥ 50%:

» en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo mineral, o

» en la mayor parte entre 20 cm de la superficie del suelo mineral y roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida que comienza a > 25 cm de la superficie del suelo mineral, o

» en una capa, de ≥ 5 cm de espesor, directamente por encima de roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida, que comienza a ≤ 25 cm de la superficie del suelo mineral (3).

Cuadro 8. Características generales de la unidad de suelo presente en el SA.

Tipo de suelo	Clave	Características
Arenosol hiperéutrico asoaciado a Leptosol húmico	**AReuh+LPhurz/1**	Se caracteriza por ser un suelo joven con poco desarrollo de perfil. Son de textura arenososa, con profundidad promedio de 100 cm y se localizan en la zona costera. Sus principales restricciones de uso son la escasa retención hídrica, muy baja capacidad de intercambio de cationes, tiene bajos niveles de componentes orgánicos. Predomina la fracción de arena de forma casi absoluta. La característica que todos los Arenosols tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de retención de agua y almacenamiento de nutrientes.

En conclusión, los suelos presentes en el SA del proyecto son arenosos, delgados y altamente permeables, permitiendo una rápida infiltración al acuífero. De manera particular, en la superficie donde se pretende realizar el proyecto, cuenta con infraestructura antigua, por lo cual, las condiciones naturales del suelo fueron afectadas desde su construcción.

2.1.7 Hidrología.

2.1.6.1. Hidrología superficial.

El área de influencia de este proyecto se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. Por las características de los suelos y la presencia de cobertura vegetal se considera que todos los sitios que carecen de capas impermeables y que reciben la lluvia, constituyen las zonas de recarga del acuífero.

De acuerdo con la clasificación de la CONAGUA, este predio y sus inmediaciones pertenecen a la Región Hidrológica 32, Yucatán norte y corresponde a la cuenca 32A Quintana Roo, la cual ocupa 31% de la superficie estatal e incluye prácticamente toda la zona norte del estado, así como las Islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos. En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna y La Unión, así como lagunas costeras como la de Conil, Chacmochuch y Nichupté.

De acuerdo con la Carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI en el SA se tienen dos rangos de escurrimientos, el de 0% al 5% que ocupa un 77.75% de la superficie del SA; el otro nivel de escorrentías es del 10 al 20%, el cual está ocupando hasta un 8.29% del SA; el resto es áreas ocupada por cuerpos de agua (13.96%).

Cuadro 9. Rangos de escurrimiento en el SA.

Rango de escurrimientos	Superficie (ha)	%
De 0 a 5%	69.807	**77.75%**
De 10 a 20%	7.445	**8.29%**
Cuerpo de Agua	12.533	**13.96%**
Total	**89.7868**	**100%**

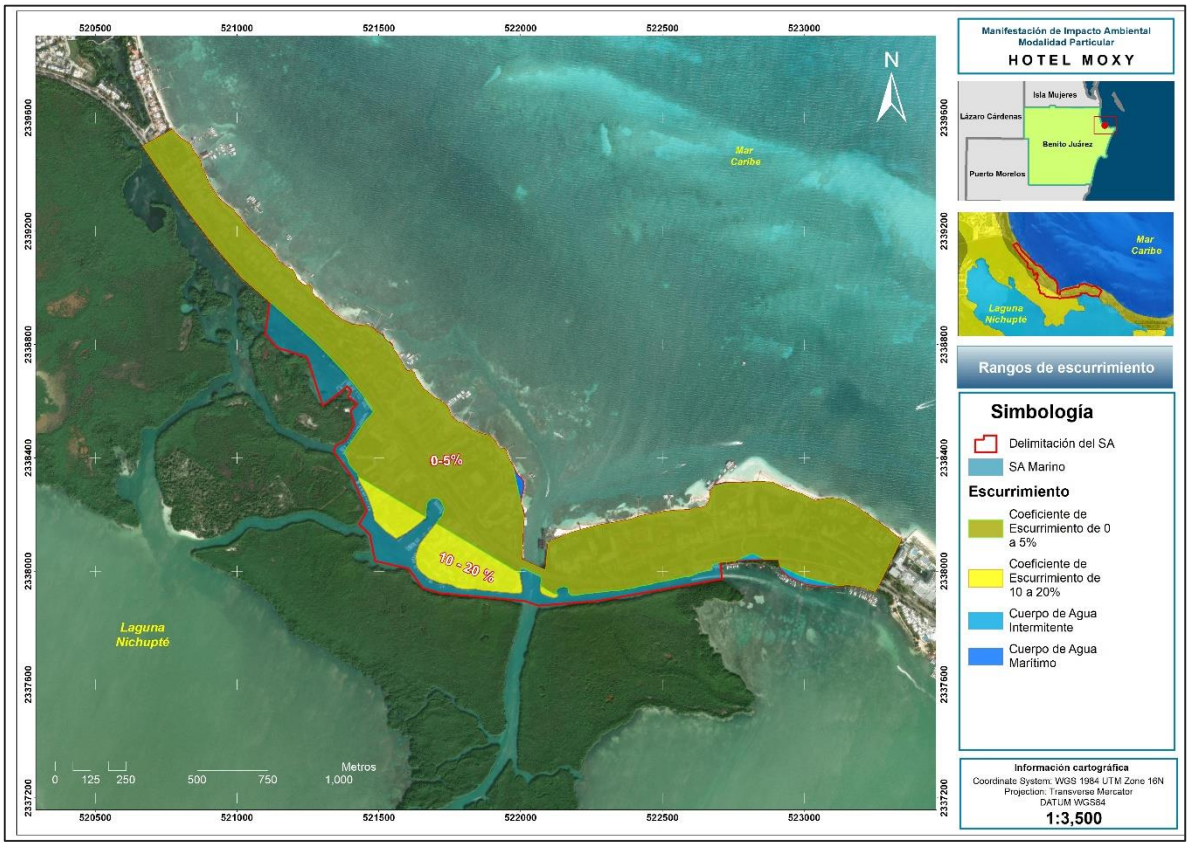


Figura 12. Rangos de escurrimiento.

Derivado de la porosidad y permeabilidad al subsuelo la presencia de aguas superficiales está presente con la presencia de la Laguna Nichupté y el Mar Caribe que deberá de tenerse en cuenta por el proyecto.

2.1.6.2 Hidrología subterránea

La Península de Yucatán carece de corrientes superficiales, principalmente en la porción norte; hacia el sur sólo se manifiesta un drenaje incipiente que desaparece en resumideros o en cuerpos de agua superficiales. Así, gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira y el resto se infiltra a través de fracturas, oquedades y conductos kársticos en las calizas, siendo que el área del SA no escapa a esta condición. En el subsuelo el agua sigue diferentes trayectorias de flujo, controladas por el desarrollo o evolución del Karst profundo, de tal manera que, para la zona de interés, la ocurrencia del agua subterránea está sujeta a la presencia de la región kárstica de la porción noreste, asociada con las provincias geomórficas II y IV de la Península y como consecuencia, presentando un acuífero regional para la zona norte de la Península dentro del cual se encuentra el SA del proyecto.

El acuífero Península de Yucatán, definido con la clave 3105 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroriental de la República Mexicana y abarca los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

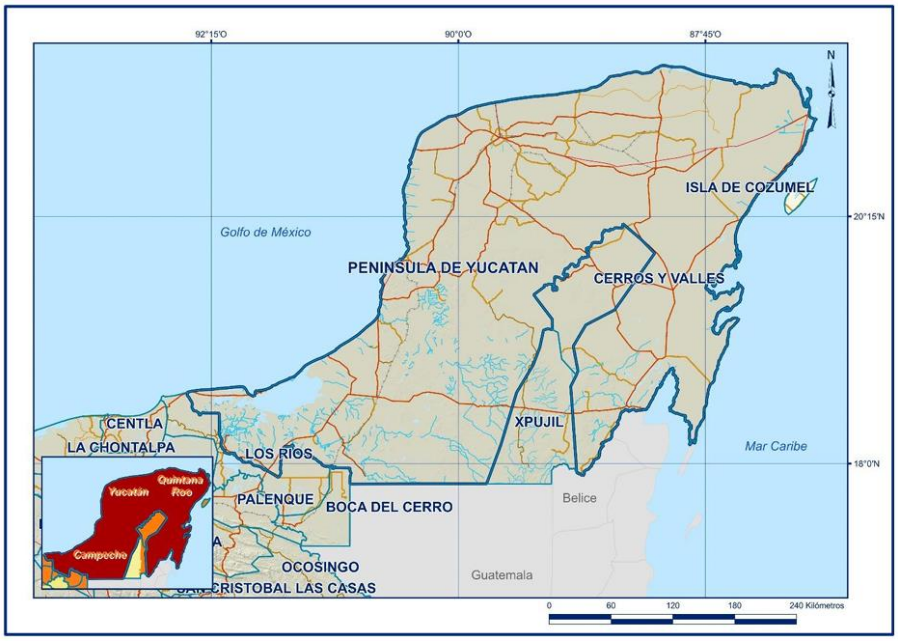


Figura 13. Localización del acuífero Península de Yucatán.

De acuerdo con la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), publicado por la CONAGUA (2024), este acuífero tiene una **recarga media anual** de **14931.8 hm^3/año**, una **descarga natural comprometida de 7686.8 hm3 anuales**, de los cuales 1585.5 hm3 anuales corresponde a las salidas subterráneas que aún presenta el acuífero para impedir el avance de la intrusión marina, 4159 hm3 anuales al 63.3% de la evapotranspiración, que se debe comprometer para preservar el ecosistema costero de las lagunas, esteros, zonas naturales protegidas y sitios RAMSAR, 1942.3 hm3 anuales que corresponde a la descarga del flujo base de los ríos Candelaria, Usumacinta y Mamantel, y 0.01 hm3 a la descarga de los manantiales. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **5,185,365,077 m3 anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre del 2022, resultando así en una disponibilidad media anual de agua subterránea de **2,059,634,923 m3 anuales.**

Cuadro 10. Características generales del acuífero.

Clave del acuífero	Nombre	R	DNC	VEAS	DMA	Condición
		Cifras en hm^3				
3105	Península de Yucatán	14931.8	7686.8	5185.365077	2059.634923	Disponible

**Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea (DMA), Descarga Natural Comprometida (DNC), Recarga Media Anual (R), Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (VEAS).

En lo que respecta a la hidrología subterránea, se destaca que, dada la gran permeabilidad del suelo y roca caliza, el agua de lluvia se infiltra al subsuelo, alimentado directamente al acuífero. Para el SA del proyecto INEGI identifica una unidad geohidrológica con material no consolidado con posibilidades bajas para el acuífero, que es donde se ubica el predio del proyecto, el resto del SA es ocupado por el cuerpo de agua.

Material no consolidado con posibilidades bajas: Se encuentra distribuida en una franja cerca de la línea de costa, por lo que corresponden a zonas de inundación, palustre y litorales, está compuesto por arcilla, limos y áreas con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforman acuíferos, aunque se encuentra sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre. El sistema ambiental, se encuentra en su totalidad en esta unidad, como se muestra en la siguiente Figura.

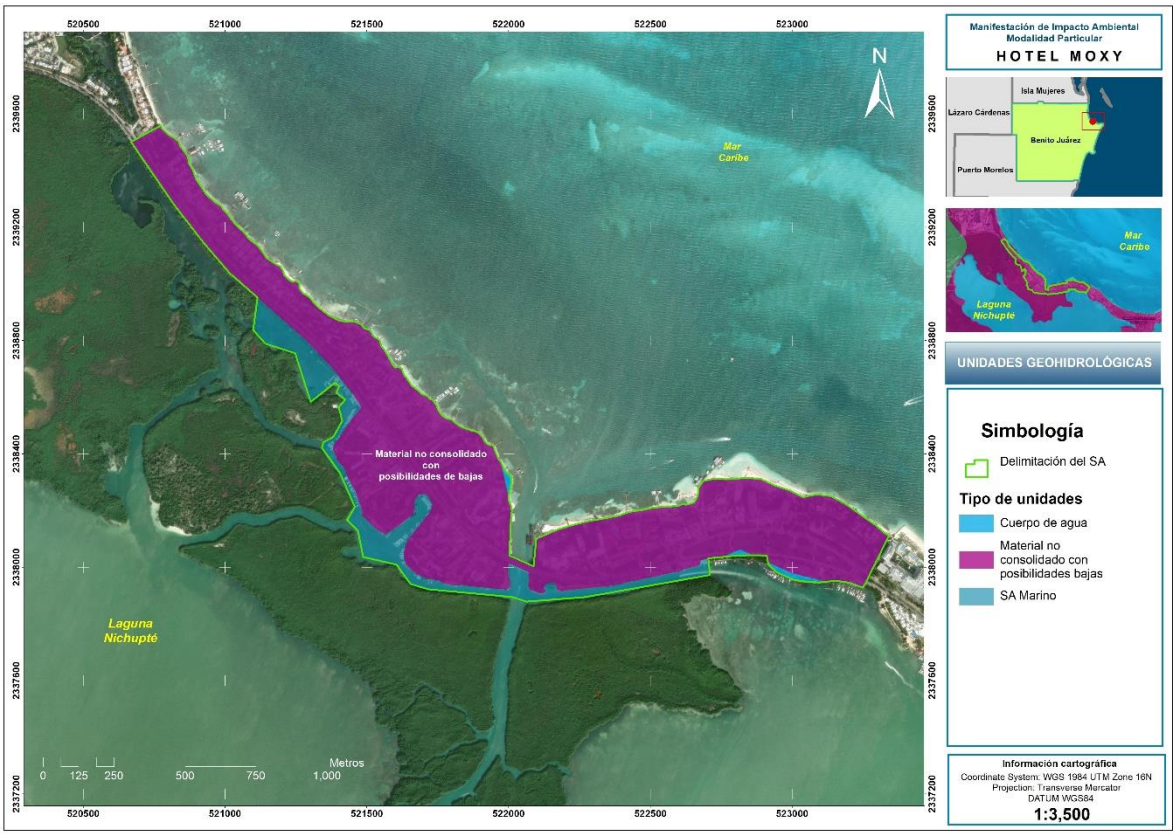


Figura 14. Unidades geogidrológicas.

Debido a la capacidad de infiltración y escasa pendiente del terreno estatal, se estima que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de ese gran volumen ingresa al acuífero: se estima que el 72.2% del agua infiltrada, es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 41.6 %, constituye la recarga efectiva del acuífero.

De acuerdo a la CONAGUA, la profundidad al nivel freático para el acuífero que subyace al Estado de Quintana Roo varía desde 20 metros hasta 2 (en zonas cercanas a la costa), como es el caso del área de estudio. En este punto es importante reiterar que las condiciones del predio cuentan con una infraestructura antigua en donde la totalidad del predio presenta una plancha de cemento que impide que el área funcione como una zona de recarga.

Debido a la cercanía a la costa, el SA del proyecto no genera un aporte sustancial al acuífero, ya que la zona costera es comúnmente de descarga de agua hacia el mar de acuerdo al modelo de movimiento de aguas subterráneas de la CONAGUA, lo cual se confirma con la información cartográfica de INEGI, que ubican al sitio como un material no consolidado con posibilidades bajas de recarga.

En función de las diferencias estructurales de los estratos inferiores al nivel freático, éstos se clasifican como: de cavernas, de fracturas y de matriz; y de acuerdo a su comportamiento hidráulico funcionan según los tres tipos de medios siguientes: medio de almacenamiento, que corresponde a la matriz porosa; medio de transporte constituido por fracturas, que se comparan a los pasajes a través de los cuales se establece la circulación del agua subterránea y como medio de control, el cual conecta cavernas desarrolladas total o parcialmente a través de la roca cárstica dando lugar a una superficie freática estable.

El acuífero en los municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, es de tipo costero, se encuentra en rocas calizas y depósitos de litoral con permeabilidad alta en material consolidado con posibilidades de aprovechamiento altas en la mayor parte. Corresponde a una cuenca hidrológica abierta y forma parte de un acuífero cárstico de tipo libre, en donde los niveles del manto freático varían algunos centímetros entre las épocas de lluvias y secas y presenta niveles estáticos de 5 m a 7 m en una franja de 20 km de ancho paralela a la costa.

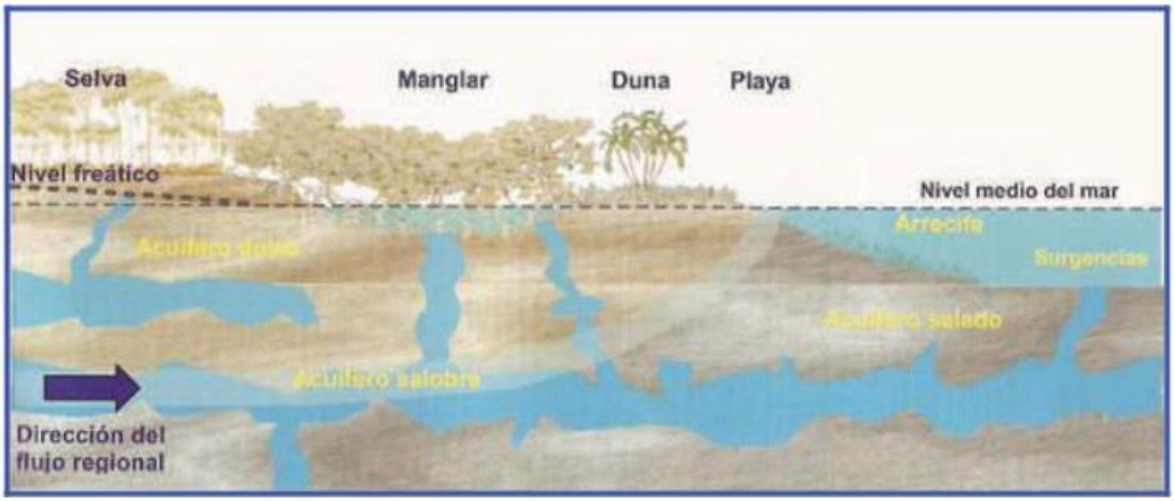


Figura 15. Representación esquemática del flujo subterráneo de agua de la zona costera del norte de Quintana Roo. Fuente: Juárez et al, 2006.

Las particularidades de este sistema hidrológico costero hacen que los acuíferos sean vulnerables a la contaminación por la presencia de asentamientos irregulares sin servicios públicos, las descargas de aguas residuales y la existencia de pozos pluviales en zonas urbanas. Asimismo, existe el riesgo de intrusión de la cuña de agua salada por efecto del bombeo para la extracción de agua que se incrementa conforme se aproxima a la línea de costa. En esta zona de explotación del agua el uso predominante es para el consumo humano, que busca satisfacer las necesidades de agua potable y domésticas en los centros de población.

En el caso particular del proyecto, se controlará la descarga de aguas residuales durante la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que se contará con servicios de baños portátiles y el agua residual generada, estará a cargo de una empresa autorizada para su manejo. En cuanto la etapa operativa el proyecto estará conectado a la red de drenaje del municipio y para disminuir la presión sobre el recurso hidrológico se implementarán medidas y alternativas para ahorrar agua en todas las etapas. Aunado a ello, el proyecto planea la captación de agua pluvial mediante tubos de PVC en las azoteas.

El proyecto propone la incorporación de áreas permeables que suman un total de 1989.427 m^2 que representa el 51% del total del predio, las cuales se conforma de vialidades, jardineras y cajones de estacionamiento que serán de adopasto y adocreto.

2.2 MEDIO BIÓTICO.

2.2.1 Vegetación.

La porción terrestre del SA representa una superficie de 77.884 ha, la cual está constituida por diferentes unidades ambientales, en las que se destacan elementos antrópicos y en menor medida elementos naturales.

El área donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser una zona altamente turística, por lo cual, en los últimos años se ha intensificado la expansión de la mancha urbana, buscando satisfacer y ofrecer nuevos servicios que demanda el turismo. Este proceso ha originado la pérdida de la cubierta vegetal del SA.

De acuerdo con la información presentada en la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su serie VII, la distribución de uso de suelo y vegetación interior del Sistema Ambiental se puede agrupar en 3 categorías:

Uso de suelo y vegetación			
Clave	Descripción	Área ha	%
AH	Asentamientos humanos	80.4363	**89.59%**
H2O	Cuerpo de agua	1.4426	**1.61%**
VM	Manglar	7.9079	**8.81%**
	Total	89.7868	**100.00%**

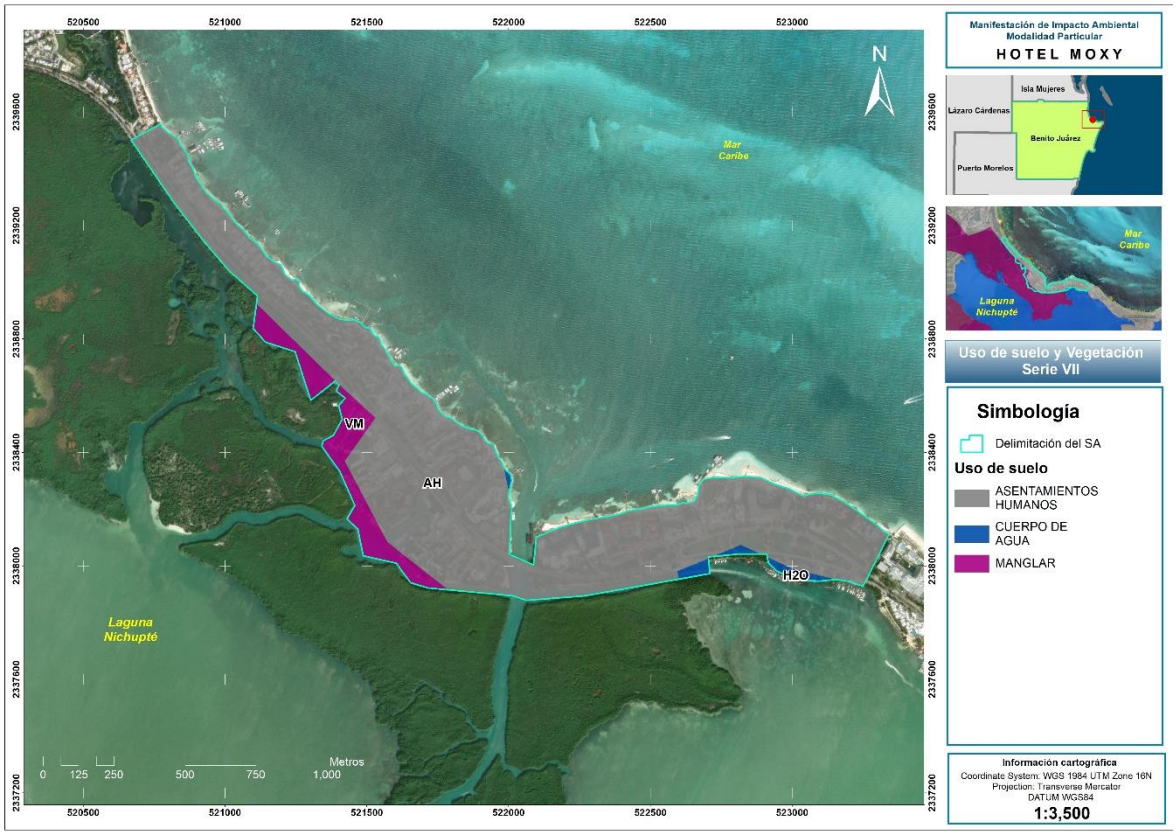


Figura 16. Uso de suelo y vegetación. Serie VII.

De acuerdo a la caracterización realizada por INEGI, cerca del 90% de la superficie del SA está ocupada por asentamientos humanos, mientras que el 8.81% se encuentra vegetación de manglar y el 1.61% pertenece a cuerpos de agua. Sin embargo, de acuerdo a la verificación en campo, no se detectó vegetación perteneciente a Manglar, únicamente se identificaron 3 ejemplares aislados de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), la ubicación de los mismos se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 17. Ejemplares de manglar (Rhizophora mangle) a los alrededores del predio.

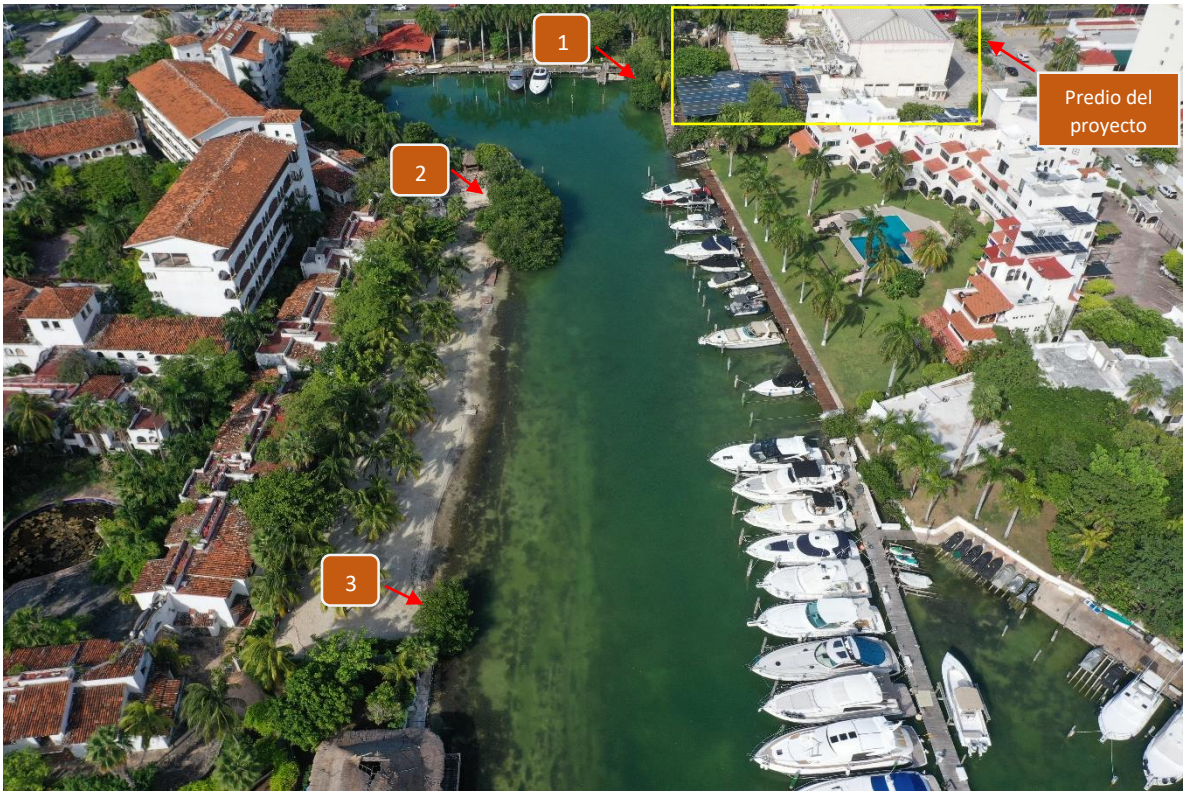


Figura 18. Ubicación de los ejemplares de manglar con respecto al predio del proyecto.

Como se puede observar en las fotografías anteriores, los ejemplares de manglar rojo en las áreas aledañas del predio no conforman una población, por lo cual, no se clasifica como un ecosistema. Cabe destacar, que el proyecto no afectará estos ejemplares, ya que se encuentran fuera del predio, por lo tanto, le ejecución de las obras no pone en riesgo el desarrollo de los ejemplares de mangle.

Considerando que la escala del INEGI no coincide en su totalidad con lo encontrado a nivel de campo, se ha realizado un análisis satelital actualizado, complementario a recorridos en campo, por lo que se han definido coberturas de vegetación y uso del suelo con mayor precisión para el SA, información que se tomará en cuenta para los análisis de este estudio cuando así se requiera.

A partir del análisis realizado, se determina que el **76.99%** de la superficie del SA está ocupado por infraestructura urbana. En este contexto, se observa una notable presencia de elementos como hotelería, condominios, conjuntos habitacionales, comercios y tiendas departamentales. Este predominio de infraestructura construida refleja un entorno altamente urbanizado y desarrollado, que en gran medida define el paisaje y la funcionalidad del área.
La escasa presencia de áreas verdes, únicamente representa el **10.20%** del SA, que se componen por parques y áreas que no están construidas y aún mantienen vegetación. Evidentemente el desarrollo de vegetación se encuentra limitado por el desarrollo de infraestructura, por lo que, las áreas verdes se componen en su mayor parte de especies introducidas y adaptadas a las condiciones urbanas. Estas especies son elegidas por su capacidad para sobrevivir y prosperar en un entorno altamente modificado, lo cual incluye áreas ajardinadas que forman parte de la infraestructura de hoteles, estacionamientos y camellones. Este tipo de vegetación, aunque contribuye al embellecimiento del entorno y proporciona algunos beneficios ecológicos, no ofrece el mismo nivel de biodiversidad ni los servicios ecosistémicos que las especies nativas o los espacios naturales más extensos. Es importante mencionar que, de este porcentaje, el **0.51%** corresponde a un área de vegetación nativa que cuenta con presencia de Manglar.

Con base en los fundamentos expuestos se puede evidenciar que el polígono delimitado por el INEGI como manglar, está ocupada por cuerpos de agua, infraestructura urbana y pocos ejemplares aislados de manglar.



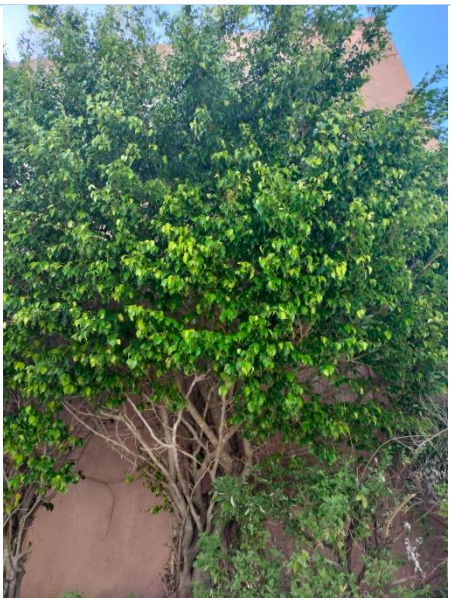
Figura 19. Análisis de uso de suelo y vegetación en el SA.

El predio ocupa una superficie total de 3,938.357 m^2, que representa únicamente el 0.505 % del sistema ambiental terrestre, el cual se ubica dentro la zona urbana sin vegetación natural. Como se puede evidenciar, la superficie del predio representa una superficie mínima dentro del SA, sumado a ello, la superficie de aprovechamiento del proyecto solamente será de 2,366.14 m2, misma que corresponde al 60% de la superficie total del terreno. Se reitera que, el área se encuentra impactada por una construcción de la antigua discoteca “La Boom”, razón por la cual, el área carece de vegetación natural.

Como resultado de los recorridos de campo, se concluyó que la superficie en la que se propone para llevar a cabo las actividades contempladas en el proyecto, no cuenta con vegetación considerada como forestal, únicamente se encontraron algunos individuos aislados de flora de tipo ornamental.

Las especies encontradas dentro del predio del proyecto son:

Paleta ornamental del predio.	
	
Nombre común: Aralia concha **Nombre científico:** *Polyscias guilfoylei*	Nombre común: **Yuca** Nombre científico *Yuca shinifera*
	 
Nombre común: Chaká **Nombre científico:** *Bursera simaruba*	**Nombre común:** Almendro **Nombre científico:** *Terminalia catappa*



Nombre común: Ficus
Nombre científico: *Ficus benjamina*





Nombre común:
Palma de coco
Nombre científico:
Cocos nucifera



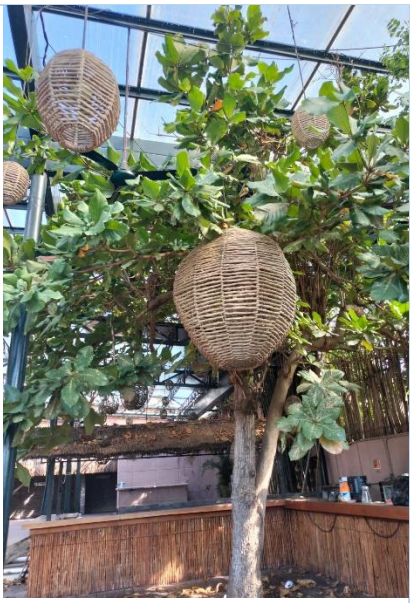
Nombre común: Palma areca
Nombre científico: Dypsis lutescens



Nombre común: Bambu africano
Nombre científico: *Bambusa oldhamii*



Nombre común: Cheflera
Nombre científico: *Schefflera actinophylla*

		
Nombre común: Amate Negro. **Nombre científico:** *Ficus cotinifolia*	**Nombre común:** Adelfa **Nombre científico:** *Nerium oleander*	**Nombre común:** Almendro **Nombre científico:** *Terminalia catappa*

Por la naturaleza del proyecto es posible afirmar que el *Hotel Moxy* no pone en riesgo la conservación de los recursos, ya que el proceso no ejecuta cambio de uso de suelo y, por lo tanto, no afectará ecosistemas forestales o marinos. Además, el hotel se construirá sobre un terreno previamente afectado por una antigua edificación, lo que impide que en el sitio se desarrolle una sucesión ecológica.

El proyecto propone la rehabilitación de 1,572.217 m^2, de los sitios perturbados por la construcción existente, a través de la incorporación de jardineras, por lo tanto, se puede afirmar que contribuirá a aumentar las áreas verdes de la zona.

2.2.2 Fauna Silvestre.

La información más actualizada del conjunto de fauna de vertebrados en el Municipio de Benito Juárez corresponde al texto de caracterización ambiental para la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

El resumen de dicha información señala un total de 566 especies de vertebrados distribuidos en: peces continentales, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; tal y como se indica en el siguiente cuadro. La diversidad de fauna representa 74.6% de los vertebrados terrestres y 20% de la ictiofauna continental registrada para el Estado de Quintana Roo (Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, 2018-2030).

Cuadro 11**.** Riqueza Faunística del Municipio de Benito Juárez.

Grupo	Especies	Familias	NOM-059			
			P	A	PR	Total
Peces continentales	26	15	1	1		
Anfibios	15	7			3	
Reptiles	57	19	4	9	14	
Aves	406	65	11	19	48	
Mamíferos	62	26	7	6		
Totales	**566**	**132**	**23**	**44**	**65**	**124**

De acuerdo con los estudios más recientes en el estado de Quintana Roo, hay reportadas 7,938 especies, de ahí que el municipio de Benito Juárez tiene representados el 74.6% de los vertebrados terrestres y 20% de peces continentales respecto de los registrados en la entidad. Dadas las condiciones de perturbación del área, las especies con mayor presencia se refieren a aquellas altamente tolerantes a las condiciones de perturbación y de la presencia humana, muchas de las especies están representadas principalmente por el grupo de las aves, seguida de los reptiles.

Este apartado tiene como propósito determinar la composición de especies faunísticas que se encuentren en el área de estudio y con base a ello, inferir las condiciones ecológicas generales del SA. Para lo cual se consultaron diferentes estudios de fauna realizados en áreas colindantes al SA.

El primero de ellos corresponde al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté (2014), en el Sistema Lagunar Nichupté (SLN) se ha registrado la presencia de al menos 171 especies, conformadas por 78 especies de peces, 10 de anfibios, 14 de reptiles, 44 de aves, 20 de mamíferos y cinco de invertebrados, de las cuales 31 se encuentran registradas en la Norma Oficial Mexicana Nom-059Semarnat-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.

De acuerdo con el Programa de Manejo, se presenta el siguiente resumen de los grupos de fauna encontrados en la ANP.

Grupo de fauna	Descripción en el ANP
Mastofauna	se restringe a las zonas con vegetación que bordean su espejo de agua, mientras que los tlacuaches y los mapaches habitan lugares donde existen construcciones. Entre las especies reportadas se registraron con estatus de protección las siguientes: el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), en peligro de extinción; el puerco espín tropical (*Coendou mexicanus*) y el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), en la categoría de amenazadas.
Anfibios	No se registraron
Reptiles	De manera frecuente se pueden encontrar *Crocodrylia*, aunque existe información de que ocasionalmente se observan individuos de tortuga blanca (Chelonia mydas).

Grupo de fauna	Descripción en el ANP
	La tortuga gravada (Trachemys scripta) sólo se registró en la zona de sabana y es poco probable que habite en las zonas salobres y salinas del SLN
ornitofauna	Habita en comunidades vegetales que bordean el espejo de agua, siendo las aves acuáticas las que se observan preferentemente en las zonas de escaso tirante de agua o en la vegetación de manglar que rodea el espejo lagunar. En recorridos realizados en el SLN se observaron sitios definidos de anidación de algunas especies.
Especies protegidas.	Dentro de las especies reportadas se registraron con estatus de protección las siguientes: el loro yucateco ó T'uut (*Amazona xantholora*), el avetoro del Eje Neovolcánico (*Botaurus lentiginosus*) y el rascón picudo (*Rallus longirostris*) en la categoría de amenazadas, mientras que el perico pecho sucio (*Aratinga nana*), la garza pachicastaña (*Agamia agami*), la garza colorada (*Egretta rufescens*), la garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*) y el vireo manglero (*Vireo pallens*) sujetas a protección especial.

De los estudios disponibles de las cercanías al sistema ambiental definido para el presente proyecto, se cuenta con la caracterización de fauna realizada para el desarrollo Alisios Residencial Cancún (2008), en el cual se reporta escasa presencia de fauna, observándose solo ejemplares de zanates (Q. mexicanus) forrajeando y juveniles y adultos de iguana (C. silmilis) (Q&LL, S.C., 2008). Ambas especies son generalistas y se han adaptado a vivir en zonas urbanas.

Otro de los estudios de referencia es *Cancún Palace*, se realizó en el 2019. en el predio se encontraron ejemplares pertenecientes al grupo de los reptiles, mamíferos y aves, siendo este último el más diverso. Cabe destacar que no se obtuvo el registro de ningún anfibio. El registro total de la presente caracterización corresponde a 33 especies, información que se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Grupos de especies registrados en el predio "Cancún Palace".

Grupo	Especies registradas	Porcentaje %
Aves	28	84.85
Reptiles	4	12.12
Mamíferos	1	3.03
Anfibios	0	0
Total	**33**	**100**

En el siguiente cuadro se presenta el listado general y total de las especies registradas en el predio durante tres días de monitoreo:

Cuadro 13**.** Lista de especies de vertebrados obtenida durante el muestreo 2019 en el predio "Cancún Palace". Se indica el estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT: **A:** Amenazada, **Pr:** Protección especial.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDEMISMO
REPTILES= 4 ESPECIES					
1	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada	A	

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	ENDEMISMO
2	Lacertidae	*Aspidoscelis cozumelus*	Huico de la Isla Cozumel		E
3	Lacertidae	*Anolis sagrei*	Lagartija común		
4	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Gecko doméstico		
AVES = 28 ESPECIES					
1	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano café		
2	Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán real		
3	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata magnífica		
4	Columbidae	*Streptotelia decaocto*	Paloma de collar turca		
5	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canela		
6	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero		
7	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	Chipe suelero		
8	Parulidae	*Setophaga americana*	Chipe pecho manchado		
9	Parulidae	*Setophaga citrina*	Chipe encapuchado		
10	Parulidae	*Setophaga dominica*	Chipe garganta amarilla		
11	Parulidae	*Setophaga magnolia*	Chipe de magnolia		
12	Parulidae	*Setophaga palmarum*	Chipe playero		
13	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo		
14	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Pavito migratorio		
15	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador		
16	Icteridae	*Dives*	Tordo cantor		
17	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro menor		
18	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos		
19	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor		
20	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano piriri		
21	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo		
22	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común		
23	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo ojos blancos		
24	Vireonidae	*Vireo pallens*	Vireo manglero	Pr	
25	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris		
26	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical		
27	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul		
28	Turdidae	*Turdus grayii*	Mirlo café		
MAMÍFEROS = 1 ESPECIE					
1	Procyionidae	*Procyon lotor*	Mapache		

El último estudio consultado fue el proyecto *Restauración del perfil costero de la zona federal marítimo terrestre DGZF-925/11, DGZF-166/11 y DGZF-1109/11,* ubicado a la altura del km 3.5 del Boulevard Kukulcán en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, el cual

fue realizado en 2019. De acuerdo con las observaciones y recorridos realizadas en el área se detectó la presencia de las siguientes especies de fauna silvestre.

Cuadro 14. Lista de especies registradas o reportadas para el sitio del proyecto Restauración del perfil costero de la zona federal marítimo terrestre DGZF-925/11, DGZF-166/11 y DGZF-1109/11 .*Especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
CLASE REPTILIA (Reptiles)			
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis**	Iguana negra de cola espinosa
	Polychrotidae	*Norops rodriguezii*	Norops
		Norops sagrei	Lagartija
CLASE AVES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano
Trochiliformes	Trochilidae	*Amazilia yucatanensis*	Colibrí
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luisillo
Charadriiformes	*Scolopacidae*	*Calidris alba*	Playerito
Pelecaniformes	*Threskiornithidae*	*Ibis ibis*	Ibis
Pelecaniformes	*Ardeidae*	*Ardea alba*	Garza blanca

De acuerdo con los estudios consultados, se observa que las áreas que se encuentran inmersos en infraestructura urbana presentan una baja riqueza faunística, en virtud de la alteración del medio natural y la restricción de áreas para el desarrollo de las comunidades de fauna.

Como se describió en el apartado **2.2.1 Vegetación**, la mayor superficie del SA está ocupado por asentamientos humanos, áreas de servicio y recreativas, es decir, presenta un alto impacto antropogénico, lo cual, ha llevado a la disminución de especies faunísticas en esta zona.

Debido al crecimiento de la mancha urbana, la modificación de la cobertura vegetal y escases de hábitats para la fauna, son pocas las especies que se observaron en el área de estudio definida para la caracterización del proyecto. Las especies que se encuentran en el área, están acostumbradas a las perturbaciones del ambiente, por lo que se adaptan fácilmente a vivir en zonas urbanas o semiurbanas.

Durante los recorridos de campo, se lograron identificar las siguientes especies de fauna silvestre:

Cuadro 15. Fauna silvestre observada en las inmediaciones del predio del proyecto.

AVES	
Nombre científico	**Nombre común**
Pitangus sulphuratus	Luis grande
Myiozetetes similis	Luis gregario

AVES	
Nombre científico	**Nombre común**
Cyanocorax yucatanicus	Chara Yucateca
Quiscalus mexicanus	Zanate
Mimus gilvus	Cenzontle
Ardea alba	Garza grande
Egretta caerulea	Garza azul
Sternula antillarum	Golondrina marina mínima
Streptopelia decaocto	Paloma
Eudocimus albus	Ibis banco
Pandion haliaetus	Águila Pescadora
Dives	Tordo
Leucophaeus atricilla	Gaviota Reidora
REPTILES	
Nombre científico	**Nombre común**
Anolis sagrei	Lagartija común
Sceloporus Chrysostictus	Lagartija espinosa de puntos amarillos

Se reitera que el área donde se pretende desarrollar las obras del proyecto cuentan con una antigua construcción, lo que limita significativamente su capacidad para albergar hábitats adecuados para la fauna silvestre. Esta condición, junto con la modificación del entorno natural en la zona hotelera, reduce casi por completo la posibilidad de encontrar especies nativas y protegidas en el sitio de construcción, con excepción del avistamiento de algunas aves que podrían sobrevolar la zona.

Sumado a lo anterior, la ausencia de vegetación densa, refuerza la poca posibilidad de que este espacio funcione como refugio para especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De hecho, la alteración previa del terreno y la urbanización circundante han llevado a una disminución de fauna local, concentrando a las especies protegidas en áreas más conservadas y alejadas de actividades antropogénicas.

2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En este apartado se presenta una breve descripción acerca de las principales características sociales y económicas de la ciudad de Cancún en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, donde tendrá impacto el proyecto que pretende la construcción del Hotel Moxy en la zona Hotelera.

La inclusión de este capítulo tiene la finalidad de mostrar y comprender las interacciones sociales y económicas en las que se encuentra la región. A su vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por las actividades del proyecto, afectarían la condición social y económica de la población.

La ejecución del proyecto brindará una alternativa viable para la generación de empleos y con ello, aumentará los ingresos de los habitantes de la región, impulsando así la economía local.

2.3.1 Demografía.

Una de las repercusiones que tienen en el estado de Quintana Roo al albergar diversos destinos turísticos de alto valor a nivel nacional, es el incremento de la población por la llegada de inmigrantes que buscan mejorar su calidad de vida.

El crecimiento de la población, así como la demanda de la urbanización de los asentamientos humanos, ha sido un proceso que se ha venido desarrollando por décadas. De acuerdo con la información consultada en la Dirección General de Estadística del INEGI, los censos de población muestran un incremento paulatino en el número total de habitantes del estado de Quintana Roo, es importante apreciar que el municipio con mayor concentración de población a nivel estatal es Benito Juárez, el cual ha ido representando desde un 16.45 a 54.49% de la población total.

Cuadro 16. Población de Quintana Roo y Benito Juárez de 1980 a 2020.

Año	Población de Quintana Roo	Población de Benito Juárez	%
1980	225 958	37 190	16.45
1990	493 277	176 765	35.83
1995	703 536	311 969	44.34
2000	874 963	419 815	47.98
2005	1 335 309	572 973	42.90
2010	1 325 578	661 716	49.87
2015	1 364 619	743 626	54.49
2020	1 857 985	911 503	49.05

Fuente:

El municipio de Benito Juárez se ha caracterizado por presentar una dinámica demográfica alta. De acuerdo con los datos consultados, para el municipio de Benito Juárez se tienen las siguientes tasas de crecimiento poblacional.

Cuadro 17. Tasa de crecimiento poblacional de Benito Juárez.

Periodo	Tasa de crecimiento
1990-1995	10.58
1995-2000	7.18
2000-2005	5.63
2005-2010	3.12
2010-2015	2.50
2015-2020	4.15

En cuanto a la distribución de la población por sexo, es de 50.3% hombres y 49.7% de mujeres manteniendo una tendencia porcentual con respecto al 2010, dando una relación de 101 hombres por cada 100 mujeres.

En el 2015 la edad media en el municipio era de 27 años o menos y en 2020 es de 29, lo que refleja una población joven, con tendencia al incremento acelerado y natural, que demandará mayores servicios de salud, educación, trabajo e infraestructura.

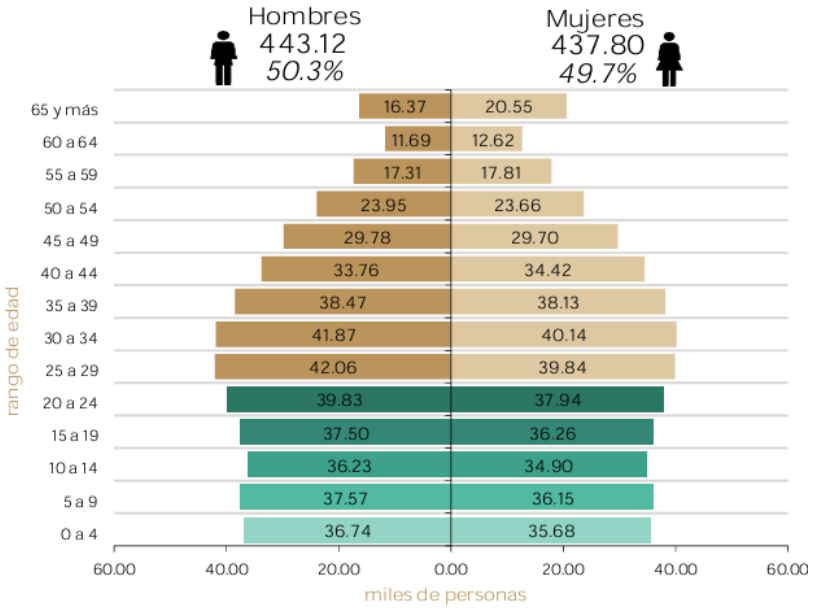


Figura 20. Distribución de la población por sexo.

En el caso de la ciudad de Cancún se ha observado un elevado crecimiento de la población. Para 1976, año en que se inauguró el primer hotel en la zona, había 15 mil habitantes; 10 años después la cifra había aumentado a 100 mil, con una tasa de crecimiento anual del 26%. Años más tarde fue creciendo a un ritmo más lento del 13% anual y alcanzó los 324 mil habitantes para 1996 (Velázquez, 2006). En el 2010 la población era de 628,306 habitantes (CONAPO), de acuerdo con el último censo reportado por el INEGI, en el año 2020 la ciudad de Cancún había incrementado a 888,797 habitantes, lo que representaba el 47.83 % de la población del Estado. De la población registrada, 441,181 son mujeres, es decir el 49.63 % y 447616 son hombres, equivalente al 50.36 %.

Cuadro 18. Población de Cancún, censo 2020.

Localidad	Censo 2020		
	Población total	Hombres	Mujeres
Estado de Quintana Roo.	1,857,985	936,779	921,206
Municipio de Benito Juárez	911,503	459,325	452,178
Ciudad de Cancún.	888,797	447,616	441,181

Fuente: Recuperado de la base de datos INEGI (2020).

2.3.2 Vivienda.

De acuerdo con el PMDUBJ indica que el registro oficial del INEGI, 2015 el municipio registró 290,100 viviendas, de las cuales 222,072 estaban habitadas (76.6%).

Por su parte, en 2020 INEGI registro en la ciudad de Cancún un total de 329,071 viviendas, de las cuales 280,531 se encontraban habitadas, es decir, se tiene una tasa de ocupación del 85.24 %, que, con respecto al 2015, se incrementó en 8.64%.

El derecho a la vivienda adecuada está relacionado con la tenencia de la vivienda y la calidad de vida del municipio, en este sentido para el 2020 las viviendas presentaban las siguientes condiciones:

Cuadro 19. Condiciones de viviendas en Cancún (INEGI, 2020).

Servicio	Con servicio	Sin servicio
Energía eléctrica en viviendas particulares habitadas.	276,294	1,017
Drenaje	275,713	1,448
Agua entubada	25,4642	3,914
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	---	1,127

2.3.3 Migración.

De acuerdo con el INEGI, Quintana Roo registra la segunda tasa más alta de inmigración, movimiento social con mayor presencia en la zona norte debido al fenómeno de atracción de la actividad turística.

La migración hacia Benito Juárez históricamente ha sido con la intención de mejorar la situación económica, así como el desarrollo personal y familiar de quienes deciden adoptar al municipio como su lugar de residencia temporal o de forma definitiva.

Para el 2015, el municipio registro una población inmigrante de 75,723 personas que representaban el 11.2% de la población. La búsqueda de empleo sigue siendo el principal motivo de la inmigración, entre dicha población predomina el grupo de edad de 20 a 29 años con 36%.

De acuerdo con el censo de INEGI (2020), las principales causas de la migración al municipio son de orden económico, que se concentran en la búsqueda de empleo o acceder a un mejor puesto de trabajo. Y la segunda causa principal está asociada al retorno a su lugar de origen o reunirse con la familia.

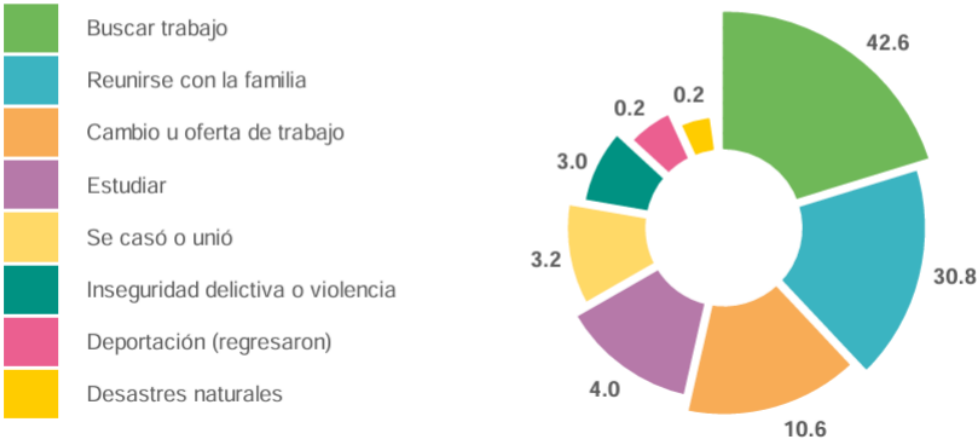


Figura 21. Principales causas de la migración.

2.3.4 Población económicamente activa.

De acuerdo al PMDUBJ (2018-2030), la tasa de participación económica (TPE) es apenas de 65% (ENOE, 2018). La población ocupada se concentra en actividades terciarias. Dada la vocación turística del municipio no es de sorprender que la actividad de restaurantes y alojamiento concentre a 23.5% de la población ocupada. Como segunda actividad económica de la población se ubica el comercio con una participación de 18%, actividad en donde las mujeres tienen una participación de 76% más que los hombres.

Cuadro 20. Población ocupada según actividad terciaria, ENOE, 2018, cómo se citó en PMDUBJ 2018-2030.

Sector/Actividad	Hombres	Mujeres
Sector terciario	**80.7**	**95.7**
Comercio	13.8%	24.4%
Restaurantes y alojamiento	22.7%	24.6%
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento.	14%	3.2%
Servicios profesionales, financieros y corporativos.	15.1%	14.0%
Servicios sociales	3.7%	9.8%
Servicios diversos	8.3%	15.9%
Gobierno y organismos int.	3.0%	3.6%

Por su parte, de acuerdo con INEGI (2020), En el Municipio de Benito Juárez, la condición de la actividad económica, se comporta de la siguiente manera:

Cuadro 21. Población económicamente activa de personas de 12 años de edad o más.

Edad	Total	Condición de actividad económica					
		Población económicamente activa PEA			No económicamente activa	No especificado	Tasa de participación económica TPE
		Total	Ocupada	Desocupada			
12-14	43112	2823	2775	48	40206	83	6.548061
15-19	70697	22090	21161	929	48427	180	31.246022

Edad	Total	Condición de actividad económica					
		Población económicamente activa PEA			No económicamente activa	No especificado	Tasa de participación económica TPE
		Total	Ocupada	Desocupada			
20-24	82839	60156	58432	1724	22480	203	72.61797
25-29	93271	76504	74972	1532	16504	263	82.023351

En el rango de las juventudes de 25 a 29 años, se concentra el mayor número de personas económicamente activas, observándose que el 80% de la población de ese rango, se encuentra ocupada en el municipio de Benito Juárez. También se considera que el 8% de los jóvenes entre 25 y 29 años que se encuentran en el Municipio son Migrantes y la razón principal por la que permanecen en el Municipio es porque buscan empleo.

Debido a la constante demanda de empleo que presenta el municipio, y siendo el turismo la principal estrategia para el desarrollo económico y social, el proyecto *Hotel Moxy*, generará empleos directos e indirectos en todas sus etapas, por lo cual, es uno de los beneficios del proyecto se basa en contribuir a la generación de empleos e incrementos en el ingreso económico de la población.

2.3.5 Educación.

En el Municipio de Benito Juárez, se registran, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 la cantidad 289,919 jóvenes entre 12 y 29 años de los cuales 1,471 son analfabetas, siendo 792 hombres y 679 mujeres.

Un dato relevante, es la asistencia escolar en la población de 12 a 29 años, la cual establece que, de la cantidad de 289,919 jóvenes en el Municipio de Benito Juárez, no asisten a la escuela 182,644 jóvenes, representando el 62.9% del total de la población en este rango de edad, registrando la mayor incidencia en los jóvenes de 25 a 29 años, seguido por el rango de 20 a 24 años ().

Con base en el PMDUBJ (2018-2030), el equipamiento educativo registrado en el municipio fue de 703 planteles, de los cuales 87% estaban enfocados a la educación básica, 10% a la media superior y 3% a la preparación universitaria. Cabe señalar que, de dichos planteles, 60% corresponden al sostenimiento público y la proporción restante al privado. Las escuelas del ámbito privado incluso superan la oferta pública en los niveles medio superior y superior, con una proporción de 56 y 64% respectivamente.

2.3.6 Salud.

Con base en el PMDUBJ, en el primer trimestre del 2018, el municipio de Benito Juárez registró 1,004 establecimientos destinados a la prestación de servicios de salud y asistencia

social. No obstante, el último registro municipal señala que alrededor de 165 mil personas no tenían acceso a los mismos.
Destaca la reducción de la población afiliada al IMSS y el incremento en la cobertura del seguro popular, lo que refleja el panorama laboral de Benito Juárez. En este sentido, en el primer trimestre del 2018 la ENOE señala que 46% de la población ocupada no tiene acceso a alguna institución de salud, lo cual se entiende por la tasa de informalidad laboral que es de 37.6%.

Por su parte, el censo 2020 del INEGI, registra que el 72.6 % de la población de Benito Juárez cuenta con afiliación a servicios de salud.

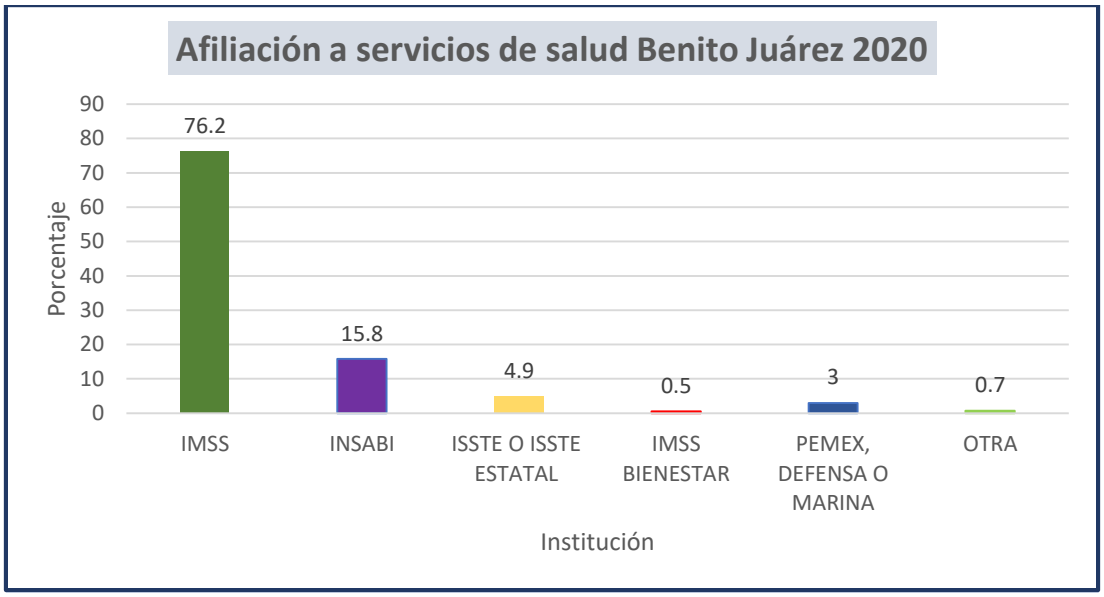


Figura 22 Afiliación a servicios de salud en Benito Juárez (2020) **Incluye afiliaciones múltiples*.
Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

2.3.7 Estratos de ingreso de la población

Según los datos proporcionados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), durante el periodo de 2010 y 2020, se observaron niveles cambiantes en los niveles de pobreza en el municipio de Benito Juárez, las cuales se vieron influenciadas por diversos factores, incluyendo los efectos derivados de la pandemia de COVID-19.

El municipio de Benito Juárez es un municipio que, de acuerdo al Informe Anual 2020 sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social del CONEVAL, presenta un “muy bajo” grado de marginación, con un índice de 59.714, lo anterior significa que de una población de 911,503 habitantes registrados con datos estadísticos del INEGI 2020, existían en el municipio un total de 342,725 habitantes que se encontraban en situación de pobreza.

Respecto a los ingresos percibidos por la fuerza laboral municipal 39% de la población ocupada percibe hasta dos salarios mínimos diarios, es decir, un ingreso mensual no mayor a 5 mil 302 pesos.

La mayor proporción de la población trabajadora (51%) recibe un ingreso entre 5,303 a 13,254 pesos mensuales, en donde la participación de los hombres representa 37% más que la de las mujeres.

2.3.8 Turismo.

La industria turística se configura como el pilar económico fundamental del municipio de Benito Juárez, experimentando un aumento anual en la afluencia de visitantes durante los últimos tres años. En el año 2021, Quintana Roo logró recuperar más del 80% de su afluencia turística pre-pandemia, con 13.5 millones de turistas y una derrama económica de 10.8 mil millones de dólares en todos los destinos del estado. Dentro de este contexto, el Municipio de Benito Juárez alcanzó un 80.4% de ocupación y una derrama económica de 3.0 mil millones de dólares en el mismo año.

La elección de este destino por parte de los turistas, ha resultado en la necesidad de incrementar la infraestructura turística que cumplan las crecientes expectativas del flujo de personas que optan por visitar el municipio.

De acuerdo con las estimaciones de la Secretaria Municipal de Turismo (SEDETUR), en 2022 se registró la mayor tasa de ocupación que se había tenido a nivel municipal en los 5 años anteriores, lo cual evidencia un crecimiento continuo y sostenido en el desarrollo turístico municipal.



Figura 23 Ocupación Hotelera del 2017 al 2022.

De acuerdo con el PMDUBJ, sostiene las siguientes conclusiones referidas al impacto de esta actividad en la ciudad de Cancún.

“El éxito económico que generó la actividad turística en el Centro Integralmente Planeado (CIP) de Cancún, ha motivado con el paso del tiempo, una mayor demanda de suelo para la oferta turística.”

Los datos anteriores, muestran la relevancia de contar con infraestructura turística de calidad para sostener el crecimiento inminente del crecimiento turístico en el municipio de Benito Juárez. El presente proyecto, pretende la construcción de un Hotel con 56 habitaciones, lo cual contribuirá a cubrir la demanda hotelera que se presenta en la región.

2.4 PAISAJE.

El concepto de paisaje, representa la compleja interacción de fenómenos que intervienen en un territorio concreto y que varían en el espacio y en el tiempo. En la mayor parte de los paisajes el hombre forma parte de esa interacción, hasta el punto de constituirse en su factor explicativo fundamental, por lo que la instalación o ejecución de un proyecto genera de manera inmediata una modificación en la percepción visual del sitio, es decir, al crearse un proyecto nuevo en determinado sitio, dependiendo de sus características y magnitud, se produce un cambio en el medio geográfico que actualmente existe y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes.

El paisaje es un reflejo claro de la compleja dinámica de las interacciones que se han generado de forma histórica entre los diferentes factores bióticos, abióticos y sociales. El paisaje humanizado refleja, por tanto, la peculiar percepción del hombre sobre su territorio. A su vez las transformaciones que experimenta el paisaje en los últimos años es un reflejo del nuevo valor que adquiere a medida que cambian los modelos de crecimiento económico.

La superficie del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Zona Hotelera de Cancún, la cual está rodeada por infraestructura urbana, por lo cual el paisaje del área del proyecto y en general del Sistema Ambiental, está caracterizado por una combinación de componentes naturales y humanos, que con el paso del tiempo el paisaje natural se ha sometido a una serie de cambios por presiones antropogénicas en la demanda de servicios, equipamiento y desarrollo, lo que conllevo al deterioro de los elementos ambientales originales.

El Hotel Moxy, encaja con el tipo de equipamiento y paisaje que se presenta en la zona de influencia. El principal objetivo del proyecto se basa en ofrecer servicios de hotelería, recreación y relajación para los visitantes, por lo tanto, empata con el desarrollo turístico de la zona.

A continuación, se describen algunos de sus elementos que serán de observancia en la ejecución del proyecto.

- Visibilidad.

La visibilidad determina el grado de lo que se ve y se percibe en el paisaje y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales.
El proyecto se pretende desarrollar en un predio que cuenta con una antigua construcción, por lo cual está en abandono, lo que genera una mala visibilidad para la zona. Con el diseño del proyecto se busca revitalizar el sitio, mejorando la calidad visual, a través de la implementación de colores y diseños que vayan acorde con el entorno y la arquitectura del paisaje.

- Calidad paisajística.

Se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.

Actualmente las condiciones del sitio donde se pretende la ubicación del proyecto, tiene una calidad paisajística buena, debido a que los alrededores se encuentra las diferentes playas atractivas de la Ciudad de Cancún, la laguna Nichupté, desarrollos urbanos, plazas comerciales y hotelería que le brindan a la región un paisaje ordenado y en armonía con los elementos naturales.

Con la ejecución del proyecto se busca mejorar la calidad paisajística de la zona, al reducir los sitos abandonos y potenciales como tiraderos de basura por malas prácticas. El diseño del proyecto contempla la colocación de jardineras con especies nativas, lo que brindará un mayor confort y visibilidad al sitio.

El análisis de los componentes del paisaje y su potencial afectación se abordará con mayor profundidad durante la identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental en el **Capítulo V**.

- Fragilidad del paisaje.

La fragilidad se refiere a la susceptibilidad de un territorio como respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, en otras palabras, es la capacidad de absorción que tiene el paisaje sobre los cambios que se produzcan.

La fragilidad de un determinado paisaje se puede determinar con base a diferentes factores, como la vegetación predominante, la pendiente, cercanía a centros urbanos, etc. En el caso de la superficie del proyecto, se encuentra inmersa dentro de la zona hotelera de Cancún, por lo cual, predomina infraestructura urbana, con vegetación ornamental, exótica y nativa. Como es evidente, la distribución de flora y fauna, está limitada por el crecimiento de la mancha urbana y las especies que se encuentran en el área están adaptadas a las condiciones de perturbación.

En el sitio propuesta para la construcción del *Hotel Moxy*, no existen singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial, o elementos que contengan recursos de carácter científico, histórico y cultural que puedan ser afectados; en la valoración del paisaje se consideraron los siguientes aspectos:

- No se modificará la dinámica natural de cuerpos de agua, ni corrientes subterráneas.
- No se modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna debido a que no se fraccionaran ecosistemas forestales.
- No se interrumpen las rutas de migración para las especies de flora y fauna.
- No se contempla la introducción de especies exóticas o manipulación de recursos genéticos.
- La superficie propuesta no es considerada con cualidades estéticas, únicas o excepcionales dentro de la región.
- La superficie contemplada se encuentra colindando con áreas impactadas.

2.5 Diagnóstico ambiental.

El ambiente se define por una serie de servicios que presenta el predio y el SA. Sin embargo, estos servicios pueden variar cuando ocurre una afectación ambiental, de forma que sus características son diferentes antes y después de la afectación. Para poder evaluar dicha afectación ambiental, se necesita estimar estos dos estados, pues la afectación o daño comprendería la diferencia entre el estado ambiental antes de la intervención por la implementación del proyecto y después de la ejecución del proyecto que ocasionó la afectación.

Con las afectaciones que se pretende realizar en el predio con el desarrollo del proyecto, no se propiciarán nuevas alteraciones ambientales adicionales a las que ya han sido contempladas en el diseño y planeación de mediano y largo plazo previstos en los ordenamientos ambientales que aplican en el predio, por lo que la implementación del proyecto no pondrá en riesgo la integridad funcional del sistema ambiental y de los servicios ambientales, considerando además, que el predio cuenta con una antigua infraestructura que actualmente está abandonada y no genera ningún beneficio social ni ambiental, por lo tanto, se demuestra que el proyecto no contribuye en la pérdida de servicios ambientales.

En la descripción del sistema ambiental, se puede evaluar su calidad y con ello determinar los servicios ambientales que pudieran verse impactados por el desarrollo del proyecto.

De manera general, el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto es un área totalmente urbanizada, donde domina la infraestructura turística y residencial, las áreas de conservación se limitan a los camellones de la carretera y a parques, así como las áreas ajardinadas de los hoteles y residencias.

En relación a los componentes abióticos, se considera que tiene una buena calidad, ya que, el SA no cuenta con industrias que originen la contaminación del aire, del suelo o del agua. Como se ha mencionado previamente, los principales desarrollos son turísticos en los cuales recae la presión del recurso hídrico, tanto por la demanda de agua potable como la descarga de aguas residuales.

La calidad del suelo se vio afectada anteriormente, por el desarrollo urbano de la región, por lo cual, el proyecto no representa un agente que influya en la degradación de este componente del SA.

En relación al componente biótico, como fue evidenciado, el SA carece de vegetación natural, su composición se integra principalmente por especies ornamentales y nativas. Por su parte, la comunidad de fauna silvestre se compone por especies que están acostumbradas a las perturbaciones del ambiente, por lo que se adaptan fácilmente a vivir en zonas urbanas o semiurbanas.

2.5.1 Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.

Como se ha descrito, el área de ejecución de proyecto se encuentra totalmente alterada por desarrollos turísticos y sumado a ello, la superficie del predio de interés cuenta con una antigua construcción que se encuentra en abandono. Debido a las condiciones ambientales se prevé que la ejecución del proyecto no generé severas afectaciones al sistema ambiental.

La afectación más severa, aunque de carácter puntual, se generará en el factor agua ya que la demolición y construcción de las obras techadas y no techadas generará la modificación o cambio en el patrón de drenaje, donde se ve implicada la velocidad y dirección del agua. A pesar de ello, es posible la implementación de acciones, como la construcción de vialidades y cajones de estacionamiento con materiales de adopasto y adocreto, lo cual permitirá la permeabilidad de las áreas no techadas.

Otra de las afectaciones se generará en el proceso de preparación del sitio y construcción, en donde se generará un volumen elevado de residuos urbanos, de construcción y en menor medida residuos peligroso. Será necesario implementar medidas para evitar fugas, contaminación del suelo y cuerpo de agua colindante al proyecto. El manejo adecuado de todo tipo de residuos y su disposición final será un impacto de carácter puntual y temporal que deberá paliarse a través de promover la separación de residuos para su reciclamiento y la contratación de empresas especializadas y certificadas para el manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos.

En relación al medio biótico, se pueden generar perturbaciones a la vegetación colindante por levantamientos de polvos y en el caso de la fauna silvestre se impactará por molestias de ruido y vibraciones. No obstante, el proyecto contempla la incorporación de jardineras que incrementarán las superficies de áreas verdes del SA y además propiciarán un sitio adecuado para albergar la fauna silvestre, siendo estos impactos que mejorarán las condiciones actuales del predio y del SA.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA LA EJECUCIÓN DEL A OBRA O ACTIVIDAD EN SUS DISTINTAS ETAPAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 6

3.1 Metodología para identificar los impactos ambientales. 6

4. VALORACIÓN DEL TIPO Y CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS. 14

4.1 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 14

4.1.2 Matriz de impactos ambientales. 14

4.2 IMPACTOS GENERADOS DURANTE LAS TRES ETAPAS DEL PROYECTO (PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN). 18

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR ETAPA. 20

5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 22

5.1 IMPACTOS RESIDUALES. 31

6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR FACTOR AMBIENTAL. 34

7. CONCLUSIONES. 57

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente capítulo, se realiza el análisis de los impactos ambientales potenciales de generar por la construcción y operación del proyecto denominado Hotel Moxy. Para ello, es importante definir el concepto de Impacto Ambiental, que de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambienta como "La modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza." (LGEEPA, 1988).

Partiendo de lo anterior, podemos afirmar que la base para la correcta definición de medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables a un proyecto, se encuentra en la adecuada identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar en todas sus etapas de desarrollo.

Es importante hacer mención del estado actual que guarda el predio, en el que se pretende desarrollar el proyecto en cuestión, ya que como se ha expresado en capítulos anteriores, se trata de un predio que ya fue impactado en su totalidad desde mediados de los años 80's, debido la construcción del emblemático centro nocturno "La Boom", dicha edificación no requirió de autorización en materia de impacto ambiental en el momento de su construcción, debido a que esta fue constituida antes de la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

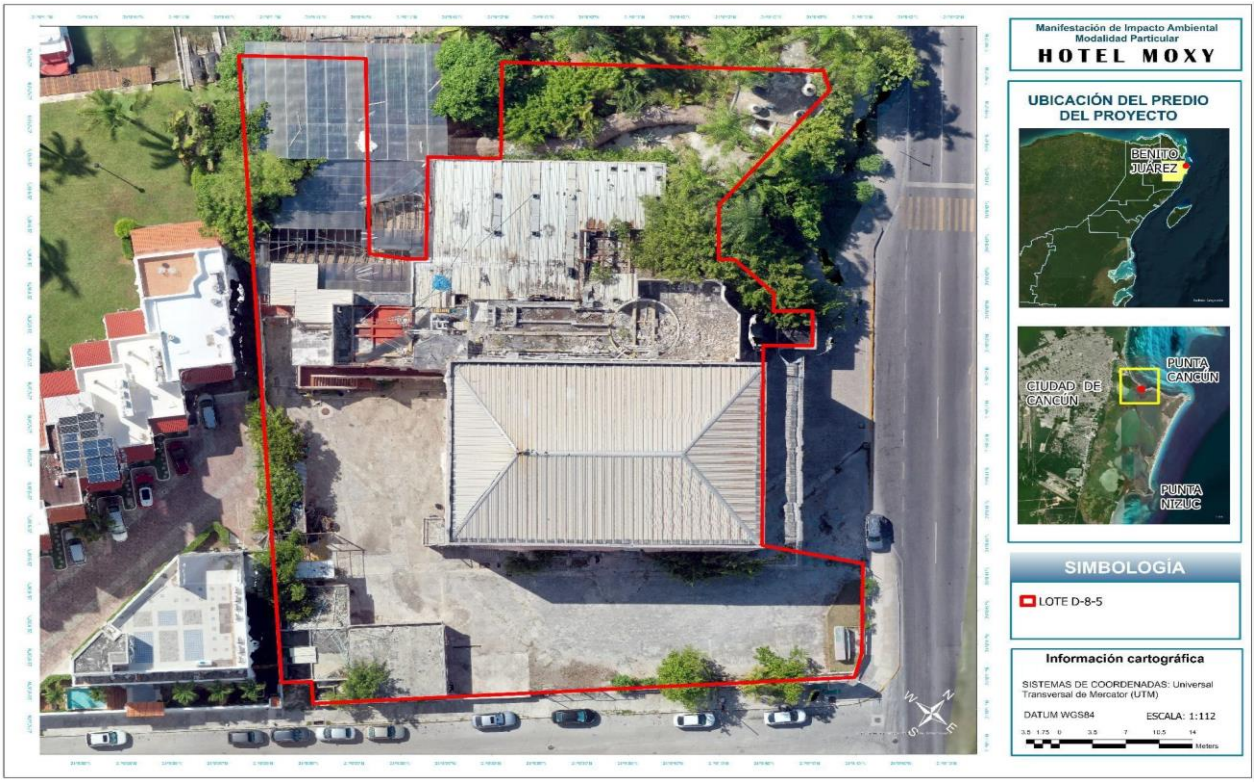


Figura 1. Ubicación del predio donde se prevé ejecutar Hotel Moxy, donde se muestra el estado actual del predio.

Por lo anterior, la evaluación del impacto ambiental actual, no contempla afectaciones directas a la flora y fauna, ya que, desde su cierre, "La Boom" ha permanecido abandonada y en constante estado de deterioro, la falta de mantenimiento y los efectos del clima, han contribuido a la degradación de la estructura, por lo que se pretende realizar la demolición conforme a lo autorizado en el Oficio 04/SGA/0731/2024 de fecha 12 de junio del 2024, debido a lo anterior se aclara que la demolición no es objeto de evaluación de la presente MIA, sin embargo estas actividades se consideran dentro de la preparación del sitio, por lo que, se considera dentro del proceso de valoración de impacto en un todo. Dado que, es un predio impactado con anterioridad, se prevé que los impactos del actual proyecto sean en su mayoría del tipo moderados.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El predio donde se desarrollará el proyecto "Hotel Moxy", tiene una superficie de 3,938.357 m² (0.393 ha), de los cuales se aprovecharán 2,366.14 m² para la construcción de este, el cual consiste en un desarrollo inmobiliario de uso mixto que se distribuye de la siguiente manera: los primeros dos niveles serán locales comerciales y oficinas, tres niveles de estacionamiento con un total de 102 cajones y los últimos cuatro niveles serán un hotel de 56 habitaciones. Asimismo, se contempla la rehabilitación de áreas de suelo permeable en planta baja. El edificio cuenta con planta baja, ocho niveles y un rooftop contemplando una altura máxima de 37.00 m.

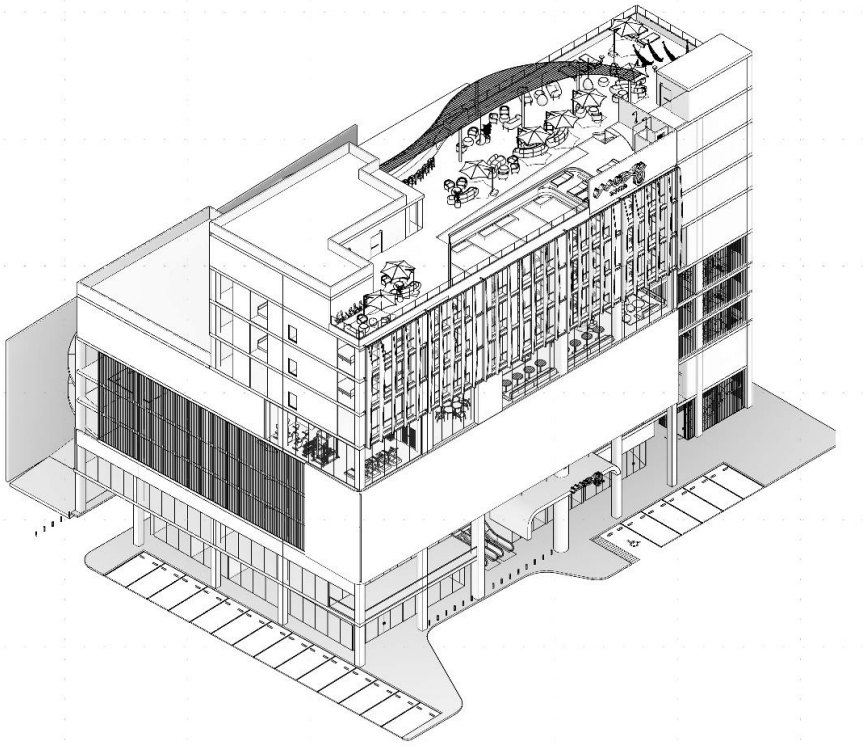


Figura 2. Maqueta del proyecto Hotel Moxy.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, actualmente en el sitio se encuentran las obras de lo que fue la Discoteca La Boom, misma que operó desde los años ochenta hasta su cierre en

2005 debido al paso del huracán Wilma, la cual impactó de manera negativa el edificio causando daños a la infraestructura.

Desde su cierre, "La Boom" ha permanecido abandonada y en constante estado de deterioro, representando riesgos potenciales para la seguridad pública y el entorno circundante. Es por lo que, el día 28 de mayo de 2024 se ingresó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el aviso de no requerimiento de autorización de impacto ambiental para la demolición de la Discoteca La Boom (**Anexo 4**), destacando que el centro nocturno fue erigido en 1986, antes de la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) publicada en 1988, así como que la obra de demolición no implicará el incremento del impacto o riesgo ambiental en el sitio, debido a que este ya se encuentra alterado desde sus inicios.



Figura 3. Imagen de la famosa discoteca La Boom en los años 90's.

En respuesta a la solicitud, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo de no. 04/SGA/0731/2024 donde valida que **no se requiere de autorización en materia de impacto ambiental** para llevar a cabo la demolición de las estructuras en el lote D-8-5 (**Anexo 5**).



Figura 4. Imagen de la condición actual de instalaciones de lo que fue La Boom (2024).

En ese sentido, el proyecto Hotel Moxy se desplantará en un lote que fue aprovechado en toda su superficie, no se cuenta con áreas verdes ni zonas de conservación. Por lo que, la construcción del proyecto no implica un incremento de impacto ambiental en demasía, dado que el sitio ya se

encuentra impactado. No obstante, se aplicarán medidas para minimizar cualquier afectación ambiental durante el proceso de construcción y operación.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez que se describieron las características generales del proyecto, así como la situación ambiental en el predio y su entorno; en este capítulo se prevé analizar los impactos ambientales potenciales de generarse por la preparación, construcción y operación del proyecto, considerando los efectos sinérgicos, directos e indirectos que puede tener el desarrollo del mismo, a través del análisis de las características del predio que conforma el proyecto y su medio (descrito en el Capítulo IV). De esta forma, se pondera de manera más precisa la influencia y magnitud de los impactos ambientales que pudieran generarse por las obras y actividades contempladas.

3.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La efectividad de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales depende de la información ambiental con la que se cuente, del tipo de proyecto, y principalmente de la identificación de los principales factores en los que incidirá el proyecto en cada una de las etapas del desarrollo.

Para evaluar los impactos potenciales de desarrollarse con la preparación del sitio y construcción del proyecto "**Hotel Moxy"**, se usaron tres metodologías diferentes, primero la matriz de interacción simple, la matriz de identificación de impactos y la matriz de valoración y jerarquización. Por medio de estas se identificaron y analizaron los impactos provocados en las diferentes etapas de desarrollo, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

Es común limitar la evaluación de impacto ambiental sólo a aquellos impactos "palpables", que por su magnitud o trascendencia son fáciles de identificar, sin embargo, los impactos indirectos traen consigo consecuencias que son, en algunos casos, mayores al impacto que las generó. No es fácil identificar este segundo nivel de impactos y mucho menos cuantificarlos, el reconocimiento de éstos queda en muchos casos en función de la experiencia del trabajo de campo o en las actividades de seguimiento de condicionantes ambientales de proyectos en desarrollo u operación, en los que se pueden reconocer los efectos de un impacto directo e indirecto a través del tiempo.

Para evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente, es importante definir: A) cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente y, B) los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

a) Identificación de actividades que impactarán al ambiente.

Las actividades del proyecto que se identificaron como los posibles agentes de cambio en el sistema se enlistan en el Cuadro **1**.

Cuadro 1. Principales actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio	**1.** Contratación, presencia y tránsito de personal.
	2. Actividades de demolición de obras existentes.
	3. Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales
Construcción	**4.** Excavación, nivelación y compactación del terreno.
	5. Actividades cimentación y edificación.
	6. Conformación de jardineras y áreas permeables
	7. Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales
Operación y Mantenimiento	**8.** Operación del Hotel
	9. Actividades de mantenimiento de las instalaciones.

En total se identificaron 9 actividades que potencialmente pueden afectar a algún factor o componente ambiental en cada una de las tres etapas del proyecto. Así mismo, dichas actividades tendrán un efecto en el entorno generando impactos como:

- Emisión de contaminantes a la atmósfera por la demolición de las obras existentes y el uso de maquinaria.
- Cambios en la escorrentía superficial, pautas de absorción y de drenaje.
- Modificación del paisaje.

Es evidente que algunas actividades se repiten en las distintas etapas del proyecto, de ahí que generarán efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área del proyecto. Sin embargo, otras son puntuales a cada una de las etapas, como las actividades particulares de demolición de las obras existentes y la construcción de las obras. De ahí que, habrá actividades cuyo efecto se evalúe de manera puntual en una etapa, pero la de otras se repita en las tres fases de desarrollo variando en su intensidad.

b) Identificación de los componentes ambientales

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades del área de estudio. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y subsistema socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en el Cuadro **2**.

Cuadro 2. Factores ambientales del proyecto

Subsistema	Factor ambiental
Medio abiótico	Aire
	Topografía

	Suelo
	Agua
Medio biótico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico	Residuos
	Transporte y flujo de tráfico
	Infraestructura de servicios
	Demanda de servicios
	Economía
	Paisaje

Como se ha comentado en la presente MIA, el Hotel Moxy, se trata de un proyecto que se desarrollara en un predio previamente impactado desde los años 80's en el que fue impactado en su totalidad, por lo que a la fecha existe una edificación en abandono y por tal motivo, no se registra flora ni fauna en el sitio, sin embargo, se hace mención por la vegetación circundante al predio y fauna, que pueda visitar el predio de manera ocasional.

c) Identificación de indicadores de cambio:

Indicadores de impacto: Una definición genéricamente utilizada del concepto de Indicador establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (SEMARNAT, 2002).

Por indicadores de impacto ambiental se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Se buscaron indicadores de impacto que fueran:

- ✓ Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- ✓ Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores distintos.
- ✓ Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- ✓ De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Tomando como base los Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México (SEMARNAT, 2013), se definieron algunos indicadores para el proyecto de acuerdo con el proyecto que se evalúa, también se retomaron algunos considerados por Perevochtchikova (2013), y se añadieron los del medio socioeconómico.

Cuadro 3. Se indican los indicadores ambientales por factor ambiental.

Factor	Tema	Subtema	Indicador ambiental
Aire	Contaminación	Emisiones	CO_2, NO_X, SO_2
		Auditiva	dB
	Modificación	Cambios en el microclima	Emisiones de CO_2
Topografía	Modificación	Superficie de aprovechamiento	%
Suelo	Pérdida	Pérdida de suelo	m^3
	Compactación	Compactación del terreno	cm
Agua	Agua superficial y subterránea	Modificación de corrientes naturales y pautas de drenaje	Si-No
Flora	Modificación de la paleta vegetal	Cobertura vegetal	Superficie (m^2)
	Disturbio de la vegetación colindante	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos	No. de ejemplares
Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).	No. de ejemplares
	Molestias por la generación de ruido y vibraciones	Molestias por la generación de ruido y vibraciones	
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial y peligrosos	Volumen de generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Kg de residuos generados
Transporte y flujo de tráfico	Flujo de tráfico	Aumento	No. de vehículos/hora
Infraestructura	Demanda de energía eléctrica y tratamiento de agua residual	Consumo de energía Producción de aguas residuales	Kw/hora m^3/día
Economía	Empleos y adquisición de insumos	Generación	No. de empleos
	Venta de terrenos	Aumento en el valor	Valor del suelo $
Paisaje	Cambios	Modificación del paisaje	Visibilidad Calidad Fragilidad

d) Características de los indicadores.

A continuación se indican las características y cualidades de cada uno de los componentes ambientales, considerando los indicadores ambientales que se determinaron (Cuadro **4**)

Cabe aclarar, que no hay datos actualizados disponibles de todos los indicadores que se determinaron para poder analizar posteriormente en el apartado de análisis de impactos, por lo que solo se consideraron los datos que se presentan a continuación.

Cuadro 4. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Condición actual
Medio abiótico	Aire	En el municipio de Benito Juárez, la calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación atmosférica representa un riesgo escaso o nulo. La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes en dirección este-sureste con velocidad promedio de 15 km/h, alcanzando frecuentemente velocidades de hasta 30 km/hora. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.
	Topografía	Es sensiblemente plana ya que las mayores alturas no rebasan los 10 msnm; sin embargo, las condiciones del terreno determinan la presencia de diversos tipos de relieve en la región.
	Suelo	El SA se presenta un solo tipo de suelo clasificado con la clave AReuh+LPhurz/1, es decir, un Arenosol hiperéutrico asoaciado a Leptosol húmico, con textura gruesa. De manera particular, en la superficie donde se pretende realizar el proyecto, cuenta con infraestructura antigua, por lo cual, las condiciones naturales del suelo fueron modificadas desde su construcción.
	Agua	El área de influencia de este proyecto, se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad; de tal manera que sólo se registran zonas con coeficientes de escurrimiento de 0 a 5% y de 10 a 20%. Con el fin de no alterar ningún tipo de flujo o balance hídrico, se proponen sistemas de captación de agua pluvial, para su posterior aprovechamiento en las áreas de mantenimiento del hotel o inserción al manto freático.

Subsistema	Factor ambiental	Condición actual
Medio biótico	Flora	La porción terrestre del SA representa una superficie de 77.884 ha, la cual está constituida por diferentes unidades ambientales, en las que se destacan elementos antrópicos y en menor medida elementos naturales. El área donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser una zona altamente turística, por lo cual, en los últimos años se ha intensificado la expansión de la mancha urbana, buscando satisfacer y ofrecer nuevos servicios que demanda el turismo. Este proceso ha originado la pérdida de la cubierta vegetal del SA. Al ser un predio impactado desde los años 80's y contar con una edificación en su totalidad (La Boom), durante el levantamiento en sitio se identificó que el área carece de vegetación natural, únicamente se encontraron algunos individuos aislados de flora de tipo ornamental.
	Fauna	La mayor superficie del SA está ocupado por asentamientos humanos, áreas de servicio y recreativas, es decir, presenta un alto impacto antropogénico, lo cual, ha llevado a la disminución de especies faunísticas en esta zona. Se reitera que el área donde se pretende desarrollar las obras del proyecto cuentan con una antigua construcción, lo que limita significativamente su capacidad para albergar hábitats adecuados para la fauna silvestre. Esta condición, junto con la modificación del entorno natural en la zona hotelera, reduce casi por completo la posibilidad de encontrar especies nativas y protegidas en el sitio de construcción, con excepción del avistamiento de algunas aves que podrían sobrevolar la zona.
Medio socioeconómico	Residuos	De acuerdo con el Censo Nacional de Gobiernos Municipales, el municipio de Benito Juárez (Cancún) tiene una generación per cápita de 1.2 kg/hab/día, que se traduce en 1,000 ton por día. Los residuos en su mayoría son de origen habitacional, residuos generados por el turismo y comercio. De los residuos diarios generados solo el 30% son enviados para su separación y compactación, logrando recuperar 8 mil 192 kg de diversos materiales. Se cuenta con un centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos (relleno sanitario), el cual es el sitio de disposición del municipio de Benito Juárez, además del municipio de Isla Mujeres y particulares.

Subsistema	Factor ambiental	Condición actual
	Demanda de infraestructura	La industria turística se configura como el pilar económico fundamental del municipio de Benito Juárez, experimentando un aumento anual en la afluencia de visitantes durante los últimos tres años. De acuerdo con las cifras oficiales el 85.5% de los turistas se hospeda en hoteles, esto expone la demanda de servicios básicos turísticos donde se incluye la infraestructura hotelera. La zona del proyecto cuenta con infraestructura para el suministro de energía eléctrica, que será proporcionada por CFE. El agua requerida para su construcción procederá de pipas del servicio público. Para la etapa operativa será suministrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Los datos anteriores, muestran la relevancia de contar con infraestructura turística de calidad para sostener el crecimiento inminente del crecimiento turístico en el municipio de Benito Juárez. El presente proyecto, pretende la construcción de un Hotel con 56 habitaciones, lo cual contribuirá a cubrir la demanda hotelera que se presenta en la región.
	Transporte y flujo del tráfico	El municipio de Benito Juárez cuenta con un Servicio de Transporte Público concesionado por medio de rutas cuyo objetivo es atender las necesidades de traslado de la población. En el caso del municipio, se indica un total de 280,897 vehículos en circulación, de los cuales casi 60% son automóviles para uso oficial, público o particular; mientras que el resto son motocicletas (23.4%), camiones, camionetas de carga (16.5%) y camiones de pasajeros (0.4%). Para la ciudad, se cuenta con 31 rutas establecidas para el transporte público, las cuales han logrado la cobertura de las principales zonas turísticas de la ciudad. Además, se encuentra con transporte colectivo sin ruta fija (taxis, minivan, etc.).
	Economía	En 2020, la población en Cancún fue de 911,503 habitantes (50.3% hombres y 49.7% mujeres). En comparación a 2010, la población en Cancún creció un 47.83%.

Subsistema	Factor ambiental	Condición actual
		De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo La tasa de participación económica (TPE) es apenas de 65% (ENOE, 2018). Debido a la vocación turística del municipio, la población ocupada se concentra en actividades terciarias, siendo que, el 23.5 % de la población ocupada desarrolla actividades en restaurantes y alojamientos. Como segunda actividad económica de la población, se ubica el comercio con una participación de 18%. Debido a la constante demanda de empleo que presenta el municipio, y siendo el turismo la principal estrategia para el desarrollo económico y social, el proyecto Hotel Moxy, generará empleos directos e indirectos en todas sus etapas, por lo cual, el proyecto contribuirá a la generación de empleos e incrementos en el ingreso económico de la población.
	Paisaje	La superficie del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Zona Hotelera de Cancún, la cual está rodeada por infraestructura urbana, por lo cual el paisaje del área del proyecto y en general del Sistema Ambiental, está caracterizado por una combinación de componentes naturales y humanos. De acuerdo con las condiciones actuales del predio y las obras existentes, la condición paisajística es negativa, ya que son obras abandonadas y en mal estado. Se busca que el nuevo proyecto, brinde un cambio de paisaje de forma inmediata. El Hotel Moxy, encaja con el tipo de equipamiento y paisaje que se presenta en la zona de influencia principal objetivo del proyecto se basa en ofrecer servicios de hotelería, recreación y relajación para los visitantes, por lo tanto, empata con el desarrollo turístico de la zona.

Tomando como base los indicadores que se definieron, antes se determinaron los siguientes impactos que podría generar el proyecto.

Cuadro 5. Factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Factores		Impactos ambientales
Medio físico - químico	**Aire**	Contaminación por emisiones a la atmósfera de material particulado y emisiones de gases de efecto invernadero
		Incremento de niveles de ruido y vibraciones
		Cambios en el microclima.

	Topografía	Modificación de la topografía
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios.
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)
		Disminución de la tasa de infiltración.
		Incremento del consumo/requerimiento de agua
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.
	Paisaje	Modificación del paisaje
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje
Medio biótico	**Flora**	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.
		Modificación de la paleta vegetal.
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones
Infraestructura y de servicios	**Residuos**	Aumento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP)
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas
	Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos (energía eléctrica, consumo de agua y de tratamiento de aguas residuales).
Socioeconómico	**Economía**	Generación de empleos y derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.

4. VALORACIÓN DEL TIPO Y CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

4.1 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez que se identificaron los factores ambientales que tendrán una mayor probabilidad de afectación con las diferentes etapas del proyecto, se crea una matriz de interacciones, en la cual de identifican las incidencias de cada actividad sobre cada factor ambiental, dónde los efectos se clasifican de acuerdo a su naturaleza en dos grupos: adversos (A) y benéficos (B).

4.1.2 Matriz de impactos ambientales.

Debido a que los impactos definidos no están presentes en cada una de las actividades del proyecto, se utiliza una matriz de identificación de impactos ambientales, la cual tiene como finalidad reconocer puntualmente en que acciones se producirá cada impacto ambiental, tomando en consideración su naturaleza (matriz de interacción simple).

El resultado de esta matriz nos permite reconocer el número de interacciones positivas y negativas por cada fase del proyecto, sin embargo, no brinda información referente a la severidad del impacto generado, por lo cual, resulta necesario integrar una matriz con valores cualitativos o cuantitativos para cada impacto, para determinar el nivel de afectación por cada acción.

Con base en la información anterior se procedió a la evaluación de los impactos ambientales, a través de una matriz en la cual es posible estimar el grado de influencia que tiene una determinada acción sobre un factor ambiental en términos de calidad.

Esta metodología utiliza atributos de tipo cualitativos que se refieren al nivel de incidencia o intensidad de alteración y la caracterización del efecto (extensión, tipo de efecto, reversibilidad, recuperabilidad, plazo de manifestación, acumulación, sinergia y periodicidad) el valor que se obtiene de esta evaluación se denomina importancia del impacto (Mendoza, 2010).

La representación de lo anterior, se simplifica en la ecuación o función numérica propuesta por Conesa (2010), expresada de la siguiente manera:

$$\text{Importancia (I)} = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Donde:
IN = Intensidad o grado probable de destrucción
EX = Extensión;
MO = Momento;
PE = Persistencia;
RV = Reversibilidad;
SI = Sinergia;
AC = Acumulación;
EF = Efecto;
PR = Periodicidad; y
MC = Recuperabilidad.

La descripción y asignación de valores a los atributos mencionados en la expresión anterior se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 6. Atributos utilizados para valorar los impactos.

Signo		**Sinergia (SI)**	
Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores ambientales		*Hace referencia a la acción de dos o más causas cuyos efecto es superior a la sumo de los efectos individuales.*	
Beneficioso	+	Sin sinergismo	**1**

Perjudicial	-	Sinérgico	**2**
		Muy sinérgico	**4**
Intensidad (IN)		**Acumulación (AC)**	
Se refiere al grado de incidencia, expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.		*Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera*	
Baja	**1**	Simple	**1**
Media	**2**	Acumulativo	**4**
Alta	**4**		
Muy alta	**8**		
Total	**12**		
Extensión (EX)		**Efecto (EF)**	
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. También se denomina como Escala espacial o dimensión.		*Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor.*	
Puntual	**1**	Indirecto (secundario)	**1**
Parcial	**2**	Directo	**4**
Extenso	**4**		
Total	**8**		
Crítico	**12**		
Momento (MO)		**Periodicidad (PR)**	
El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.		*Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo).*	
Largo Plazo	**1**	Irregular o discontinuo	**1**
Medio plazo	**2**	Periódico	**2**
Inmediato	**4**	Continuo	**4**
Crítico	**8**		
Persistencia (PE)		**Recuperabilidad (MC)**	
Escala temporal en que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras.		*Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor por medio de la intervención humano (introducción de medidas correctoras o restauradoras).*	
Fugaz	**1**	De manera inmediata	**1**
Temporal	**2**	A medio plazo	**2**
Permanente	**4**	Mitigable	**4**

		Irrecuperable	**8**
Reversibilidad (RV)			
Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.			
Corto plazo	**1**		
Medio plazo	**2**		
Irreversible	**4**		

La importancia del impacto de cada elemento nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor las consecuencias del proyecto, así como los efectos totales en cada fase de la obra. La calificación de la importancia se calcula con los valores asignados a los atributos, toma valores entre 13 y 100, donde los impactos con valores inferiores a 25 son bajos y compatibles con el medio ambiente, los impactos moderados presentan una importancia entre 26-50, los impactos severos entre 51-75 y los críticos cuando el valor es superior a 75.

Cuadro 7. Clasificación de importancia del impacto

Valor ponderado	Categoría	Código de color
I < 25	**Bajo**	
25≥ I < 50	**Moderado**	
50 ≥ I <75	**Severo**	
≥75	**Crítico**	
Los valores de signo (+) se consideran impactos nulos		

La metodología empleada permitió evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia, conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto e identificar y valorar los impactos acumulativos y residuales, asociados directamente con los atributos de recuperabilidad. Es importante aclarar que esta evaluación se realiza considerando los impactos sin aplicar medidas de mitigación.

4.2 IMPACTOS GENERADOS DURANTE LAS TRES ETAPAS DEL PROYECTO (PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).

1) Matriz de interacciones simple

Con esta matriz es posible identificar si existen o no interacciones entre las actividades del proyecto por etapa con los factores ambientales y sociales; así mismo, se destaca el tipo de relación que tienen (positiva o negativa). Se identificaron 52 interacciones que pueden producir algún tipo de impacto, de las cuales 40 son adversas y 12 son benéficas.

Cuadro 8. Matriz de interacciones simples del proyecto.

FACTOR / ACTIVIDAD		PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN		TOTAL
		Contratación y Tránsito de personal	Actividades de demolición	Limpieza del sitio e instalación de obras provisionales y tapial	Excavación, nivelación y compactación	Actividades de cimentación y edificación	Conformación de jardineras y áreas permeables	Limpieza general del sitio	Operación del Hotel	Actividades de mantenimiento del Hotel	
Medio físico – químico	Aire		A	A	A	A	B	A	A		7
	Topografía		A		A						2
	Suelo	A	A			A					3
	Agua	A	A	A	A	A			A		6
	Paisaje		A	A	A	A	B	B	B		7
Medio biótico	Flora		A	A	A	A		A			5
	Fauna		A	A	A	A					4
Infraestructura y de servicios	Residuos		A		A	A			A	A	5
	Transporte y flujo de tráfico	A		A		A		A			4
	Infraestructura					B			B	B	3
	Demanda de Servicios								A		1
Socioeconómico	Economía		B	B		B	B		B		5
	TOTAL	3	9	7	7	10	3	4	7	2	**52**

A = interacciones adversas; B = interacciones benéficas.

2) Matriz de identificación de impactos ambientales

Cuadro 9. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Factor		ETAPAS	PREPARACIÓN			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN			
		Negativo / Positivo	Contratación y Tránsito de personal	Actividades de demolición de obras existentes.	Limpieza y retiro de RCD, instalación de obras provisionales y tapial	Excavación, nivelación y compactación	Actividades de cimentación y edificación	Conformación de jardineras y áreas permeables	Limpieza general del sitio	Operación del Hotel	Actividades de mantenimiento del Hotel	Total de impactos positivos	Total de impactos negativos
		Actividades Impacto											
Medio físico – químico	Aire	Contaminación por emisiones a la atmósfera de material particulado y emisiones de gases de efecto invernadero		1	1	1	1		1	1		0	6
		Incremento de niveles de ruido y vibraciones		1	1	1	1		1			0	5
		Cambios en el microclima.		1			1	1				1	2
	Topografía	Modificación de la topografía		1		1						0	2
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas		1		1	1					0	3
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios.	1	1			1					0	3
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)				1	1					0	2
		Cambios en la tasa de infiltración.			1	1	1	1				1	3
		Incremento del consumo/requerimiento de agua	1			1	1			1		0	4
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.		1	1	1	1					0	4
	Paisaje	Modificación del paisaje		1	1	1	1	1				1	4
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal		1	1	1	1	1	1			2	4
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje								1		1	0
Medio biótico	Flora	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.		1	1	1	1		1			0	5
		Modificación de la paleta vegetal.		1				1				1	1
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).		1			1	1				1	2
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones		1	1	1	1					0	4
Infraestructura y servicios	Residuos	Aumento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP)		1		1	1			1	1	0	5
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	1		1		1		1			0	4
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas					1			1	1	3	0
	Demanda de Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos (energía eléctrica, consumo de agua y de tratamiento de aguas residuales).								1		0	1
	Economía	Generación de empleos, derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos		1	1		1	1		1		5	0
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.								1		1	0
Número de impactos			3	15	10	13	18	7	5	8	2		
			28			43				10		81	
Positivos			0	1	1	0	2	7	1	4	1	17	
Negativos			3	14	9	13	16	0	4	4	1		64

En total, el análisis identificó la posibilidad de 23 impactos ambientales, con una ocurrencia de 81 interacciones entre las 9 actividades identificadas para los 12 componentes ambientales seleccionados. Dichas interacciones, se valoraron para determinar la importancia del impacto y el carácter beneficioso o perjudicial de cada uno de ellos, sobre cada una de las acciones en donde tienen presencia. Del resultado generado, 28 impactos corresponden a la etapa de preparación del sitio, 43 a la etapa de construcción y 10 en la operación.

Es relevante destacar en este punto, que el concepto de potencialidad de los efectos alude precisamente a la posibilidad de ocurrencia de una alteración o modificación, sin que ello signifique que necesariamente suceda. En la ejecución de proyectos necesariamente, se identifican un sin número de impactos potenciales, pero no todos tienen la posibilidad de ocurrir, debido esencialmente, a que pueden preverse y, en consecuencia, evitarse o mitigarse, a través de acciones concretas instrumentadas por el proyecto, como se verá en el apartado correspondiente.

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR ETAPA.

De acuerdo con la matriz de identificación de impactos ambientales, se registraron un total de 52 interacciones que corresponden a posibles impactos que pueden generarse en las tres etapas del proyecto. Del total de impactos, 40 son adversos y 12 benéficos. A continuación, se describen los impactos registrados en cada etapa.

El proyecto propone la construcción de un edificio de uso mixto que se distribuye de la siguiente manera: los primeros dos niveles serán locales comerciales y oficinas, tres niveles de estacionamiento y los últimos tres niveles será un hotel de 56 habitaciones, el cual estará ubicado en en el km 3.5 del Boulevard Kukulcán, lote D-8-5 del Boulevard Kukulcán, Sección D, Mza 31, Supermanzana Zona Hotelera.

El predio tiene una superficie de 3,938.357 m^2, es decir, 0.393 hectáreas, el cual como se ha comentado en repetidas ocasiones, no presenta vegetación alguna más que jardineras en el frente, debido a que se trata de un predio previamente impactado desde los años 80's.

Impactos durante la etapa de preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 28 impactos de los cuales 26 impactos son negativos y 2 son positivos, mismos que derivan de las actividades de demolición, limpieza, trazo, marcaje, instalación de obras provisionales y tapial, así como los impactos derivados por parte de la presencia de los trabajadores.

Los impactos que se pudieran generar en esta etapa, están relacionados con las actividades de demolición de las obras existentes en el predio, limpieza general del sitio, instalación de obras provisionales y del tapial, lo que implica cambios en el microclima, en la topografía, pérdida de suelo, compactación del terreno, cambios en los índices de absorción y pautas de drenaje. El impacto por la demolición del sitio causará emisión y dispersión de partículas en el aire, generación de ruidos y vibraciones, disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos como polvo. No se detecta cambios en la cobertura vegetal en esta etapa, dado que es un predio que no cuenta con vegetación al haber sido impactado en su totalidad a mediados de los años 80's. La presencia de personal, las vibraciones y ruido de la demolición de las obras y el retiro de residuos de construcción, provocarán el desplazamiento y molestias por la generación de ruido y vibraciones a la escasa fauna circundante que pueda haber en el terreno, esto pese a que no se ha observado fauna en el predio, sin embargo, en caso de registrar fauna de lento desplazamiento se realizará su reubicación.

Para la etapa de preparación de sitio, básicamente consistirá en la demolición y limpieza del sitio (misma que ya cuenta con el oficio 04/SGA/0731/2024 que ampara su demolición, por lo que en estricto sentido **la demolición no es objeto de esta MIA**, sin embargo se hace menciona por ser parte del procedimiento de preparación del sitio), por lo que para estas actividades se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica la generación de contaminantes al aire y provocaran el incremento en los niveles de ruido, también se prevé la generación de residuos de demolición como escombro y otros residuos de construcción por las actividades de demolición, también se

prevé la generación de residuos peligrosos como aceites quemados y estopas impregnadas de hidrocarburos por la maquinaria empleada para la preparación del sitio. De la misma forma la presencia de personal implica la generación de residuos sólidos derivados del consumo de alimentos y la generación de aguas residuales.

Impactos durante la etapa de construcción

En esta etapa se contabilizaron 43 impactos, de los cuales fueron 33 interacciones de impactos negativos y 10 de impactos positivos, por lo que se prevé que se produzca un mayor número de impactos que en la etapa de preparación del sitio. Los impactos negativos están relacionados con la presencia de trabajadores, actividades de excavación, nivelación y compactación y en sí, la construcción de las obras propuestas, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como, la producción de residuos sólidos, líquidos y residuos peligrosos.

Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de ejemplares de flora y fauna, debido a su ausencia en el sitio del proyecto, sin embargo, se impide que la fauna circundante se acerque al sitio. No se prevén impactos sobre la flora ya que se reitera, no se cuenta con vegetación en el sitio.

Para la construcción de las obras, se realizarán actividades de excavación, relleno y nivelación, lo cual tendrá un efecto sobre los patrones de escurrimiento e índices de absorción y pautas de drenaje. Asimismo, con las actividades de nivelación se producirá la compactación del suelo. Se reitera, que este impacto es menor, ya que el sitio ya está compactado, sin vegetación, sin suelo natural, y con obras abandonadas.

Otro de los impactos negativos que se produce en esta etapa, es la elevada generación de residuos, mismos que pueden ser urbanos, peligrosos o de manejo especial, originados por los sobrantes de los materiales constructivos y las necesidades básicas de los trabajares (alimentos, sanitarios, etc.).

En cuanto a los impactos benéficos, se presentan modificaciones a la paleta vegetal por la conformación de jardineras en el sitio del proyecto, que actualmente no cuenta con ningún tipo de vegetación. En cuando al ámbito socioeconómico, se prevén impactos benéficos sobre la economía de la región por la compra de materiales constructivos, herramientas y un incremento en la generación de empleos.

Impactos en la etapa de operación del proyecto

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos generados disminuyen, de tal manera, que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas anteriores. En este caso, se determinaron 10 impactos para la etapa de operación del proyecto, de los cuales 5 son negativos y 5 son positivos.

Uno de los principales impactos positivos, consiste en el mejoramiento de la infraestructura turística del municipio. Al ser una zona altamente concurrida, el mejoramiento de las zonas hoteleras, constituye una parte esencial para el desarrollo turístico, lo que trae consigo una mayor derrama económica para la región; a su vez, incide indirectamente en el mejoramiento de la calidad

de vida de los habitantes. Aunado a ello, el proyecto busca generar efectos positivos en el ámbito socioeconómico a través de la generación de empleos en cada una de las etapas, por lo cual se contratará personal de la región.

Por otra parte, se identificaron impactos negativos de la operación del proyecto, los cuales se producen a partir del incremento en la demanda de servicios, como es el servicio de agua potable y alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica, transporte, etc; asimismo, se prevé una constante generación de residuos proveniente del consumo de insumos de los huéspedes y mantenimiento del hotel, sin embargo, se prevé llevar una gestión adecuada de residuos a través de los instrumentos aplicables.

5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Valorar, implica medir y luego traducir esa medida a una unidad que permita establecer comparaciones. La valoración del impacto ambiental consiste en transformar los impactos de unidades heterogéneas a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aún de proyectos distintos.

Las matrices presentadas anteriormente, únicamente nos permiten identificar las interacciones que se llevan a cabo entre los factores ambientales y las diferentes etapas del proyecto; no obstante, cada impacto tiene un valor distinto, el cual depende de la cantidad y calidad del factor afectado, la acción que lo esté ocasionando, el grado de incidencia o severidad de la afectación y características del efecto expresada en una serie de atributos que lo describen. En el caso particular de este estudio, los atributos a utilizar para la evaluación se describieron en el Cuadro **10**, obteniendo así el siguiente resultado:

3) Matriz de Evaluación de Impactos y de Jerarquización.

Cuadro 10. Matriz de Valoración de factores ambientales y físico - químicos.

	Factor	Impacto	Actividades	Signo	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	NIVEL DE IMPACTO
MEDIO FÍSICO - QUÍMICO	Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero	Actividades de demolición	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	-16	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	2	4	1	1	2	1	4	2	4	-29	Moderado
			Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	Bajo
			Operación del Hotel	-	1	1	1	2	2	4	1	1	4	4	-24	Bajo
		Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido y vibraciones	Actividades de demolición	-	8	4	4	2	1	1	1	1	1	2	-45	Moderado
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-22	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-24	Bajo
			Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
		Cambios en el microclima	Actividades de demolición	-	2	2	2	2	4	2	1	1	1	4	-27	Moderado
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	2	4	2	4	2	1	1	1	4	-29	Moderado
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	2	1	1	4		1	1	4	4		27	
	Topografía	Modificación de la topografía	Actividades de demolición	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	4	-26	Moderado
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	-28	Moderado
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas (compactación, estructura, textura, etc.)	Actividades de demolición	-	1	1	1	4	2	1	1	4	1	4	-23	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	-43	Moderado
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	-43	Moderado
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios	Presencia de personal	-	1	1	1	2	1	1	1	4	1	4	-20	Bajo
			Actividades de demolición	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	-28	Moderado
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	-22	Bajo
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje	Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	4	-20	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-38	Moderado
		Cambios en la tasa de infiltración	Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	-17	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-38	Moderado
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	4	1	4	4		1	1	4	1		33	
		Incremento del consumo de agua	Presencia de personal	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	1	4	1	2	1	1	4	2	2	-31	Moderado
			Operación del Hotel	-	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.	Actividades de demolición	-	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Limpieza del sitio e instalación de obras provisionales y tapial.	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	4	-22	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	1	2	2	2	1	1	1	2	4	-23	Bajo
	Paisaje	Modificación del paisaje	Actividades de demolición	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23	Bajo
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Bajo

			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-28	Moderado
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	4	4	4	4	2	1	4	1	4	-44	Moderado
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	2	1	4	4		1	1	4	1		27	
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal.	Actividades de demolición	-	2	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-23	Bajo
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	4	4	4	2	2	1	1	4	2	2	-38	Moderado
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	4	1	4	2	1	1	1	1	1		25	
			Limpieza general del sitio (retiro de maquinaria)	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1		18	
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje.	Operación del Hotel	+	4	1	4	2	2	1	1	1	1		26	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.	Actividades de demolición	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-22	Bajo
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-20	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-27	Moderado
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	4	4	1	1	2	4	1	2	1	-30	Moderado
			Limpieza general del sitio (retiro de maquinaria)	-	2	2	4	1	1	1	1	1	2	1	-22	Bajo
		Modificación de la paleta vegetal	Actividades de demolición	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	Bajo
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	4	1	2	2	4	1	1	4	4		32	
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).	Actividades de demolición	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	-24	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	2	2	4	4	2	1	1	1	4	-29	Moderado
			Conformación de jardineras y áreas permeables	+	4	1	4	4	2	1	1	4	1		31	
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones	Actividades de demolición	-	4	4	4	2	1	2	1	4	1	1	-36	Moderado
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Bajo
			Excavación, nivelación y compactación de terreno	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Bajo
			Actividades de cimentación y edificación	-	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25	Moderado
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	Residuos	Incremento en el volumen de generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos.	Actividades de demolición	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-34	Moderado
			Excavación, nivelación y compactación del terreno	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-26	Moderado
			Actividades cimentación y edificación	-	8	2	4	2	2	1	4	4	2	4	-51	Severo
			Operación del Hotel	-	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	-43	Moderado
			Actividades de mantenimiento de las instalaciones	-	2	1	2	2	2	1	1	1	2	4	-23	Bajo
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas	Actividades cimentación y edificación	+	2	1	1	2	4	1	1	1	1		19	
			Operación del Hotel	+	8	1	1	4	4	2	1	4	1		43	
			Actividades de mantenimiento de las instalaciones	+	4	1	1	4	4	1	1	1	1		27	
	Demanda de servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos	Operación del Hotel	-	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-34	Moderado
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	Contratación, presencia y tránsito de personal	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Bajo
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Bajo
			Actividades cimentación y edificación	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-22	Bajo
			Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.	-	4	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado
SOCIOECONÓMICO	Economía	Generación de Empleos y adquisición de insumos	Actividades de demolición	+	1	1	4	1		1	1	1	1		14	
			Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	+	2	1	4	2		1	1	1	2		19	
			Excavación, nivelación y compactación del terreno	+	2	1	4	2		1	1	1	2		19	
			Actividades cimentación y edificación	+	4	4	4	2		1	4	4	2		37	
			Operación del Hotel	+	4	4	4	4		1	4	4	4		41	
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.	Operación del Hotel	+	2	4	1	4		2	1	4	1		27	

De acuerdo con la valoración realizada de las interacciones entre las fases de la obra (actividades) y los respectivos factores ambientales, se crea la siguiente matriz que por su importancia se clasifican en impactos bajos, moderados, severos y críticos, es decir, se pueden identificar los impactos significativos que las actividades del proyecto causan a los factores ambientales.

Cuadro 11. Matriz de importancia del impacto

Factor		Impactos	ETAPAS								
			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN	
			Contratación y Presencia del personal	Actividades de demolición de obras existentes	Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	Excavación, nivelación y compactación del terreno	Actividades de cimentación y edificación	Conformación de jardines y áreas permeables	Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.	Operación del hotel	Mantenimiento de las instalaciones
Medio Físico-químico	Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero		-31	-16	-20	-29		-17	-24	
		Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido y vibraciones		-45	-22	-16	-24		-18		
		Cambios en el microclima.		-27			-24	+27			
	Topografía	Modificación de la topografía		-26		-28					
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas (compactación, estructura, textura, etc.)		-23		-43	-43				
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, líquidos y sanitarios.	-20	-28			-22				
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)				-20	-38				
		Cambios de la tasa de infiltración			-17	-17	-38	+33			
		Incremento en el consumo/requerimiento de agua	-13			-18	-31			-44	
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.		-28	-22	-18	-23				
	Paisaje	Modificación del paisaje		-23	-20	-28	-44	+27			
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal		-23	-22	-22	-38	+25	+18		
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje								+26	
Medio biótico	Flora	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos		-22	-20	-27	-30		-22		

		Modificación de la paleta vegetal.		-13				+32			
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).		-24			-29	+31			
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones, así como su posible atropellamiento.		-36	-16	-19	-25				
Infraestructura y servicios	Residuos	Aumento en la generación de RSU, ME y RP		-34		-26	-51			-43	-23
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento de flujo vehicular	-21		-21		-22		-31		
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas					+19			+43	+27
	Demanda de Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos.								-34	
Socioeconómico	Economía	Generación de Empleos Derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos		+14	+19		+19	+37		+41	
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región								+27	

Como se observa en la matriz anterior, la mayor parte de los impactos generados por el proyecto, son bajos y moderados, donde la mayor afectación será producida durante la preparación del sitio y construcción.

Se identifica la ocurrencia de **1 impacto severo** de acuerdo al valor negativo que adquirieron; calculado con la fórmula para evaluar la importancia del impacto (descrita en párrafos anteriores); afectando sobre todo en materia de residuos. Ocasionados mayormente por las actividades de cimentación y construcción de la edificación.

También se valoró la probabilidad de que ocurran **28 impactos moderados**; de los cuales se afectan mayormente al aire y residuos, y en menor proporción el resto de los factores destacando el agua, suelo, paisaje y fauna.

La valoración arrojo la ocurrencia de **35 impactos bajos**, mismos que por sus características no representan una afectación significativa en el medio, la mayor parte de estos impactos se concentra en el aire y agua.

El proyecto además de causar mayormente impactos negativos, también se prevé la ocurrencia de 17 impactos positivos, que se presentan principalmente en los factores de paisaje, socioeconómicos y de infraestructura y servicios.

Cuadro 12. Número de impactos por factor ambiental

Factor ambiental	Bajos	Moderados	Severos	Críticos
Aire	9	4	0	0
Topografía	0	2	0	0
Suelo	3	3	0	0
Agua	8	5	0	0
Paisaje	5	3	0	0
Flora	4	2	0	0
Fauna	3	3	0	0
Residuos	0	4	1	0
Transporte y flujo de tránsito	3	1	0	0
Infraestructura	0	0	0	0
Demanda de Servicios	0	1	0	0
Economía	0	0	0	0
Total	**35**	**28**	**1**	**0**

- *Impactos bajos*

Son efectos cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y el retorno al estado inicial del medioambiente, no requiere de un largo periodo de tiempo.

De acuerdo con la valoración se obtuvo la probabilidad de generar 35 impactos con categoría baja, 34 de estos se agrupan entre la etapa de preparación del sitio y construcción, y solo 1 en la etapa de operación del hotel. Dichos impactos se prevén sobre todo en los factores fisicoquímicos y bióticos.

En el **AIRE**, estos impactos se generan por la contaminación por emisiones de gases de efecto invernadero y material particulado, así como el incremento de niveles de ruidos y vibraciones, mismos que se presentan en terracerías, obras asociadas, limpieza del sitio y operación del hotel, esto debido sobre todo al uso de maquinaria y movimiento de tierras. Por otro lado, en la etapa de operación se generarán por la operación del hotel en sus áreas de cocinas, lavandería, etc.

En cuanto a los cambios en el microclima, se originarán por la cimentación y construcción del Hotel, sin embargo, se considera de bajo impacto debido a que el predio ya había sido previamente impactado, por lo que la afectación a este factor ya se había generado tiempo atrás, por lo que el cambio sería menor e incluso, se mejoraría el microclima, al contar con las áreas libres de concreto y conformación de nuevas jardineras.

En el **SUELO**, se prevé que la alteración de las propiedades de físicas sea de bajo impacto para las actividades de demolición del sitio, ya que este factor ya había sido impactado desde los años 80's. Sin embargo, se prevé que las actividades de demolición de las obras existentes en el predio, generen cambios en la compactación del suelo por el tráfico de la maquinaria pesada y el movimiento de los escombros, alteración de la estructura por remoción de las capas o su profundidad, entre otros.

Otro de los impactos que se integró en esta categoría es la alteración en la calidad del suelo y agua por la presencia de residuos sólidos y líquidos, derivados del arrastre de los empaques de materiales, herramientas, impermeabilizantes, pinturas y otros productos químicos de insumo para la construcción, además de los residuos generados por la ingesta de alimentos y uso de sanitarios por parte de los trabajadores. La incorrecta disposición de estos residuos o su acumulación en los espacios de trabajo durante extensos periodos puede generar la alteración de la calidad del suelo, agua y aire.

En el **AGUA** (hidrología superficial y/o subterránea) se prevé la generación de 8 impactos bajos, mismos que suponen: Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección), que son generados por las terracerías y obras asociadas. Cambios de la tasa de infiltración, que son generados por las también por las terracerías. Incrementos en el consumo o requerimiento de agua, por la presencia de personal en el sitio, así como para el movimiento de las terracerías. La alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios, es otro de los posibles impactos a generar por el movimiento de tierra y materiales finos, así como la acumulación de residuos en la etapa constructiva y una eventualidad de derrame accidental de sustancias contaminantes.

Para el **PAISAJE,** se prevén 5 impactos de clase baja, por la modificación del pasaje y contaminación visual debido a la aglomeración de maquinaria, material y personal, debido a la demolición de las obras existentes en la actualidad, que provocaran la entrada y salida constante de camiones con materiales, ya sean con materia prima o residuos de la obra, así como la acumulación de materiales y cuadrillas de personal en estas actividades.

En el caso de la **FLORA**, se prevén 4 impactos de esta clase, debido a la afectación de vegetación aledaña al sitio del proyecto, por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos, ocasionados por las actividades de demolición de las obras existentes en el predio, limpieza del sitio y retiro de materiales. De igual forma, la modificación de la paleta vegetal es considerado como bajo, ya que toda la flora que existe en el predio es de tipo ornamental, por lo que corresponde a jardineras que por sus características no son relevantes para el sistema, sin embargo, se rescataran aquellas que puedan sobrevivir al trasplante, dicho eso, la modificación se considera como baja.

En la **FAUNA** la generación de impactos bajos es principalmente debido a la molestia por ruidos y vibraciones, ya que sus efectos se pueden extender hacia las colindancias del sitio de afectación, durante todas las actividades de demolición de las obras existentes y terracerías y obras asociadas en las que se inicia con el uso de maquinaria y presencia de trabajadores, por esta misma razón, se considera que habrá cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración), pero como se ha comentado, no se visualizó fauna en el predio al momento de la caracterización, la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja.

Para finalizar, en el **TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO**, se prevé 3 impactos bajos ocasionados por el aumento de flujo vehicular, mismo que se derivara de la presencia del personal en la obra, así como la entrada y salida de los camiones que transportaran materiales y residuos fuera de la obra durante la etapa de preparación de sitio y construcción, lo que provocara cambios en el flujo vehicular en el tramo de ubicación de la obra en la zona hotelera.

- *Impactos moderados*

Los impactos moderados se refieren a los efectos que presentan una magnitud mayor; sin embargo, muchos de ellos presentan una permanencia temporal o fugaz, es decir, en una escala de tiempo, el impacto puede retornar a sus condiciones iniciales en un corto o mediano plazo.

El matriz revelo la posible ocurrencia de 28 impactos moderados, los cuales se concentran principalmente en el factor aire, los cuales provienen de las actividades de demolición de las obras existentes en el sitio, así como las actividades de cimentación y construcción de la edificación, así como del factor residuos, derivado de la demolición de las obras existentes y el retiro de los escombros y demás residuos de demolición y construcción en la etapa de preparación de sitio, así como la generación de residuos en la etapa de operación del proyecto.

En el caso del **AIRE**, los impactos moderados se encuentra el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero y material particulado (polvo), los cuales se generarán por las actividades de demolición de las obras existentes y por las actividades de cimentación y construcción; sin embargo, este impacto es fugaz ya que no persiste en el ambiente durante un extenso periodo y su incidencia termina una vez que culminan las actividades que lo originan. Bajo este mismo contexto, se rigen los impactos generados por el incremento de niveles de ruidos y vibraciones.

En cuanto a los cambios en el microclima se originan principalmente por las actividades de demolición, mismo que está relacionado con la alteración de la distribución de la radiación solar, circulación del aire, la humedad y la temperatura en el área.

Para el **SUELO**, se prevén 3 impactos del tipo moderados, se prevé la alteración de las propiedades físicas del terreno en la etapa de construcción, sobre todo en las actividades de movimiento de terracerías por la excavación, nivelación y compactación del terreno, así como en las actividades de cimentación y construcción. Dichos impactos se prevén moderados, debido a que se trata de un terreno que previamente había sido impactado, por lo que el nivel de impacto a producir se considera no será mayor al que ya se había generado por las obras demolidas en la preparación del sitio.

Otro de los impactos que se integró en esta categoría es la alteración en la calidad del suelo y agua por la presencia de residuos sólidos y líquidos, derivados del arrastre de los residuos de la demolición y construcción que pudiera producirse por un mal manejo de los mismos.

El factor **AGUA** también sufre impactos moderados, los cuales son ocasionados por el incremento en el consumo de agua cruda, la cual es requerida para llevar a cabo la cimentación y construcción

de la obra. De igual manera, para la operación del hotel, se requerirá el consumo constante de agua potable, misma que será abastecida por la red de abastecimiento municipal. En la superficie a la construcción de obras techadas y no techadas, se prevén impactos en la alteración de las propiedades físicas del suelo, así como la modificación o cambio en el patrón de drenaje, donde se ve implicada la velocidad y dirección del agua, así mismo se reducirá la superficie de infiltración del terreno.

En la **TOPOGRAFÍA,** se contemplan dos impactos moderados, relacionados con la modificación de la topografía por las actividades de demolición de las obras existentes, por los cambios en el terreno por la eliminación de estructuras y los cimientos, erosión de suelo durante y después de la demolición por la exposición del suelo, entro otros. Asimismo, también se prevé este impacto durante el movimiento de las terracerías por la excavación, nivelación y compactación del terreno.

Para el **PAISAJE,** se prevé el impacto moderado ocasionado por la modificación al paisaje en el movimiento de terracerías, cimentación y construcción de la edificación, así como contaminación por aglomeración de equipos y maquinaria para a utilizar para la ejecución de las actividades antes mencionadas.

En cuanto al factor **FLORA**, se identificaron dos impactos del tipo moderados, relacionados con el disturbio de la vegetación colindantes sobre todo en la etapa de construcción del proyecto, esto por el levantamiento de polvos provocados por las actividades del movimiento de tierras, cimentación y construcción.

En lo que respecta a la **FAUNA,** identificaron 3 impactos moderados, dado que, la puesta en marcha de la demolición de las obras existentes provocará que debido a la generación de ruidos y vibraciones se generen molestias y los individuos tengan que desplazarse por sus propios medios hacia zonas que presenten mayor confort para su desarrollo, generando así un cambio en el comportamiento de las especies (sitios de anidación, reproducción y alimento), este último también se generará durante la etapa de construcción.

En materia de **RESIDUOS**, la generación de RSU, de ME y RP, se consideran como impactos moderados en las actividades de demolición, terracerías y obras asociadas, así como en la etapa de operación del hotel y una constante generación de residuos sólidos provenientes del consumo de alimentos y bebidas de los huéspedes, así como RP y ME por el mantenimiento de las instalaciones.

En cuanto al **TRANSPORTE Y TRÁFICO DE VEHÍCULOS**, se contempla un impacto del tipo moderado por el aumento de tráfico vehicular durante las actividades de limpieza general ocasionado por el desalojo de maquinaría y materiales, lo que provocara un flujo de vehículos importante.

Por otra parte, en la **DEMANDA DE SERVICIOS**, se prevé un incremento en la demanda de servicios, contemplándose como impacto moderado ya que se incrementará una demanda de servicios público con la operación del hotel.

- *Impactos severos*

Son aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable y se pueden producir una pérdida significativa en la calidad ambiental. La recuperación de las condiciones del medio afectado exige la adecuación de medidas mitigables, correctoras o compensatorias y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo prolongado. Solo los impactos recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras.

Con base en la evaluación, el impacto severo fue:

- Incremento en la generación de RSU, ME y RP

Por su parte, la generación de residuos se incrementará en todas las etapas, desde la preparación del sitio y construcción, hasta la operación del proyecto, con la apertura al público. En las etapas constructivas se generarán mayor cantidad de RP y RME por los insumos requeridos para llevar a cabo las actividades en estas etapas, por el contrario, en la operación del proyecto, los residuos serán mayormente urbanos (orgánicos e inorgánicos) y con alta posibilidad de reciclaje.

5.1 IMPACTOS RESIDUALES.

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. Dado que la valoración de los impactos se realizó sin considerar la aplicación de medidas de mitigación, a continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos. La valoración de irrecuperabilidad de los impactos se realizó en el entendido de que el proyecto estará causando impactos hasta que se concluyan sus tres etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Cuadro 13. Capacidad de recuperación de los impactos.

Factor	Impacto	Recuperabilidad	
		Recuperable	Irrecuperable
Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero y materias particulado	*	
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	*	
	Cambios en el microclima		*

Topografía	Modificación de la Topografía		*
Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)		*
	Disminución de la tasa de infiltración.		*
	Incremento del consumo/requerimiento de agua		*
	Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.	*	
Paisaje	Modificación del paisaje		*
	Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal	*	
	Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje		--
Suelo	Alteración de las propiedades físicas		*
	Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios.	*	
Flora	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.	*	
	Modificación de la paleta vegetal.	*	
Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).		*
	Molestias por la generación de ruido y vibraciones	*	
Residuos	Aumento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP)	*	
Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	*	
Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas		-
Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos (energía eléctrica, consumo de agua y de tratamiento de aguas residuales).	*	
Economía	Generación de empleos, Derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos		-
	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.		-

De los impactos identificados en el cuadro anterior, once impactos son recuperables, es decir el 58.00%, los cuales se pueden reducir con las medidas, y ocho impactos son residuales (42.00%), para estos últimos se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos sobre el aire, demolición de las obras existentes, así como la construcción de las nuevas obras, tienen un impacto sobre la proporción de calor en el suelo, sobre la absorción y la evaporación de agua, generando alteraciones en el microclima, lo cual no será recuperable, dado que el área en la que se remueva de las obras existentes será ocupada nuevamente por las obras nuevas.

En cuanto a los impactos relativos a las alteraciones de las formas del terreno y la compactación del suelo, se consideraron como residuales y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificarán en la superficie de aprovechamiento. El impacto en el área que se ocupará será permanente e impide en el lote del proyecto tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración, sin embargo, se tomaran otras medidas de compensación para que el impacto en estos factores sea atenuado y cuente con una mejor operatividad del proyecto conforme a los demás factores implicados.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POR FACTOR AMBIENTAL.

Para un mejor análisis de los impactos adversos se describirá su efecto sobre los principales factores ambientales:

Factor: *Aire*

Cuadro 14. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Aire.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Contaminación por emisiones de gases de efecto invernadero y material particulado.</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Aire</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Demolición de las obras existentes en el predio.</td><td rowspan="2">Moderado</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td rowspan="3">Operación del Hotel</td><td rowspan="3">Bajo</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales</td><td>Bajo</td><td>Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.</td><td>Bajo</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">Durante la preparación del sitio y construcción, se emitirán gases de efecto invernadero, como el CO_2, NOx, SO_2 e hidrocarburos, a consecuencia del uso intensivo de maquinaria para realizar cada una de las actividades involucradas en las actividades de preparación de sitio. La maquinaria pesada que se requiere para llevar a cabo los trabajos mencionados, emiten una mayor cantidad de dióxido de carbono que otros vehículos; aunado a ello, el transporte de materiales para la construcción o el desplazamiento de residuos requeridos por la obra incrementan estas emisiones.

En la preparación del sitio, la principal actividad que genera este impacto es la demolición, ya que durante este proceso se libera una cantidad considerables de polvo y partículas al aire lo que puede afectar su calidad, adicionalmente la maquinaria pesada que se prevé usar generará emisiones de gases de escape, como dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno, los cuales contribuyen a la contaminación del aire y al cambio climático.

Los gases que se generen, serán dispersados por el viento y las medidas de mitigación propuestas, permitirán disminuir los impactos mediante acciones de mantenimiento preventivo.</td></tr>
</table>

	Es importante resaltar que el proyecto se desplantará sobre un predio previamente impactado en su totalidad desde los años 80's, por lo que, no se cuenta con vegetación, ni áreas de conservación que ofrezcan las funciones ecosistémicos; es por ello, que se conformaran las áreas ajardinadas que rodearán las áreas techadas y no techadas para mitigar este impacto. Después de las actividades de demolición de las obras, se prevé que, para la limpieza del predio y retiro de los RDC generados en la demolición, instalación de obras provisionales y actividades de terracerías, se generen algunos levantamientos de polvo por el movimiento de tierras, este se prevé sea de bajo impacto. Durante la construcción del hotel, la cimentación y edificación es donde se genera un impacto moderado, debido a que el uso de maquinaria se intensifica y el movimiento de tierras y materiales es elevado, por lo cual, se puede generar una mayor aportación a los gases de efecto invernadero y emisión de material particulado. Durante la operación del hotel, también se espera generar emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de calentadores de agua y empleo de combustibles, los cuales serán dispersados por el viento. Durante el uso de estos equipos, se realizarán los análisis periódicos de emisiones de gases, para verificar que se encuentren en correcto funcionamiento y cumpliendo con la normatividad vigente. La generación de este impacto es inevitable ya que, por las características del proyecto, los costos de operación y los tiempos de ejecución de la obra, no podrían realizarse sin el empleo de maquinaria y vehículos de transporte en cantidad necesaria, además de las actividades de preparación, que incluye la demolición de las obras existentes en el predio y la construcción del nuevo proyecto, forzosamente generarán el levantamiento de polvos, por lo que se proponen medidas de mitigación, que permitirán disminuir los efectos en el ambiente, entre las cuales se encuentra el mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos, riego de las superficies, etc. La descripción detallada se encuentra en el apartado correspondiente.

Impacto	**Incremento en los niveles de ruidos y vibraciones.**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	**Aire**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
Demolición de las obras existentes en el predio.	Moderado	Excavación, nivelación y compactación de terreno	Bajo	Sin ocurrencia del impacto.	
		Actividades de cimentación y edificación	Bajo		
Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	Bajo	Limpieza del sitio, retiro del material y maquinaria.	Bajo		

Descripción del impacto	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se espera generar ruido derivado del empleo de maquinaria, la presencia del personal y el incremento del tránsito vehicular. El ruido producido durante estas actividades se consideró como bajo y moderado, ya que será temporal, es reversible a corto plazo y se establecerán es un impacto mitigable. Derivado de las actividades de demolición, se prevé este impacto en las áreas de intervención y que sea moderado, no obstante, debido a que las zonas aledañas se encuentran intervenidas por desarrollos turísticos, no constituirá un aumento significativo en los niveles de ruidos, ya que el predio forma parte de la zona hotelera de Cancún. Otro de los efectos que genera este impacto, es sobre la conducta de la fauna, causando el desplazamiento de ejemplares hacia otras superficies; sin embargo, esto permitirá el ahuyentamiento de los individuos de las zonas de trabajo a otras más segura para su desarrollo. Lo anterior, se menciona para el supuesto de que se encuentre fauna al momento del desarrollo de las actividades, toda vez que como se ha mencionado a la fecha no se ha encontrado fauna en el sitio. En la operación del hotel, también se generarán ruidos por parte de los trabajadores y los huéspedes, sin embargo, se considera como bajo impacto, en comparación en las etapas anteriores, ya que este disminuirá considerablemente, y no representa un peligro o molestia para la fauna o población. Sumado a lo anterior, la vegetación que se colocará mediante jardineras en el predio, reducirá el ruido hacia el exterior. Como parte de las medidas de mitigación, se mantendrá la maquinaria y equipo en buenas condiciones para que se respeten los niveles máximos de ruido permitidos, según las normas oficiales mexicanas.

Impacto	**Cambios en el microclima**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	Aire
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
Actividades de demolición	Moderado	Actividades de cimentación y edificación	Moderado	Sin ocurrencia del impacto	

Descripción del impacto	Este impacto se generará principalmente en la preparación del sitio, en este proyecto será debido a la demolición de las obras existentes. Así mismo, la actividad de cimentación provoca un impacto moderado en los cambios del microclima, ya que al colocar una capa cementante se incrementa la sensación térmica del área. La demolición tiene un impacto indirecto sobre la proporción de calor en el suelo, la absorción y la evaporación de agua, generando alteraciones en el microclima. Este impacto tiene un grado de importancia moderado, dado que no removerá vegetación alguna debido a su ausencia en el predio en cuestión, ya que en la actualidad el predio cuenta con una capa de concreto en el 100% de la superficie del predio. Por ende, esta superficie no representa un impacto severo para la modificación del microclima a nivel regional; no obstante, en conjunto con otros factores, puede generar un impacto mayor, lo que convierte en un impacto sinérgico.

	Con la finalidad de minimizar este impacto, se buscará la reubicación de la mayor cantidad de ejemplares florísticos ornamentales presentes en las jardineras de las estructuras existentes y se llevaran a cabo las medidas pertinentes para la asegurar el mayor porcentaje sobrevivencia de los individuos, en conjunto, se contempla el establecimiento de espacios verdes y áreas permeables con lo que se busca reducir este impacto. Se realizará la conformación de jardineras y áreas permeables, a las que se le dará limpieza y mantenimiento para que estén libres de residuos y puedan seguir manteniéndose en óptimas condiciones para ofrecer los servicios ecosistémicos, como lo es, la regulación del clima.

Factor. *Topografía*

Cuadro 15. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Topografía.

Impacto	**Modificación de la topografía**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	**Topografía**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
Actividades de demolición de las obras existentes	Moderado	Excavación, nivelación y compactación de terreno	Moderado	Sin ocurrencia del impacto	
Descripción del impacto	Las actividades de demolición, así como las terracerías y obras asociadas, donde se incluye la colocación de la red de drenaje y conexiones de energía, causarán cambios en la topografía, ya que se realizarán actividades de demolición, nivelación, relleno o excavación de la superficie para la instalación de las obras. Dado que la etapa de preparación del sitio de manera inicial consiste en la demolición de las obras y estructuras existentes en el predio – *para lo que ya se cuenta con previa autorización de acuerdo al oficio No. 04/SGA/0731/2024* -, al haber sido impactado desde los años 80's, encontrarse inmerso en la zona urbana y turística y estar dentro de los lineamientos del ordenamiento ecológico aplicable para el Municipio de Benito Juárez, el impacto previsto se considera sea moderado. Para realizar los cortes o rellenos necesarios en la superficie, una vez obteniendo la autorización, se procederá a realizar el estudio de mecánica de suelo, para determinar con exactitud la profundidad de las excavaciones o rellenos en la superficie, con la finalidad de causar el menor daño posible a la topografía. Este impacto adquiere relevancia debido a que es irreversible, puesto que la infraestructura a construir impedirá el desarrollo de otros usos y de la recuperación del factor después de la construcción del Hotel.				

Factor: *Suelo*

Cuadro 16. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Suelo.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Alteración de las propiedades físicas (compactación, estructura, textura, etc.)</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Suelo</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Actividades de demolición de las obras existentes</td><td rowspan="2">Bajo</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Moderado</td><td colspan="2" rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto.</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">Este impacto se prevé un grado de importancia baja para la demolición de las obras existentes, debido a que la remoción de la estructura altera las condiciones actuales mismas que ya se encuentran impactadas por la plancha de concreto que cubre la totalidad del predio.

En cuanto a la etapa de construcción, se prevé que el movimiento de tierras que se genera en las actividades de terracerías y obras asociadas, intensifique la perdida de propiedades físicas naturales del suelo, debido a que se comienzan a hacer los cortes, nivelación y rellenos necesarios para la construcción, en seguimiento a esto, se provoca la pérdida de estas propiedades con la cimentación ya que se realiza un sellamiento permanente del suelo con la colocación de la plancha de cemento, impidiendo que este pueda retornar a sus condiciones naturales. Sumado a lo anterior, el constante paso de maquinarías contribuye a la compactación del suelo en las etapas constructivas del proyecto.

Este impacto se generará en las siguientes áreas del predio:</td></tr>
</table>

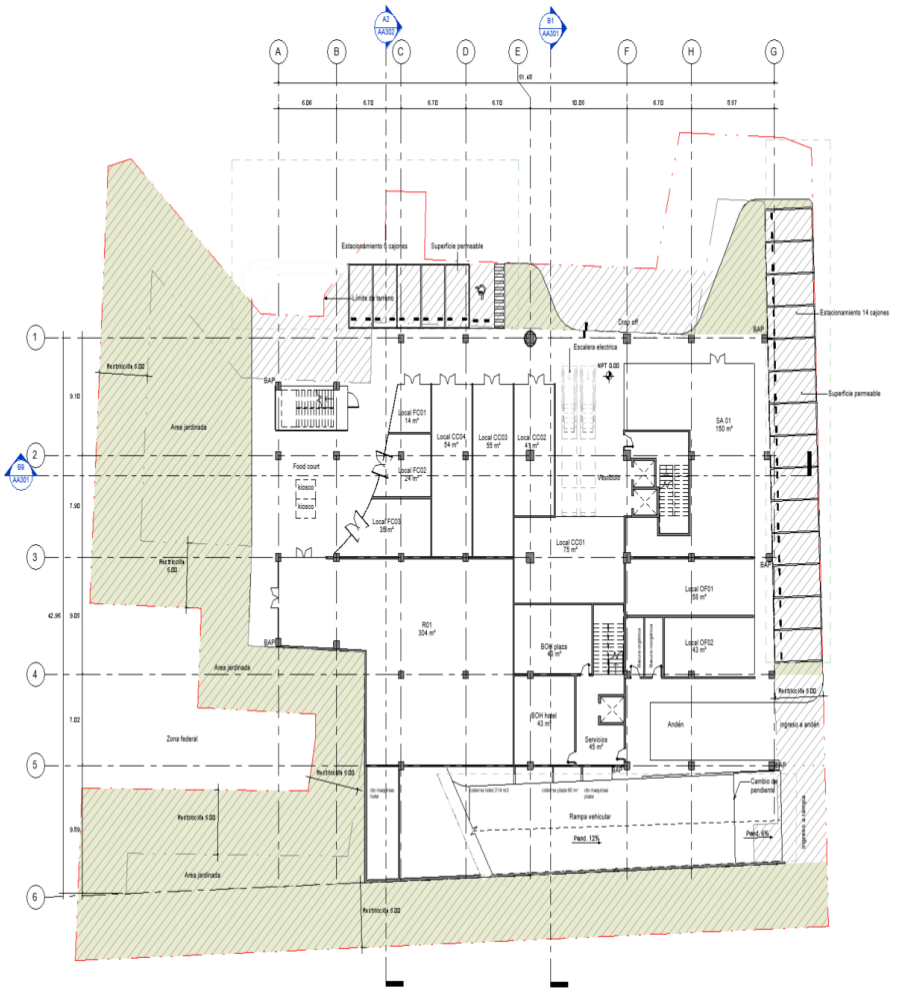


Figura 5. Superficie de Aprovechamiento del Predio.

De acuerdo con la metodología aplicada, este impacto tuvo un valor moderado de afectación al ambiente, puesto que impide que en un futuro esta superficie vuelva a sus condiciones originales y retorne a ser un suelo productivo para mantener vegetación, sin embargo, como se ha comentado las condiciones actuales del suelo son de un suelo impactado desde hace muchos años previos a

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">la planeación del proyecto actual, por lo que no se prevén cambios considerables o severos, pero si moderados. Este impacto influye directamente en otros componentes ambientales (p. ej. capacidad de infiltración), por lo cual se vuelve un impacto sinérgico.

Debido a que se destinará más del 40.00% del predio para áreas permeables (51%), se prevé que estas zonas mantengan buenas condiciones y sus propiedades físicas no se vean afectadas por las actividades del proyecto. Durante la operación del hotel no se afectarán dichas zonas, ya que se tendrá un constante mantenimiento para evitar disturbios por parte de los huéspedes y/o trabajadores del hotel.

Unas de las acciones que se realizarán al inicio de actividades, es la delimitación de las zonas de trabajo, para evitar que se generé afectación en una mayor superficie del predio, siendo considerada esta actividad con un impacto positivo sobre el suelo. De la misma manera, la conformación de las áreas ajardinadas, proporcionará beneficios como protección y restauración de las propiedades físicas del suelo, siendo esta actividad clave para la conservación de este factor y reducir el impacto ambiental que generará la obra.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Alteración en la calidad por residuos sólidos, líquidos y sanitarios.</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Suelo</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2">Presencia de personal</td><td>Bajo</td><td rowspan="2">Actividades de cimentación y edificación</td><td rowspan="2">Bajo</td><td rowspan="2" colspan="2">Sin ocurrencia del impacto.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades de demolición</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">Este impacto se generaría de forma indirecta, ya que ninguna actividad contempla propiamente la contaminación del suelo. De igual forma, aunque es baja la posibilidad, se presentaría en todas las actividades constructivas del proyecto, derivado de la elevada cantidad de residuos sólidos y líquidos que se generarán. No obstante, el almacenamiento temporal se realizará en áreas delimitadas y con las medidas correspondientes. Aunado a ello, el retiro y acopio se deberá realizar constantemente para evitar incrementar la probabilidad de ocurrencia del impacto.

En lo que respecta a los residuos de manejo especial que se generaran durante la demolición de las obras existentes, como lo es el cascajo y demás residuos de la construcción, se prevé un impacto de grado moderado, toda vez que estos pueden mezclarse con el suelo existente, alterando su composición por lo que puede afectar la calidad del suelo. Derivado de lo anterior, se prevé que estos escombros sean retirados, gestionados adecuadamente mediante prestadores de servicios autorizados para prevenir problemas de contaminación del sitio.</td></tr>
</table>

	Fuera de las actividades de demolición, se contempla que la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos se consideró como bajo por la reducida probabilidad de incidencia del evento durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, para garantizarlo, se aplicarán las medidas para la prevención del impacto. De la misma manera, para el manejo de sustancias y residuos peligrosos durante la construcción del proyecto, se tomarán las medidas necesarias para evitar que haya derrames al suelo y se realice un manejo inadecuado de este tipo de residuos y sustancias. Durante la operación del proyecto, no se prevé este impacto, ya que el hotel contará con cámaras de almacenamiento de residuos, que deberán tener las condiciones necesarias para su almacenamiento temporal, así mismo se realizará un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se originen, a través de la separación y gestión optima, con el fin de evitar la contaminación del suelo, agua y aire por la mezcla de los mismos.

Factor. *Agua*

Cuadro 17. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Agua.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td>Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Agua</td></tr>
<tr><td colspan="6">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto.</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td colspan="2" rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto.</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="5">Este impacto tiene una relación directa con las actividades de movimientos de terracerías como lo es la excavación, nivelación y compactación del terreno, pero principalmente con la cimentación y construcción de las obras en donde el grado de importancia se prevé severo, debido a que se crea una especie de “barrera”, que modifica la dirección y velocidad de la corriente superficial. Derivado de lo anterior, se prevén cambios en el paso natural del agua en la zona de desarrollo del proyecto.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">En cuanto a las corrientes subterráneas, no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto, debido a que las corrientes mantendrán el patrón de drenaje natural. Durante la etapa constructiva, no se afectarán dichos flujos, ya que la cimentación de los edificios se realizará con zapatas aisladas o corridas, con la finalidad de causar el menor daño posible a este factor.

Este impacto es relevante debido a que no puede impedirse y sus efectos son irreversibilidad por ello, se requiere la implementación de medidas de compensatorias. El proyecto contempla la instalación de un sistema de captación de agua de lluvia en la azotea de todos los edificios, mismos que conducirán a la cisterna pluvial y a las áreas ajardinadas.

En las áreas permeables se mantendrán las rutas de drenaje en las mismas condiciones. Se destinará una superficie de 0.1989 ha, que representa el 51% del predio como áreas ajardinadas y permeables donde se colocará vegetación o materiales permeables, permitiendo el libre flujo del agua.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Cambios en la tasa de infiltración</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Agua</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales</td><td rowspan="2">Bajo</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td colspan="2" rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto.</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">La disminución de la tasa de infiltración es uno de impactos de relevancia en el estudio, presenta dos impactos bajos, y dos moderados. Normalmente este inicia con la remoción de la vegetación, la cual afecta la retención de agua en el suelo, sin embargo, como se ha comentado a lo largo de este estudio, el predio ni cuenta con vegetación natural ya que previo a este proyecto se desarrolló uno en los años 80’s, por lo que para el proyecto que nos compete no se prevé impacto en esta etapa.

Sin embargo, se prevé comience el impacto con grado bajo de importancia en el movimiento de las terracerías y que se intensifique en la cimentación de las obras, debido a que el recubrimiento del suelo con la capa de cemento ocasiona que pierda su capacidad de infiltración. Con base a lo anterior, se requiere de la implementación de medidas de compensación para este impacto.

No obstante, no en toda esta superficie del proyecto se generará la disminución de la tasa de infiltración, ya que las vialidad y acceso al hotel serán construidos a base de hidrocreto, el cual es un material permeable que permitirá el flujo del agua. En conjunto con las áreas ajardinadas, se tendrá una superficie permeable de 1,989.427 m^2, que representa el 51% del predio, de esta manera se atenué el impacto en mención y se cumple con lo establecido en los lineamientos de ordenamiento ecológico.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Se debe de destacar que la construcción del Hotel Moxy no altera el manto acuífero, dado que la cimentación de las obras se realizará conforme a las recomendaciones de los estudios pertinentes, para dejar el paso libre del agua subterránea.

En el Capítulo VI, se han incorporado una serie de medidas de compensación para este impacto, el cual busca direccionar el agua a las áreas ajardinadas, a través de la colocación de sistemas de captación con la finalidad de para mantener niveles óptimos de infiltración de agua pluvial en la superficie del proyecto.

Sumado a lo anterior, la reubicación de flora ornamental existente en las jardineras del predio y que se pretende realizar con los individuos que cuenten con las condiciones óptimas para su sobrevivencia en el trasplante, provean de beneficios ambientales, como es la contribución en la captación y niveles de infiltración de agua.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td>Incremento en el consumo/requerimiento de agua</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Agua</td></tr>
<tr><td colspan="6">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Presencia de personal</td><td rowspan="2">Bajo</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td rowspan="2">Operación del hotel</td><td rowspan="2">Moderado</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="5">Durante cada una de las etapas del hotel se requiere el uso y consumo de agua para llevar a cabo las actividades constructivas y para el consumo de los trabajadores y huéspedes. Se prevé que durante la preparación del sitio este impacto sea bajo, este mismo grado se prevé para el movimiento de terracerías, incrementando su uso y necesidad durante las actividades de cimentación y construcción, por lo que se prevé que en estas últimas actividades se tenga un impacto moderado, al igual que para la operación del hotel.

Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas del servicio público y será almacenada en la obra para su continuo uso. Para la operación del hotel, se prevé el incremento en los requerimientos de agua para el mantenimiento del hotel, la cual será destinadas para áreas públicas y de servicios, uso en alberca y habitaciones del hotel, donde se incluyen sanitarios.

En la etapa operativa el agua requerida será suministrada a través de la red de agua potable municipal.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">El consumo constante de agua para llevar a cabo todas las actividades del proyecto, se prevé como un impacto moderado, debido a que se proveerán de una fuente autorizadas. Para mitigar el impacto, se establecerán una serie de estrategias tanto en la construcción como en la operación, para la implementación de sistemas de ahorro de agua, previniendo el desperdicio del líquido.

De igual manera, se prevé captar el agua pluvial a través de la azotea de los edificios, que será destinada para el riego de áreas ajardinadas y para el mantenimiento de las instalaciones, disminuyendo así, la huella ecológica del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td>Alteración de la calidad por presencia de residuos sólidos, líquidos y sanitarios</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Agua</td></tr>
<tr><td colspan="6">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades de demolición</td><td>Moderado</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Limpieza del sitio e instalación de obras provisionales y tapial.</td><td>Bajo</td><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Bajo</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="5">Este es uno de los impactos con poca probabilidad de incidencia en cada una de las etapas; es por ello que se considera con un grado de importancia bajo en casi todas las actividades. Lo anterior se prevé no aplique en la etapa de preparación del sitio, ya que existirá una cantidad importante de residuos de manejo especial por el material resultante de la demolición de las obras existentes en el predio lo que resultara en un impacto moderado en el factor. No obstante, también se tendrá una generación de residuos peligrosos por el manejo de maquinaria (combustibles) y por los provenientes del consumo de alimentos de los trabajadores.

Para la construcción, los residuos peligrosos y de manejo especial son más abundantes; por tanto, la posibilidad de ocurrencia de un accidente de derrames de sustancias es mayor. Asimismo, la generación de residuos orgánicos por parte de los trabajadores puede ocasionar la contaminación del suelo y agua por lo lixiviados que se generan después de estar aglomerados en la intemperie durante extensos periodos. Sumado a lo anterior, el derrame de aguas residuales proveniente de los sanitarios puede llegar a contaminar superficies del predio y alteración de la calidad del agua subterránea o corrientes de agua.

Para la etapa de operación, este impacto no se considera significativo, ya que como se ha mencionado, los residuos serán manejado con cuartos de basura y no se ubicarán cercanos a escurrimiento o cuerpos de agua, asimismo, el agua residual se conducirá a la planta de tratamiento municipal y estará estrictamente prohibido la descarga de estas aguas en áreas ajardinadas. Dicho lo anterior, la incidencia de estos accidentes se considera irrelevante.</td></tr>
</table>

	Estos accidentes se pueden prevenir llevando a cabo las medidas necesarias para el almacenamiento y manejo de estos residuos en cada una de las etapas del proyecto, para ello, se anexan las medidas correspondientes en el capítulo VI.

Factor. *Paisaje*

Cuadro 18. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Paisaje.

Impacto	**Modificación del paisaje**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	**Paisaje**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
Actividades de demolición	Bajo	Excavación, nivelación y compactación de terreno	Moderado	Sin ocurrencia del impacto	
Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	Bajo	Actividades de cimentación y edificación	Moderado		
Descripción del impacto	El paisaje se verá modificado de manera negativa por la instalación de infraestructura temporal y permanente dentro del predio. Actualmente, la mayor parte de la superficie que se aprovechará ya cuenta con un paisaje modificado, por las obras existentes en el predio, por lo cual no se prevé generar un cambio significativo en el entorno. Se genera un impacto bajo en la demolición de las obras existentes, sin embargo, la mayor afectación en el paisaje se origina en la cimentación y construcción del hotel, debido al incremento de infraestructura que será permanente y de mayor aspecto al existente. La significancia de este impacto es debido a que la superficie de aprovechamiento no cuenta con vegetación por lo que la presencia de la construcción del hotel será más notoria. La modificación del paisaje es inevitable e irreversible, sin embargo, más del 40% de la superficie total del predio se mantendrá como áreas ajardinadas, lo que contribuye a generar un paisaje armonioso con el entorno. En la etapa operativa, el hotel formará parte del paisaje de la zona hotelera de Cancún, insertándose entre un área urbanizada con diversos desarrollos turísticos, por lo cual no se considera como un impacto crítico para la región, además con las áreas ajardinadas se mantendrá una buena estética y equilibrio del uso actual del suelo.				

Impacto	**Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	**Paisaje**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia.					
Preparación del sitio		Construcción		Operación	
Actividades de demolición	Bajo	Excavación, nivelación y compactación de terreno	Bajo	Sin ocurrencia del impacto	
Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales	Bajo	Actividades de cimentación y edificación	Moderado		
Descripción del impacto	Se debe de entender como contaminación visual a cualquier alteración del paisaje natural o artificial cuya percepción afecta negativamente al observador. La acumulación de materiales, personal y maquinarias contribuye a la contaminación visual del sitio al alterar el paisaje actual, dando una percepción negativa al espectador. Este impacto se origina por la demolición de las obras existentes, la entrada y salida de camiones con material, ya sean materia primas o residuos de la obra, así como la acumulación de materiales de construcción como poliestireno, varillas, cemento, etc. generando un aspecto desordenado en la obra. La demolición es la actividad inicial que causa un efecto negativo en la contaminación visual, debido a la destrucción de la estructura existente en el predio. El impacto se intensifica en la etapa constructiva, de manera puntual, en las actividades de cimentación y construcción, ya que existirá una mayor plantilla de trabajadores, un mayor volumen de residuos de construcción y aglomeración de maquinaria, por lo cual, causa un mayor efecto negativo en el paisaje. Este es un impacto se evalúa como moderado por su permanencia temporal y su atributo recuperable en un mediano plazo, dado que una vez que las actividades de preparación del sitio y construcción culminen, el efecto de contaminación visual terminará. Durante la operación del hotel, se mantendrán las áreas ajardinadas en buen estado, con un mantenimiento periódico, por lo cual el paisaje estará en armonía con el entorno.				
Impacto	**Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje**	Signo	**Positivo**	Factor afectado	**Paisaje**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia.					
Preparación del sitio		Construcción		Operación	
-		-		Operación del hotel.	

Descripción del impacto	Este impacto se considera positivo, consiste principalmente en generar una conciencia de apreciación de las cualidades de la riqueza natural de la región, como la flora, la fauna, recursos hídricos, etc., a través del desarrollo turístico con un enfoque sustentable y armonioso con el medio ambiente. La ubicación del Hotel, es privilegiada ya que puede destacar los valores estéticos del paisaje por medio de la captación de símbolos o imágenes naturales, además, se planea desarrollar a favor de la sostenibilidad ambiental y generar una sensibilización a los visitantes, siendo esto clave para mejorar una conciencia y educación ambiental de los turistas.

Factor: *Flora*

Cuadro 19. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Flora.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos)</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Flora</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="3">Operación</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Actividades de demolición</td><td rowspan="2">Bajo</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Moderado</td><td colspan="2" rowspan="3">Sin ocurrencia del impacto</td></tr>
<tr><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Limpieza y retiro de RDC e instalación de obras provisionales</td><td>Bajo</td><td>Limpieza general del sitio (retiro de maquinaria)</td><td>Bajo</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">La generación de contaminantes atmosféricos presentes en las diferentes etapas de la obra, tiene un efecto directo en el aire; sin embargo, de forma indirecta, altera la vegetación colindante, pues es esta la que absorbe la mayor parte de estos contaminantes como parte de su función en el ecosistema.</td></tr>
</table>

	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se espera una importante generación de polvos, principalmente por las actividades de demolición, terracerías, cimentación y construcción de la infraestructura. El predio del proyecto colinda con un área natural, además fuera de los límites del predio se encontraron ejemplares de mangle, esta vegetación será propensa a la alteración de su calidad debido a las altas emisiones de polvo. Este impacto se consideró bajo y moderado debido a su permanencia en el ambiente, ya que no es un impacto que prevalece en todas las actividades de forma exponencial; aunado a ello, con la dispersión del viento y la buena resiliencia del sistema ambiental, se considera que es un impacto que estará presente poco tiempo y su recuperabilidad se dará en un corto plazo. En las actividades de limpieza del sitio y retiro del material, este impacto puede tener mayor extensión al trasladar estos residuos a los sitios de destino final, por lo cual ocasionar una mayor dispersión de contaminantes (polvo), por ello, es importante la aplicación de mitigación, en donde se propone el uso de lonas para los camiones que entren y salgan de la obra, evitando que el material particulado afecte a la vegetación colindante. Con la aplicación de las medidas pertinente, como suspender momentáneamente las actividades cuando existan fuertes ráfagas de viento, así como humedecer las zonas de trabajo, disminuirá el levantamiento de polvo y su asentamiento en la vegetación colindante.

Impacto	**Modificación de la paleta vegetal**	Signo	**Negativo**	Factor afectado	**Flora**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación	
Actividades de demolición de las obras existentes	Bajo				
Descripción del impacto	El grado de importancia para la afectación de este factor se prevé como bajo, debido a que como se ha comentado, el predio ya fue impactado en su totalidad en la década de los 80's, por que actualmente la zona no cuenta con vegetación natural, únicamente cuenta con jardineras con flora ornamental, por lo que no se prevén afectaciones a este factor en ninguna de las etapas del proyecto. Si bien, aun así, se tratara de realizar el rescate de aquellos elementos ornamentales de jardineras para reducir la afectación a los elementos mencionados durante la demolición de las obras. Para el desarrollo del proyecto, se considera una superficie de aprovechamiento de 0.2366, que representa el 0.2635% del SA y el 60% de la superficie del predio. Dicha superficie tiene se puede decir que presenta un grado alto de perturbación ocasionada por factores antropogénicas y ambientales que han impactado la zona. Para minimizar el impacto sobre los ejemplares que se afectarán por las actividades de demolición, de manera previa a las actividades del proyecto, se realizará el rescate de los ejemplares de flora que sean susceptibles de ello, los cuales posteriormente				

	serán incorporados a las áreas reforestadas del proyecto. Además, se mantendrá el 40% de la superficie del predio destinado a áreas verdes a las cuales se les dará un mantenimiento constante en todas las etapas del proyecto, por lo que incluso se puede considerar un impacto positivo a este factor al modificar para bien la paleta vegetal existente actualmente en el sitio.

Factor: *fauna*

Cuadro 20. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Fauna.

Impacto	**Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).**	Signo	Negativo	Factor afectado	Fauna
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación	
Actividades de demolición de las obras existentes	Bajo	Actividades de cimentación y edificación	Moderado	Sin ocurrencia del impacto	
Descripción del impacto	Este impacto se restringe a la zona del proyecto pese a que no se encontró fauna en el sitio, sin embargo, las especies de fauna que lleguen tendrán que trasladarse a otras áreas en las que exista vegetación y que posean las condiciones necesarias para su desarrollo, por lo cual, se requerirá de una adecuación por parte de las especies para buscar nuevas áreas de anidación, reproducción y fuentes de alimentos. No se prevén actividades de rescate y reubicación de flora ni fauna, sin embargo, se prevé reubicar ciertos ejemplares ornamentales con buenas condiciones, lo que puede afectar sitios de alimentación o anidación de fauna, sin embargo, estos podrán ser reincorporados posteriormente a las áreas ajardinadas del proyecto. Para la cimentación y construcción del proyecto el grado de impacto fue evaluado como moderado debido a que la zona de desarrollo o aprovechamiento representa el 0.2635% del SA, por cual no se fragmenta el hábitat y no se origina un efecto severo sobre el comportamiento de las especies, sumado a ello, como se ha mencionado, el predio se encuentra rodeado de desarrollos urbanos, por lo cual las especies han desarrollado mecanismos de adaptación a estas condiciones.				

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">Las áreas ajardinadas del proyecto, lograrán una continuidad en la mayor parte de su perímetro, y de esta forma la permanencia de los procesos biológicos locales de la fauna, así como la disponibilidad de refugio y alimento.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Molestias por la generación de ruido y vibraciones, así como su posible atropellamiento.</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Fauna</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="3">Operación</td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades de demolición</td><td>Moderado</td><td>Excavación, nivelación y compactación de terreno</td><td>Bajo</td><td colspan="2" rowspan="2">Sin ocurrencia del impacto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales</td><td>Bajo</td><td>Actividades de cimentación y edificación</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">Este impacto se origina desde la demolición de las obras existentes, el retiro de los residuos generados, así como movimiento de tierras y construcción del proyecto, ya que existirá un flujo constante de maquinaria pesada que genera ruido y vibraciones, provocando molestia a la fauna silvestre.

Dentro de las principales actividades que componen este impacto será la demolición de obras existentes, asi como la cimentación y construcción de la infraestructura del proyecto, como consecuencia del incremento de los niveles normales de sonido en el área. Este impacto tendrá un efecto indirecto sobre la fauna silvestre dado que no se compromete la integridad de algún ejemplar, sino que únicamente provocará el desplazamiento de las especies circundantes en la zona.

El atropellamiento de los ejemplares puede ocasionarse por el constante tránsito de vehículos en la obra y su área de influencia, sin embargo, únicamente se considera como un impacto con baja probabilidad de ocurrencia, una vez que se apliquen las medidas necesarias para evitarlo (p. ej. señalamientos del cuidado de la fauna, baja velocidad al transitar en la zona de afectación, etc.), ya que no se observó fauna de ningún tipo en el sitio.

Se realizarán las actividades de ahuyentamiento de fauna que pudiera existir, previamente al inicio de actividades de construcción, con la finalidad de evitar afectación a algún ejemplar. De igual forma se considera que el constante uso de maquinarias mantendrá alejadas a las especies de las zonas de maniobras.</td></tr>
</table>

Factor: *Residuos*

Cuadro 21. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Residuos.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Incremento en la generación de RSU, ME y RP</td><td>Signo</td><td>Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Residuos</td></tr>
<tr><td colspan="7">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="3">Operación</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Actividades de demolición</td><td rowspan="2">Moderado</td><td>Excavación, nivelación y compactación del terreno</td><td>Moderado</td><td>Operación del hotel</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Actividades cimentación y edificación</td><td>Severo</td><td>Actividades de mantenimiento de las instalaciones</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="6">La importancia de este impacto es clasificada como moderado y severo, debido a la generación de residuos en todas las etapas del proyecto, por lo cual es evaluado como un efecto permanente y acumulativo. También provoca efectos indirectos, por ejemplo, la permanencia prolongada de residuos puede generar la atracción de fauna nociva y un foco de infección para los organismos, contaminación del suelo y aire, entre otros.

Durante las actividades de preparación del sitio se generarán residuos sólidos y de manejo especial principalmente escombros y otros residuos de construcción, debido a la naturaleza de estos residuos, el impacto se considera moderado.

En la etapa constructiva se tendrán tipo de residuos similares, como metales ferrosos, pedazos de tubos de PVC, maderas, bolsas de cemento, poliestireno, etc. De la misma forma, se espera generar residuos derivados del consumo de alimentos por parte de los trabajadores, tanto de tipo orgánico e inorgánico, como restos de alimentos, empaques, recipientes y platos y vasos desechables. Estos residuos serán ttemporalmente acopiados en sitios específicos dentro del predio ubicado en las áreas destinadas para obras provisionales, para posteriormente entregarlos a empresas autorizadas para su disposición final. Los residuos que sean susceptibles de reciclaje serán separados y entregados a empresas autorizadas que puedan continuar con el tratamiento.</td></tr>
</table>

	Los residuos peligrosos que se generen durante la construcción del proyecto, serán separados de acuerdo con su tipo y colectados en contenedores debidamente etiquetados, serán almacenados en un sitio habilitado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo. En cuanto al manejo de aguas residuales, se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora, quien se encargará del traslado y disposición final de las aguas residuales. Se verificará que dicha empresa cuente con las autorizaciones correspondientes. De acuerdo con lo anterior, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen, de acuerdo con lo establecido en el Programa Integral de Manejo de Residuos anexo a la presente, con el objetivo de reducir los impactos de generación de estos residuos sobre el ambiente. En la operación del proyecto, los residuos sólidos que generen provendrán del consumo de los huéspedes en el hotel, como: residuos orgánicos de la preparación de alimentos y comida, latas, vidrio, PET, papel, bolsas de plásticos, etc. Sin embargo, estos serán separados desde la fuente para su adecuada disposición final. Los materiales que puedan ser reciclados serán entregados a empresas autorizadas para ello. En menor cantidad se prevé que se generen residuos peligrosos y de manejo especial, principalmente por el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones. En cuanto al manejo de aguas residuales, éstas serán conducidas a través de la red de drenaje interno hacia la planta de tratamiento de aguas del municipio de Benito Juárez. Dicho lo anterior, en la etapa constructiva del proyecto es cuando se prevé un mayor impacto, dado que existe un mayor volumen de residuos de manejo especial y peligrosos. En el caso de la etapa operativa, la mayor generación se produce por el consumo de víveres de los huéspedes. Se deberá poner especial atención en el manejo y gestión de los residuos en todas las etapas del proyecto. Es preciso señalar que, en ninguna de las etapas del proyecto, se promueve la creación de tiraderos a cielo abierto; por el contrario, se llevará el control y una correcta gestión de residuos, para lo cual se tendrá que hacer énfasis en la constante vigilancia en cada una de las etapas del proyecto para verificar que los trabajadores de la obra y del hotel realicen la separación adecuada de los residuos, principalmente para evitar que sean mezclados y esto generé un mayor impacto.

Factor*: Transporte y flujo de tráfico*

Cuadro 22. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Transporte y flujo de tráfico.

<table>
<tr><td>Impacto</td><td colspan="2">Aumento en el flujo vehicular</td><td>Signo</td><td colspan="2">Negativo</td><td>Factor afectado</td><td>Transporte y flujo de trafico</td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales</td><td rowspan="2">Bajo</td><td>Actividades cimentación y edificación</td><td>Bajo</td><td colspan="3" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Limpieza general del sitio (retiros)</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="7">Este impacto se refiere al movimiento adicional de vehículos derivado del traslado de materiales al sitio del proyecto.

Este impacto se calificó como moderado para la limpieza general del sitio, dado que los vehículos que trasladen y evacuen el material y residuos del proyecto hacia las afueras del proyecto a sitios autorizados para tal fin, se sumarán al flujo existente en la zona mismo que podría verse incrementado.

Durante la etapa operativa, los huéspedes y locatarios usarán vehículos privados para transportarse, los cuales se sumarán al flujo existente en la zona, por lo que no supone un impacto significativo.</td></tr>
</table>

Factor. *Infraestructura*

Cuadro 23. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Infraestructura

<table>
<tr><td>Impacto</td><td>Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas</td><td>Signo</td><td>Positivo</td><td>Factor afectado</td><td>Infraestructura</td></tr>
<tr><td colspan="6">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td>Construcción</td><td colspan="2">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Actividades cimentación y edificación</td><td colspan="2">Operación del hotel</td></tr>
</table>

		Actividades de mantenimiento de las instalaciones
Descripción del impacto	La construcción del Hotel Moxy, responden a la demanda creciente de modernización de las instalaciones turísticas en el municipio de Benito Juárez, con la intención de ofrecer mayor calidad de los servicios y equipos que garanticen el bienestar de huésped, así como su comodidad y seguridad externa e interna. Incorporar hospedajes que cuenten con nuevas tecnologías que minimicen el impacto del hotel en el contexto ambiental resulta de suma importancia para fomentar la sustentabilidad de los desarrollos turísticos. Como ejemplo de lo expuesto, se colocarán sistemas de captación de agua pluvial para su uso y riego de las zonas ajardinadas, también se propone fomentar el uso de tecnologías renovables como paneles solares para la generación de energía eléctrica. El mejoramiento de infraestructura se evalúa como un impacto positivo. A través del presente proyecto se pretende incorporar novedades y mejoras de las construcciones hoteleras actuales, implementando nuevos servicios e instalaciones para el goce de los visitantes. Finalmente, este impacto se extiende de manera regional, al contribuir con una oferta turística de alta calidad en el municipio.	

Factor: *Demanda de infraestructura de servicios*

Cuadro 24. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Demanda de infraestructura de servicios.

Impacto	Incremento en la demanda de servicios	Signo	Negativo	Factor afectado	Servicios
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación	
Sin ocurrencia del impacto.		Sin ocurrencia del impacto.		Operación del hotel	Moderado
Descripción del impacto	El predio se localiza en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, por lo que se encuentra totalmente urbanizadas y el proyecto tendrá acceso a los servicios de luz, drenaje, agua y recolección de residuos estarán a cargo del municipio. Este impacto se refiere a la necesidad que se tendrá de incrementar los servicios para la zona, como lo es una mayor demanda de energía eléctrica, transporte, agua potable, recolección de basura, tratamiento de aguas residuales, etc. Este impacto se presenta en la operación del proyecto, dado que empieza el funcionamiento del hotel y con ello, se genera un mayor requerimiento de los servicios públicos. El impacto toma relevancia debido a que una vez que entre el funcionamiento la demanda que se generará es constante e				

	irreversible, por lo cual, se requiere implementar estrategias que minimicen el impacto, para ello, se buscará el uso de tecnologías sustentables como paneles solares, sistemas de captación de agua de lluvia, etc. De igual forma, se realizará la separación de residuos en cámaras, para su posterior entrega, fomentando el reciclaje de los residuos recuperables. Las acciones propuestas en el capítulo VI, buscan minimizar el impacto que genera la obra en todas sus fases, para hacerlo más compatible con el ambiente.

Factor: *Economía*

Cuadro 25. Descripción de los impactos por factor ambiental del factor Economía.

Impacto	**Generación de Empleos, Derrama económica por provisión de servicios locales y adquisición de insumos**	Signo	**Positivo**	Factor afectado	**Economía**
Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia					
Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
Actividades de demolición		Excavación, nivelación y compactación del terreno		Operación del hotel.	
Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales		Actividades cimentación y edificación			
Descripción del impacto	Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, es indispensable la contratación de personal capacitado que desempeñe las múltiples actividades que se requieren, para lo cual se contratará a una plantilla de personal, proveniente preferentemente de la región para promover la generación de empleos temporales y contribuir al ingreso de las familias de la zona. Con la construcción del hotel, se pronostica una elevada derrama económica en la región, ya que en todas las etapas se requiere la adquisición de servicios locales, por ejemplo, la compra de materias primas para la construcción, la contratación de servicio de sanitarios móviles, contratación de maquinarias, así como empresas prestadoras de servicios para disposición de residuos, puestos locales para el consumo de alimentos y recursos necesarios para los trabajadores, etc. Con la culminación del hotel se requerirá mayor cantidad de materias para solventar la estancia de los visitantes y condiciones óptimas de las instalaciones, lo cual genera una mayor derrama económica en la región. En la etapa operativa también se generarán empleos ya que se contratará personal para todas las actividades del hotel, donde se incluyen cocinas, limpieza, mantenimiento de infraestructura, recepcionistas, vigilancia, etc.				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Asimismo, en esta etapa también se prevé la constante adquisición de insumos, principalmente para el consumo de los huéspedes, así como de suministros para el mantenimiento de las instalaciones.

En este sentido, se considera como un impacto positivo, que mejora los ingresos de la región y ofrece la creación de empleos en cada una de las etapas del proyecto y con una alta diversidad de puesto.

Debido a la ubicación del hotel, los huéspedes pueden contratar recorridos a sitios turísticos cercanos al hotel, lo que amplía la derrama económica, sin que se limite únicamente a las actividades propias de las instalaciones.

Se pretende que, con la innovación de la infraestructura turística, se maximicen las conexiones de la economía local, a través del establecimiento de relaciones de cooperación entre las comunidades del sector privado y el sector público, es decir, con la obra se constituirá un vínculo entre diversas empresas proveedoras de servicios, materiales, insumos y materia prima que provocará una derrama económica importante para la región.</td></tr>
<tr><td>Impacto</td><td>Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.</td><td>Signo</td><td>Positivo</td><td>Factor afectado</td><td>Economía</td></tr>
<tr><td colspan="6">Actividades generadoras de impacto por etapa y grado de importancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Preparación del sitio</td><td colspan="2">Construcción</td><td colspan="2">Operación y mantenimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Operación del hotel.</td></tr>
<tr><td>Descripción del impacto</td><td colspan="5">La actividad turística influye positivamente en la calidad de vida percibida por la población local, la cual se ve influenciada por un conjunto de variables económicas, culturales, políticas y propiamente turísticas.

Con la operación del proyecto, se pretende aumentar el atractivo turístico, incrementar el flujo de turistas y crear una alta oferta en el mercado, buscando incentivar el bienestar material de la población, en términos de incremento de ingresos, seguridad financiera y difusión cultural. Este vínculo permite tener una mayor gama de opciones de emplearse para la población y la libertad de elección de trabajos para el cumplimiento de objetivos particulares y con ello una satisfacción personal y colectiva.</td></tr>
</table>

7. CONCLUSIONES.

La evaluación de impacto ambiental, es clave para identificar los factores que sufren un mayor nivel de alteración con el proyecto, esto permite establecer la base para el análisis de alternativas que eviten o disminuyan los impactos ambientales. La metodología de evaluación de impacto ambiental desarrollada en esta capitulo, nos permite identificar cuáles son las principales actividades que generan un mayor impacto y que factores son los más afectados por el desarrollo de la obra. Se identificaron 9 actividades que podrían generar 23 posibles impactos en los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

La matriz de importancia de impactos, arrojo la posible ocurrencia de 35 impactos bajos, 28 moderados, 1 severo y sin ocurrencia de impactos críticos, por lo cual se planea que la ejecución de las obras y actividades del proyecto no representa un agente causal de una gran alteración a los factores del medio ambiente.

Para el caso del **AIRE**, se obtuvo tanto impactos bajos como moderados, estos últimos se prevén principalmente a partir de las actividades de demolición de las obras existentes en el predio, ya que, durante la demolición, se libera una cantidad considerable de polvo y partículas en el aire. Esto puede incluir polvo de cemento, sílice y otras partículas que pueden afectar la calidad del aire y la salud respiratoria de las personas cercanas. Aunado a lo anterior, se prevén perturbaciones a la calidad del aire, por generación de las vibraciones y el ruido pueden tener efectos indirectos en el medio ambiente, incluyendo el impacto sobre la fauna local que podría verse alterada por estas actividades. Asimismo, en general se prevé levantamiento de polvos en la etapa constructiva por el uso de maquinaria pesada para el movimiento de terracerías, así como la cimentación y construcción del Hotel y un cambio en el microclima principalmente por la instalación de infraestructura permanente en el sitio.

En el caso del **SUELO,** no se obtuvo impactos severos únicamente bajos y moderados, dado que el suelo del predio ya se encuentra impactado desde la década de los 80’s, lo que reduce importantemente el impacto a generar. En lo que respecta, en la *alteración de las propiedades físicas del suelo (compactación, estructura, textura, etc.)*, este impacto adquiere un valor de importancia bajo por la demolición de las obras existentes y moderado por el movimiento de terracerías y por la cimentación del proyecto, que representa la pérdida total de estas propiedades en las áreas de intervención, además lo convierte en un impacto irreversible, por lo que, con la implementación de medidas de mitigación, este impacto reduce su grado de afectación. Para este factor, el impacto que tuvo un menor grado de importancia fue la *alteración de la calidad por residuos sólidos, líquidos y sanitarios*, ya que este solo es un impacto potencial, por lo tanto, se deberá poner especial atención en las medidas de prevención para evitar su ocurrencia.

El **AGUA** es un factor que presenta dos impactos moderados: el *Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)* y la *disminución de la tasa de infiltración*, ambos ocasionados por la cimentación del hotel que limita la dirección e infiltración del agua. Asimismo, durante cada una de las etapas del proyecto se prevé un incremento de los requerimientos del factor ya sea para llevar a cabo las obras o bien, para el uso y funcionamiento del Hotel en operación, debido a que

actualmente ya se cuenta con la factibilidad de los servicios otorgados por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, este impacto es clasificado como moderado.

La realización del proyecto puede aportar sustancias contaminantes y sedimentos si no se ejecutan las medidas necesarias para prevenirlos, por lo tanto, se tiene que hacer énfasis en disminuir los riesgos potenciales de contaminación del agua llevando a cabo las acciones necesarias y descritas en apartados posteriores.

Otro de los factores que recibe impactos moderados es el **PAISAJE**, que tiene que ver con la modificación del relieve y la afectación de la paleta vegetal, ya que si bien, el predio se encuentra ubicado dentro de la zona hotelera de la ciudad de Cancún y, por ende, rodeado de desarrollos turísticos, la demolición de la estructura existente y la nueva construcción de los niveles del hotel, transformará notoriamente la estructura del paisaje. Siendo una obra de infraestructura fija, se considera un impacto permanente, impidiendo retornar a su estado natural. No obstante, debido a que el diseño del proyecto mantendrá más del 40% de áreas ajardinadas, por lo que este impacto es atenuado. Además de que visualmente el proyecto mejorara el panorama de la zona hotelera comparado a como se ve el día de hoy al contar con estructuras abandonadas.

El desarrollo de un proyecto, genera múltiples impactos en diversos factores, que en un proyecto cualquiera principalmente son ocasionados en la **FLORA**, al traer consigo el cambio en la densidad de las especies y la modificación de la cubierta vegetal, sin embargo, para este caso en particular y como se ha hecho constante mención, el predio fue impactado desde los años 80's, por lo que en la actualidad no cuenta con vegetación natural, únicamente cuenta con jardineras con flora ornamental, por ende, no hay una afectación directa al factor.
Además, se tiene contemplado el rescate de ejemplares ornamentales existentes y su reincorporación en las áreas del ajardinas que considera el proyecto, lo que conduce a mitigar el impacto.

Finalmente, la generación de **RESIDUOS,** constituye el último factor en recibir impactos severos, como consecuencia de los elevados volúmenes de generación de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos, en las diferentes etapas del proyecto. Durante las etapas de preparación y construcción, se espera que se generé una alta cantidad de residuos derivados las actividades de demolición de las obras existentes, en las actividades constructivas, así como los desechos provenientes del consumo de alimentos de trabajadores. En la etapa de operación, se generarán debido al consumo de alimentos y bebidas de huéspedes, así como por el mantenimiento del hotel.

Por otra parte, se han identificado impactos positivos, que inclinan al proyecto a ofrecer mejoras en las instalaciones turísticas y un aporte significativo en la economía de la región, lo cual favorece el impulso del nivel socioeconómico de los habitantes del municipio de Benito Juárez y zonas aledañas. El principal beneficio que acarrea el proyecto, es el desarrollo económico, que diversificará la economía local y favorecerá el crecimiento comercial del área.

Dicho lo anterior, los resultados demuestran que el proyecto trae consigo una serie de impactos negativos y benéficos al SA. El balance de estos impactos indica que el proyecto es de bajo impacto,

es decir ambientalmente viable de ser realizado. Para cada uno de los factores afectados de forma negativa, se han establecido medidas de mitigación y compensación para disminuir la severidad de los impactos. Estas medidas fueron establecidas desde la planeación del proyecto, buscando incorporar las estrategias y uso de tecnologías eficientes para disminuir el impacto negativo de la obra.

Por la naturaleza del proyecto es posible afirmar que el Hotel Moxy no pone en riesgo la conservación de los recursos, ya que el proceso no ejecuta cambio de uso de suelo y, por lo tanto, no afectará ecosistemas forestales o marinos. Además, el hotel se construirá sobre un terreno previamente afectado por una antigua edificación, lo que impide que en el sitio se desarrolle una sucesión ecológica.

En el capítulo VI del presente documento se describen a profundidad el conjunto de acciones y medidas que se proponen para reducir al máximo el impacto que la construcción y operación del proyecto genera en el entorno físico, biótico y social, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales encaminados a la protección del ambiente y los recursos naturales.

CAPÍTULO VI
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

ÍNDICE

1.1 Introducción. 3
1.2 identificación de impactos. 3
1.3 Aplicación de medidas. 5
1.4 Medidas Generales. 5
1.5 Medidas específicas. 10
1.6 Estrategias para mitigar los impactos al Aire. 10
1.7 Estrategias para Mitigar los impactos a la Topografía y Suelo. 11
1.8 Estrategias para Mitigar los impactos al Suelo. 12
1.9 Estrategias para mitigar los impactos al factor Agua. 14
1.10 Estrategias para mantener el paisaje. 16
1.11 Estrategias para mitigar los impactos a la flora. 16
1.12 Estrategias para mitigar los impactos a la Fauna. 18
1.13 Estrategias para minimizar el impacto de los Residuos 20
1.14 Estrategias para el control del transporte y flujo de tráfico. 21
1.15 estrategias para minimizar el impacto en la demanda de servicios. 22

1.1 INTRODUCCIÓN.

A fin de establecer acciones a partir de las cuales sea posible prever, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto, en el presente capítulo se plantean y describen las medidas que permitirán cumplir dicho objetivo, aunado al cumplimiento de lo establecido en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual señala que:

> *"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."*

Con las medidas establecidas, se busca reducir los efectos previstos respecto a los componentes al ambiente o a los procesos ecológicos de los ecosistemas, como consecuencia de las actividades del proyecto o bien, evitar que ocurran. Cabe señalar que las acciones de mitigación han sido contempladas desde la planificación del proyecto, ajustándose a una detallada caracterización y zonificación sustentada de los estudios ambientales.

Ahora bien, es por lo antes expuesto que, a continuación, se describirán las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto "**Hotel Moxy**", por lo que se empezará describiendo aquellas de carácter general, para posteriormente describir aquellas de carácter específico que corresponde a cada etapa del proyecto, en las que se incluirán una serie de programas y acciones orientadas a minimizar los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior.

Cabe resaltar que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este capítulo, se diseñaron tomando en consideración las condiciones ambientales específicas del proyecto, que como ya se ha mencionado, está ubicado en un predio previamente impactado desde los años 80's, por lo que dichas medidas se sustentaron en información técnica, así como en instrumentos jurídicos, de planeación y ambientales, vigentes y aplicables al proyecto.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En la matriz de evaluación de impactos y de jerarquización descrita en el Capítulo V, se analizaron los indicadores de cambio de un total de 12 factores ambientales, asimismo, se identificaron 23 posibles impactos ambientales que se pudieran generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

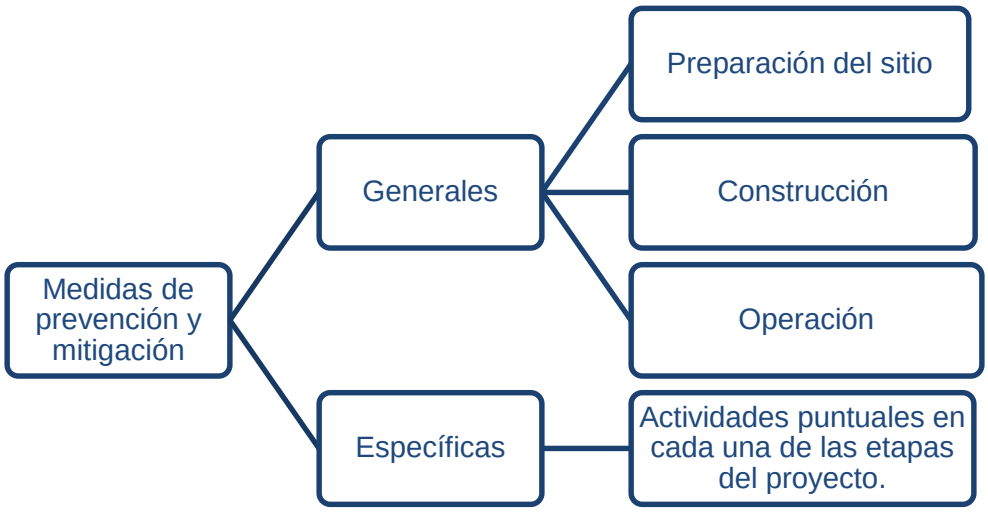
De los 23 impactos identificados para el proyecto mediante la matriz de evaluación de impactos, 19 son negativos y 4 son positivos. A continuación, se presentan los impactos ambientales identificados por cada factor evaluado.

Cuadro 1. Relación de impactos ambientales por cada factor evaluado.

Factores	Impactos ambientales

Medio físico - químico	**Aire**	Contaminación por emisiones a la atmósfera de material particulado y emisiones de gases de efecto invernadero
		Incremento de niveles de ruido y vibraciones
		Cambios en el microclima.
	Topografía	Modificación de la topografía
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios.
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)
		Disminución de la tasa de infiltración.
		Incremento del consumo/requerimiento de agua
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.
	Paisaje	Modificación del paisaje
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje
Medio biótico	**Vegetación**	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.
		Modificación de la paleta vegetal.
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones
Infraestructura y de servicios	**Residuos**	Aumento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP)
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas
	Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos (energía eléctrica, consumo de agua y de tratamiento de aguas residuales).
Socioeconómico	**Economía**	Generación de empleos, derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.

Ahora bien, una vez presentados los impactos identificados, se describirán las medidas de prevención, mitigación y compensación para cada una de las etapas que comprende el proyecto y basadas en cada uno de los factores evaluados, por lo que éstas se dividirán en dos grupos: medidas generales y medidas específicas.



1.3 APLICACIÓN DE MEDIDAS.

Después de evaluar las condiciones que presenta actualmente el predio del proyecto, basados en el trabajo de campo y en el conocimiento específico de sus atributos ambientales, se consideró que la mayor parte de las afectaciones potenciales son factibles de ser mitigadas y prevenidas, si se toman las disposiciones pertinentes.

A fin de establecer herramientas que permitan dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación que se describirán en los siguientes apartados y aunado al cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez aplicable al proyecto, se diseñó un programa enfocado a la gestión de residuos aplicable al área de estudio y a la protección del sistema ambiental, y que forman parte de la presente MIA-P del proyecto, mismo que se menciona a continuación:

- Programa Integral de Manejo de Residuos

1.4 MEDIDAS GENERALES.

Dada la naturaleza del proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del mismo, se llevarán a cabo actividades comunes, por lo que las medidas generales establecidas se agruparon por factor, etapa y componente ambiental para el proyecto (Cuadro 2)

Cuadro 2. Agrupación de impactos ambientales susceptibles de generarse por etapa y factor.

Factor	Impacto	Etapa	Medidas	Indicador
Todos	Presencia de personal y desarrollo del proyecto	**Preparación, construcción y operación**	Se ejecutará de manera oportuna y adecuada el Programa Integral de Manejo de Residuos, que se anexa en la presente MIA-P realizando las actividades y monitoreos conforme se indica en los mismos.	Los resultados de la ejecución del programa se presentarán en los Informes de Cumplimiento a que quede sujeto el proyecto.
	Presencia de personal	**Construcción y operación**	Se llevarán a cabo pláticas de educación ambiental, enfocadas a la protección de los recursos: flora y fauna *(pese a que no fue localizada en el sitio)*, agua, aire. En estas pláticas se abordarán las medidas que se deben implementar en las actividades para proteger dichos recursos, la normatividad que aplica, y las sanciones en caso de no efectuarlas.	Bitácoras de seguimiento de pláticas de educación ambiental. Verificación de la implementación de las medidas específicas para cada factor durante la supervisión ambiental. Bitácora de incidencias y sanciones impuestas a los trabajadores por incumplimiento de medidas.
Residuos	Incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP).	**Preparación construcción, y operación**	Colocación de contenedores de basura directamente en fuentes generadoras y dispersos de manera estratégica en las áreas del proyecto. Los contenedores estarán debidamente identificados para facilitar la clasificación de los residuos.	Presencia / ausencia de contenedores. Volumen de acumulación relativo a su capacidad óptima de llenado. Retiro de cada contenedor cuando alcance 70% de su capacidad.
			Reglamento interno de obra y colocación de letreros alusivos para la correcta disposición de los residuos, los cuales se colocarán en las áreas de trabajo.	Presencia / ausencia de señalización. No. de señalizaciones por rubro a regular.

Factor	Impacto	Etapa	Medidas	Indicador
Residuos				Difusión y conocimiento del reglamento interno de obra.
			Ejecución del Subprograma Integral de Manejo de Residuos.	Inspección visual de la implementación de medidas de manejo de residuos de los tres tipos.
			Se utilizarán productos en apego con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo. De modo que, se prohibirá la adquisición, distribución y uso de popotes de plástico, envases para bebidas, platos, vasos, tazas, cubiertos desechables, productos derivados de poliestireno expandido, bolsas plásticas desechables, anillos plásticos para envases y cualquier otro considerado como prohibido en dicha Ley.	Podrá hacerse constar su implementación a partir de la ausencia de dichos productos y sus residuos en las diferentes áreas del proyecto.
			Se promoverá entre el personal la reducción, reúso y reciclado de los residuos, pretendiendo con esto, además de la reducción en los volúmenes que se generen.	Bitácoras de seguimiento de pláticas de educación ambiental. Bitácoras de volúmenes y disposición de residuos reciclables con empresas autorizadas por el Estado. Comprobantes de disposición de los residuos reciclables.
			Se destinará un área para el acopio temporal de los residuos sólidos, para posteriormente entregar aquellos que no resulten susceptibles de reciclaje al servicio de limpia municipal. En tanto que, los que resulten susceptibles de reciclaje, inicialmente se considerará su reintegración a algún proceso en la preparación del sitio o construcción del	Existencia y organización de las áreas de acopio de residuos. Volumen de llenado respecto de su capacidad máxima.

Factor	Impacto	Etapa	Medidas	Indicador
Residuos			proyecto, o bien, serán dispuestos con empresas recuperadoras-recicladoras.	Comprobantes de su disposición a través del servicio de limpia municipal.
			En la etapa operativa, se contemplan un cuarto frío con refrigeración para recibir los residuos orgánicos, y un cuarto seco con compartimentos para el acopio diferenciado de residuos inorgánicos, reciclables y no reciclables.	
			Instalación de sanitaros portátiles durante la preparación del sitio y construcción, a razón de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza y mantenimiento cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	Baños limpios y en buen estado. Comprobantes de contrato y mantenimiento de los sanitarios.
			Las pilas alcalinas generadas durante la operación del proyecto se almacenarán en un contenedor y se entregarán a una empresa autorizada en su manejo y/o se entregarán al municipio.	Comprobantes de disposición final de las pilas.
			El aceite vegetal que se genere en la cocinas se mantendrá en un tambo o bidones y se resguardará en la bodega con que contará el proyecto, en donde permanecerá hasta su entrega en el programa de reciclaje que implemente el municipio o a empresas recolectoras autorizadas.	Evidencia fotográfica sobre las condiciones de la bodega y los tambos utilizados. Comprobante de la entrega de estos residuos al programa de reciclaje municipal o manifiestos.
			Los residuos de construcción que se generen en las actividades de demolición de las obras existentes en el predio, serán dispuestos mediante prestadores de servicios autorizados por las autoridades pertinentes.	Comprobante o manifiestos de la entrega de estos residuos a prestadores de servicio autorizado.
			Los Residuos Peligrosos (RP) que se generen durante la preparación del sitio y construcción serán separados de acuerdo a su tipo y colectados en contenedores debidamente etiquetados, al final de la jornada laboral serán trasladados al almacén temporal de residuos peligrosos del proyecto, donde permanecerán hasta su entrega con una empresa autorizada.	Habilitación de un almacén temporal de residuos peligrosos, con las especificaciones que marca la normatividad. Bitácora de control de ingreso y disposición temporal de los diferentes tipos de residuos peligrosos generados, y

Factor	Impacto	Etapa	Medidas	Indicador
				comprobantes de su disposición, con una empresa autorizada.
			Durante la operación del proyecto, los residuos peligrosos serán separados de acuerdo a su tipo, colectados en contenedores debidamente etiquetados y serán trasladados al almacén de residuos peligrosos con que contará la edificación, donde permanecerán hasta su disposición final con una empresa autorizada.	Evidencia fotográfica sobre las condiciones de la bodega y los residuos que se almacenan. Comprobante interno del condómino de la entrega de estos residuos a la operadora de dicha área de servicios.
			Se tendrá siempre a mano la hoja de seguridad de cada sustancia y se clasificarán según la compatibilidad.	Inspección visual y con apoyo de bitácoras de ingreso al almacén la correcta separación de los RP.
			Los recipientes en donde se almacenen los residuos peligrosos deberán estar herméticamente cerrados, rotulados y colocados verticalmente para evitar derrames.	Se verificará visualmente y se constatará mediante evidencia fotográfica, que los recipientes se almacenen adecuadamente y se encuentran en buen estado.
			La separación de los RP se llevará a cabo considerando la tabla de incompatibilidad y el código de reactividad establecido en la NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal de los RP.
			En caso de un evento meteorológico, se retirará al personal del sitio, y se seguirán todas las disposiciones del personal de protección civil. El material que pudiera convertirse en un proyectil por causa de los vientos deberá ser colocado en un área segura y se asegurarán las obras de apoyo.	Contarán con una bitácora de en la que se haga constar que los colaboradores fueron retirados oportunamente. Se verificará que no se mantengan materiales sueltos.

1.5 MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Estas medidas serán aplicables a los posibles impactos generados por cada factor en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto que no puedan ser mitigados con las medidas generales.

1.6 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AL AIRE.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se espera la generación de emisiones de gases contaminantes como CO, NOx, SO_2 e hidrocarburos, así como el levantamiento de polvo, derivados del uso de la maquinaria.

Adicionalmente, se espera generar ruido derivado del empleo de equipo y maquinaria, así como por la presencia de personal y el que se genere por el incremento del tránsito vehicular, etc.

Ahora bien, las medidas de mitigación propuestas para los impactos generados al aire tienen como objetivo principal:

- Minimizar la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes emitidos al ambiente por el uso de maquinaria, equipo y las actividades de excavación.
- Evitar la afectación al microclima derivado de las actividades de remoción de la vegetación.
- Mitigar la afectación a la fauna circundante por la generación de ruido.

Cuadro 3. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre el factor aire.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Contaminación por emisiones de gases de efecto invernadero y material particulado.	Se verificará que la maquinaria antes de ingresar a cada lote del proyecto, se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.	X	X		Equipos y máquinas en buen estado de afinación y funcionamiento.
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sean utilizados, fuera de la obra en talleres autorizados.	X	X		Ausencia de emisiones de humo (hollín) en los escapes o mofles de los vehículos.
	La maquinaria permanecerá apagada durante periodos de espera o inactividad.	X	X		Verificación visual.
	Se mantendrán desconectados los equipos con motores de combustión interna cuando no se estén utilizando, con la finalidad de reducir las emisiones de NOx y SOx.	X	X		

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
	Se protegerán los sitios de acopio del material pétreo con lonas y se humedecerán para evitar su dispersión por arrastre del viento.	X	X		
	Se humedecerá el suelo para evitar que durante las actividades de excavación o la circulación de maquinaria se genere polvo en demasía.	X	X		
	Los tanques donde se almacene el gas LP recibirán mantenimiento preventivo.			X	Evidencia fotográfica de estas actividades.
Incremento de niveles de ruido y vibraciones.	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se requiera.	X	X		Niveles máximos de ruido permitidos, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas.
	El horario laboral será de 7:00 a 17:00 h.	X	X		Se verificará que los colaboradores firmen su entrada y salida en la hora indicada y no deberá haber personal en el proyecto antes de las 7:00 ni después de las 17:00, solo el personal de vigilancia.
Cambios al microclima	Se mantendrá en óptimo estado las áreas verdes (rehabilitadas) y permeables que en conjunto suman 1,989.427 m^2 (51%), en la cual podrán darse los procesos de absorción de CO2 de la atmósfera y mitigar una parte del nivel de ruido que se genere.		X	X	Mantenimiento de la superficie indicada y condiciones óptimas de la cubierta vegetal de las áreas permeables y ajardinadas rehabilitadas.

1.7 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS A LA TOPOGRAFÍA Y SUELO.

Las medidas de mitigación propuestas para los impactos generados a la topografía y el suelo tienen como objetivo principal:

- Evitar la afectación de las elevaciones topográficas y condiciones de suelo en las áreas que no sean para el desplante.

Cuadro 4. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre la topografía y el suelo.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Alteraciones de las formas del terreno.	Mantenimiento del 51% de la superficie total del proyecto como áreas ajardinadas y áreas permeables.			X	Mantenimiento de la superficie indicada y condiciones óptimas de la cubierta vegetal de las áreas de ajardinadas.
	Limitar el retiro de suelo natural y las excavaciones únicamente a las zonas de desplante que considera el proyecto.	X	X		Verificar que únicamente sean excavadas las áreas que se tiene propuestas para el proyecto.
	Se llevará a cabo un estudio de mecánica de suelos a fin de determinar la cimentación final de las obras.	X			Resultados del estudio de mecánica de suelos.

1.8 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AL SUELO.

El suelo es un factor que se verá afectado en las primeras etapas del proyecto, esto debido a que se realizará la remoción de la estructura existente en las actividades de demolición en la etapa de preparación del sitio. Se reitera que, al ser un sitio previamente impactado en su totalidad, no se prevé remoción de vegetación en el sitio, toda vez que no existe en el predio.

Asimismo, durante la etapa de construcción, las condiciones del suelo se verán impactadas principalmente por las actividades de nivelación, relleno, cimentación y construcción de infraestructura, así como efectos secundarios por la compactación del suelo por el uso constante de maquinaría y descarga de materiales.

El proyecto cuenta con un área permeable de 1,989.427 m^2, incluyendo vialidades y accesos construidos a base de hidrocreto, permitiendo el flujo del agua. Por lo que, en conjunto con las áreas ajardinadas se cuenta con un área permeable de 0.1989 ha que representa el 51% del predio.

Las medidas de mitigación propuestas para los impactos generados, tienen como objetivo principal:

- Minimizar la pérdida de suelo y los cambios en las características del suelo por las actividades de compactación, así como evitar la modificación significativa de los escurrimientos superficiales de agua de la zona.

Cuadro 5. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre el suelo.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Alteración de las propiedades físicas (compactación, estructura, textura, etc.) Pérdida de suelos por remoción y procesos erosivos (hídrica o eólica)	Se colocará señalización restrictiva alusiva al cuidado de los recursos: • Deposita la basura en su lugar. • No retirar la malla de delimitación Colocación de una malla de delimitación en las áreas de desplante para evitar el acceso peatonal a las áreas permeables. La malla tendrá que estar separada del suelo por 40 cm para permitir el paso de fauna, en caso de que esta se llegara a presentar.	X	X		Reutilización del material vegetal obtenido en las actividades de desmonte. Reutilización de los residuos vegetales en las áreas ajardinadas. Se contará con evidencia fotográfica en la que se haga constar que permanece colocada la señalización y malla correspondiente.
Alteración en la calidad por residuos sólidos, líquidos y sanitarios.	Se realizará la instalación de sanitarios, mediante una empresa autorizada para evitar la contaminación a los suelos y mantos acuíferos.	X	X		Manifiestos y comprobantes de las empresas autorizadas.
	Aplicación de un sistema de contención antes derrames para maquinaría, mediante el uso de diques de contención y materiales absorbentes para maquinaria pesada.	X	X		Evidencia fotográfica.
	Correcta gestión de los residuos para evitar su dispersión a terrenos aledaños y acumulación de lixiviados que puedan dañar el suelo, así como el derrame de sustancias peligrosas.	X	X		Aplicación del Plan de Manejo Integral de los Residuos.

1.9 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AL FACTOR AGUA.

Derivado de la nivelación y construcción de las obras del proyecto Hotel Moxy, se modificarán los índices de absorción y pautas de drenaje en una superficie de 1,989.427 m^2, que equivale al 51% del predio.

El proyecto cuenta con áreas permeables que permiten el flujo del agua construidas a base hidrocreto correspondiente a vialidades y acceso al predio, que en conjunto con las áreas ajardinadas representan un área de 0.1989 ha (51 % del predio).

La cimentación del edificio que se propone, se realizará utilizando pilotes o zapatas corridas (dependiendo de los resultados del estudio de mecánica de suelos), quedando sobre el nivel de suelo natural. Garantizando con ello, la seguridad de las instalaciones y que se mantenga el flujo natural del agua. El agua rodeará los pilotes, por lo que no se interrumpirá el flujo subterráneo.

El agua es un factor que se verá afectado principalmente durante la etapa construcción, esto debido a su uso en las labores de limpieza, riego, actividades de estructura y lavado. El recurso será abastecido por pipas del servicio público que serán almacenadas en tinacos de plástico con una capacidad de 1,000 a 5,000 litros.

Asimismo, las afectaciones al manto freático pueden ser causadas por el manejo inadecuado de sustancias peligrosas como grasas, aceites e hidrocarburos utilizados para la operación de maquinaría.

Por otro lado, durante la etapa operativa se tendrá una demanda constante del recurso agua, para el funcionamiento del hotel. Sin embargo, se implementará sistemas ahorradores de agua para mitigar el impacto. De la misma forma, el Hotel Moxy cuenta con permisos para que las aguas residuales generadas en la operación sean gestionadas por la planta de tratamiento municipal.

Ahora bien, las medidas descritas en el siguiente cuadro tienen como objetivo principal:

- Favorecer la absorción de agua al subsuelo y permitir el mantenimiento de los flujos hídricos.
- Realizar un uso eficiente del agua.
- Prevenir la contaminación del agua y los mantos acuíferos.

Cuadro 6. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos al factor agua.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección) Disminución de la tasa de infiltración Incremento en el consumo/ requerimiento de agua	La cimentación de las obras se realizará de acuerdo con los resultados del estudio de mecánica de suelos, con el fin de garantizar la seguridad de las instalaciones, pero también de mantener el flujo natural del agua. De manera que el agua rodee los pilotes y no se interrumpa el flujo subterráneo.	X			Confirmación del tipo de cimentación y sus características a utilizar por áreas del proyecto, y presentación del estudio a la autoridad.
	Se utilizarán vialidades y accesos al Hotel hechos a base de hidrocreto, un material permeable que permite infiltración del agua. Se considera una superficie permeable de 0.1989 ha que representa el 51 % del predio, que incluye las áreas no techadas permeables construidas de hidrocreto como vialidades, accesos al Hotel y áreas ajardinadas.		X		Comprobante de la adquisición de materiales permeables para la conformación de las obras que se mencionan. Verificación de la superficie permeable.
	Delimitación y señalización de las áreas permeables para evitar afectaciones y que el agua siga infiltrándose hacia el subsuelo en ellas.	X	X		Conformación e integridad de las áreas verdes.
	Mantenimiento de la superficie indicada como área permeable y ajardinada con vegetación ornamental.	X	X	X	
	En las azoteas de los edificios, se colocará un sistema de bajantes pluviales con decantadores para retener los sólidos, los cuales se conducirán hacia las áreas ajardinadas, manteniendo con ello la recarga del acuífero.		X	X	Mantenimiento de los bajantes pluviales que se habilitará en el predio.
Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.	Se realizará la instalación de sanitarios, mediante una empresa autorizada para evitar la contaminación a los mantos acuíferos y darles un correcto tratamiento a las aguas residuales.	X	X		Manifiestos y comprobantes de las empresas autorizadas.
	Aplicación de un sistema de contención antes derrames para maquinaría, mediante el uso de diques de contención y materiales absorbentes para maquinaria pesada.	X	X		Evidencia fotográfica.
	Correcta gestión de los residuos para evitar su dispersión a cuerpos de agua.	X	X		Aplicación del Plan de Manejo

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
					Integral de los Residuos.

1.10 ESTRATEGIAS PARA MANTENER EL PAISAJE.

El paisaje se verá modificado de manera negativa durante las actividades de preparación del sitio y construcción, principalmente por la remoción de la vegetación, así como por la presencia de maquinaria y de personal. Sin embargo, será delimitado con malla durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, por lo que sólo se percibirán la parte de los edificios que sobresaldrá de la vegetación del predio aledaño.

Por lo que con las medidas propuestas se busca:

- Minimizar la afectación del paisaje de la zona y la incorporación a la imagen urbanística.

Cuadro 7. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos generados por la modificación al paisaje.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA			INDICADOR
		P	C	O	
Modificación del paisaje. Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal. Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje	Delimitación de las áreas con malla electrosoldada y potencialmente con cubierta plástica para disminuir el impacto visual de las obras.	X	X		Visualización de un concepto arquitectónico armonioso acorde con el concepto de la zona.
	Diseño arquitectónico armonioso con el paisaje urbano de la Zona Hotelera de Cancún.		X	X	Vegetación libre de residuos dispersos.
	Las áreas ajardinadas se mantendrán en buen estado con ejemplares de especies nativas o de ornato.			X	Predio y sus colindancias libres de residuos sólidos dispersos.
	Manejo adecuado de los residuos para evitar su dispersión y evitar dar un mal aspecto.	X	X		Ingreso controlado de maquinaria.
	Ingreso de maquinaria y equipo de trabajo únicamente cuando éste se vaya a ocupar.	X	X		Mantenimiento y limpieza de las instalaciones del proyecto.

1.11 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS A LA FLORA.

El proyecto se encuentra ubicado en un predio previamente impactado, el cual no cuenta con vegetación natural en su interior. Las obras se desplantarán una vez realizada la demolición de las obras existentes en la totalidad del predio, por lo que no hay vegetación a afectar en el sitio, únicamente se retiraran jardineras con flora ornamental, mismo que se buscaran ser rescatados y reubicados en la conformación de áreas ajardinadas del nuevo proyecto.

Dado que no existe vegetación natural en el predio, NO se registró especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo antes expuesto y de acuerdo con los impactos que el desarrollo del proyecto causará, las medidas de mitigación implementadas para estos impactos tienen como objetivo:

- Proteger y mantener las condiciones ambientales de las áreas ajardinadas del proyecto en sus etapas de conformación y operación.
- Rehabilitar las áreas que carecen de vegetación y que no serán utilizadas para dar presencia a la cobertura vegetal.

Cuadro 8. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre la vegetación.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Cambios en la densidad de especies. Modificación de la cubierta vegetal. Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos Afectación a especies bajo protección y/o endémicas	El proyecto mantendrá como área permeable 1,989.427 m^2, delimitando las zonas de aprovechamiento para que las áreas no se afecten durante la construcción.	X	X	X	Presencia y condición de la malla electro soldada que delimita las áreas de importancia.
	Las áreas que serán intervenidas deberán de estar delimitadas con una malla electrosoldada para evitar que los operadores de las máquinas y trabajadores afecten las áreas que no son parte del aprovechamiento. La malla tendrá que estar separada del suelo por 40 cm para permitir el paso de fauna, *en caso de que se presente*.	X	X		Verificación de la superficie y condiciones óptimas de la vegetación en las áreas colindantes al proyecto. Presencia o ausencia de materiales de obra sobre la vegetación natural. Presencia y cumplimiento de reglamento de obra.
	Se vigilará que no se deposite material de construcción alguno sobre la vegetación circundante al predio.	X	X		
	Se colocarán letreros de señalización para evitar que se invadan las áreas con vegetación colindantes: • Cuida la flora	X	X		

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
	• No depositar material en esta área. • Deposita la basura en su lugar. • No retirar el mallado.				Impartición de capacitación ambiental al personal de obra. Presencia de señales informativas y restrictivas. Presencia o ausencia de residuos sólidos en áreas permeables y jardineras. Mantenimiento de las plantas en área designada en el predio. Porcentaje de sobrevivencia y estado fitosanitario de los ejemplares rescatados. Adaptación y sobrevivencia de las especies trasplantadas en las áreas ajardinadas.
	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación ornamental de las jardineras.	X			
	En las actividades de rescate de flora ornamental se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica y plantas jóvenes, ya que son las que tiene más probabilidades de sobrevivencia.	X			
	El rescate de la vegetación se realizará en las primeras horas del día para evitar el daño de las raíces por la exposición al sol y al viento.	X			
	Mantenimiento de las plantas rescatadas en una zona dentro del predio acondicionada para su adaptación al trasplante.	X	X		
	Se dará el cuidado necesario a las plantas rescatadas de las jardineras con la finalidad de mantenerlas aclimatadas y en óptimas condiciones, hasta su posterior trasplante en las nuevas zonas ajardinadas.	X	X		

1.12 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS A LA FAUNA.

El proyecto ocupará para las obras una superficie de aprovechamiento de 2,366.14 m^2, que representa el 60 % del predio. El impacto relativo a la fragmentación del hábitat de la fauna que pudiera existir en la zona, se producirá al realizar la construcción de dichas obras.

Se realizó una recopilación de diferentes estudios de fauna en la zona de interés del proyecto Hotel Moxy, donde se encontró la posibilidad de que predominen especies adaptadas a la perturbación antropogénica, como el Zanate (*Q. mexicanus*), la Iguana rayada (*C. similis*) y la Lagartija común (*A. sagrei*).

Derivado de lo anterior, y pese a que no fue registrada en el predio ninguna de dichas especies, se ha considerado la implementación de las siguientes medidas de mitigación:

Cuadro 9. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre la fauna.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Cambios en la abundancia de especies.	Previo al inicio de las labores de preparación del sitio, con dos días de anterioridad, se realizará un recorrido con el fin de localizar a los organismos de lento desplazamiento, adicionalmente se generará ruido con motosierras para ahuyentar a las especies que se encuentren dentro de las áreas a intervenir.	X			Presencia y condición de la malla electro soldada que delimiten las áreas permeables.
Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración). Molestias por la generación de ruido y vibraciones, así como su posible atropellamiento.	Se realizará la captura y reubicación a las áreas colindantes del sistema ambiental, especialmente en los polígonos de las áreas protegidas.	X	X		Presencia-ausencia de fauna dañada.
	Se elaborará y aplicará el reglamento interno de obra.	X	X		Reporte de atención y liberación de especies de fauna que sean objeto de rescate.
	Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera dolosa a alguna especie de flora o fauna.	X	X		
	Quedará prohibida la caza y captura de animales.	X	X	X	Cumplimiento o desacato al reglamento de obra.
	Se contará con personal calificado para supervisar las actividades de ahuyentamiento de fauna, así como para impartir las capacitaciones en materia de educación ambiental.	X	X		
	Si alguna especie de fauna nativa resultara herida o lastimada por efecto de las actividades de construcción, recibirá atención médica veterinaria y se dará aviso a la PROFEPA en el caso de ser necesario.	X	X		Presencia o ausencia de gatos, perros domésticos u otras especies ferales o nocivas.
	El alumbrado externo del área común ni de los edificios, no deberá dar directamente a las zonas con vegetación nativa en pie dentro y fuera del área de aprovechamiento, para no perturbar los hábitos nocturnos de la fauna nativa de los alrededores.			X	Evidencia fotográfica de la iluminación de las áreas ajardinadas.

1.13 ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE LOS RESIDUOS

Uno de los factores que presenta mayor preocupación debido a la cantidad y volumen que se genera son los residuos sólidos provenientes de las actividades de construcción y posteriormente en la operación de un proyecto. Los residuos generados están relacionados con la dimensión y el tipo del proyecto que se va a construir, van desde los generados por los trabajadores, hasta las sustancias químicas que se utilizan para las actividades de acabados. El impacto que genera una mala gestión de los residuos puede repercutir en la contaminación de mantos acuíferos, el suelo, el aire y los océanos, así como la calidad de vida de las personas.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son aquellos generados en casa habitación y que son eliminados como los productos que se consumen, sus embalajes o empaques. Los residuos de Manejo Especial (RME) son los que se generan en mayor cantidad en los proyectos de construcción, ya que estos son los producidos por grandes generadores y pueden ser escombros, madera, fierros, aguas residuales, etc. Por último, los residuos peligrosos (RP) son aquellos que posean alguna característica CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso).

Es por lo que, el hotel Moxy, contará con infraestructura necesaria para garantizar un manejo adecuado de los residuos que se generen desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del hotel. Evitando su dispersión a terrenos aledaños, a las áreas con vegetación o hacia el mar.

De acuerdo con lo anterior se tendrá como objetivo principal:

- Establecer medidas para la correcta gestión de los residuos generados en cada etapa.
- Realizar el correcto almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos generados.
- Establecer medidas para la correcta gestión de residuos peligrosos.

Cuadro 10. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos de los residuos.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Aumento en la generación de RSU, ME y RP	Se contemplan dos cámaras de basura para el acopio temporal de los residuos sólidos. Una de las cámaras será un cuarto frío refrigerado para recibir los residuos orgánicos, y la otra corresponde a un cuarto seco con compartimentos para el acopio diferenciado de residuos inorgánicos, reciclables y no reciclables.			X	Verificación de construcción de cámaras de acopio, durante la construcción del proyecto.
	Gestionar el acopio de residuos mediante contenedores de acuerdo con la necesidad del área, que estén etiquetados como biorresiduos, recuperables y no recuperables.	X	X	X	Evidencia fotográfica. Impartición de capacitación ambiental al personal de obra.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
	No sobrepasar la capacidad de los contenedores. Realizar el retiro de las bolsas cuando su capacidad esté en un 80%.		X	X	Bitácoras de retiro de basura, donde se demuestre la separación.
	Realizar la separación los residuos recuperables como PET, cartón, latas, papel, etc.		X	X	
	Disponer de un área específico para el almacenamiento de RSU, ME y RP, que se encuentre señalado y delimitado.		X	X	Evidencia fotográfica del sitio destinado para almacenamiento de residuos.
	Entregar los residuos provenientes de la demolición de las obras a prestadores de servicios aprobados por la autoridad pertinente para enviarlos a sitios autorizados.	X			Manifiestos y comprobantes de las empresas autorizadas.
	Proponer el convenio con proveedores autorizados para el retiro y disposición final de los residuos.	X	X	X	
	Evitar el uso de plásticos de un uso, popotes, bolsas plásticas, desechables.		X	X	Recorridos de supervisión ambiental para verificar la disminución de plásticos.

1.14 ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO.

Este impacto se refiere al movimiento adicional de vehículos derivado del traslado de materiales al sitio del proyecto.

Durante la etapa operativa, los proveedores usarán vehículos para transportarse, los cuales se sumarán al flujo existente en la zona.

Como objetivo de las medidas propuestas se busca:

- Evitar afectación a la fauna por atropellamiento vehicular, minimizar la afectación de la zona por la afluencia de vehículos.

Cuadro 11. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos generados por el aumento del flujo vehicular.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Aumento del flujo vehicular	El horario de trabajo se limitará de 07:00 a 17:00 h para fomentar el uso del transporte público.	X	X		Presencia-Ausencia de atropellamientos de fauna, su causa y ubicación. Presencia de señalizaciones para control vehicular.
	El movimiento de material se programará en un horario adecuado con el fin de no provocar conflictos viales en la zona.	X	X		
	Se colocarán señalizaciones para el control de los vehículos que ingresen al proyecto.	X	X	X	

1.15 ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO EN LA DEMANDA DE SERVICIOS.

La demanda de servicios es un impacto considerado principalmente para la etapa de operación, debido a que el consumo en los servicios de energía eléctrica y agua aumentan de forma casi permanente durante la vida útil del proyecto.

Debido a que se trata de un impacto negativo y permanente se tendrá como objetivo principal:

- Reducir el consumo de energía eléctrica y agua a través de la aplicación y uso de eco tecnologías.

Cuadro 12. Medidas a implementarse para la mitigación de los impactos sobre la demanda de servicios.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Incremento en la demanda de servicios públicos.	Se realizará la conexión a la red de suministro proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad y para reducir su consumo se contempla el uso de aparatos enérgicamente más eficientes.			X	Mantenimiento de las fuentes de luz y luminarias.

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACION	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
	Se prevé la instalación de paneles solares para contribuir de manera limpia a la generación de energía para algunas luminarias del proyecto.			X	Uso de equipos energéticamente más eficientes.
	Se considera el uso de sistemas ahorradores de agua y promover entre los huéspedes y usuarios del proyecto, el ahorro de este recurso.		X	X	
	Se evitará el desperdicio del agua		X	X	Bitácoras de seguimiento de pláticas de educación ambiental. Mantenimiento periódico de la instalación de agua.
	Las aguas residuales se gestionarán a través de la planta de tratamiento municipal			X	
	Se colocará un sistema de bajantes pluviales con decantadores para retener sólidos, los cuales conducirán el agua recolectada hacía una cisterna para su almacenamiento y posterior uso en las áreas ajardinadas y de mantenimiento			X	

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACION DEL PREDIO 3
1.1 Caracterización de Flora 3
2.1 Caracterización de Fauna. 5
1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....6
a) Identificación de actividades que impactarán al ambiente. 6
b) Identificación de los componentes ambientales 7
c) Identificación de indicadores de cambio: 8
d) Características de los indicadores. 9
2. VALORACIÓN DEL TIPO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....14
3.1 Evaluación de los impactos ambientales. 14
3.2 Impactos generados durante las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). 17
3. REFERENCIAS 19

1. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACION DEL PREDIO

1.1 CARACTERIZACIÓN DE FLORA

1.1.1. Metodología para la descripción de la vegetación del SA.

A través del análisis digital de fotografías aéreas e imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth pro, Imagen Sentinel 2, procesados en el Programa Arcgis versión 10.6, se realizó la delimitación del SA del proyecto, en el cual se consideraron los elementos del paisaje, es decir, lo biótico, abiótico y antrópico. En este sentido el SA está compuesto por dos componentes ambientales, el terrestre y el marino, los cuales se definieron a partir de los elementos físicos del paisaje.

La caracterización y análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA del proyecto "*Hotel Moxy*" se realizó a partir del análisis de información electrónica y cartas temáticas de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, Programas de ordenamiento, etc., los datos obtenidos fueron corroborados con recorridos en campo.

1.1.2. Metodología en el predio.

El trabajo de campo en el sitio se llevó a cabo en enero de 2024 para el reconocimiento preliminar del área. En este reconocimiento se realizaron fotografías para identificar la situación del predio, es decir, las áreas aprovechadas, las condiciones de los edificios, la vegetación y la presencia de fauna.

En agosto de 2024 se realizó una segunda visita al predio para la identificación de la vegetación de tipo ornamental que se encuentra en las jardineras del edificio y en los límites del terreno. Asimismo, se realizó un sobrevuelo con ayuda de un Drone Mavic 2 PRO, para la toma de imágenes aéreas que fueron procesadas en el software Pix4D para obtener un ortofotomosaico digital, obteniendo una calibración del 100% de las imágenes (126 de 126). El análisis espacial se realizó con el software de sistemas de información geográfica (SIG) ArcGIS Pro.

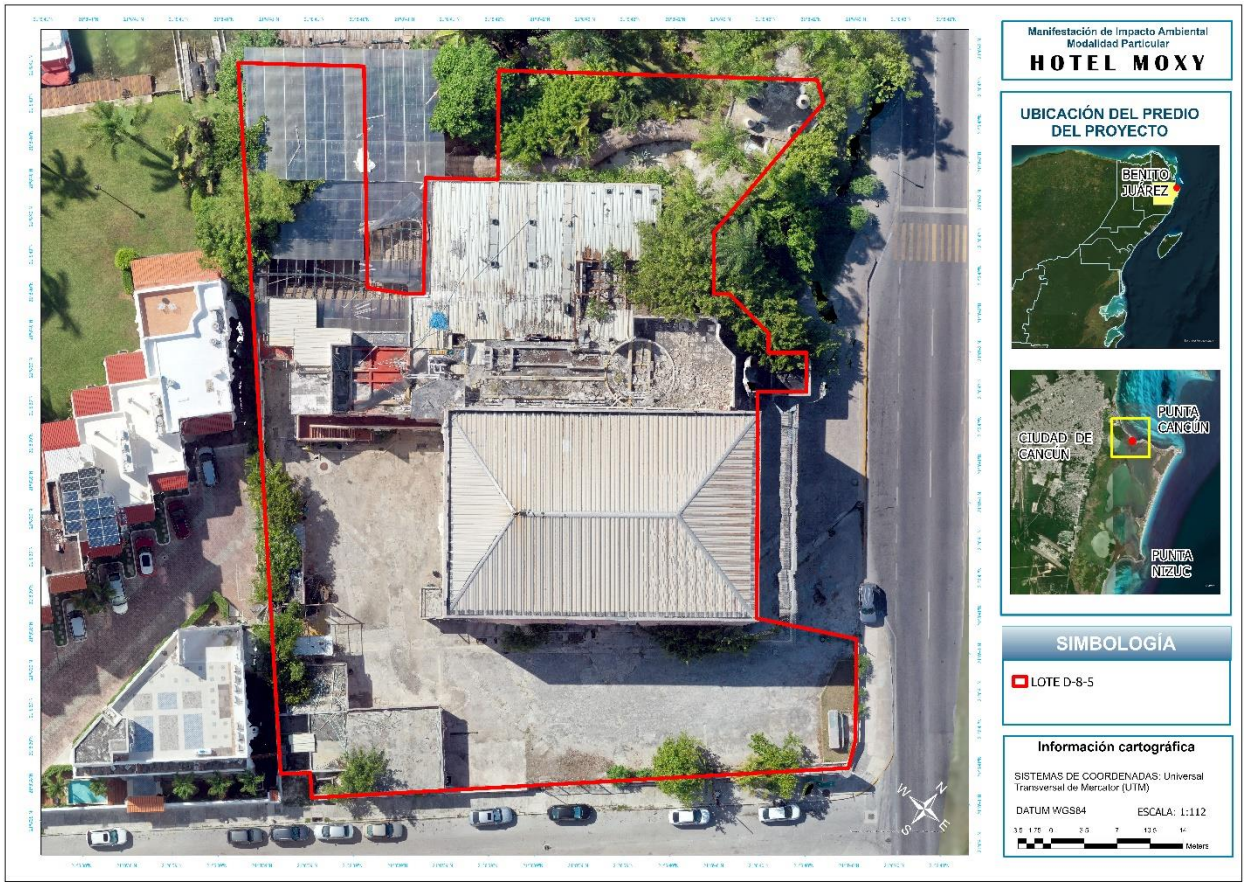


Figura 1. Ubicación del predio

Con base en el ortofotomosaico obtenido y las fotografías tomadas en campo, se reconoció la presencia de manchones de mangle en las cercanías del predio y se pudo realizar su identificación, así como la distancia que a la que se encuentran.

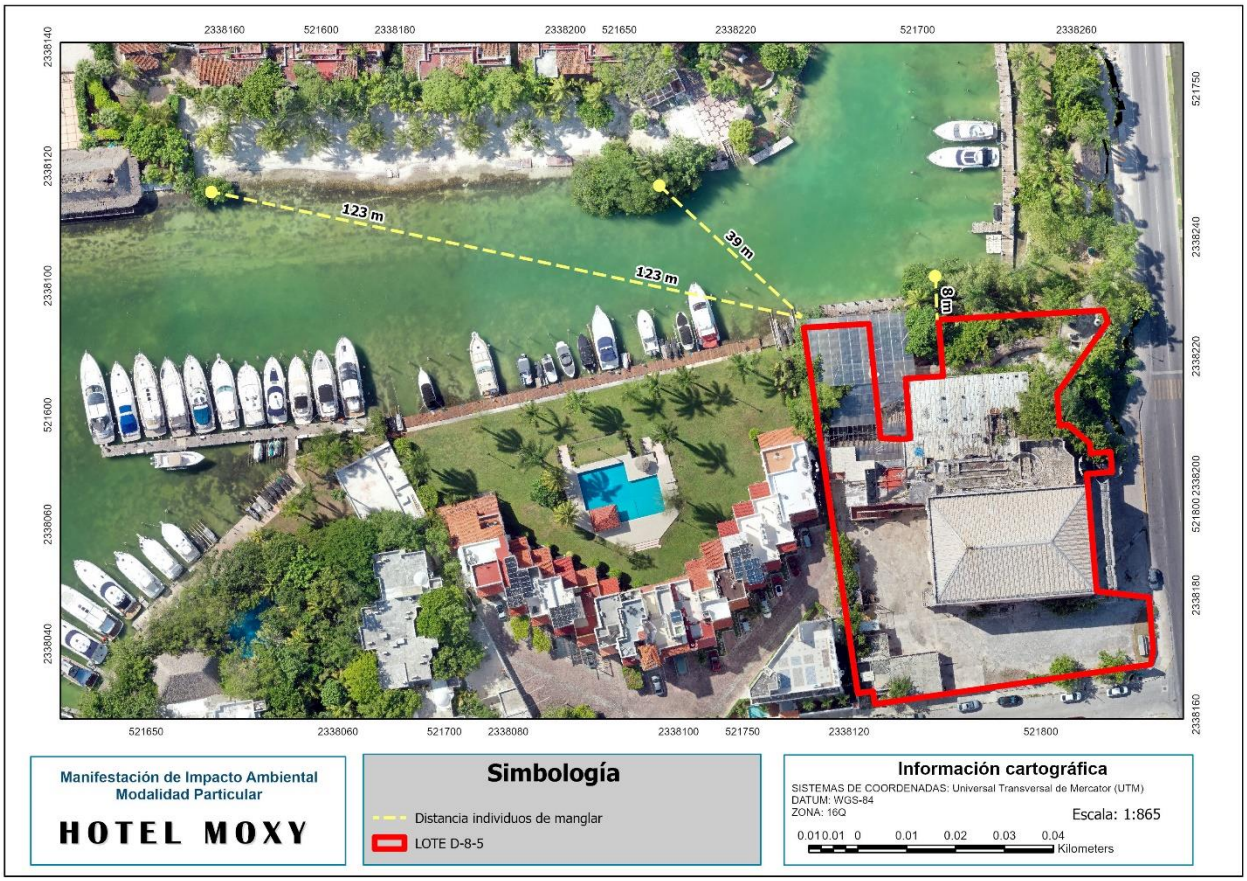


Figura 2. Distancia de los ejemplares del mangle del predio del proyecto.

Es relevante destacar que, debido a las condiciones del terreno destinado al proyecto Hotel Moxy, no se implementó ningún método de muestreo específico. Esto se debe a que el sitio ha sido completamente alterado desde la construcción de la discoteca La Boom, la cual sigue en pie y ocupa la totalidad del área.

2.1 Caracterización de Fauna.

Para llevar a cabo la caracterización de la fauna dentro del predio de interés, se realizaron recorridos dentro del mismo para el registro de manera directa e indirecta de individuos. La técnica empleada se denomina búsqueda activa y consiste en hacer recorridos por el área para registrar a los ejemplares o las evidencias de su presencia, tales como excretas, huellas, mudas, restos óseos, nidadas, rasguños en el piso o troncos, etc.

El proceso durante el trabajo de campo, se llevó a cabo identificando las especies observadas en el área de muestreo, anotando su nombre común, nombre científico, y tipo de vegetación donde fueron observadas. Al mismo tiempo, se tomaron fotografías de los ejemplares tanto para corroborar la identificación preliminar como para archivo fotográfico. Sin embargo, no se registraron una cantidad significativa de especies silvestres, ya que, como se ha mencionado el predio de interés se encuentra en una zona urbana.

1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La efectividad de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales depende de la información ambiental con la que se cuente, del tipo de proyecto, y principalmente de la identificación de los principales factores en los que incidirá el proyecto en cada una de las etapas del desarrollo.

Para evaluar los impactos potenciales de desarrollarse con la preparación del sitio y construcción del proyecto "**Hotel Moxy"**, se usaron tres metodologías diferentes, primero la matriz de interacción simple, la matriz de identificación de impactos y la matriz de valoración y jerarquización. Por medio de estas se identificaron y analizaron los impactos provocados en las diferentes etapas de desarrollo, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

Es común limitar la evaluación de impacto ambiental sólo a aquellos impactos "palpables", que por su magnitud o trascendencia son fáciles de identificar, sin embargo, los impactos indirectos traen consigo consecuencias que son, en algunos casos, mayores al impacto que las generó. No es fácil identificar este segundo nivel de impactos y mucho menos cuantificarlos. El reconocimiento de éstos queda en muchos casos en función de la experiencia del trabajo de campo o en las actividades de seguimiento de condicionantes ambientales de proyectos en desarrollo u operación en los que se pueden reconocer los efectos de un impacto directo e indirecto a través del tiempo.

Para evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente, es importante definir: A) cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente y, B) los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

A) IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN AL AMBIENTE.

Las actividades del proyecto que se identificaron como los posibles agentes de cambio en el sistema se enlistan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio	**1.** Contratación, presencia y tránsito de personal.
	2. Actividades de demolición de obras existentes.
	3. Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales
Construcción	**4.** Excavación, nivelación y compactación del terreno.
	5. Actividades cimentación y edificación.
	6. Conformación de jardineras y áreas permeables
	7. Limpieza y retiro de RCD e instalación de obras provisionales
Operación y Mantenimiento	**8.** Operación del Hotel
	9. Actividades de mantenimiento de las instalaciones.

En total se identificaron 9 actividades que potencialmente pueden afectar a algún factor o componente ambiental en cada una de las tres etapas del proyecto. Así mismo, dichas actividades tendrán un efecto en el entorno generando impactos como:

- Emisión de contaminantes a la atmósfera por la demolición de las obras existentes y el uso de maquinaria.
- Cambios en la escorrentía superficial, pautas de absorción y de drenaje.
- Modificación del paisaje.

Es evidente que algunas actividades se repiten en las distintas etapas del proyecto, de ahí que generarán efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área del proyecto. Sin embargo, otras son puntuales a cada una de las etapas, como las actividades particulares de demolición de las obras existentes y la construcción de las nuevas obras. De ahí que habrá actividades cuyo efecto se evalúe de manera puntual en una etapa, pero la de otras se repita en las tres fases de desarrollo variando en su intensidad.

B) IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades del área de estudio. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y subsistema socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2**.** Factores ambientales del proyecto.

Subsistema	**Factor ambiental**
Medio abiótico	Aire
	Topografía
	Suelo
	Agua
Medio biótico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico	Residuos
	Transporte y flujo de tráfico
	Infraestructura de servicios
	Economía
	Paisaje

Como se ha comentado en la presente MIA, el Hotel Moxy, se trata de un proyecto que se desarrollara en un predio previamente impactado desde los años 80’s en el que fue impactado en su totalidad, por lo que a la fecha existe edificación en abandono y por tal motivo no se registra flora ni fauna en el sitio, sin embargo, se hace mención por la vegetación circundante al predio y fauna que pueda visitar el predio de manera ocasional.

C) IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE CAMBIO:

Indicadores de impacto: Una definición genéricamente utilizada del concepto de Indicador establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (SEMARNAT, 2002).

Por indicadores de impacto ambiental se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Se buscaron indicadores de impacto que fueran:

- ✓ Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- ✓ Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores distintos.
- ✓ Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- ✓ De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Tomando como base los Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México (SEMARNAT, 2013), se definieron algunos indicadores para el proyecto de acuerdo con el proyecto que se evalúa, también se retomaron algunos considerados por Perevochtchikova (2013), y se añadieron los del medio socioeconómico.

Cuadro 3. Se indican los indicadores ambientales por factor ambiental.

Factor	Tema	Subtema	Indicador ambiental
Aire	Contaminación	Emisiones	CO_2, NO_X, SO_2
		Auditiva	dB
	Modificación	Cambios en el microclima	Emisiones de CO_2
Topografía	Modificación	Superficie de aprovechamiento	%
Suelo	Pérdida	Pérdida de suelo	m^3
	Compactación	Compactación del terreno	cm
Agua	Agua superficial y subterránea	Modificación de corrientes naturales y pautas de drenaje	Si-No
Flora	Modificación de la paleta vegetal	Cobertura vegetal	Superficie (m^2)

	Disturbio de la vegetación colindante	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos	No. de ejemplares
Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).	No. de ejemplares
	Molestias por la generación de ruido y vibraciones	Molestias por la generación de ruido y vibraciones	
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial y peligrosos	Volumen de generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Kg de residuos generados
Transporte y flujo de tráfico	Flujo de tráfico	Aumento	No. de vehículos/hora
Infraestructura	Demanda de energía eléctrica y tratamiento de agua residual	Consumo de energía Producción de aguas residuales	Kw/hora m^3/día
Economía	Empleos y adquisición de insumos	Generación	No. de empleos
	Venta de terrenos	Aumento en el valor	Valor del suelo $
Paisaje	Cambios	Modificación del paisaje	Visibilidad Calidad Fragilidad

D) CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES.

A continuación, se indican las características y cualidades de cada uno de los componentes ambientales, considerando los indicadores ambientales que se determinaron (Cuadro 4).

Cabe aclarar, que no hay datos actualizados disponibles de todos los indicadores que se determinaron para poder analizar posteriormente en el apartado de análisis de impactos, por lo que solo se consideraron los datos que se presentan a continuación.

Cuadro 0. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Condición actual
Medio abiótico	Aire	En el municipio de Benito Juárez, la calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación atmosférica representa un riesgo escaso o nulo. La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes en dirección este-sureste con velocidad promedio de 15 km/h, alcanzando frecuentemente velocidades de hasta 30 km/hora. De

		octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.
	Topografía	Es sensiblemente plana ya que las mayores alturas no rebasan los 10 msnm; sin embargo, las condiciones del terreno determinan la presencia de diversos tipos de relieve en la región.
	Suelo	El SA se presenta un solo tipo de suelo clasificado con la clave AReuh+LPhurz/1, es decir, un Arenosol hiperéutrico asoaciado a Leptosol húmico, con textura gruesa. De manera particular, en la superficie donde se pretende realizar el proyecto, cuenta con infraestructura antigua, por lo cual, las condiciones naturales del suelo fueron afectadas desde su construcción.
	Agua	El área de influencia de este proyecto se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad; de tal manera que sólo se registran zonas con coeficientes de escurrimiento de 0 a 5% y de 10 a 20%. Con el fin de no alterar ningún tipo de flujo o balance hídrico, se proponen sistemas de captación de agua pluvial que serán conducidas a un área de almacenamiento temporal, para su posterior aprovechamiento en las áreas de mantenimiento del hotel o inserción al manto freático.
Medio biótico	Flora	La porción terrestre del SA representa una superficie de 77.884 ha, la cual está constituida por diferentes unidades ambientales, en las que se destacan elementos antrópicos y en menor medida elementos naturales. El área donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser una zona altamente turística, por lo cual, en los últimos años se ha intensificado la expansión de la mancha urbana, buscando satisfacer y ofrecer nuevos servicios que demanda el turismo. Este proceso ha originado la pérdida de la cubierta vegetal del SA. Al ser un predio impactado desde los años 80’s y contar con una edificación en su totalidad (La Boom), durante el levantamiento en sitio se identificó que el área carece de vegetación natural, únicamente se

		encontraron algunos individuos aislados de flora de tipo ornamental.
	Fauna	La mayor superficie del SA está ocupado por asentamientos humanos, áreas de servicio y recreativas, es decir, presenta un alto impacto antropogénico, lo cual, ha llevado a la disminución de especies faunísticas en esta zona. Se reitera que el área donde se pretende desarrollar las obras del proyecto cuentan con una antigua construcción, lo que limita significativamente su capacidad para albergar hábitats adecuados para la fauna silvestre. Esta condición, junto con la modificación del entorno natural en la zona hotelera, reduce casi por completo la posibilidad de encontrar especies nativas y protegidas en el sitio de construcción, con excepción del avistamiento de algunas aves que podrían sobrevolar la zona.
Medio socioeconómico	Residuos	De acuerdo con el Censo Nacional de Gobiernos Municipales, el municipio de Benito Juárez (Cancún) tiene una generación per cápita de 1.2 kg/hab/día, que se traduce en 1,000 ton por día. Los residuos en su mayoría son de origen habitacional, residuos generados por el turismo y comercio. De los residuos diarios generados solo el 30% son enviados para su separación y compactación, logrando recuperar 8 mil 192 kg de diversos materiales. Se cuenta con un centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos (relleno sanitario), el cual es el sitio de disposición del municipio de Benito Juárez, además del municipio de Isla Mujeres y particulares.
	Demanda de infraestructura	La industria turística se configura como el pilar económico fundamental del municipio de Benito Juárez, experimentando un aumento anual en la afluencia de visitantes durante los últimos tres años. De acuerdo con las cifras oficiales el 85.5% de los turistas se hospeda en hoteles, esto expone la demanda de servicios básicos turísticos donde se incluye la infraestructura hotelera. La zona del proyecto cuenta con infraestructura para el suministro de energía eléctrica, que será proporcionada por CFE.

		El agua requerida para su construcción procederá de pipas del servicio público y para la etapa de operación el proyecto se abastecerá a través de la red de agua potable municipal. Los datos anteriores, muestran la relevancia de contar con infraestructura turística de calidad para sostener el crecimiento inminente del crecimiento turístico en el municipio de Benito Juárez. El presente proyecto, pretende la construcción de un Hotel con 56 habitaciones, lo cual contribuirá a cubrir la demanda hotelera que se presenta en la región.
	Transporte y flujo del tráfico	El municipio de Benito Juárez cuenta con un Servicio de Transporte Público concesionado por medio de rutas cuyo objetivo es atender las necesidades de traslado de la población. En el caso del municipio, se indica un total de 280,897 vehículos en circulación, de los cuales casi 60% son automóviles para uso oficial, público o particular; mientras que el resto son motocicletas (23.4%), camiones, camionetas de carga (16.5%) y camiones de pasajeros (0.4%). Para la ciudad, se cuenta con 31 rutas establecidas para el transporte público, las cuales han logrado la cobertura de las principales zonas turísticas de la ciudad. Además, se encuentra con transporte colectivo sin ruta fija (taxis, minivan, etc.).
	Economía	En 2020, la población en Cancún fue de 911,503 habitantes (50.3% hombres y 49.7% mujeres). En comparación a 2010, la población en Cancún creció un 47.83%. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo La tasa de participación económica (TPE) es apenas de 65% (ENOE, 2018). Debido a la vocación turística del municipio, la población ocupada se concentra en actividades terciarias, siendo que, el 23.5 % de la población ocupada desarrolla actividades en restaurantes y alojamientos.

		Como segunda actividad económica de la población, se ubica el comercio con una participación de 18%. Debido a la constante demanda de empleo que presenta el municipio, y siendo el turismo la principal estrategia para el desarrollo económico y social, el proyecto Hotel Moxy, generará empleos directos e indirectos en todas sus etapas, por lo cual, sea uno de los beneficios del proyecto se basa en contribuir a la generación de empleos e incrementos en el ingreso económico de la población.
	Paisaje	La superficie del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Zona Hotelera de Cancún, la cual está rodeada por infraestructura urbana, por lo cual el paisaje del área del proyecto y en general del Sistema Ambiental, está caracterizado por una combinación de componentes naturales y humanos, que con el paso del tiempo el paisaje natural se ha sometido a una serie de cambios por presiones antropogénicas en la demanda de servicios, equipamiento y desarrollo, lo que conllevo al deterioro de los elementos ambientales originales. El Hotel Moxy, encaja con el tipo de equipamiento y paisaje que se presenta en la zona de influencia. El principal objetivo del proyecto se basa en ofrecer servicios de hotelería, recreación y relajación para los visitantes, por lo tanto, empata con el desarrollo turístico de la zona.

Tomando como base los indicadores que se definieron antes, se determinaron los siguientes impactos que podría generar el proyecto.

Cuadro 5. Factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Factores		**Impactos ambientales**
Medio físico - químico	**Aire**	Contaminación por emisiones a la atmósfera de material particulado y emisiones de gases de efecto invernadero
		Incremento de niveles de ruido y vibraciones
		Cambios en el microclima.
	Topografía	Modificación de la topografía
	Suelo	Alteración de las propiedades físicas
		Alteración en la calidad por residuos sólidos, RCD, líquidos y sanitarios.
	Agua	Cambios en el patrón de drenaje (velocidad y dirección)
		Disminución de la tasa de infiltración.

		Incremento del consumo/requerimiento de agua
		Alteración de la calidad por aporte de sedimentos, residuos sólidos, líquidos y sanitarios.
	Paisaje	Modificación del paisaje
		Contaminación visual por aglomeración de maquinaria, materiales y personal
		Apreciación de las cualidades estéticas del paisaje
Medio biótico	**Flora**	Disturbio de la vegetación colindante por contaminantes atmosféricos (polvos) y/o impactos indirectos.
		Modificación de la paleta vegetal.
	Fauna	Cambios en el comportamiento de las especies (alimentación, anidación, reproducción y rutas de migración).
		Molestias por la generación de ruido y vibraciones
Infraestructura y de servicios	**Residuos**	Aumento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y Residuos Peligrosos (RP)
	Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular
	Infraestructura	Mejoramiento de infraestructura e instalaciones turísticas
	Servicios	Incremento en la demanda de servicios públicos (energía eléctrica, consumo de agua y de tratamiento de aguas residuales).
Socioeconómico	**Economía**	Generación de empleos y derrama económica por la provisión de servicios locales y adquisición de insumos
		Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región.

2. VALORACIÓN DEL TIPO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

3.1 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez que se identificaron los factores ambientales que tendrán una mayor probabilidad de afectación con las diferentes etapas del proyecto, se crea una matriz de interacciones, en la cual de identifican las incidencias de cada actividad sobre cada factor ambiental, dónde los efectos se clasifican de acuerdo a su naturaleza en dos grupos: adversos (A) y benéficos (B).

3.1.2. Matriz de impactos ambientales.

Debido a que los impactos definidos no están presentes en cada una de las actividades del proyecto, se utiliza una matriz de identificación de impactos ambientales, la cual tiene como finalidad reconocer puntualmente en que acciones se producirá cada impacto ambiental, tomando en consideración su naturaleza (matriz de interacción simple).

El resultado de esta matriz nos permite reconocer el número de interacciones positivas y negativas por cada fase del proyecto, sin embargo, no brinda información referente a la severidad del impacto generado, por lo cual, resulta necesario integrar una matriz con valores cualitativos o cuantitativos para cada impacto, para determinar el nivel de afectación por cada acción.

Con base en la información anterior se procedió a la evaluación de los impactos ambientales, a través de una matriz en la cual es posible estimar el grado de influencia que tiene una determinada acción sobre un factor ambiental en términos de calidad.

Esta metodología utiliza atributos de tipo cualitativos que se refieren al nivel de incidencia o intensidad de alteración y la caracterización del efecto (extensión, tipo de efecto, reversibilidad, recuperabilidad, plazo de manifestación, acumulación, sinergia y periodicidad) el valor que se obtiene de esta evaluación se denomina importancia del impacto (Mendoza, 2010).

La representación de lo anterior, se simplifica en la ecuación o función numérica propuesta por Conesa (2010), expresada de la siguiente manera:

Importancia (I)= ±(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

Donde:
IN = Intensidad o grado probable de destrucción
EX = Extensión;
MO = Momento;
PE = Persistencia;
RV = Reversibilidad;
SI = Sinergia;
AC = Acumulación;
EF = Efecto;
PR = Periodicidad; y
MC = Recuperabilidad.

La descripción y asignación de valores a los atributos mencionados en la expresión anterior se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 6. Atributos utilizados para valorar los impactos.

Signo		**Sinergia (SI)**	
Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores ambientales		*Hace referencia a la acción de dos o más causas cuyos efecto es superior a la sumo de los efectos individuales*.	
Beneficioso	+	Sin sinergismo	1
Perjudicial	-	Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Intensidad (IN)		Acumulación (AC)	
Se refiere al grado de incidencia, expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.		*Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera*	
Baja	1	Simple	1
Media	2	Acumulativo	4

Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		
Extensión (EX)		Efecto (EF)	
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. También se denomina como Escala espacial o dimensión.		*Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor.*	
Puntual	1	Indirecto (secundario)	1
Parcial	2	Directo	4
Extenso	4		
Total	8		
Crítico	12		
Momento (MO)		Periodicidad (PR)	
El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.		*Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo).*	
Largo Plazo	1	Irregular o discontinuo	1
Medio plazo	2	Periódico	2
Inmediato	4	Continuo	4
Crítico	8		
Persistencia (PE)		Recuperabilidad (MC)	
Escala temporal en que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras.		*Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor por medio de la intervención humano (introducción de medidas correctoras o restauradoras).*	
Fugaz	1	De manera inmediata	1
Temporal	2	A medio plazo	2
Permanente	4	Mitigable	4
		Irrecuperable	8
Reversibilidad (RV)			
Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.			
Corto plazo	1		
Medio plazo	2		
Irreversible	4		

La importancia del impacto de cada elemento nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor las consecuencias del proyecto, así como los efectos totales en cada fase de la obra. La calificación de la importancia se calcula con los valores asignados a los atributos, toma valores entre 13 y 100, donde los impactos con valores inferiores a 25 son bajos y compatibles con el medio ambiente, los impactos moderados presentan una importancia entre 26-50, los impactos severos entre 51-75 y los críticos cuando el valor es superior a 75.

Cuadro 7. Clasificación de importancia del impacto

Valor ponderado	Categoría	Código de color
I < 25	Bajo	
25≥ I < 50	Moderado	
50 ≥ I <75	Severo	
≥75	Crítico	
Los valores de signo (+) se consideran impactos nulos		

La metodología empleada permitió evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia, conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto e identificar y valorar los impactos acumulativos y residuales, asociados directamente con los atributos de recuperabilidad. Es importante aclarar que esta evaluación se realiza considerando los impactos sin aplicar medidas de mitigación.

3.2 IMPACTOS GENERADOS DURANTE LAS TRES ETAPAS DEL PROYECTO (PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN).

3.2.1. Matriz de interacciones simples

Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodologías de EIA que surgieron. Una matriz interactiva simple muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en la interacción de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia. Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto, incluyendo entre ellas las matrices por etapas (Internacional Institute for Applied Systems Analysis, 1979; ESCP, 1990; Lohani y Halim, 1990).

Se realizó una matriz de interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, se identificaron las incidencias de cada actividad sobre cada factor ambiental. Los efectos se calificaron de acuerdo a su cualidad en dos tipos: adversos (A) o benéficos (B).
Con esta matriz es posible identificar si existen o no interacciones entre las actividades del proyecto por etapa con los factores ambientales y sociales; así mismo, se destaca el tipo de relación que tienen (positiva o negativa).

3.2.2. Matriz de identificación de impactos ambientales

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en una tabla que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente. En la matriz se clasifican los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

3. REFERENCIAS

Arellano-Rodríguez, J.A., J.S. Flores Guido, J. Tun Garrido y M.M. Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense 20: 1–815.

Cabrera, E, M. Sousa y O. Téllez. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. México, DF: CIQRO-IB-Universidad Nacional Autónoma de México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2009. Restauración de ecosistemas forestales: guía básica para comunicadores. 63 p. Recuperado de http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/579Restauraci%C3%B3n%20de%20ecosistemas%20forestales.pdf el 30 de marzo de 2016.

Córdoba y Ordóñez, J. y A. García de Fuentes (2003), "Turismo, globalización y medio ambiente en el Caribe mexicano", Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 52, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 117-136.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May Pat y M. Juan Qui. 2000. ListadoFlorístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, C.A. Mérida. Yucatán. 259 p.

Flores, J.S. e I. Carvajal. 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán.

Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª ed. Ed. Mundi Prensa. Madrid, Barcelona, México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. Carta de de hidrología subterránea Cancún F-16-08

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. Carta de de hidrología superficial Cancún F-16-08

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. Carta de uso de suelo y vegetación Cancún F-16-08.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2002. Estudio Hidrológico del estado de Quintana Roo. 49 p.

MacKinnon, B y J. S. Flores. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Amigos de Sian Ka'an. 37 p.

Medina-Rangel, G.F. 2001. Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. Revista de Biología Tropical, 50 (1).

Merino, M. y L. Otero, 1991. Atlas Ambiental Costero, Puerto Morelos, Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal. 80 p

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres. 2008. Recuperado del sitio web http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/decreto%202009/decreto_isla_mujeres_poet_21_mayo_08.pdf el 3 de marzo del 2016.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Quintana Roo. 2005.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) –Instituto Nacional de Ecología (INE) 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Recuperado de http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/173.pdf el 1 de marzo de 2016.

Pulido-Salas M.T. y L. Serralta-Peraza. Lista Anotada de Plantas Medicinales de Uso Actual en el Estado de Quintana Roo. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo, México. 105p.

Universidad de Quintana Roo (UQROO). 2005. Caracterización natural para el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del estado de Quintana Roo.

Vibrans, H. 2009. Dactylotenium aegyptium (L.) Willd. Recuperado del sitio web http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/dactyloctenium-aegyptium/fichas/ficha.htm el 25 de marzo de 2016.

Ward, W. C. 1997. Geology of coastal islands, northeastern Yucatan península. En: Vacher, H.L, Quinn, T. M. (editores). Geology and Hydrogeology of Carbonate Islands. Elsevier Science, B. V. Páginas publicadas 275 a 298.

Fitch H S, Henderson RW, y D M Hillis. 1982. Exploitation of Iguanas in Central America. pp. 397-417 En: Iguanas of the World: Their behavior, ecology, and conservation. (Eds. G Burghardt & A S Rand) Noyes Publ., Park Ridge, NJ.