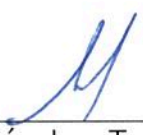


- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD047.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el CURP de persona física, en página 7.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

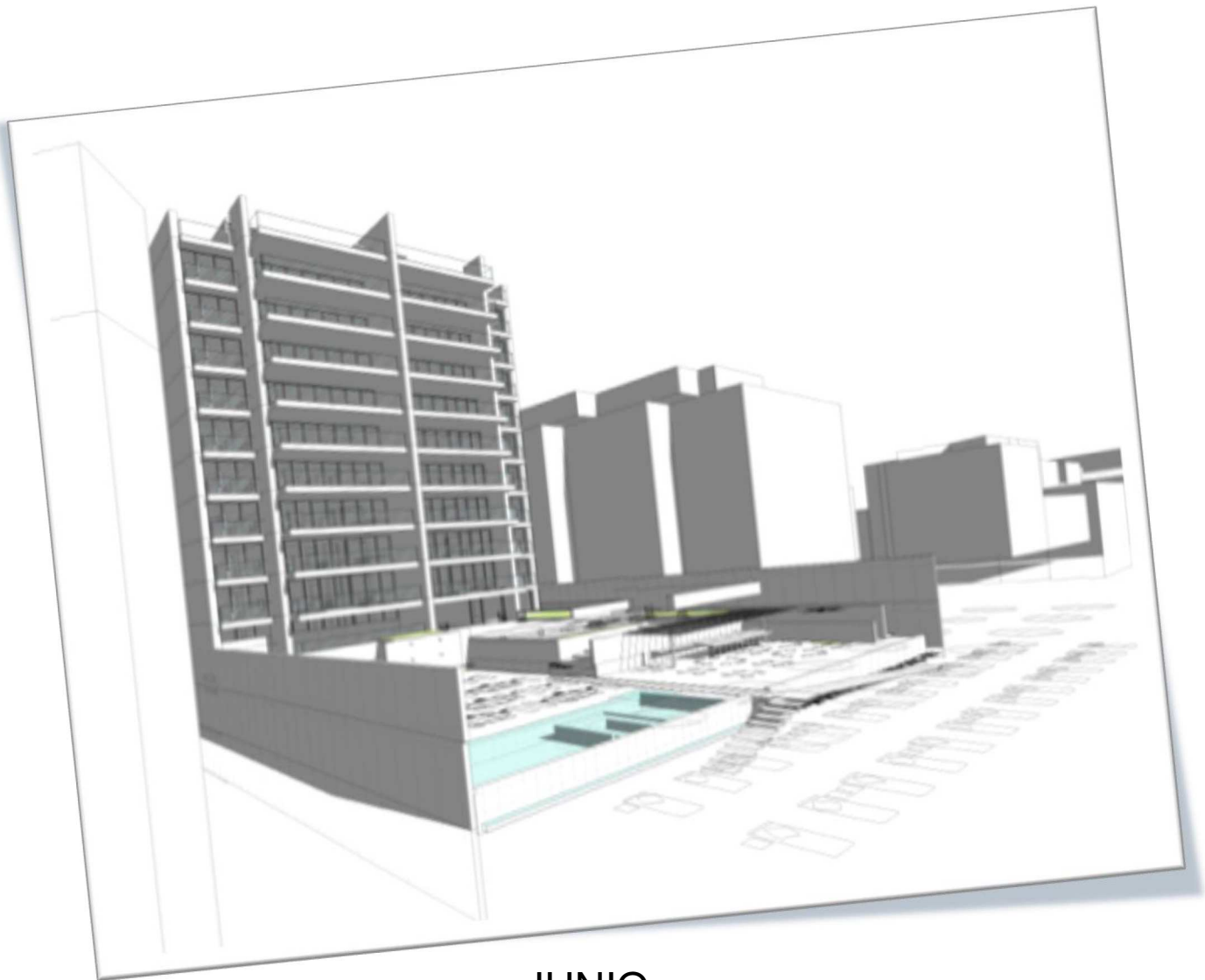
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CONDOMINIO KAÁNA

KAÁNA

BEACH RETREAT



JUNIO
2016

SEMARNAT



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

ZONA HOTELERA
BOULEVARD
KUKULCÁN, SECCIÓN A
MANZANA 52, LOTE 16-
09
CANCUN, QUINTANA

ÍNDICE

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
	1.1.- <i>NOMBRE DEL PROYECTO</i>	1
	1.2.- <i>ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD</i>	1
	1.3.- <i>UBICACIÓN DEL PROYECTO</i>	1
	1.3.1. <i>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</i>	2
	1.4.- <i>TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</i>	2
2	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	3
	2.1. <i>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</i>	3
	2.2. <i>REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE</i>	3
	2.3. <i>NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL</i>	3
	2.4. <i>CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL</i>	3
	2.5. <i>DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL</i>	3
3	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
	3.1. <i>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</i>	4
	3.2. <i>REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES</i>	4
	3.3. <i>NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL</i>	4
	3.4. <i>DIRECCIÓN</i>	4
	3.5. <i>NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO</i>	4
	3.6. <i>DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO</i>	4
	3.7. <i>CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO</i>	4
II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	5
1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
	1.1.- <i>NATURALEZA DEL PROYECTO</i>	5
	1.2.- <i>ANTECEDENTES</i>	7
	1.3.- <i>SELECCIÓN DEL SITIO</i>	7
	1.4.- <i>UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN</i>	8
	1.5.- <i>INVERSIÓN REQUERIDA</i>	9
	1.6.- <i>DIMENSIONES DEL PROYECTO</i>	9
	1.7.- <i>USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS</i>	11
	1.8 <i>URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS</i>	13
2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	16
	2.1 <i>PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO</i>	21
	2.2 <i>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	22
	2.3 <i>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</i>	26
	2.4 <i>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	36
	2.5 <i>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO</i>	38
	2.6 <i>ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO</i>	39
	2.7 <i>MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADAS</i>	40
	2.8 <i>REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA</i>	41
	2.9 <i>MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR</i>	42
	2.10 <i>GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA</i>	42
III	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL	45
1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	45
	1.1. <i>ARTÍCULO 4</i>	45
	1.2. <i>ARTÍCULO 25</i>	45
	1.3. <i>ARTÍCULO 27</i>	45
2	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	45
	2.1.1. <i>ARTÍCULO 4</i>	46
	2.1. <i>CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS</i>	47
	2.1.2 <i>ARTÍCULO 5</i>	47

	2.1.3 ARTÍCULO 28	47
	2.1.4 ARTÍCULO 30	48
	2.1.5 ARTÍCULO 35	48
3	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	51
1.1.	<i>CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES</i>	51
	3.1.1. ARTÍCULO 4	51
	3.1.2. ARTÍCULO 5	51
	3.2. <i>CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</i>	52
	3.2.1. ARTÍCULO 9	52
	3.2.2. ARTÍCULO 12	53
4	LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO	53
5	LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO	54
6	LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO	55
7	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	59
8	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE	83
9	PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)	106
10	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	113
	10.1. <i>NOM-002-SEMARNAT-1996</i>	113
	10.2. <i>NOM-041-SEMARNAT-1999</i>	114
	10.3. <i>NOM-080-SEMARNAT-1994</i>	114
	10.4. <i>NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	115
11	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	116
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	119
1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	119
	1.1.- <i>CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA URBANA DE CANCÚN (UGA 21)</i>	120
	1.2.- <i>CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTE (UGA 25)</i>	121
2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	134
	2.1.- <i>ASPECTOS ABIÓTICOS</i>	134
	2.1.1. CLIMA	134
	2.1.2. TEMPERATURA	135
	2.1.3. PRECIPITACIÓN	137
	2.1.4. HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA	139
	2.1.5. GEOMORFOLOGÍA	139
	2.1.6. HIDROLOGÍA Y CUERPOS DE AGUA	141
	2.1.7. EDAFOLOGÍA	143
	2.1.8. SISTEMAS HIDROMETEOROLÓGICOS	144
	2.2.- <i>ASPECTOS BIÓTICOS</i>	150
	2.1.1. VEGETACIÓN	150
	2.1.2. FAUNA	156
	2.3.- <i>PAISAJE</i>	157
	2.4.- <i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	159
	2.5.- <i>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</i>	170
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	172
1.	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	172
	1.1. <i>COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE IMPACTO</i>	174
	1.2. <i>LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO</i>	175
	1.3. <i>CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN</i>	175
	1.3.1. CRITERIOS	176
	1.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	178
	1.3.2.1. <i>MEDIO FÍSICO</i>	178
	1.3.2.2. <i>MEDIO BIOLÓGICO</i>	183
	1.3.2.3. <i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	184
	1.4. <i>CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	186
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	188

1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	188
1.1. MEDIO FÍSICO	188
1.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	190
1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	191
2. IMPACTOS RESIDUALES.....	193
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	194
1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	194
2. CONCLUSIONES.....	194
VIII. LITERATURA CONSULTADA	196

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

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

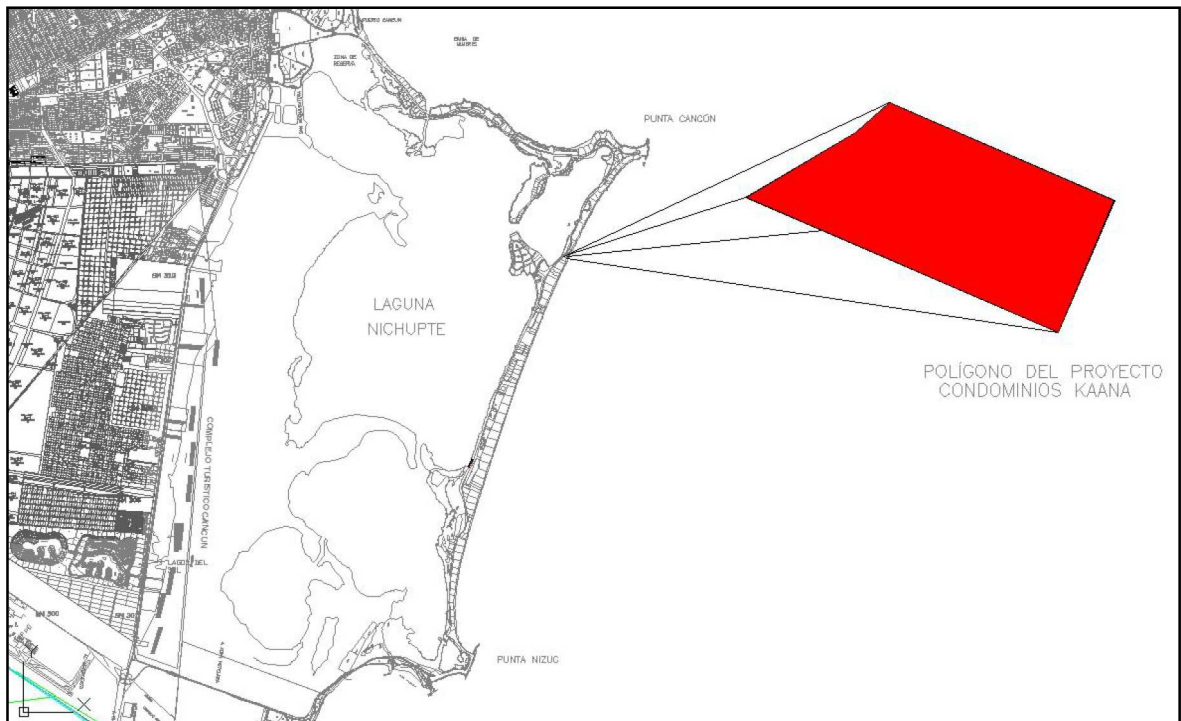
Condominios Kaána.

1.2.- ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD

Por su naturaleza, el proyecto no lo requiere.

1.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El terreno donde se pretende realizar la construcción del proyecto Condominios Kaána, se encuentra localizado en la Manzana 52, lote 16-09 Sección A, sobre el Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.



Plano de localización del terreno donde se pretende realizar la construcción del proyecto Condominios Kaána, localizado en la Manzana 52, lote 16-09 Sección A, sobre el Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

1.3.1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS

La poligonal que describe la superficie del terreno sobre el cual se propone el desarrollo del proyecto Condominios Kaána, se describe con el siguiente cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO SOBRE EL CUAL SE PROPONE EL DESARROLLO DEL PROYECTO CONDOMINIOS KAÁNA					
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST-PV		MTS		X	Y
			1	525,043.0029	2,334,859.0111
PM1-PM2	S 76°08'24.68" E	94.970	2	525,135.2078	2,334,836.2613
PM2-PM3	N 16°27'33.04" E	39.570	3	525,146.4192	2,334,874.2097
PM3-PM4	N 76°02'06.31" W	69.960	4	525,078.5270	2,334,891.0930
PM4-PM5	S 44°25'53.69" W	23.250	5	525,062.2507	2,334,874.4905
PM5-PM1	S 51°11'35.32" W	24.700	1	525,043.0029	2,334,859.0111
	SUPERFICIE = 3,232.178 M ²				

1.4.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El tiempo de vida útil del proyecto es de 50 años, considerando un adecuado mantenimiento. Este periodo de tiempo podrá extenderse por tiempo indefinido, si se realiza un programa permanente de mantenimiento preventivo.

2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

IQ Capital S.A. de C.V.

El predio es propiedad de IQ Capital, S.A. de C.V., según consta en la Escritura Pública No. P.A. Instrumento Notarial Número 117 (ciento diecisiete), Volumen No. 1 (Uno), TOMO B, de fecha 17 del mes de diciembre del año dos mil quince, pasada ante la fe de la Lic. Enoe Gómez González, Notaria Pública Titular de la Notaría Pública número Ochenta y Siete del Estado de Quintana Roo, misma en la que se realiza: I. La Protocolización de Certificación de Medidas y Colindancias; y II. Un Contrato de Compraventa.

2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

ICA140917JJ3

2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Román Rivera Torres Van Wielink

2.4. CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.

[REDACTED]

2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL

Av. Uxmal. SM 3, Mza 20.
Lote 27, Local 2 CP,
Cancún, Quintana Roo.
México.
CP. 77500

3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Arquitectura, Construcción Y Diseño

3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

TEPL-570421-8M4

3.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Arq. Lauro Trejo Pérez

3.4. DIRECCIÓN

Avenida Tulum N° 200
Despacho 316 Plaza México.
Cancún, Quintana Roo, México.
C. P. 77500, Tel/fax (998) 892.20.45 y (998) 892 21 85

3.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Biol. Miguel Navarro Mendoza

3.6. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Avenida Tulum N° 200
Despacho 316 Plaza México.
Cancún, Quintana Roo, México.
C. P. 77500, Tel/fax (998) 892.20.45 y (998) 892 21 85

3.7. CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

Cédula Profesional 929506.

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.**1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO****1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.**

Sector: Residencial.
Subsector: Residencial Multifamiliar Turístico.
Tipo de Proyecto: Condominio Residencial.

El lote en donde se ubicará el proyecto propuesto, presenta actualmente una construcción residencial que data de hace 30 años. El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 91 Extraordinario Bis, Octava Época, el terreno propuesto para el desarrollo del proyecto cuenta con un uso del suelo TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta).

El proyecto que se analiza constará de 19 departamentos de 373.31 m² cada uno, distribuidos en 10 niveles, de los cuales el último nivel corresponde a los pent-house en donde el diseño ofrece espacios con doble altura.

El desplante corresponde a 814.58 m², lo que equivale al 25% de desplante en relación a la superficie del terreno. Cuenta con dos sótanos con estacionamiento y bodegas con 96 cajones distribuidos en los dos niveles. En planta baja cuenta cajones de estacionamiento para sumar en total con 114 cajones, el acceso principal es por medio de un Motor Lobby y vestíbulo de recepción con baños y área de gimnasio.

Hacia el este se encuentran áreas comunes como alberca y zona de camastros en áreas permeables. Al exterior se ofrece un área de deck con pergolado para funcionar como área de estar.

Los niveles subsecuentes cuentan dos departamentos de 373.31 m² en total de las cuales 65.68m² son terrazas, las áreas comunes de cada nivel corresponde al área de vestíbulo, elevadores y zona de escaleras.

El departamento tipo consta de un vestíbulo, sala, comedor con un área de bar conectados a una terraza, cocina interconectada a una alacena y cuarto de servicio. Un family room que funciona como zona vestibular de las habitaciones. Consta de una recámara principal con baño y vestidor, dos recamaras con un baño compartido y una recámara con baño y vestidor. Todas las habitaciones cuentan con un área de terraza.

El departamento PH que corresponde al nivel 10 cuenta con un vestíbulo, sala, comedor con un área de bar, escaleras que conectan a una zona para salir a la azotea en donde se ubica la zona de estar, cocina interconectada a una alacena y cuarto de servicio. Un family room que funciona como zona vestibular de las habitaciones. Consta de una recámara principal con baño y vestidor, dos recamaras con un baño compartido y una recámara con baño y vestidor.

Se construirá una torre que ocupará una superficie de desplante de 814.58 m² y un total de construcción de 11,125.50 m², incluyendo dos niveles de sótano para cajones de estacionamiento.

Superficies Totales en el predio correspondientes al proyecto de Departamentos Kaána.

TABLA DE SUPERFICIES (m ²) OBRA NUEVA	
SÓTANO	1648.63
SÓTANO2	1696.18
PLANTA BAJA	799.14
NIVEL 1	775.73
NIVEL 2	775.73
NIVEL 3	775.73
NIVEL 4	775.73
NIVEL 5	775.73
NIVEL 6	775.73
NIVEL 7	775.73
NIVEL 8	775.73
NIVEL 9	802.22
TOTAL	11,152.01
TOTAL CUS	7,807.2

En cuanto a las obras exteriores, todo el estacionamiento de la planta baja se plantea sea a base de adopasto para incrementar el área de permeabilidad del predio.

La cubierta lateral de estacionamiento tendrá una cubierta verde natural, las áreas de alberca son 100% permeables con una cubierta jardinada natural teniendo únicamente huellas de concreto permeable en algunos puntos de tránsito. El área de estar cuenta con una terraza de deck natural, también permeable, instalado con una base de pilares para permitir el dren natural del terreno.

Todas las rampas son de concreto permeable lo que permite el desagüe natural en caso de lluvia.

Superficies Totales de obra exterior proyecto de Departamentos Kaána.

TABLA DE SUPERFICIES (m ²) OBRA EXTERIOR	
DECK Y PÉRGOLA	161.44
PÉRGOLA ACCESO	24.68
MACETAS DE CONCRETO	128.18
RAMPA DE DECK	63.52
HUELLAS DE CONCRETO PERMEABLE	81.2
ESCALERAS	34.19
ALBERCA CON JACUZZI	141.5
ALBERCA PARA NIÑOS	25.8
ROOF GARDEN PH	547.77
TOTAL	1208.28

1.2.- ANTECEDENTES.

En el lote propuesto para el proyecto, se alzaba una casa de playa que fue proyectada por el Arq. Miguel Valverde hace más de 30 años. La casa permaneció abandonada por más de una década en un estado de profundo deterioro que se agravó por el embate del Huracán Wilma en octubre de 2005, lo que provocó la ruptura de las estructuras de los muros de contención, zonas de albercas y parte de la estructura posterior de la casa.

Esta casa se desplantaba sobre un terreno rocoso que se integraba al concepto arquitectónico. Esta construcción ya no tenía reparación y por lo tanto se decidió demolerla, por lo que el predio se encuentra limpio, localizado entre un desarrollo de hotel al sur y al norte un proyecto de condominio de departamentos residenciales.

1.3.- SELECCIÓN DEL SITIO.

El promovente es el dueño del terreno y la casa anteriormente descrita, por lo que el primer criterio de selección del sitio para los Condominios Kaána, se basa en que el promovente cuenta con la propiedad del terreno para su construcción.

En segundo término, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo 2014- 2030, contempla un uso de suelo en el lote 16-09, en el que se le designa el uso de suelo TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta), congruente con el proyecto condominal que se propone.

Otro aspecto relevante en la selección del sitio, se refiere al aspecto de deterioro de la construcción actual que se encuentra totalmente derruida. Se trata de un sitio abandonado en más de una década, lo que afecta la imagen del destino turístico.

Adicionalmente la casa tiene más de 30 años y ha enfrentado embates de huracanes y tormentas que provocaron serios daños estructurales, lo que hace necesaria su demolición al 100%.

Por otro lado, debido a su localización sobre el Boulevard Kukulcán, el proyecto es congruente con la vocación turístico-residencial de la zona, por lo que el proyecto propuesto es compatible con las actividades que se realizan en las colindancias y con las características de la zona cercana.

En este sentido, los predios colindantes tienen usos de condominio residencial multifamiliar con 10 niveles permitidos y Turístico Hotelero con 20 niveles permitidos.

Otro elemento de selección muy importante se relaciona con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales al que fue sujeto el predio en el pasado. Esto significa que por los usos previos, para la construcción del proyecto condominal no se requerirá de generar afectaciones de Flora y Fauna, toda vez que ya existe una construcción desarrollada en el predio y no se presentan dentro de sus límites ecosistemas sensibles o frágiles que pudieran resultar afectados por la remoción de vegetación requerida.

Un factor adicional más que se ha tomado en consideración para la elección del sitio es la excelente calidad del paisaje que se aprecia desde su elevada posición. Se trata de un entorno privilegiado en el que la expresión espacial y visual del medio circundante conforma un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable.

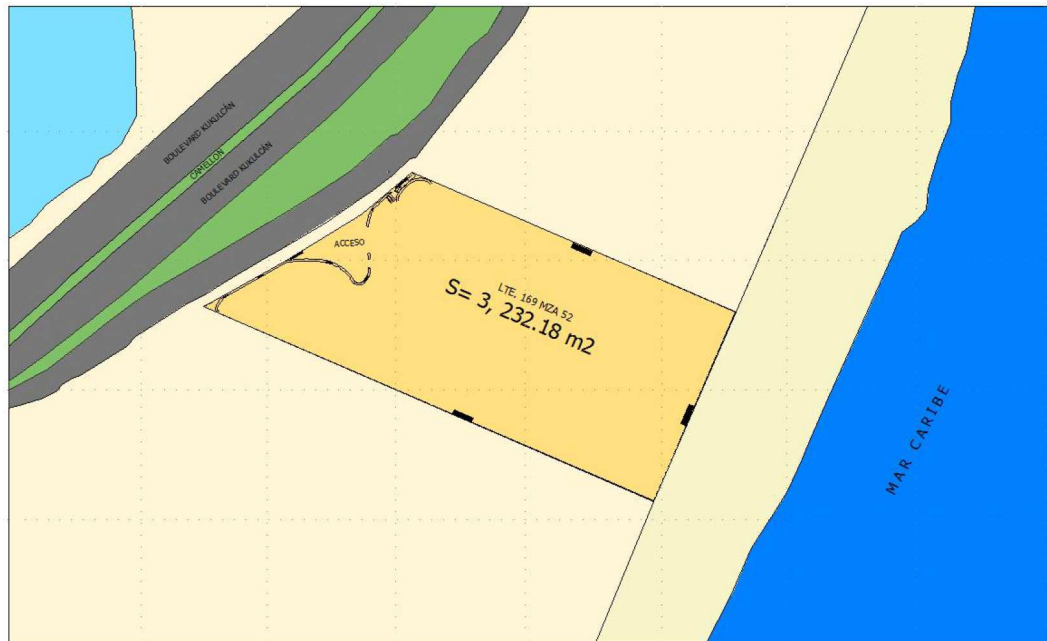
Desde el proyecto propuesto, se tendrán dos vistas muy atractivas, la primera hacia la playa de blancas arenas y el azul del mar caribe, y por otro lado la vista a la laguna Nichupté, por lo que este valioso elemento ha sido considerado de forma integral en el diseño arquitectónico del proyecto propuesto.

Por último, la zona donde se ubicará el proyecto cuenta con todos los servicios públicos de una zona turístico-residencial de alto nivel: recoja de residuos, drenaje sanitario, energía eléctrica, iluminación pública, agua potable, alcantarillado, teléfono, fibra óptica, transporte público y facilidad de acceso.

1.4.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El terreno donde se pretende realizar la construcción del proyecto Condominios Kaána, se encuentra localizado en la Manzana 52, lote 16-09 Sección A, sobre el

Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.



Plano que muestra la ubicación física del terreno propuesto para el desarrollo de los Condominios Kaána, que por encontrarse en terrenos elevados, permitirá tener vista hacia la laguna Nichupté y al mar caribe. Adicionalmente cuenta con acceso directo al Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún, Municipio Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

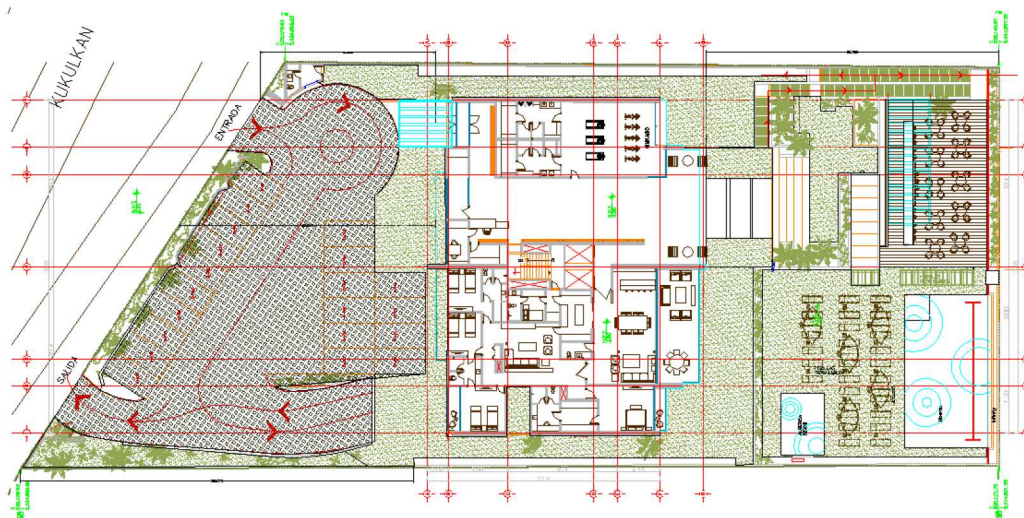
1.5.- INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión para el desarrollo de la infraestructura turística que se propone, se estima en aproximadamente 250, 000,000.00 millones de pesos.

1.6.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

El promovente IQ CAPITAL S.A. de C.V. como resultado de la demanda residencial en la zona plantea desarrollar un proyecto de tipo residencial condominal multifamiliar con un concepto de imagen nueva que se adapta a la imagen de los recientes conjuntos habitacionales en el contexto urbano.

Se plantea la construcción de este proyecto desplantado en el predio de 3, 232.18 m², localizado en el Boulevard Kukulcán, lote 16-09 manzana 52, en el corazón de la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez.



Plano que muestra el sembrado en planta baja de acceso de la infraestructura que se plantea para la integración de los condominios Kaána en la zona Hotelera en Cancún, Quintana Roo.

El nuevo proyecto se desplanta con una superficie previamente construida en 10 niveles de 11,152.01 m², distribuida en dos sótanos, planta baja con un departamento y un lobby, 8 niveles de dos departamentos cada uno y un nivel de PH, el cual tiene una doble altura en la sala-comedor y áreas de terrazas en la azotea del edificio hacia la parte sur, este y norte.

Dentro del desplante del predio cuenta con obras exteriores compuestas por elementos decorativos, decks elevados, pérgolas y dos albercas, una infantil y otra tipo infinity, para dejar el resto del predio como área permeable.

El desplante del sótano contará con una cubierta verde y áreas de macetas para conservar la mayor parte del predio como zona de menor impacto. El estacionamiento de la planta baja será a base de adopasto para poder permitir la permeabilidad del terreno natural.

SUPERFICIES DE OCUPACIÓN Y CONSERVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS CONDOMINIOS KAÁNA		
TIPO DE COBERTURA	SUPERFICIE	PORCENTAJE
INFRAESTRUCTURA	1,865.28 m ²	57.71 %
ZONA LIBRE	1,366.90 m ²	42.29 %
SUPERFICIE TOTAL	3,232.18 m²	100 %

1.7.- USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS

El predio propuesto para el desarrollo de los Condominios Kaána, corresponde a un predio urbano, que de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 91 Extraordinario Bis, Octava Época, el terreno propuesto para el desarrollo del proyecto cuenta con un uso del suelo TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta).

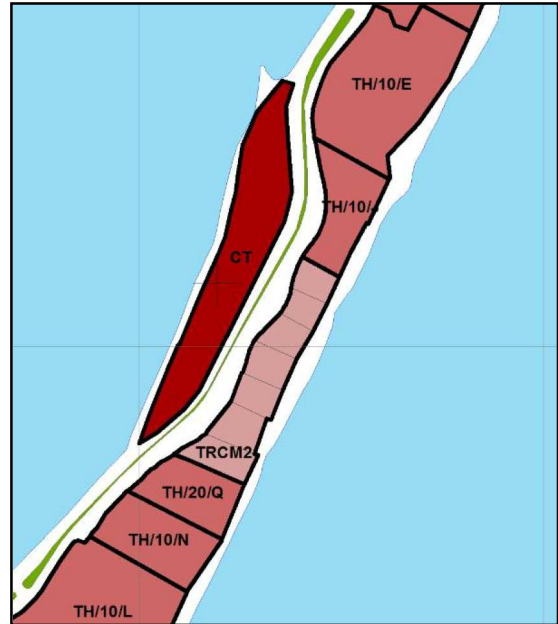
Debido a que el predio propuesto para el proyecto ya ha tenido usos previos en el pasado, para la construcción del proyecto condominal no se requerirá de realizar estudios técnicos justificativos para el cambio de uso de suelos forestales.

Esto significa que el desarrollo del proyecto no afectará terrenos ni ecosistemas forestales, toda vez que ya existe una construcción desarrollada en el predio y no se presentan dentro de sus límites ecosistemas sensibles o frágiles que pudieran resultar afectados por el cambio de uso.

Conforme al contenido del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, el proyecto denominado "Kaána", se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 21, que corresponde a la "Zona Urbana de Cancún", y tiene asignada una Política de Ordenamiento Ecológico de "Aprovechamiento Sustentable"; teniendo como Recursos y Procesos Prioritarios "Suelo y cobertura vegetal" Con usos de suelo "Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente".

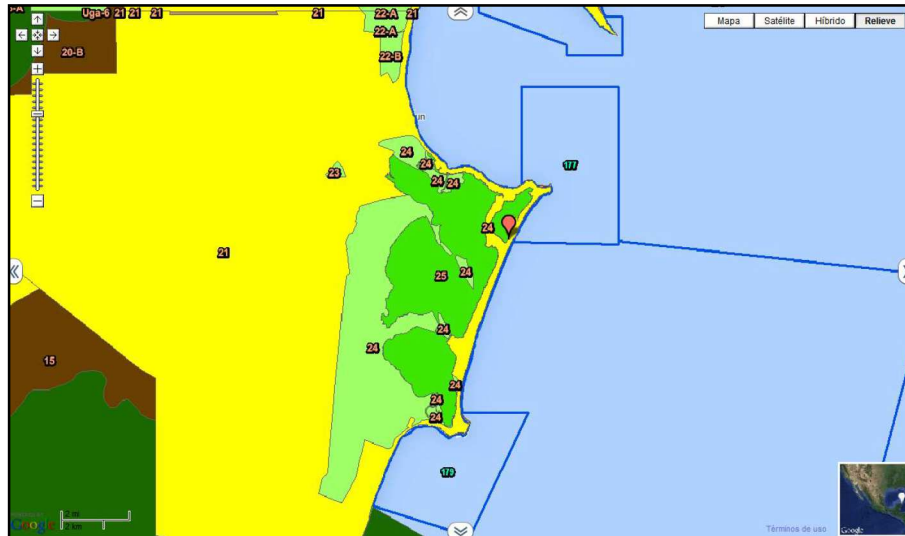
Respecto a cuerpos de agua cercanos al predio propuesto para el proyecto, se presenta un conjunto de lagunas hacia el oeste, las cuales conforman el denominado "Sistema lagunar Nichupté, mismo que se caracteriza por su dominancia de aguas salobres.

Por otro lado, al este del predio se encuentra la Zona Federal Marítimo Terrestre del litoral costero del mar Caribe. Actualmente en relación a la parte urbana el lote se



Plano E-06I Zonificación Secundaria Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo 2014- 2030, que indica un Uso de suelo TRCM2 para el predio a desarrollar.

encuentra entre un desarrollo de hotel al sur y al norte un proyecto de condominio de departamentos residenciales.



Localización del terreno propuesto para el sembrado del proyecto Condominios *Kaána* (globo rojo), en la UGA 21 en el marco de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo. La UGA 21 se refiere a la zona urbana de Cancún, incluyendo la zona hotelera, circunscribiendo su observancia y cumplimiento a lo establecido en "su Programa de Desarrollo Urbano vigente". Construido con base al SIGEIA.

Síntesis del cumplimiento de proyecto, respecto de los parámetros urbanos y restricciones vigentes que aplican al predio donde se pretende la construcción del proyecto Condominios *Kaána*.

CONCEPTO		NORMA	PROYECTO	CUM- PLE
USO DE SUELO		TRCM2	TRCM2	Si
SUPERFICIE		800 M	3232.18	Si
FRENTE DEL LOTE		18.00 M	47.95 M	Si
RESTRICCIONES MÍNIMAS A LOS LINDEROS	FRENTE	10.00 M	DE 17.00 A 38 M	Si
	FONDO	5.00 M	28.00 M	Si
	LADO	3.00 M EN CADA LADO	3.00 M EN CADA LADO	Si
ALTURA MÁXIMA EN	METROS	35.00 M	33.00 M	Si
	NIVELES	10 NIVELES	10 NIVELES	Si
OCUPACIÓN SUELO C.O.S.	%	35.00 %	25.00 %	Si
	M ²	1,131.26 M2	814.58 M2	Si
USO SUELO C.U.S.	%	2.5	2.42	Si
	M ²	8,080.45 M2	7,807.20 M2	Si
DENSIDAD NETA	VIV/HA	270 CUARTOS/HA	1.5 CUARTOS/VIVIENDA	Si
	VIV	58 VIVIENDAS	19 VIVIENDAS	Si
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	NORMA	1.5CAJON/Viv 100 M ² - 1/50 M ² EXC.	6 CAJONES/VIVIENDA	Si
	NÚMERO	6X 19 VIV =114 CAJONES	116 CAJONES	Si

Cuadro síntesis de verificación del cumplimiento de los lineamientos contenidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030, para la propuesta de desarrollo del proyecto "Condominios *Kaána*" que por su localización, que tiene asignado un Uso de Suelo con Clave TRCM2 "Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta", con 270 Cuartos/viviendas/Ha.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo 2014- 2030 contempla un cambio de uso de suelo en el lote caso de estudio y los lotes colindantes. Al lote 16-09 se le designa el uso de suelo TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta). El lote colindante al norte consta de un uso de suelo igual (TRCM2) y al lote colindante al sur se le designa un uso de suelo TH/20/Q (Zona Turística Hotelera).

1.8 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

La zona donde se pretende realizar el proyecto está completamente urbanizada, colindante con el Boulevard Kukulkán, la avenida turística más importante de la zona hotelera de Cancún, por cuya berma de servicios corren líneas telefónicas y eléctricas subterráneas, de agua potable, alcantarillado y alumbrado público.

La Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, cuenta con una importante infraestructura turística y urbana que incluye todo tipo de servicios básicos, así como servicios no básicos como es el caso de calles y vialidades pavimentadas, drenaje sanitario, banquetas y guarniciones, servicio de internet satelital de banda ancha, así como vías generales de comunicación como transportación marítima y aérea, entre otras. También cuenta con comercios, escuelas, bomberos, centros de hospedaje y recreación, así como una multitud de servicios recreativos para turistas y locales.

Actualmente al oeste se localiza la Plaza Flamingos. El acceso al lote es por un carril de desaceleración del Boulevard Kukulkán.

Todos los servicios requeridos por el proyecto ya existen en el área, por lo que no es necesario llevar a cabo proyectos especiales para su introducción. Así, el suministro de energía eléctrica durante las etapas de preparación, construcción y operación será a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad existente en la zona.

En cuanto a los servicios requeridos de acuerdo con la naturaleza y tipo de proyecto consistente en la construcción de un edificio de apartamentos será necesario el servicio de recolecta de basura para los restos de materiales que se generen durante los trabajos de construcción, y de los residuos sólidos domésticos durante la operación del mismo.

El área cuenta con servicios municipales de agua y alcantarillado, sin embargo, para las obras de construcción se utilizara agua de pipa, posteriormente para cubrir las necesidades agua para la operación del proyecto se hará uso de los servicios municipales.

Electricidad: El suministro de energía eléctrica durante las etapas de preparación, construcción y operación será a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad existente en la zona.

Los requerimientos de energía eléctrica para el proyecto consisten en 766,591 KW, demanda que se estimó a partir de los siguientes cálculos:

Calculo De Carga Total Condominios Kaana

- | | |
|---|--------------|
| 1. Carga del Concentración de Medidores (Estimada). | |
| 2. Carga de departamento: | 1,034,440 KW |
| 3. Carga Total Instalada: | 1,304,440 KW |
| 4. Carga del Tablero General Normal, | 243,510 KW. |
| 5. Carga Total Instalada: | 243,510 KW |

Resumen de carga a contratar con CFE.

Alternativa No. 1 Considerando la carga medidores

Carga total Instalada 1,277,950 KW

Demanda a contratar: $1,277,950 \times 0.60 = 766,591 \text{ KW}$

Para la etapa de operación se tiene contemplada la instalación de un calentador eléctrico para el suministro de agua caliente de regaderas y fregaderos, y la posible instalación de celdas fotovoltaicas en la azotea del edificio, para el suministro de iluminación a los jardines.

Adicionalmente para esta etapa se contempla la utilización de una pequeña planta de emergencia para alimentar de energía eléctrica a los cuartos fríos, computadoras y veladoras de iluminación en áreas estratégicas, que funciona con un tanque de diesel de 500 litros, mismo que estará ubicado en la azotea de la caseta de control de acceso al estacionamiento.

Agua: Durante todas las etapas (preparación, construcción y operación), el agua se abastecerá a través de la red de agua potable municipal a cargo de Aguakán. El agua para el consumo de las personas será suministrada en garrafones de 20 litros.

Durante la operación el diseño del proyecto contempla la instalación de un sistema de captación de aguas pluviales de las azoteas, mismas que serán almacenadas en un tinaco y que se utilizarán en el riego de los jardines y albercas.

De acuerdo con el manual de diseño de agua potable de la Comisión Nacional de Agua de México, se consideran los datos de las Tablas 5.3 y 5.4, que están basadas en valores obtenidos de mediciones estadísticas.

Tabla 5.3 Consumo Doméstico Per Cápita (Ref. 3)

CLIMA	CONSUMO POR CLASE SOCIOECONÓMICA (L/HAB/DÍA)		
	RESIDENCIAL	MEDIA	POPULAR
CALIDO	400	230	185
SEMICALIDO	300	205	130
TEMPLADO	250	195	100

Tabla 5.4 Clasificación de climas por su temperatura (Ref. 3)

TEMPERATURA MEDIA ANUAL: (°C)	TIPO DE CLIMA
MAYOR QUE 22	CALIDO
DE 18 A 22	SEMICALIDO
DE 12 A 17.9	TEMPLADO
DE 5 A 11.9	SEMIFRÍO
MENOR QUE 5	FRÍO

Para este proyecto se ha considerado que el consumo per cápita será de 400 litros/habitante/día, ya que la temperatura media en el estado de Quintana Roo es de 26°C y la clase socio económica del inmueble será de residencial.

Se estiman 4 habitantes por departamento, y el edificio contará con 19 departamentos por lo tanto:

$$5 \times 19 = 95 \text{ habitantes}$$

$$400 \text{ litros} \times 95 \text{ hab} \times 1 \text{ dia} = 38,000 \text{ litros día}$$

Con base en lo anterior, el consumo que se requiere para este inmueble será de 38 m³ al día.

Durante las etapas de preparación y construcción, se contratarán los servicios de sanitarios móviles, rentados a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes. Los sanitarios se colocarán en sitios con sombra y la cantidad de los mismos será a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

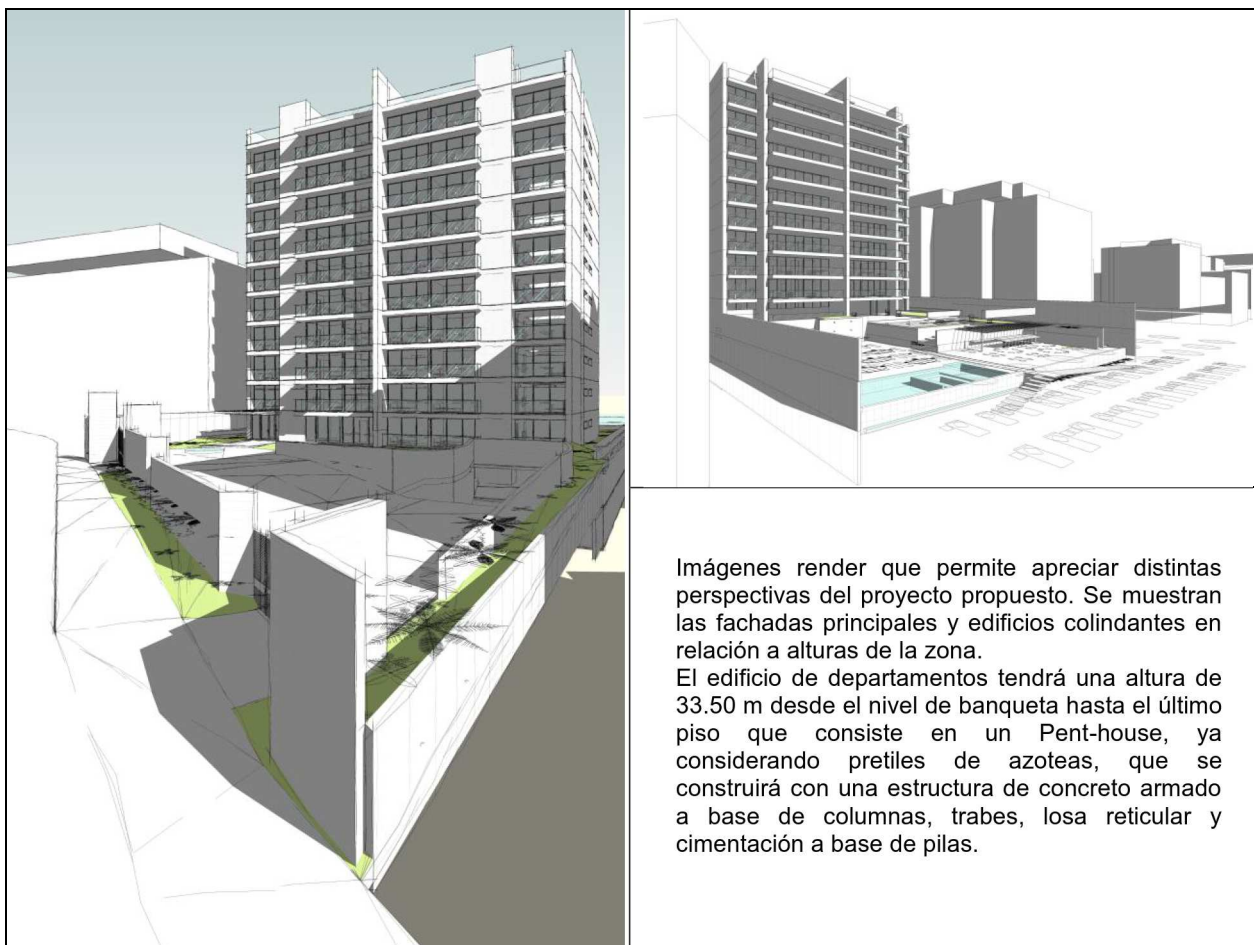
El mantenimiento de los sanitarios se realizará cada tercer día como máximo, y se mantendrán en absoluta limpieza, colocando dentro de cada módulo un contenedor para los residuos y papel sanitario.

En la etapa de operación, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del proyecto, serán conducidos a la red de drenaje municipal.

Para el proceso de preparación del sitio y la construcción, específicamente para las excavaciones, se utilizará maquinaria tipo semi pesada con trascabos que funcionan con diesel, mismo que será suministrado directamente a las máquinas en la gasolinera cercana. No se pretende el almacenamiento de combustibles ni sustancias peligrosas en el sitio.

2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto Condominios Kaána contará con 19 departamentos de alto nivel distribuidos en 10 niveles con dos PH incluidos. El proyecto incluye la demolición de la obra existente para sustituirlo por el desplante de la torre principal.



El nuevo edificio tendrá una altura de 33.50 m desde el nivel de banquetta hasta el último considerando pretilos de azoteas, se construirá con una estructura de concreto armado a base de columnas, trabes, losa reticular y cimentación a base de pilas. Los aplanados serán a base de mortero aplanados pinos y recubrimientos en muros de acento con mármol tipo travertino veracruzano y acabado tipo madera. Los pisos interiores serán tipo porcelanato en tonos gris, en exterior se empleará granito tipo busardeado para dar textura al exterior.

El primer sótano colinda en la parte superior con la planta baja y cuenta con dos elevadores, zona de escaleras, tiene 44 cajones con rampa para bajar y subir al nivel subsecuente y otra rampa integrada en dos circulaciones para acceder y salir del estacionamiento.

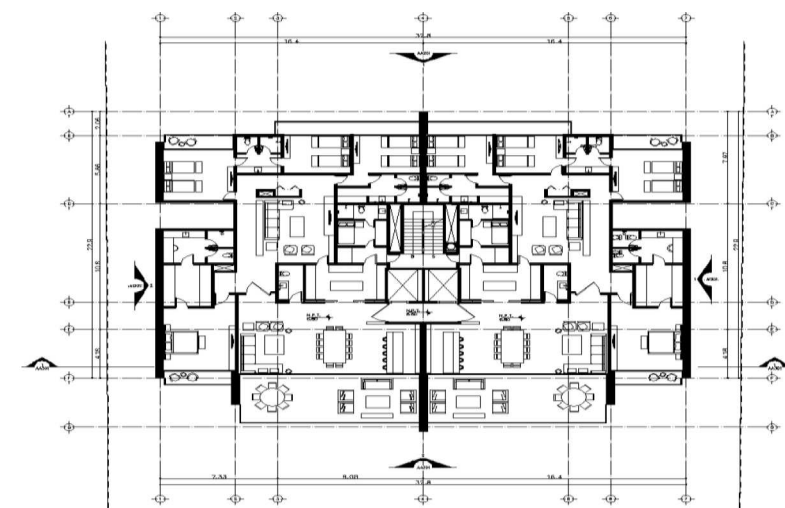
Cuenta con 27 bodegas de apoyo pequeñas, 3 bodegas para las amenidades, baños para empleados, un cuarto eléctrico, una bodega de máquinas para las albercas y dos cisternas con su respectivo cuarto de máquinas. Además de dos cuartos de basura.

El sótano del nivel subsecuente que colinda en la parte superior con el sótano 1 cuenta con 51 cajones, dos rampas, dos elevadores, escalera de emergencias, 27 bodegas pequeñas de apoyo, una bodega general de limpieza y dos cuartos de basura.

En planta baja la estructura se divide en dos, la parte sur es un departamento tipo y la parte norte es el lobby principal el cual cuenta con un vestíbulo con recepción y oficina administrativa con cuarto de archivo; cuenta con un gimnasio con parea de baños y lockers. En la parte central se ubica el vestíbulo con zona de elevadores y escaleras de emergencia.

Al exterior se ubica la zona de albercas, una para niños y otra para adultos con zona de jacuzzi, al norte se ubica una zona de bar con una pérgola y mesas.

Del nivel 1 al 9 se desplantan dos departamentos tipo por nivel con la zona de vestíbulo, elevadores y escaleras de emergencia en la parte central. Cada departamento tiene una superficie de 373.31 m² en total de las cuales 65.68 m² son terrazas.



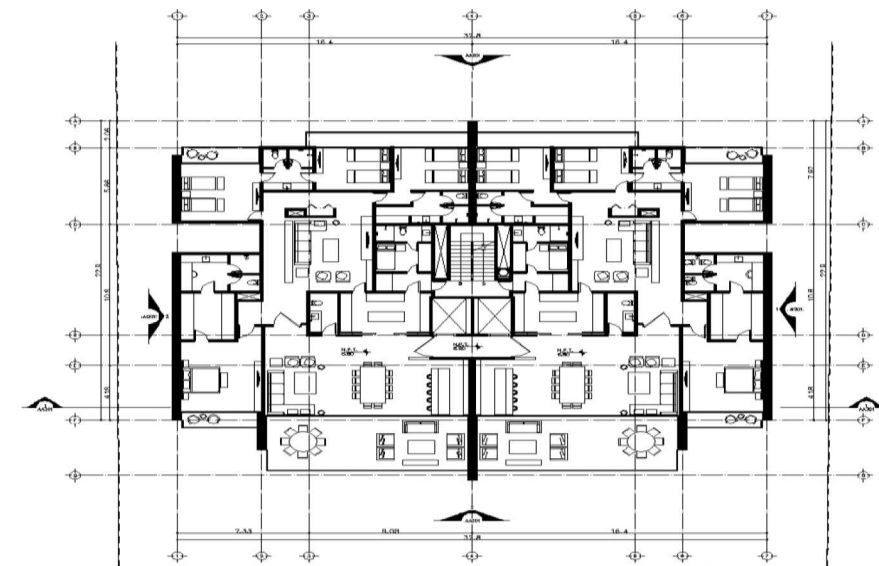
Distribución de las habitaciones del departamento Tipo, correspondientes a la planta baja y niveles del 1 al 9.

El departamento tipo se compone por un acceso principal a sala-comedor con bar que da a una terraza principal; la cocina con isla al centro cuenta con alacena, la cual tiene un acceso a las escaleras de emergencia y cuarto de servicio completo.

Cuenta con una sala de TV, medio baño una recámara principal con baño y vestidor, dos recámaras con baño compartido y terraza y una recámara con baño completo y vestidor. Los departamentos tipo se ubican espejados dando simetría al elemento central.

El nivel 10 cuenta con dos PH los cuales se componen por un acceso principal a sala-comedor con bar que da a una terraza principal; todo este espacio tiene una doble altura con área de escaleras para subir a un puente el cual comunica con una terraza que es parte de la azotea en la parte este, sur y norte del edificio.

La cocina con isla al centro cuenta con alacena, la cual tiene un acceso a las escaleras de emergencia y cuarto de servicio completo. Cuenta con una sala de TV, medio baño una recámara principal con baño y vestidor, dos recámaras con baño compartido y terraza y una recámara con baño completo y vestidor. Los departamentos tipo se ubican espejados dando simetría al elemento central. El PH tiene una superficie de 373.31 m² en total de las cuales 65.68 m² son terrazas en un nivel, 19.94 m² de puente y 183.75 de Roof garden en nivel de doble altura.



Distribución de las habitaciones del departamento Pent-house, con doble altura. Nivel 10.

La azotea está compuesta por terrazas con área de camastros en la parte, este, norte y sur que se conectan al Pent-house por un puente; en la parte oeste se ubican todos los equipos de ingenierías especiales.

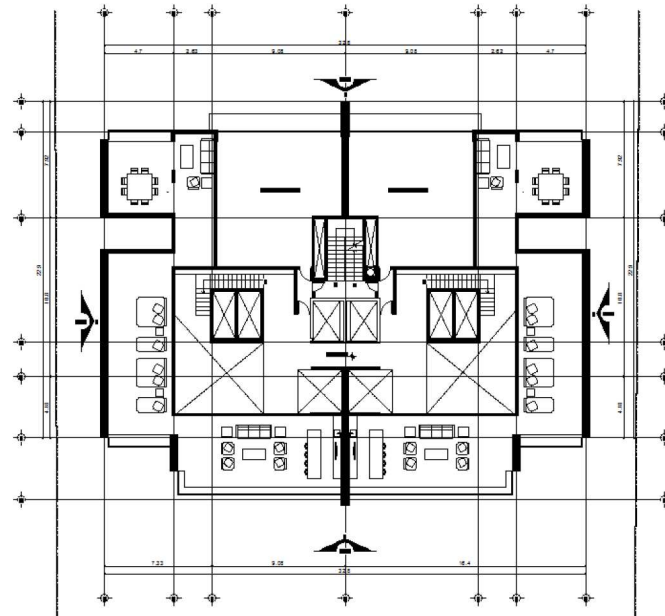
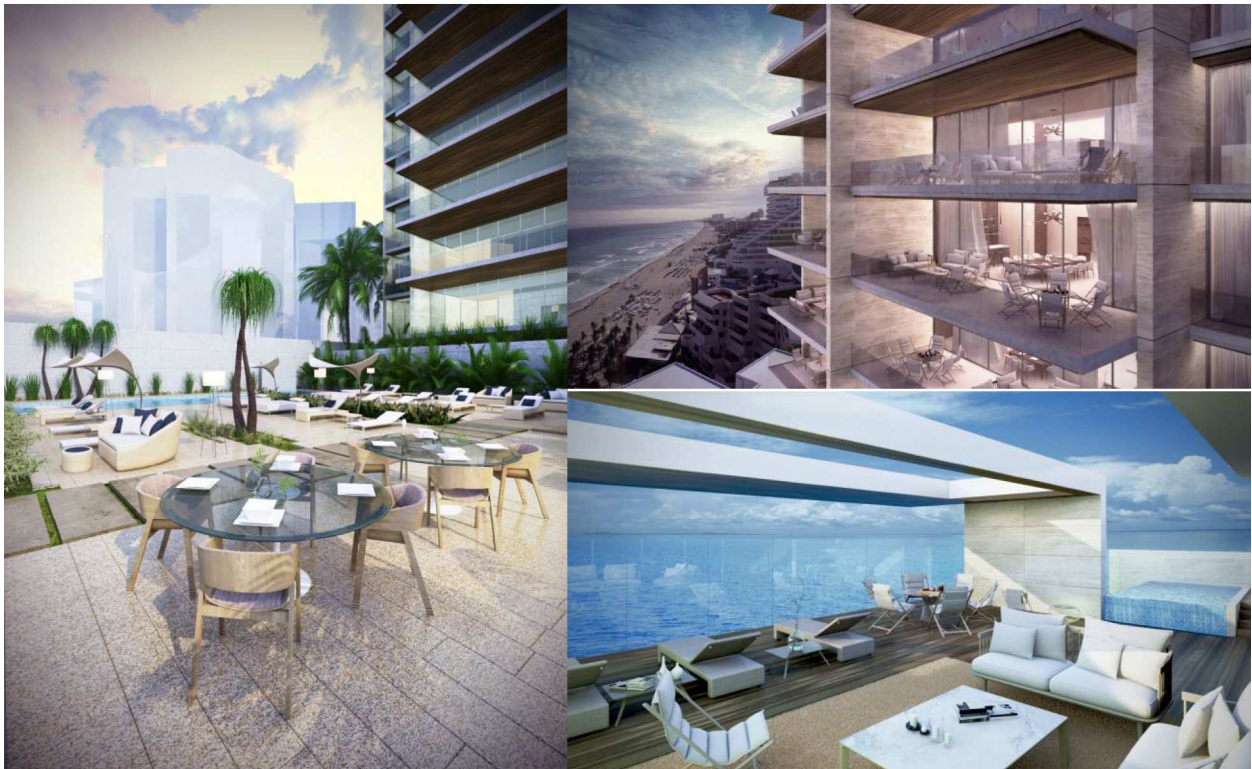
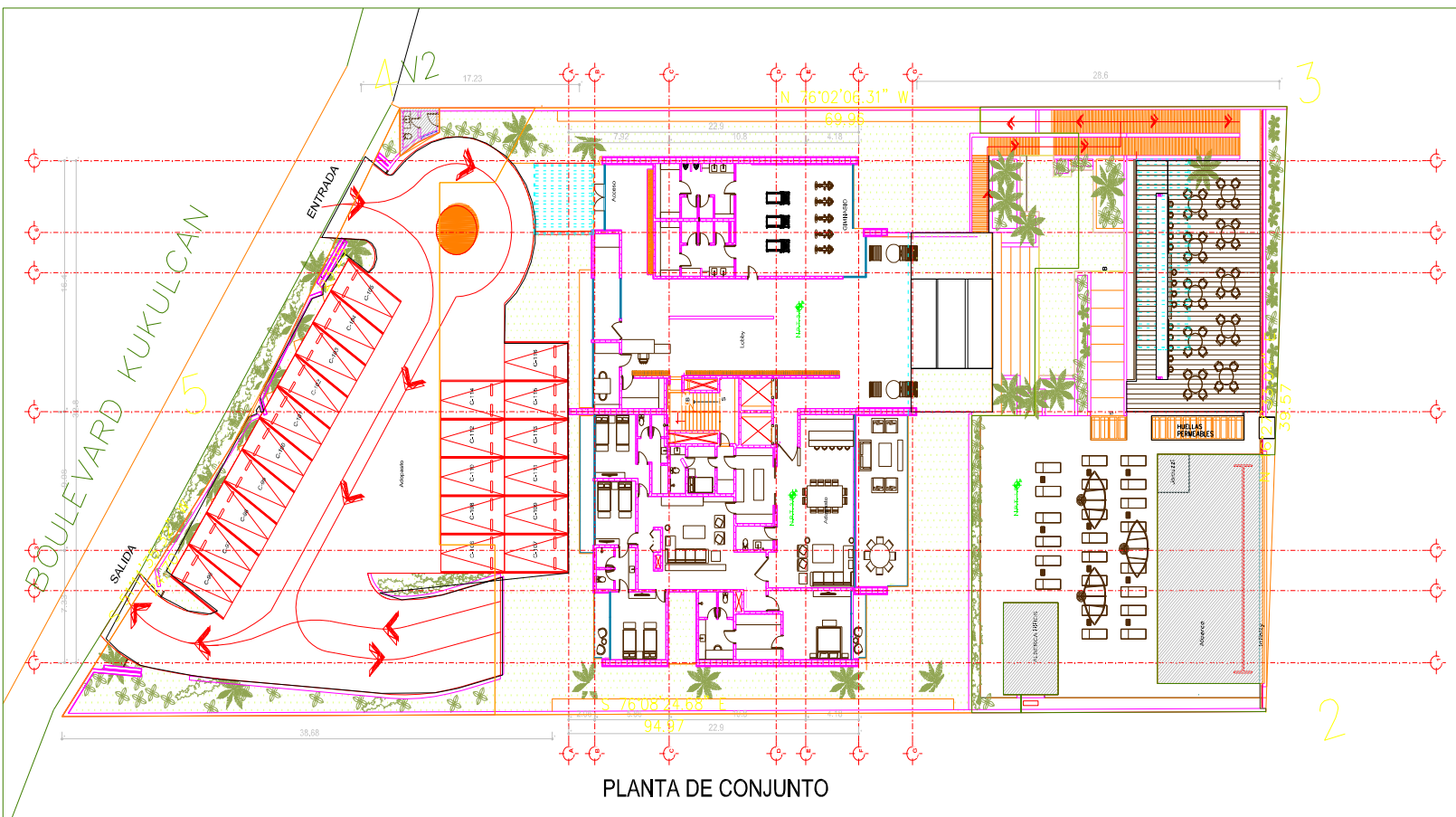


Imagen de la azotea y doble altura del Pent-house.



Imágenes objetivo del proyecto ya concluido. Se muestra el área de amenities, así como una vista de los balcones y del Pent-house.



Plano de Conjunto que muestra el sembrado de la infraestructura que ofrecerá el proyecto de Condominios Kaána en la Zona Hotelera, Cancún, Quintana Roo. Se muestra el acceso al mismo, mediante una calle de desaceleración aledaña al Boulevard Kukulkán. Al este se aprecian las albercas e instalaciones recreativas que dan al litoral costero del mar Caribe. Al centro el desplante de un departamento tipo, así como los jardines y cajones de estacionamiento.

2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Se estima un total de 18 meses para la conclusión de la obra una vez obtenidos todos los permisos, licencias y autorizaciones. El programa de trabajo de toda la obra se presenta a continuación.

PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO CONDOMINIOS KAÁNA																		
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
LIMPIEZA DEL TERRENO																		
RESCATE DE PLANTAS																		
INSTALACIONES PROVISIONALES																		
BODEGA Y SANITARIOS DE OBRA																		
EXCAVACIONES																		
NIVELACIÓN																		
RELLENOS																		
FABRICACIÓN DE PILAS																		
PERFORACIÓN																		
COLADO																		
CIMENTACIONES SUPERFICIALES																		
SÓTANO; 1696.18M2																		
SÓTANO 2; 1648.63M3																		
PLANTA BAJA; 799.14M2																		
NIVEL 1; 775.73M2																		
NIVEL 2 ; 775.73M2																		
NIVEL3 ; 775.73M2																		
NIVEL 4 ; 775.73M2																		
NIVEL 5 ; 775.73M2																		
NIVEL 6 ; 775.73M2																		
ALBAÑILERÍA																		
PISOS Y RECUBRIMIENTOS																		
PINTURA																		
CARPINTERÍA																		
CANCELERÍA DE ALUMINIO																		
AIRE ACONDICIONADO																		
INST. ELÉCTRICAS Y SANITARIAS																		
MÁRMOLES Y RECUBRIMIENTOS																		
ALBERCA OBRA CIVIL																		
EQUIPAMIENTO ALBERCA																		
ACABADO ALBERCA																		
JARDINERÍA																		
CISTERNAS																		
IMPERMEABILIZACIONES																		
PERGOLADOS																		
OBRA CIVIL EXTERIORES																		
ACABADOS DE OBRA CIVIL EXTERIOR																		
PRUEBAS Y CORRECCIONES																		
LIMPIEZA DE LA OBRA																		

2.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La fase de preparación del terreno se iniciará con los trabajos preliminares de trazado y deslinde topográfico, para delimitar con precisión las zonas que serán destinadas a los diferentes componentes del proyecto (edificaciones y áreas exteriores).

Para preparar el sitio, se realizarán excavaciones para la cimentación de las obras, construcción de los sistemas de drenajes pluvial y sanitario.

El material sobrante se empleará posteriormente para el propio relleno de las excavaciones o será utilizado para el acondicionamiento de las áreas verdes, por lo que permanecerá en el predio. Se nivelarán las superficies del terreno en las cuales se encuentre proyectada andadores o alguna vialidad interna, utilizando maquinaria pesada, siguiendo siempre la configuración del terreno, de manera que se eviten los cortes de material. El material producto de esta nivelación se ocupará para realizar los rellenos de los cimientos.

Las excavaciones a realizar son las correspondientes a las cepas de las tuberías de agua potable. El material que se ocupará para la nivelación del terreno es sascab, mismo que se obtendrá con contratistas, los cuales cuenten con autorizaciones de impacto ambiental para el aprovechamiento de material pétreo; lo cual permitirá el relleno y la nivelación del terreno.

Para la construcción del proyecto Kaána se limpiará el terreno a mano en su mayor parte, rescatando la vegetación de ornato presente, para su posterior integración en las áreas ajardinadas. En donde sea posible por las condiciones del terreno y estado de la vegetación, se hará uso de maquinaria pesada para el desmonte. Se habilitará el área para la bodega de materiales así como la oficina de obra.

El suelo se compone principalmente de depósitos de roca media y sascab, por lo que el relleno se realizará con material de banco (sascab), procedente de bancos de explotación de materiales autorizados, hasta dar el nivel de proyecto para el desplante de la estructura principal.

Se utilizará agua cruda acarreada mediante pipas para riego del terreno y actividades de preparación de concreto. Se comprarán garrafones de agua embotellada para consumo de los trabajadores.

Los materiales a utilizar serán block, varilla de acero, concreto, tubería y ductería de acero, tubería de PVC, cables y alambres antinflama.

Posteriormente se procederá a realizar el rescate de las plantas de las áreas jardinadas presentes aún en el predio, que se encuentren en condiciones de ser rescatadas, principalmente con base a su edad, grado de desarrollo y estado de salud.

Aunque normalmente el procedimiento consiste en identificar y localizar todos los ejemplares pertenecientes a especies que se incluyen con algún grado de protección, en la normatividad ambiental mexicana, específicamente las indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el predio estudiado no será un criterio a aplicar, debido a que durante los trabajos de caracterización ambiental no se detectó la presencia de este tipo de especies.

Se procederá a la extracción de plántulas y ejemplares juveniles y adultos de las especies registradas en la tabla de especies presentes en el predio, siguiendo las técnicas apropiadas para evitar al máximo el estrés producido en este tipo de manipulaciones.

Los individuos rescatados de cada una de las especies seleccionadas, serán transportados al vivero, donde se les proporcionará el mantenimiento y cuidado necesarios para su adaptación y preparación hacia su posterior salida al sitio definitivo de siembra.

Del material vegetal como las ramas se obtendrán estacas que se mantendrán en el vivero, colocadas en bolsas negras con tierra y un tratamiento de hormonas que estimulan el desarrollo radicular. A la porción de la corteza que queda expuesta, se le aplica un antimicótico para evitar el ataque de hongos y que la estaca se pudra.

Para poder realizar un rescate de la mejor forma posible, se deberán remover todos los desechos de basura que se encuentren dentro del predio. Para mantener las plantas rescatadas en buenas condiciones y asegurar el éxito del rescate, se tiene contemplada la construcción de un vivero temporal.

El proyecto considera el acondicionamiento de un sitio dentro del área donde posteriormente se habilitarán los estacionamientos, para que funcione como vivero temporal, donde serán mantenidas las plantas producto del rescate hasta su posterior trasplante en las áreas destinadas a la jardinería dentro del predio, o su entrega a la Dirección de Ecología Municipal si así lo requiriera.

El vivero se encontrará delimitado con malla y contará con alimentación de energía eléctrica, áreas de sol, sombra natural y sombra artificial a partir de madera, alambre galvanizado y malla filtrasol (polipropileno), que trasluce la sombra entre un 50% y 60%.

También contará con una bitácora en la que se registrará todo lo relacionado con el inventario y mantenimiento, como el número de plantas rescatadas por especie, altura de las mismas, frecuencia de riego y el control de los agroquímicos utilizados.

La mayor parte de las plantas rescatadas serán ejemplares jóvenes y plántulas, por lo que los trabajos se realizarán de manera muy minuciosa, ya que se debe evitar el maltrato de los ejemplares y así asegurar su sobrevivencia.



Ejemplo de vivero temporal con malla filtrasol, donde se acopian las plantas rescatadas y acondicionadas para salir a su siembra en las áreas verdes del proyecto. En la imagen de la derecha, se muestra la recuperación de material triturado que servirá como base de nutrientes para los individuos vegetales rescatados.

Las especies epifitas serán extraídas con un segmento del tronco o corteza en que se encuentran fijadas, con la ayuda de un serrucho o hacha, evitando en lo posible dañar el sistema radicular. Una vez cortadas permanecerán sin tierra en un lugar con un porcentaje de sombra del 50%.

Todos los ejemplares rescatados deberán colocarse en bolsas que contengan el mismo sustrato del sitio donde se encontraba originalmente la planta extirpada. El sustrato se obtendrá con la ayuda de picos y palas, para posteriormente aplicarle un tratamiento de desinfección con un producto químico de nombre PREVICURT.

Se preparará una composición del sustrato similar al del sitio original de las plantas (cantidad de materia orgánica, textura y nutrientes), con la finalidad de favorecer su adaptación al proceso de extracción y trasplante.

Para el embolsado de las plantas, se utilizarán bolsas de 25 X 25 cm, 40 X 40 cm y 60 X 60 cm, de calibre 400 con fuelle, las cuales deberán ser previamente perforadas en su base para que tengan un buen drenaje en el área radicular de la planta, evitando con esto acumulación del agua que produce problemas de enfermedades fungosas y pudrición de las raíces.

Inmediatamente después de concluido el rescate de vegetación, se iniciará con el desmonte de las áreas de vegetación, y el despalme de las áreas de desplante del proyecto.

La escasa tierra vegetal que se pueda encontrar será rescatada (1 a 3 cm de la superficie) con la ayuda de equipos mecánicos, y será transportada hacia una zona dentro del área del proyecto, previamente delimitada, la cual funcionará como centro de acopio de tierra hasta su posterior utilización en el enriquecimiento de las áreas de conservación, o su entrega a la Dirección de Ecología Municipal, si así lo solicitara.

El material vegetal producto del despalde se triturará y almacenará dentro del predio hasta su posterior utilización en el enriquecimiento de las áreas destinadas a conservación.

Posteriormente se realizará el marcado de los sitios en donde se habrán de construir las obras y se procederá con el relleno y nivelación.

2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Previo a la construcción nueva se verificara que hayan quedado concluidos en su totalidad los trabajos de demolición y se revisara con especial atención que se inicien los trabajos de obra nueva con las medidas de seguridad necesarias.

El inmueble por construir consiste en un edificio de dos sótanos para estacionamiento, 10 niveles con uso habitacional , áreas exteriores para terrazas alberca amenidades y pergolados así como accesos peatonales y para vehículos así como aquellos para personal de servicios tales como; jardineros, alberqueros, fumigación, etc.

2.3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del edificio, estará resuelta mediante marcos rígidos de concreto armado en dos sentidos ortogonales, conformados por vigas principales de concreto armado y columnas de concreto armado.

La estructuración propuesta está basada en el uso de marcos de concreto reforzado (vigas y columnas) como estructura principal, y de losas encasetonadas (o tipo Waffle) para los sistemas de entrepiso.

Se complementarán con muros de concreto en los cubos de escaleras y elevadores centrales, que funcionarán como muros de cortante para resistir las cargas laterales producidas por las presiones del viento. Los demás elementos secundarios, tales como escaleras, losa y ductos, también serán de concreto reforzado.

Los muros de fachada e interiores, están considerados como de block hueco, reforzados con castillos y cadenas.

Para la cimentación se propone pilas de concreto reforzado "*in situ*", a una profundidad, según el estudio de mecánica de suelos, de 21.50 m, donde se encontró un estrato resistente de roca caliza media, con una resistencia de 384 ton/m².

Los criterios utilizados en el análisis y diseño de los elementos estructurales de concreto de este proyecto, se basan en el las "Normas Técnicas Complementarias de Diseño de Estructuras de Concreto del Reglamento de Construcciones del D.F. 2004 y en el Código de Diseño de Estructuras de Concreto de la American Concrete Institute ACI 318-11".

El dimensionamiento de los elementos de concreto se formuló con base en el criterio de resistencia última, considerando las secciones propuestas a la falla, aplicando un factor de carga de 1.2 para cargas muertas y de 1.6 para cargas vivas.

Para la resistencia nominal de las secciones se consideraron los siguientes factores de reducción:

- Fr = 0.90 en elementos sometidos a flexión.
- Fr = 0.75 en elementos sometidos a cortante.
- Fr = 0.65 en elementos sometidos a carga axial.

En todos los casos se consideró un diseño dentro del rango lineal de comportamiento de los materiales.

El diseño de diversos elementos de concreto se realizaron con un programa de cómputo denominado Tricalc, Versión 7.5, el cual se basa en las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (NTC RDF 04) referentes a Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Acero y Mampostería, y en las Normas de Diseño del American Concrete Institute (ACI 318-11).

2.3.2. ANÁLISIS DE CARGAS

Las cargas variables (carga viva) consideradas para los sistemas de piso fueron las correspondientes a azotea y a entresijos indicadas en el reglamento de construcciones del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, el cual se basan las Normas Técnicas del Reglamento del DF.

Las cargas muertas son las correspondientes al peso propio de la estructura y de sus acabados.

Siguiendo las indicaciones del Reglamento, para los elementos de concreto se comprobó para las distintas combinaciones de acciones y para cualquier estado límite de falla posible, que la resistencia de diseño sea mayor o igual al efecto de las acciones que intervienen en la combinación, multiplicado por los factores de carga correspondientes (factores de carga), mencionados anteriormente, es decir:

Resistencia de diseño $\geq$ Acciones factorizadas o últimas. De esta forma las combinaciones de carga utilizadas para el diseño fueron las que recomienda la ASCE-7:

- Combinación 1: 1.40/1.00 D
- Combinación 2: 1.20/1.00 D + 1.60/1.00 L + 0.50/1.00 S
- Combinación 3: 1.20/1.00 D + 1.60/1.00 S + (0.50/1.00 L o 0.80/1.00 W)
- Combinación 4: 1.20/1.00 D $\pm$ 1.30/1.00 W + 0.50/1.00 L + 0.50/1.00 S
- Combinación 5: 1.20/1.00 D $\pm$ 1.00/1.00 E + 0.50/1.00 L + 0.20/1.00 S
- Combinación 6: 0.90/1.00 D $\pm$ (1.30/1.00 W o 1.00/1.00 E)

Dónde:

D = Cargas Permanentes o cargas muertas
L = Sobrecargas o cargas vivas
W = Viento
E = Sismo
S = Nieve

En el caso de las acciones de sismo y nieve no aplican en la región y no se tomaron en cuenta para el cálculo de este proyecto.

La determinación de las diferentes cargas gravitacionales (G) consideradas se Realizó de la siguiente manera:

Azotea

Cargas vivas: Losa horizontal 100 kg/m²
Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²
Acabados e Instalaciones 160 kg/m²
Sobrecarga 40 kg/m²

Losa de entrepiso

Cargas vivas: Losa horizontal 200 kg/m²
Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²
Acabados, muros e Instalaciones 160 kg/m²
Sobrecarga 40 kg/m²

Losas de Planta Baja Nivel Lobby

Cargas vivas; Losa horizontal 350 kg/m²
Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²
Acabados, muros e Instalaciones 160 kg/m²
Sobrecarga 40 kg/m²

Los pesos propios de los elementos de concreto reforzado se calcularon considerando un Peso volumétrico del concreto de 2.4 ton/m³.

FT: Factor corrector por condiciones de exposición o topografía.

Fa: factor corrector por la altura, sobre la superficie del terreno, de la zona expuesta.

VR: Velocidad regional de diseño tomada del reglamento de construcciones correspondiente.

$$F = F_c F_a$$

Dónde:

$\alpha \delta = 1.56 \times 10^{-RZ}$ F para altura Z < 10

Cp: factor de presión o succión.

2.3.3. ESPECIFICACIONES

En todos los cálculos se consideraron las siguientes propiedades de los materiales:

Concreto:

$f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ en todos los elementos estructurales de concreto reforzado (losas armadas, capa de compresión de las losas de vigueta y bovedilla trabes, columnas, dados armados).

$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ en castillos armados, castillos ahogados, cadenas y cerramientos.

Excepto si se especifica: $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en plantillas de nivelación.

Mampostería:

Block hueco de concreto vibro comprimido de 15x20x40 RBH 40 con resistencia mínima a la compresión de 40 Kg/cm^2 .

Mortero tipo III con resistencia mínima a la compresión de 40 Kg/cm^2 .

Acero de refuerzo:

$f_y = 2,300 \text{ kg/cm}^2$ en varillas de 1/4" de diámetro.

$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ en todas las varillas de diámetros mayores que 1/4".

$f_y = 6,000 \text{ kg/cm}^2$ en malla electrosoldada y armex.

Se recomienda consultar las especificaciones constructivas del Reglamento de Construcciones del Municipio, las Normas Técnicas complementarias del reglamento de construcciones del DF y/o el Reglamento del ACI 318-14, en lo referente a dobleces en las barras, longitudes de desarrollo, paquetes de barras, traslapes y otros.

Los espesores del recubrimiento en todos los elementos estructurales (castillos, cadenas, cerramientos, columnas y trabes) nunca deberán ser menores de 5 cm, en estructuras expuestas al medio ambiente marino, de 3 cm en estructuras interiores o no expuestas.

En el caso de la cimentación, el espesor de recubrimiento no deberá ser menor a 5 cm si tiene plantilla de concreto, o de 10 cm si está en contacto directo con el suelo.

En todas las juntas de concreto nuevo con concreto viejo (juntas frías) deberá emplearse algún tipo de aditivo que contribuya a reducir los efectos de la discontinuidad en la transmisión de esfuerzos a través de los elementos de concreto, además de evitar filtraciones de agua que puedan iniciar un proceso de corrosión progresiva del acero de refuerzo.

2.3.4. ACABADOS

Sótano. Las áreas de cajones de estacionamiento, bodegas y cuartos de máquinas tendrán los siguientes acabados: Pisos de concreto acabado pulido, muros de concreto acabado fino con terminado de pintura vinílica.

Planta Baja. El área de circulaciones, lobby, acceso al lobby y vestíbulo principal tendrán pisos de mármol tipo travertino con muros con recubrimiento de mármol travertino en formatos diferentes. Los plafones serán de tablaroca con pintura vinílica, las puertas de acceso serán de cancel tipo italiano con cristal transparente.

Departamento tipo y PH. Los pisos serán de porcelanato grey formatos 60x120, los recubrimientos en fachadas y muros de acento serán en mármol travertino, los muros base serán de block aplanado fino con mortero - arena, los plafones serán de tablaroca con pintura vinílica y algunos acentos con recubrimiento de porcelanato simulando madera. En baños las áreas húmedas tendrán porcelanatos y en muros llevará mármol calacata venato. Las puertas serán de madera con acabado enchapado natural nogal precompuesto.

Amenidades. Las albercas tendrán como acabado final mosaico veneciano tipo Kolorines, los pisos de las terrazas serán de granito busardeado para obtener un acabado antiderrapante; las rampas y huellas serán de ecocreto para permitir la permeabilidad del terreno natural.

Estacionamiento acceso. Los pisos serán de adopasto en áreas de cajones y circulaciones para permitir la permeabilidad del terreno natural.

2.3.5. ECOTECNIAS

El proyecto de Condominios Kaána, fue conceptualizado desde un inicio como un proyecto moderno y eficiente en su operación. Por lo anterior, en su estructuración se integraron sistemas y equipamientos amigables con el medio ambiente, lo cual se refleja en importantes ahorros de energía y un aprovechamiento racional y eficiente del agua. A continuación se describen estos sistemas y sus beneficios:

2.3.5.1 Sistema de Ahorros de Energía

Sistema de aire acondicionado. Se especifican los sistemas y equipos de aire acondicionado, adecuados al clima de la región, muy cálido y húmedo, por lo que representa uno de los consumos más fuertes en tema de consumo de energía.

Se seleccionan equipos de alta eficiencia que utilizan una tecnología denominada VRF o VRV ya sea el caso de la marca que se seleccione este tipo de sistemas manejan un factor SEER de (Seasonal Energy Efficiency Ratio) o EER (Energy efficiency ratio) que supera los estándares medios de los equipos.

Utiliza un compresor scroll Inverter DC de alta eficiencia de diseño más actualizado en tecnología de control, está diseñado para proveer mayor precisión en la operación y eficiencia mejorada del sistema.

La velocidad del compresor se adapta a la fluctuación de carga de calefacción/enfriamiento del edificio, mientras controla el suministro variable individual de enfriamiento/calefacción para cada zona independiente.

El sistema utiliza control PWM (Modulación por Ancho de Pulso) lo que optimiza la eficiencia una vez alcanzado el punto de ajuste programado, lo que permite evitar la fluctuación de la temperatura y reducir por consiguiente el consumo de energía.

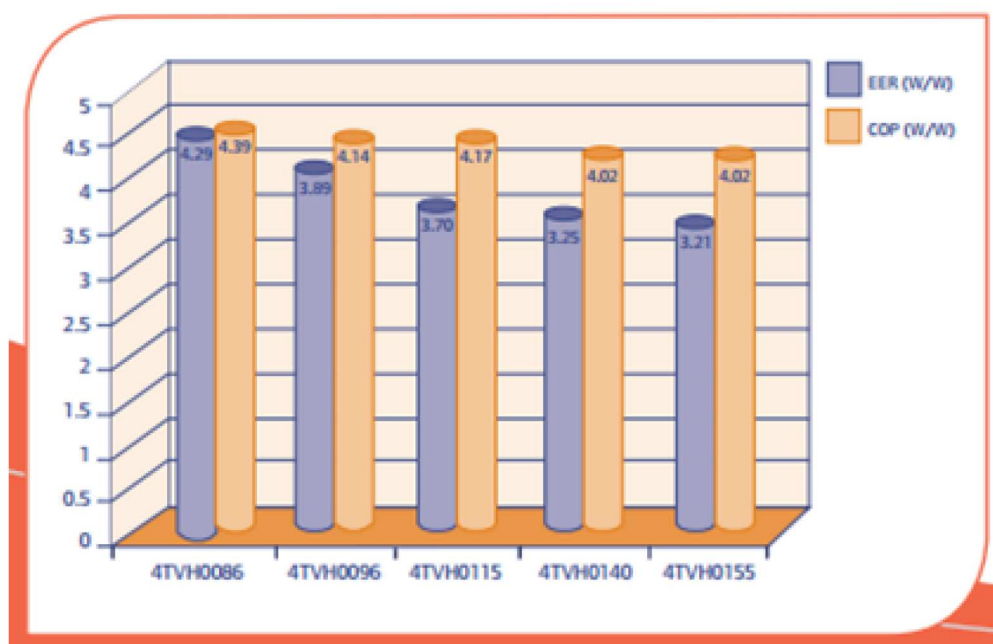


Gráfico comparativo de eficiencia energética

Iluminación LED. Para la iluminación se considera tipo LED en todo el edificio y en cumplimiento con las densidades de potencia eléctrica por concepto de alumbrado (DPEA) acuerdo con la NOM-007-ENER-2004 y la NOM-013-ENER-200 a pesar que esta norma no contempla edificios residenciales, el factor que se aplica al edificio está por debajo de los estándares:

Tipo de edificio	DPEA (W/m ²)
Oficinas	
Oficinas	14
Escuelas y demás centros docentes	
Escuelas o instituciones educativas	16
Bibliotecas	16
Establecimientos comerciales	
Tiendas de autoservicio, departamentales y de especialidades	20
Hospitales	
Hospitales, sanatorios y clínicas	17
Hoteles	
Hoteles	18
Moteles	22
Restaurantes	
Bares	16
Cafeterías y venta de comida rápida	19
Restaurantes	20
Bodegas	
Bodegas o áreas de almacenamiento	13
Recreación y Cultura	
Salas de cine	17
Teatros	16
Centros de convenciones	15
Gimnasios y centros deportivos	16
Museos	17
Templos	24
Talleres de servicios	
Talleres de servicio para automóviles	16
Talleres	27
Carga y pasaje	
Centrales y terminales de transporte de carga	13
Centrales y terminales de transporte de pasajeros, aéreas y terrestres	16

Como se puede apreciar a continuación en un departamento tipo se encuentra muy por debajo de los factores mínimos que considera la normatividad:

DEPARTAMENTO TIPO DE LOS CONDOMINIOS KAÁNA			
LUMINARIA	CANTIDAD	WATTS	TOTAL
L2	9	18	162
L4	37	7	259
L5	29	9	261
L6	5	9	45
L7	5	9	45
L8	3	12	36
L10	7	19	133
L11	2	19	38
L22	7	12	84
L27	14	60	840
WATTS TOTALES ILUMINACIÓN			1,093
SUPERFICIE POR DEPARTAMENTO (M ²)			373
DPEA			3.88

Sistema de bombeo. Los equipos de bombeo considerados para el edificio también cuentan con un sistema para ahorrar energía ya que cuentan con variadores de frecuencia los cuales mantienen una presión constante a un consumo constante evitando arranques súbitos y picos de energía.

Este tipo de sistema mantiene la presión constante, ajustando la velocidad variable de las bombas. El comportamiento del sistema es ajustado según la demanda a través de corte de entrada y salida del número de bombas requeridas y a través del control de velocidad en paralelo de las bombas en operación; el cambio de bomba es automático y depende de la carga, tiempo y falla. (El variador de frecuencia que controla a los equipos está integrado en el motor de cada bomba).

Si el BoosterpaQ está compuesto por bombas modelo CRE, entonces el variador de frecuencia está integrado en el motor de cada bomba.

Si el BoosterpaQ está compuesto por bombas CR, entonces los variadores de frecuencia son externos y están montados en el gabinete de control.

Características, Componentes Y Disponibilidad BoosterpaQ Versión E VERSIÓN MPC-E

Características del panel de control estándar versión E:

- Controlador MPC
- Operación emergencia/normal
- Protector corrido en seco
- Protección contra descargas eléctricas (rayos).
- Alarma auditiva 80 dB

Características de componentes estándar versión E:

- Cabezal de succión y descarga en acero Inoxidable o galvanizado.
- Patas de tablero y base en acero Inoxidable o galvanizado.
- Válvulas en bronce niquelado en equipos con bombas CR(E)3 a CR(E)20.
- Válvulas con interior en inoxidable y carcasa en fundición de hierro en equipos con bombas CR(E)32 a CR(E)90.

2.3.5.2 Sistema de Ahorros hidráulicos.

Muebles de baño. El mobiliario de baño seleccionado cumple con los estándares de consumo que ayudan a la calificación como edificio LEED en donde se consideran los siguientes valores:

- Muebles sanitarios consumen menos de 6 litros por descarga
- Mingitorios tipo seco que no utilizan agua
- Las regaderas serán de menos 6.7 litros por minuto
- Aprovechamiento de agua de condensación

Se captará en una línea independiente los drenajes de agua producto de la condensación de los aires acondicionados la cual se enviara mediante de los ductos en tuberías hasta la cisterna, aprovechando esta agua para el uso del edificio.

El volumen de agua captar dependerá del uso del aire acondicionado pero se puede tener un estimado mediante lo siguiente:

Volumen a acondicionar en todo el edificio = 19,710 m³
 Humedad relativa Cancún promedio = 80%
 Humedad relativa área acondicionada = 60%
 Delta Humedad= 20%

Por lo tanto considerando que todo el edificio se mantenga acondicionado se podrá recuperar hasta 3,942 litros por día.

2.3.5.3 Sistema para el Aprovechamiento de agua pluvial

Se captará en una línea independiente los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del edificio, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratara y se utilizara en el edificio. Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de absorción de aguas pluviales

2.3.5.4 Especificaciones de Tuberías y Conexiones

Según sea el tipo de instalación se utilizan diferentes tipos de tubería de acuerdo a sus características y que correspondan a su uso, quedando de la siguiente manera según tipo de instalación:

Instalación Hidráulica Agua Fría:

- Tubería tipo PVC Hidráulica Cedula 40
- Conexiones tipo PVC Hidráulica Cedula 40
- Pegamento Weld On 717
- Tubería tipo PVC Hidráulica Cedula 80 (Cuarto de Máquinas)
- Conexiones tipo PVC Hidráulica Cedula 80 (Cuarto de Máquinas)
- Primer Wel On P70 (Cuarto de Máquinas)

Instalación Hidráulica Agua Caliente:

- Tubería CPVC Flowguard Gold
- Conexiones CPVC Flowguard Gold.
- Pegamento Weld On Flowguard Gold.
- Tubería CPVC Cedula 80 pre-aislada con poliuretano y camisa de PVC Sanitario
- Pegamento Weld On 714

Instalación Aguas Negras:

- Tubería PVC Sanitaria Norma Tipo Pesado
- Conexiones PVC Sanitaria Norma Tipo Pesado
- Pegamento Weld On 717

Instalación Aguas Pluviales:

- Tubería PVC Sanitaria Norma Tipo Pesado
- Conexiones PVC Sanitaria Norma Tipo Pesado
- Pegamento Weld On 717

Instalación Sistema Contra Incendio:

- Tubería tipo CPVC BlazeMaster
- Conexiones tipo CPVC BlazeMaster
- Pegamento BlazeMaster One-Step
- Tubería de Acero CED-10
- Conexiones Victaulic
- Tubería tipo Blue Brut C900 DR18 ó CPVC CED-80
- Primer Wel On P70
- Pegamento Weld On 717

2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

2.4.1. PROGRAMA DE TRABAJO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El programa de trabajo para operación y mantenimiento del edificio de departamentos Kaána, está considerado de forma anual. Todas las actividades se realizan con el personal especializado así como equipo y materia prima especial para cada caso.

PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO ANUAL PREVENTIVO Y CORRECTIVO CONDOMINIOS KAÁNA												
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SERVICIO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRAMPAS DE GRASA COCINAS												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ALIMENTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SISTEMA DE ALBERCAS												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE RIEGO Y ÁREAS VERDES												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ÁREAS COMUNES												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS												

2.4.2. MANTENIMIENTO DE ALBERCAS E INSTALACIONES SANITARIAS

Como todo desarrollo turístico en la zona, se requiere de instalaciones para la recreación acuática, por lo que el proyecto contará con albercas en la que se realizarán actividades recreativas para los usuarios. Al exterior se ubicará la zona de albercas, una para niños y otra para adultos con zona de jacuzzi. La alberca se encuentra ubicada a 20 m de distancia de la zona de la playa, con sus respectivas palapas áreas de terraza y servicios.

Para el mantenimiento de estas instalaciones se cuenta con un cuarto de máquinas en cada una de ellas, en el que se encuentran los filtros y bombas que recircularán el agua de la alberca. El Mantenimiento de la alberca lo realizará un alberquero asesorado por una empresa líder en el ramo que proporcionará los productos químicos que se apliquen para el tratamiento del agua.

Esta empresa que se contratará para el mantenimiento de las albercas, realizará una vigilancia continua del agua de las albercas, para mantenerla de forma permanente en condiciones de ser utilizada por los usuarios, cumpliendo estrictamente con los parámetros que están indicados en las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a la calidad del agua, al igual que mensualmente se realizarán análisis microbiológicos de agua de albercas por un laboratorio autorizado para llevar a cabo dichos procesos.

Esta empresa que abastece de productos químicos al desarrollo, realiza una vigilancia continua del agua de las albercas, para mantenerla de forma permanente en condiciones de ser utilizada por los condóminos, cumpliendo estrictamente con los parámetros que están indicados en las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a la calidad del agua, al igual que mensualmente se realizarán análisis microbiológicos de agua de albercas por una empresa externa denominada Aquatech S.A. de C.V., laboratorio autorizado para realizar dicho proceso.

Las instalaciones de la alberca cuentan para su adecuado mantenimiento con desnatadores que están colocados alrededor de toda la orilla de la alberca, de tal forma que por medio de una bomba se aspira el agua que se encuentra en la superficie, contaminada por grasa humana, polvo, hojas y basura, pasando a una canasta que retiene todas las hojas u objetos grandes y posteriormente llega al filtro de arena en donde se obtiene un filtrado profundo, para regresar a la alberca a través de las boquillas de retorno, que se tienen instaladas en diferentes niveles de las paredes de la alberca.

Este sistema de recirculación operará todos los días y en el momento de la aplicación de los productos, para poderlos expandir por toda la masa de agua y que tengan un mejor funcionamiento. Otro de los mecanismos de limpieza de la alberca, es el aspirado del fondo de la misma. En caso que el fondo estuviese muy sucio, se aspira y se envía toda el agua sucia al sistema de drenaje, si no se encuentra muy sucio el fondo, el agua se envía al filtro de arena para regresarla a la alberca por las boquillas de retorno.

Con estos sistemas de limpieza y mantenimiento, no es necesario vaciar las albercas para su limpieza, lo que permite su utilización.

Por otro lado, el condominio cuenta con una red sanitaria particular que proporciona un servicio adecuado y limpio a cada departamento. Estos sanitarios cuentan con un sistema de drenaje que canaliza las aguas negras hacia colectores de descarga y final a la red de drenaje municipal. El sistema de drenaje de todos los servicios sanitarios está construido con tubería de PVC norma

Los sanitarios son abastecidos de agua de la red de servicios generales distribuida a través de equipo hidroneumático que se encuentra en el cuarto de máquinas diseñado especial para este propósito.

2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Para el desarrollo de los Condominios Kaána no se requieren obras externas asociadas al proyecto, únicamente se requerirá de establecer infraestructura provisional durante la construcción dentro del sitio del proyecto, la cual se describe a continuación:

- a) Oficina de obra.- Para el personal directivo de obra, se le acondicionarán oficinas provisionales prefabricadas con los servicios de internet, telefonía, básicos de primeros auxilios, a/c, electricidad, servicios sanitarios, mesas de trabajo así como acceso y ubicación segura
- b) Caseta de Vigilancia.- Se construirá una caseta de vigilancia a un lado de la entrada de acceso a la obra, de 2.00 x 3.00 m con block y techo de lámina, donde permanecerá guardia de vigilancia las 24 horas del día, que controlará las entradas y salidas de camiones con materiales, así como al personal que laborará en la obra. Esta caseta será demolida una vez terminada la obra.
- c) Almacén de obra. No se contempla el almacenamiento de combustibles o sustancias peligrosas dentro del predio (diesel, gasolina o aceite), para el resto de materiales y herramientas se construirá una bodega a base de muro de block y techumbre de lámina de zinc.

Esta bodega estará debidamente señalizada y contará con extinguidores y botiquín médico ubicados estratégicamente según indicaciones de protección civil. Tendrá unas dimensiones de 8 m por 12 m, edificada con materiales no inflamables.

- d) Área de descanso en obra.- Se acondicionará un área adyacente a la oficina de obra (remolque) que funcione como área de descanso y donde los trabajadores de obra podrán ingerir sus alimentos.

Esta área contará con techumbre de lámina y paredes de block, piso de concreto simple y con ventilación natural, mesas plegables de plástico, agua purificada y servicios de lavamanos conectado al sistema de drenaje o a un tinaco de al menos 600 litros que será drenado periódicamente.

En esta área de colocarán contenedores de basura con bolsas y tapas. No se contempla una cocina. La comida se ingresará al predio ya elaborada.

El personal acatará todas las indicaciones y recomendaciones de la secretaría de salud. Así mismo se implementarán todas las medidas de seguridad necesarias que solicite protección civil.

- e) Cisterna.- Dos cisternas tipo Rotoplast de 3 m³ para agua potable.
- f) Módulos de sanitarios. Se contratarán los servicios de sanitarios móviles, rentados a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes. Los sanitarios se colocarán en sitios con sombra y la cantidad de los mismos será a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

El mantenimiento de los sanitarios se realizará cada tercer día como máximo, y se mantendrán en absoluta limpieza, colocando dentro de cada módulo un contenedor para los residuos y papel sanitario. Así mismo, se instalarán alejados de la orilla laguna, con la finalidad de reducir al mínimo la probabilidad de que alguna fuga o mal manejo de los residuos pueda llegar al agua.
- g) En el predio del proyecto Kaána se colocará un tapial perimetral al predio, para separar el área de construcción de los predios vecinos. Este tapial se construirá a base de postes de polines de madera de pino de 4"x4", anclados al suelo con concreto pobre y colocando hojas de triplay de madera de pino, clavadas a los postes, dejando una puerta de acceso, que servirá de entrada y salida tanto para camiones que desalojarán los residuos que resulten de la preparación del terreno.
- h) También servirá de acceso al personal que laborará en la construcción. Además se colocarán señalamientos en la vía pública de entrada y salida de vehículos pesados, así como señalización interna de seguridad e higiene.
- i) Se utilizarán tambores con bolsas negras para el depósito y control de la basura y desperdicios.

2.6 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

La vida útil del proyecto es de 50 años y se considera que bajo las condiciones de mantenimiento preventivo y reparaciones adecuadas, este periodo de tiempo se podrá extender de forma permanente. En caso de requerir el abandono del sitio, se extraerán todos los bienes muebles del edificio, incluyendo maquinaria y herramientas y se dismantelará para proceder a su demolición.

Se drenará la cisterna de agua potable, los contenedores de basura vaciados y entregados al camión recolector. Los tanques de gas y cualesquier otro combustible presente dentro del sitio será retirado y dispuesto donde y de la manera que la autoridad ambiental y de protección civil dispongan. En el sitio del proyecto únicamente prevalecerá la obra civil.

2.7 MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADAS

En este rubro se incluyen aquellas sustancias que por su naturaleza se consumen para producir una acción que da lugar a la transformación de la materia prima y forman parte del producto final, aunque no quedan integrados al mismo, pero que es inevitable su uso, tal es el caso de los combustibles y lubricantes que utilizan las máquinas. Las que se manejarán principalmente en la etapa de construcción se enlistan más adelante:

Durante la edificación el agua se almacenará en tambos distribuidos previamente por las áreas de trabajo. En total en el proceso de construcción se requerirán de un total de 2,200 m³ (2, 200,000.00) litros de agua, es decir, 220 pipas de 10 m³ cada una.

VOLÚMENES TOTALES DE AGUA A UTILIZAR EN LA OBRA	
PLATAFORMA DE DESPLANTE (814.58 m ²)	1,650
EDIFICIO 11,125.18 m ² (TOTAL DE CONSTRUCCIÓN)	550
VOLUMEN TOTAL REQUERIDO (LT)	2,200
TOTAL DE PIPAS DE 10 M ³ REQUERIDAS	220

Los combustibles que se utilizarán en el proyecto denominado "Kaána" estarán destinados al funcionamiento de la maquinaria, y sus volúmenes requeridos se estiman en la tabla siguiente:

COMBUSTIBLES, ACEITES Y LUBRICANTES A UTILIZAR		
TIPO	UNIDAD	CANTIDAD
GASOLINA PARA MAQUINARIA	LT	68,537
DIESEL	LT	7,616
DESMOLDANTES	VARIABLE	
SELLADOR	CUBETA	9,52
THINNER	LT	286
LUBRICANTE PARA MOTOR	LT	381
LUBRICANTE PARA TRANSMISIÓN	LT	96
LUBRICANTE MANDOS FINALES	LT	96
LUBRICANTE SISTEMA HIDRÁULICO	LT	162
GRASA	KG	115

Respecto a los requerimientos de agua potable durante la obra, se estima un consumo de agua Potable de 30 m³ diarios. Según el Reglamento de Construcción de

Benito Juárez, Quintana Roo, la demanda dentro del apartado industrial indica un requerimiento de 100 litros diarios por trabajador.

Considerando que se tenga dentro de cada proceso de obra de acuerdo al programa hasta 90 trabajadores en sitio, se tiene que $100 \text{ litros} \times 90 \text{ trabajadores} = 9,000$ litros diarios, lo que equivale a un consumo en obra de 9 m^3 diarios.

Durante la etapa de construcción se requerirán combustibles fósiles para el funcionamiento de la maquinaria motorizada como Revolvedora de cemento, Planta de luz, Vibrador, Bailarina, Retroexcavadora, Rodillo compactador, Malacate, maquinaria para la colocación de pilotes, bombas de agua, motosierras y una grúa eventual para colocación de traveses de acero.

Es importante recalcar que no se almacenarán combustibles en la zona del proyecto durante la etapa de construcción. En la etapa de operación, los únicos combustibles almacenados serán el gas L.P. que se encontrará en el tanque estacionario y un tanque de 50 litros de diésel para el eventual funcionamiento de la planta de energía de emergencia.

2.8 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

Se estima que se requerirá hasta un total de 90 trabajadores durante las obras de preparación del sitio y construcción, con un promedio diario de 60 a 80 trabajadores en estancia simultánea. Estos trabajadores se dividen en los siguientes rubros:

• Ayudantes generales:	20
• Oficial de albañilería:	20
• Oficiales fierros:	10
• Oficiales carpinteros:	10
• Maestro de obra:	4
• Oficial Tablarero:	6
• Oficial electricista:	6
• Oficial plomero:	6
• Oficial colocador:	10
• Oficial marmolero:	4
• Oficial Pintor:	10
• Oficial carpintero obra blanca:	10
• Oficial aluminero:	10
• Operadores de equipo:	6
• Técnicos en aire acondicionado:	10

2.9 MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR

El proyecto requerirá de la siguiente maquinaria.

- Revolvedora de 1 saco
- Planta de luz
- Vibrador
- Bailarina
- Retroexcavadora
- Rodillo compactador
- Malacate
- Grúa
- Bomba para concreto
- Camión revolvedora de 8 m3
- Camiones tipo de 7 y 14 m3
- Bombas hidráulicas
- Maquinas soldadoras de corriente trifásica

2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los desechos con sustancias peligrosas que se generan en durante la etapa de proceso de la obra generalmente son estopas con thinner. La recolección de los residuos peligrosos se hace en envases debidamente etiquetados; el transporte y la disposición final de los mismos se realizarán periódicamente y se llevará a cabo por una empresa certificada por las autoridades ambientales.

Residuos sólidos. Este tipo de residuos serán generados durante toda la etapa de construcción y están constituidos básicamente por bolsas de papel y plástico, latas vacías, papel, envases diversos, entre otros. Su generación será continua, mientras exista actividad constructiva en el área. El volumen se incrementará de conformidad con la cantidad de personal que labore en el período de tiempo considerado.

Para el manejo de los residuos en esta etapa del proyecto, se colocarán tambos de 200 litros que resistan la intemperie y la salinidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética. Los sitios donde se colocarán estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando 1 tambo por cada 20 trabajadores.

El vaciado de los mismos se hará por lo menos cada tercer día, depositando su contenido en contenedores que se colocarán en lugares estratégicos para que sea el

servicio de limpia del municipio quien realice su traslado hasta el sitio habitual de disposición final.

Residuos en la etapa de mantenimiento. Consisten en restos de tubería, envases vacíos de grasa, aceite, bolsas vacías de cemento, varillas, refacciones, estopas, trapos, mangueras y residuos similares. Estos serán generados por actividades tales como la del mantenimiento de maquinaria y equipo.

Estos residuos serán almacenados temporalmente en los sitios de generación, para posteriormente ser manejados de acuerdo con los lineamientos que en su momento establezca la autoridad municipal o estatal correspondiente. Para este caso, se contratará a empresas que manejen este tipo de residuos.

Generación de residuos líquidos. Los residuos líquidos serán de dos tipos; en primer lugar están los de tipo sanitario, que serán manejados a través de la contratación del servicio de letrinas portátiles, considerando 1 letrina por cada 20 trabajadores. El manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa que brinde el servicio y estará en función de los convenios que tenga celebrados con las autoridades municipales. El volumen de generación estará en función de la cantidad de personal que esté trabajando en un momento dado. El tiempo de generación será durante toda la etapa de construcción.

El manejo y disposición final se hará a través de empresas especializadas en el manejo de estos residuos, no considerándose mayor tratamiento en el sitio de los trabajos. El tiempo de generación estará en función de la duración de la actividad generadora.

Ruido. Durante las etapas de preparación del terreno y de construcción, se generará ruido por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos de la obra que, en general, por especificaciones de fabricantes se encuentran dentro de los rangos de 65 a 69 dB, los cuales se hallan dentro de los niveles máximos permitidos (Nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas de 6:00 hr a 22:00 hr es de 70 a 84 dB).

Emisiones a la atmósfera. Emisión de humos, gases, polvo, partículas y ruido a la atmósfera, producto del tránsito vehicular y de los vehículos de los usuarios. El polvo y las partículas originados por las actividades de la obra, traslado y manejo de los materiales en el mantenimiento, podrían eventualmente afectar como molestias a los empleados y usuarios.

Medidas de control. Dado que los residuos sólidos y líquidos de naturaleza especial serán manejados por una empresa especializada, no se tienen contemplados al momento medidas de control particulares; sin embargo, se deberá asegurar el estricto cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en cada caso, para el almacenamiento, manejo, transporte y disposición de residuos o sustancias peligrosas, así como de los límites máximos permisibles de contaminantes en suelo, agua y aire.

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El fundamento constitucional regulatorio de la evaluación de impacto ambiental se establece en los siguientes artículos:

1.1. ARTÍCULO 4

“Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”

1.2. ARTÍCULO 25

“Señala la competencia del estado de regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Indica también bajo qué criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

1.3. ARTÍCULO 27

“Establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia se adoptarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”.

2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es de competencia Federal y se publicó en el Diario Oficial el 13 de diciembre de 2001.

El Proyecto Condominios Kaána que se propone, consiste en un desarrollo inmobiliario a ubicarse en un ecosistema costero, específicamente en la Manzana 52, lote 16-09 Sección A, sobre el Boulevard Kukulcán, en la Zona Hotelera de Cancún,

Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, motivo por el cual, de conformidad con lo establecido por los Artículos 5 Fracción X, y 28 Fracción IX de la LGEEPA, así como los Artículos 4 Fracción 1 y 5 Inciso Q de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es facultad de la Federación, a través de esa H. Secretaría, conocer de la evaluación del proyecto "Condominios Kaána" en Materia de Impacto Ambiental.



Localización del predio propuesto para el desarrollo del proyecto Condominios Kaána, colindante con la zona federal marina y el Boulevard Kukulkán. En la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, en el Municipio Benito Juárez, estado de Quintana Roo.

Así, en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 5, 28 y 30 de la LGEEPA y 5 inciso "Q" de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se somete ante esa H. Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto "Condominios Kaána", 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 44 y 49 de su citado Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental.

2.1.1. ARTÍCULO 4

La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

2.1. CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS

2.1.2 ARTÍCULO 5

Son facultades de la Federación:

- I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;
- II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;
- III.- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;
- 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.

2.1.3 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 establecidas 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”:

Este artículo indica que deberán ajustarse a lo establecido las obras y actividades bajo los supuestos siguientes:

“Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros;”

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las

disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

2.1.4 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 de 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 reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

2.1.5 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, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
 - b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
 - c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

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.

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

**1.1. CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES**

3.1.1. ARTÍCULO 4

Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”

3.1.2. 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:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil;
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

En relación con lo dispuesto por el precepto legal que se analiza, es importante mencionar que no vinculamos el proyecto con su inciso "O", no obstante que en principio pudiese pensarse que la realización del antedicho proyecto implica el cambio de uso de suelo de terrenos forestales (remoción de vegetación forestal), pues como se ha comentado en el presente estudio, el predio de su ubicación ha tenido usos previos que implicaron la remoción de su vegetación para la construcción de una casa habitación ahí existente desde hace más de 30 años, por lo que el desarrollo del proyecto no afectará terrenos ni ecosistemas forestales. En efecto, en el inmueble de relevancia existió una construcción ya demolida y no se presentan dentro de sus límites ecosistemas sensibles o frágiles que pudieran resultar afectados por el cambio de uso de suelo o remoción vegetal.

3.2. CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1. ARTÍCULO 9

Este artículo indica que se deberá de presentar una manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización.

Esta manifestación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios enunciados en el artículo 11, es de tipo particular para la evaluación del proyecto Condominios Kaána, lo anterior en virtud de que:

No se trata de parques industriales, granjas acuícolas, carreteras, vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas y no corresponde a obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en los términos del artículo 23 del propio reglamento.

Este proyecto, por sus dimensiones, alcances y características no afectará una región ecológica y no considera la posibilidad de alterar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales.

Este artículo 9, indica que la Secretaría proporcionará las guías para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, las cuales deberán de ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación y la Gaceta Ecológica. A la fecha éstas no se han publicado; sin embargo se cuenta con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular, como instrumento facilitador.

3.2.2. ARTÍCULO 12

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto,
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada el 8 de octubre de 2003 y con la última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de junio de 2014, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

A lo largo de toda la vida útil del Proyecto Condominios Kaána, se generarán residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, los cuales serán manejados de conformidad con las estrategias establecidas en el proyecto, para lo cual se han considerado instalaciones adecuadas para su manejo, copio temporal y disposición final, mismas que han sido descritas en el capítulo precedente.

5 LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992 y presenta una última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio de 2013.

Esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

De acuerdo con el artículo 86 BIS 2 de esta Ley, se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Por otro lado, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales indica en su artículo 151 que se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

El Proyecto "Condominios Kaána", tiene diseñado un sistema eficiente para la recolección, acopio temporal y disposición final de los desechos sólidos. Con éste adecuado manejo de desechos se evita su dispersión y la generación de plagas peligrosas, así como la contaminación de las áreas públicas y de conservación, aledañas al litoral arenoso.

El proyecto contempla contenedores de basura en todas las áreas públicas, los cuales están diseñados para que los visitantes puedan depositar su basura en diferentes compartimentos de acuerdo al tipo de basura de que se trate. Para disminuir de manera significativa los volúmenes de residuos sólidos que se envíen al relleno

sanitario, se realizará la recolección y separación de los residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza.

En la zona del proyecto no se contempla el uso de sustancias peligrosas que pudieran producirse durante la operación tales como aceites usados o combustibles. Con todo lo anterior, el Proyecto "Condominios Kaána", da cumplimiento al Artículo 86 BIS 2 de esta Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

6 LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 29 de junio de 2001, es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo.

Esta Ley establece en su artículo 92 que corresponde al Estado y a los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, la regulación sobre el trato digno que debe darse a la flora y fauna silvestre, asimismo participarán con la Federación en las acciones derivadas de esta regulación, desarrollando programas en la materia.

En su artículo 93 establece los siguientes aspectos:

- I.- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración, fomento y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de la de flora y fauna silvestres;
- II.- Promover el uso de las especies nativas en los programas de fomento, restauración y conservación forestal, así como en los turísticos y de ornato;
- III.- Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales;
- IV.- La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre en el Estado;
- V.- La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico

como bien estratégico para el Estado; La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable;

VII.- Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento sustentable y manejo de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos;

VIII.- El mejoramiento de la calidad de vida de las especies de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos de cada especie;

IX.- Los criterios para que las sanciones no sólo cumplan una función represiva, sino que se traduzcan en acciones que contribuyan y estimulen el tránsito hacia el desarrollo sustentable; así como para la priorización de los esfuerzos de inspección a los sitios en donde se presten servicios de captura, comercialización, transformación, tratamiento y preparación de ejemplares, partes y derivados de flora y fauna silvestre, así como aquellos en que se realicen actividades de transporte, importación y exportación.

X.- El Estado como responsable de su política ambiental, deberá formular de manera coordinada anualmente un programa de reforestación estatal, donde contemple la restauración de áreas degradadas, la repoblación natural y el fomento del uso de especies nativas, aplicando las medidas existentes, entre otros aspectos, a efecto de lograr un desarrollo sustentable.

Además de la realización de las acciones antes señaladas, el Estado ejercerá las atribuciones y funciones que le corresponden o que le sean conferidas en la materia por la Federación, de acuerdo con lo dispuesto en el Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones legales aplicables. Los Municipios a su vez, ejercerán las atribuciones y funciones que les confieran las disposiciones legales y las que les sean transferidas por el Estado.

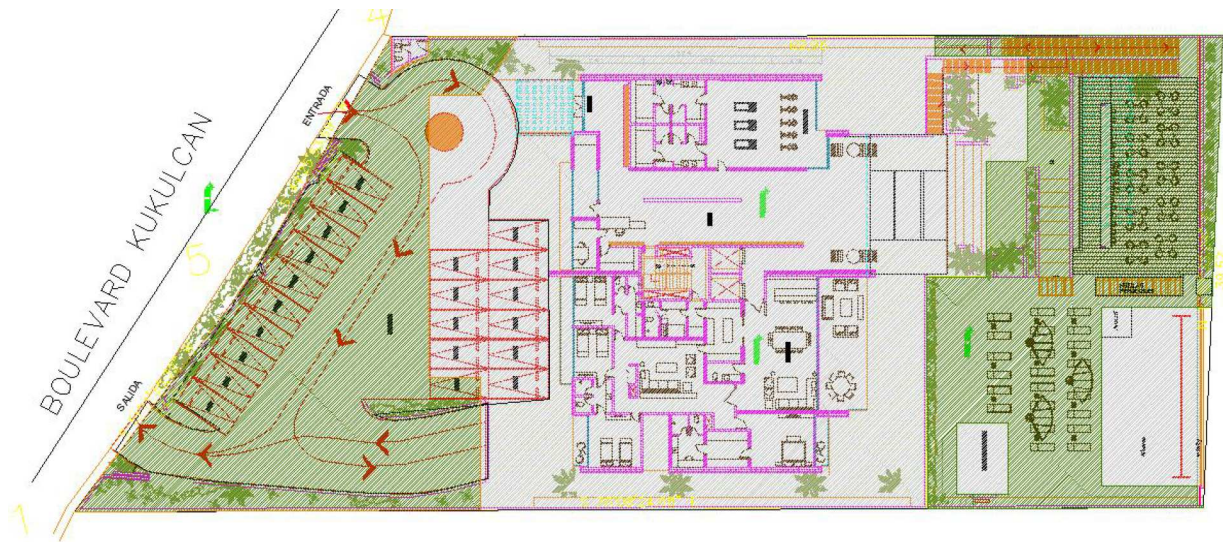
En concordancia con los artículos anteriores, y sabiendo de la importancia ecológica de la flora de los ecosistemas en que se encuentra inserto el proyecto Condominios Kaána, se contemplan varias acciones para la conservación y protección de las poblaciones de flora que se registran en las inmediaciones.

Todas estas acciones y medidas para la conservación y protección de las poblaciones de flora y fauna que se registran dentro de la poligonal del predio y sus inmediaciones, se presenta en el Capítulo VI del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

El artículo 132, indica que "Para la recarga de los 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”.



Plano que muestra las superficies permeables e impermeables del proyecto Condominios Kaána. Como se muestra en la siguiente tabla, se cuenta con un 41.96 % de superficie total permeable, por lo que cumple con el artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, que requiere el 40 % o más de la superficie total del predio.

SUPERFICIES PERMEABLES DEL PROYECTO	
ÁREA NO PERMEABLE	ÁREA PERMEABLE
1,875.9786 M ²	1,356.1992 M ²
58.04 %	41.96 %

El artículo 136 indica que “los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen en el suelo o se infiltren al subsuelo, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

- I. La contaminación del suelo y subsuelo;
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo y subsuelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación; y
- IV. Riesgos y problemas de la salud.”

Como ya se mencionó anteriormente, a lo largo de todos los procesos de construcción, operación y mantenimiento de los condominios, no se acumulan o disponen residuos de ninguna naturaleza en el suelo natural, ya que se cuenta con instalaciones apropiadas para el confinamiento temporal de cada uno de los distintos tipos de residuos que se produzcan, contando con los mecanismos adecuados para su disposición final.

La disposición final de los desechos sólidos es realizada por el servicio de recoja de basura proporcionado por los servicios públicos municipales, mientras que los residuos de manejo especial serán entregados a empresas especializadas en su manejo y disposición final.

Por último, el Artículo 161 indica que: “quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. La Secretaría y los Municipios adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.”

En este sentido, todo el equipo y maquinarias en la operación de los condominios, cuentan con sistemas de filtros, amortiguamiento y confinación, de manera que ningún tipo de emisiones rebasa los parámetros indicados por la normatividad ambiental vigente.

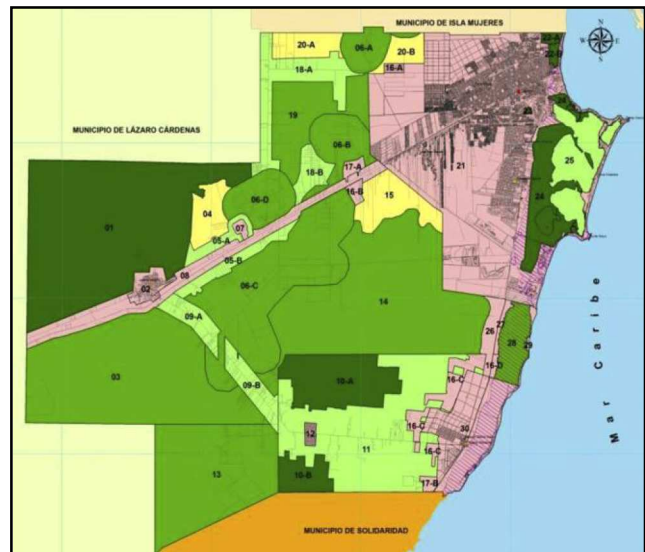
7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Así, el Decreto para el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México; fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 20 de julio del año 2005, Tomo II, No. 48, Extraordinario Bis, Séptima Época (transitorios Tercero y Cuarto), y el Acta de la Septuagésima Sexta Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 21 de julio del año 2005, Tomo II, No. 49, Extraordinario, Séptima Época.

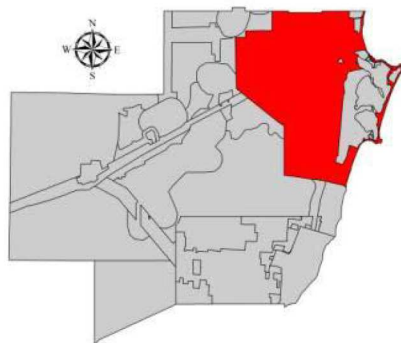
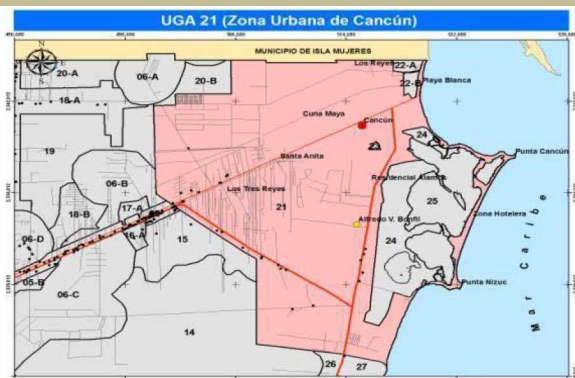
Esta actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez se publicó el 27 de febrero 2014, en el periódico oficial del estado de Quintana Roo, Tomo I, Número 19 extraordinario, Octava época.

Conforme al contenido de este Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, el predio del Proyecto Condominios Kaána, se ubica en la *Unidad de Gestión Ambiental 21*, que corresponde a la "*Zona Urbana de Cancún*", y tiene asignada una Política de Ordenamiento Ecológico de "*Aprovechamiento Sustentable*"; teniendo como Recursos y Procesos Prioritarios "*Suelo y cobertura vegetal*" Con usos de suelo "*Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente*".



Plano del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (2014), resultante de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

UGA21 – ZONA URBANA DE CANCÚN



Superficie:
34,937.17ha

Política Ambiental:
Aprovechamiento Sustentable

Criterios de Delimitación:

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

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

10.92 %

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

56.54 %

Problemática General:

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

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):

Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos:

- ☐ Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.
- ☐ Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
- ☐ Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.

Recursos y Procesos Prioritarios:

Suelo, Cobertura vegetal

Parámetros de aprovechamiento :

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

Usos Compatibles:

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

Usos Incompatibles:

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

TABLA DE CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA 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, 67, 58, 59

Es en este ordenamiento en el que se basan las autoridades para regular el desarrollo del municipio Benito Juárez. A continuación se presentan los 39 Criterios Ecológicos de Aplicación General, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad. A estos criterios generales le siguen los Criterios Ecológicos de Aplicación Específica, que son los criterios asignados que aplican exclusivamente a la UGA 21 y los 11 Criterios que aplican a las Áreas Urbanas Sujetas a PDU. En cada Criterio se explica el cumplimiento del mismo con respecto a la vinculación con el proyecto analizado:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	
CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
G001	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 preferente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
	Las plantas nativas que se utilizarán en la jardinería del proyecto tienen como una de sus cualidades la natural resistencia a las plagas y enfermedades de la región, así como su adaptación al tipo de suelos y clima, por lo que no se requerirá del uso de fertilizantes o plaguicidas. Aun así, si llegase a presentarse el caso de que sea requerido el uso de éstos, se utilizarán únicamente los productos publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
G002	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.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	El proyecto Condominios Kaána no pretende utilizar agroquímicos de ningún tipo de forma intensiva en ninguna fase de su construcción, operación o mantenimiento.
G003	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.
	Debido a las pequeñas dimensiones de la superficie a desarrollar, no queda alguna zona dentro del proyecto que se pueda reforestar y que no haya sido ya considerada, como es el caso de las áreas jardinadas que se reforestarán con especies nativas.
G004	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.
	El proyecto está diseñado para contar con un sistema de drenaje sanitario independiente del drenaje pluvial. En época de lluvias, todo el volumen de aguas pluviales captado dentro de los Condominios Kaána, será filtrado con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, así como filtración arenosa, para por último ser canalizado hacia la calle. Este sistema captará de forma exclusiva el agua pluvial de áreas comunes, azoteas y áreas de estacionamiento. El condominio cuenta con una red sanitaria que proporcionará un servicio adecuado a cada departamento. Estos sanitarios cuentan con un sistema de drenaje que canaliza las aguas negras hacia colectores de descarga y final a la red de drenaje municipal. El sistema de drenaje de todos los servicios sanitarios está construido con tubería de PVC norma. Los sanitarios son abastecidos de agua de la red de servicios generales distribuida a través de Equipo Hidroneumático que se encuentra en el cuarto de máquinas diseñado especial para este propósito..
G005	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.
	El proyecto Condominios Kaána cuenta con un 41.96 % de superficie total permeable, por lo que cumple con el artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, que requiere el 40 % o más de la superficie total del predio.
G006	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.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	Debido a que el proyecto Condominios Kaána se plantea sobre un predio que ya ha tenido usos habitacionales en el pasado, en el que se desplantaba una casa que permaneció abandonada por más de una década, debido a lo cual presentaba un deterioro grave e irreversible, con ruptura de las estructuras de los muros de contención, zonas de albercas y parte de la estructura posterior de la casa, se realizó la demolición de la misma. El terreno ha sido limpiado y sobre el mismo se propone el desplante del edificio condominal. Por lo anterior, en el predio no se presenta el desarrollo de vegetación nativa en estado natural, con base en lo cual se pudiera realizar un análisis de sembrado usando el criterio de zonificación con base a los estados de conservación de la vegetación.
G007	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.
	Debido a que el proyecto Condominios Kaána se plantea sobre un predio que ya ha tenido usos habitacionales en el pasado, con un uso de suelo urbano, la edificación propuesta no representa una interrupción de conectividad ecosistémica.
G008	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
	Dentro de la superficie del predio que recibirá al proyecto, no existen humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes ni cuerpos de agua superficiales, por lo que el criterio no aplica.
G009	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 proyecto propuesto cae dentro del supuesto de excepción enunciado en este criterio, ya que se trata de una UGA urbana, por lo cual el presente criterio no aplica
G010	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para las actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.
	No se considera la construcción de caminos de acceso.
G011	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.
	La UGA 21 remite al PDU vigente, para conocer la superficie máxima de desmonte. En este sentido, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio Benito Juárez,

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	Quintana Roo 2014- 2030 contempla para el lote estudiado un uso de suelo en TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta), al cual corresponde un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 35.00 % (equivalente a 1,131.26 m ²) para la localización del predio estudiado. En este sentido, la superficie total del predio es de 3,232.18 m ² , y la superficie requerida para el desarrollo habitacional es de 814.58 m ² , lo que representa apenas un COS de 25.00 %, cumpliendo con este criterio.
G012	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.
	Al predio para el desarrollo del proyecto Condominios Kaána le aplica un solo uso de suelo en TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta).
G013	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.
	El proyecto contempla en su cronograma de obra un apartado de actividades preliminares, que previo al inicio de los trabajos de construcción, se incluyen trabajos de rescate de la vegetación de jardinería que sean susceptibles de rescate, sobre todo de aquellas que se encuentren bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto se debe al uso anterior del suelo del predio, por lo que no cuenta con vegetación o fauna nativas susceptibles de ser rescatadas. Sin embargo, se rescatarán todas las plantas presentes en los jardines y se sembrarán en las nuevas áreas jardinadas del proyecto condominal. Respecto de la fauna, no se registran especies en el predio que pudieran ser sujetas de rescate. Sin embargo, en caso de que alguna especie de fauna ingresara a las áreas de trabajo, se procederá a su ahuyentamiento.
G014	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.
	El predio donde se propone la realización del proyecto condominal no presenta cobertura arbórea y por encontrarse en una zona urbana regulada por un Programa de Desarrollo Urbano vigente, el proyecto se desplanta sobre la superficie de aprovechamiento autorizada en este instrumento de gestión urbana. El proyecto tiene un COS de 25 %, mientras que la norma dicta un 35% como máximo.
G015	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.
	Se eliminarán los ejemplares de pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>) presentes en el predio.
G016	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	
CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.
	No se considera la introducción de palmas de coco de ninguna especie.
G017	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.
	El proyecto no considera la introducción o manejo de especies de fauna de ningún tipo.
G018	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.
	No se considera la acuicultura en el proyecto Condominios Kaána.
G019	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.
	No existen caminos abiertos que deban ser controlados.
G020	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
	No se registran dentro de la superficie del terreno para el proyecto, ni en sus inmediaciones, este tipo de estructuras cársticas ni desarrollos arbóreos.
G021	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.
	No existen vestigios arqueológicos en el área del proyecto.
G022	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.
	Por la naturaleza y localización del proyecto Condominios Kaána, no se invadirá ningún derecho de vía de tendidos de energía eléctrica.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
G023	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.
	El proyecto Condominios Kaána fue desarrollado con las consideraciones incluidas en este criterio.
G024	Los taludes de los caminos y carretera deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.
	No se construirán caminos o carreteras.
G025	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
	La cimentación a base de pilas, será construida sobre las cimentaciones ya construidas de la casa preexistente, por lo cual el proyecto no causará interrupción hidrodinámica de los flujos subterráneos.
G026	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 letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro transporte y disposición final de los residuos peligrosos.
	No se considera la construcción de un campamento para los trabajadores pues ellos serán residentes de la ciudad de Cancún, y se transportarán diariamente desde y hacia sus hogares, por lo que no se considera un área de pernocta ni de elaboración de alimentos. Para los servicios sanitarios, se contará con letrinas portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
G027	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.
	Para el manejo de los residuos en la etapa de construcción, se colocarán tambo de 200 litros que resistan la intemperie y la salinidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética. Los sitios donde se colocarán estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando 1 tambo por cada 20 trabajadores. El vaciado de los mismos se

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	hará por lo menos cada tercer día, depositando su contenido en contenedores que se colocarán en lugares estratégicos para que sea el servicio de limpia del municipio quien realice su traslado hasta el sitio habitual de disposición final. Para el manejo de los residuos sólidos en la etapa de operación, se cuenta con un cuarto impermeable de basura para la colocación de tambores de plástico impermeables de 200 litros. Cada bote tendrá una bolsa plástica de polietileno resistente.
G028	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.
	Los residuos de obra se dispondrán donde la autoridad municipal lo designe.
G029	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.
	Los residuos sólidos serán entregados al sistema de colecta municipal que los dispondrá en el lugar designado para ello.
G030	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.
	No se considera la producción de desechos biológico infecciosos.
G031	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 es un sitio de disposición final de RSU.
G032	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.
	La basura generada será entregada a los camiones recolectores. Por lo anterior, no se contempla la quema de basura, su entierro o disposición a cielo abierto.
G033	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.
	El proyecto Condominios Kaána, contará con un cuarto de basura, donde se almacenarán los desechos comunes de la operación diaria. Los residuos sólidos que se generarán serán contenidos en tambores de plástico impermeables de 200 litros. Cada bote tendrá una bolsa plástica de polietileno resistente.
G034	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra despalmada, 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.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	Todos los materiales a utilizar provendrán de sitios autorizados.
G035	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.
	En el sitio del proyecto no se requiere de remover vegetación ni existen ríos subterráneos.
G036	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.
	El proyecto Condominios Kaána no incluye actividades agrícolas.
G037	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.
	Debido al uso anterior del terreno para el desarrollo del proyecto, solo existen plantas de ornato en las áreas de jardines. Se procederá a la extracción de plántulas y ejemplares juveniles y adultos de las especies registradas en la tabla de especies presentes en el predio, siguiendo las técnicas apropiadas para evitar al máximo el estrés producido en este tipo de manipulaciones. Los individuos rescatados de cada una de las especies seleccionadas, serán transportados al vivero, donde se les proporcionará el mantenimiento y cuidado necesarios para su adaptación y preparación hacia su posterior salida al sitio definitivo de siembra. Del material vegetal como las ramas se obtendrán estacas que se mantendrán en el vivero, colocadas en bolsas negras con tierra. Una vez concluidas las obras, estas plantas serán reintroducidas en los jardines del proyecto.
G038	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 proyecto no considera la construcción de habitaciones turísticas de ningún tipo, ni requiere de transferencia de densidades de una unidad de gestión ambiental a otra.
G039	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.
	Debido al uso urbano anterior del terreno propuesto para el desarrollo del proyecto, no existe cobertura de vegetación forestal en el mismo, por lo cual no se ha requerido de realizar los trámites para el cambio de uso de suelo.

Adicionalmente a los Criterios Ecológicos que son de aplicación general, actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez contiene exclusivamente para la UGA 21, 57 Criterios de Regulación Ecológica de Carácter Específico para Zona Urbana de Cancún:

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
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 propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.
	Este Criterio no aplica al análisis del proyecto, toda vez que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de aguas residuales.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo 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 lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.
	Este Criterio no aplica al análisis del proyecto, toda vez que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de aguas residuales.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el 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 contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.
	Tal y como se tiene proyectado en el proyecto de condominios, las instalaciones sanitarias serán conectadas con el servicio de drenaje sanitario municipal para la conducción y tratamiento de aguas residuales.
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 del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de 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 todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas de 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.
	Debido a que en la Zona Hotelera de Cancún existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, las instalaciones sanitarias cuentan con un sistema de drenaje de las aguas residuales, independiente del drenaje pluvial, mismas que serán canalizadas hacia el sistema de drenaje sanitario municipal.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.
	Es a las autoridades a las que corresponde la planeación y desarrollo en las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez, por lo que queda fuera de los alcances del promovente el establecimiento de los espacios jardinados mencionados.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de los 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.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y 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.
	En el predio propuesto para la realización del presente proyecto, no se presentan cenotes, rejolladas inundables u otros tipos de cuerpos de agua.
URB-11	Para el ahorro del recurso de agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.
	El proyecto de condominios cuenta con sistemas ahorradores de agua en los departamentos, en los cuales se utilizarán sistemas de ahorro de agua en la cisterna del inodoro, sistemas de reducción de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	caudal de agua en la grifería de los aparatos sanitarios de ducha, lavado y fregadero, y contarán con grifería monomando que incorpora un sistema de ahorro de agua. Para complementar esta estrategia para el manejo adecuado y ahorro del agua, los departamentos contarán con muebles sanitarios que consumen menos de 6 litros por descarga, mingitorios tipo seco que no utilizan agua, las regaderas serán de menos 6.7 litros por minuto y se aprovechará el agua de condensación de los aires acondicionados que será encausada hasta la cisterna, aprovechando esta agua para el uso del edificio. Solamente este último concepto representa una recuperación del agua de hasta 3,942 litros por día. Por último se contará con un Sistema para el Aprovechamiento de agua pluvial, a partir de los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del edificio, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratara y se utilizara en el edificio. Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de absorción de aguas pluviales.
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 dichas instalaciones.
	Debido a que en la Zona Hotelera de Cancún existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, para las instalaciones sanitarias del proyecto Condominios Kaána se tiene planeada la conducción de las aguas residuales hacia el sistema de drenaje sanitario municipal. Por lo anterior, debido a que no se requiere de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe 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.
	El proyecto obtendrá la factibilidad emitida por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, con base al proyecto de las instalaciones para el agua potable y el alcantarillado, de acuerdo a la normatividad vigente de esta comisión. En este proyecto se incluye la red de drenaje pluvial para su aprobación. Las aguas de origen pluvial serán canalizadas a una cisterna para su acopio y uso en el riego de las áreas verdes del proyecto, y en caso de lluvias excepcionales, las demasías serán canalizadas a un pozo de absorción calificado por la Comisión Nacional del Agua.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	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 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.
	El predio propuesto para la ejecución del presente proyecto se localiza sobre la franja costera del Caribe mexicano, que en ese sitio está conformada por una barra arenosa sobre la que se desplanta la Zona Hotelera de Cancún. En esa zona no se presentan bocas de tormenta, estacionales o permanentes, ya que no existe una vinculación con zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por lo anterior, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.
	El proyecto considera la realización de actividades de rescate de materiales vegetativos y estructuras reproductivas para realizar trabajos de propagación de especies ecológicamente importantes, que serán utilizados en las labores de jardinado de sus áreas verdes.
URB-18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda (s).
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
SUELO Y SUBSUELO	
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, aun en los caso 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 de abandono.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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 propuesto para la realización del presente proyecto, no se presentan cenotes, rejolladas inundables, cavernas u otro tipo de estructuras cársticas.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y el 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.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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 normatividad vigente en la materia.
	Debido a que el proyecto cuenta con un total de 19 viviendas no se considera un Gran Generador de Residuos Sólidos Urbanos, por lo que los residuos sólidos se dispondrán a través del servicio de recolección de basura municipal.
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 jardinadas 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.
	Debido a que el presente proyecto no corresponde a un fraccionamiento. Este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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 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.
	Por la naturaleza del presente proyecto de condominios, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	la superficie cada una de ellas.
	Por la naturaleza del presente proyecto de condominios, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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).
	Por su localización y la propia naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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.
	Por la naturaleza del presente proyecto de condominios, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su localización fuera de cualquier área inundable y la propia naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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.
	El proyecto no colinda con áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua. Por otro lado, las plantas que se obtengan de los jardines del terreno, se destinarán a los nuevos jardines del proyecto. Por último, no se realizará rescate de fauna, debido a que no se registra ninguna especie animal dentro del terreno a desarrollar.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados 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.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
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.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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.
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que para la realización del proyecto propuesto no se realizarán actividades de desmonte que requieran rescates de plantas o animales.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este Criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas 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
	Debido a que por su localización en una zona urbana con vegetación de ornato inducida en los jardines y en la que no se registra la presencia de humedales, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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.
	Esta actividad de promoción corresponde a las autoridades de los tres niveles de gobierno, por lo que este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Este criterio se cumple cabalmente, ya que cada cajón de estacionamiento incluye un árbol por cada cajón o por cada dos cajones.
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 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

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.
	Por su localización en una zona urbana, sin vegetación natural en el terreno y que no colinda con humedales ni áreas naturales protegidas, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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 los ecosistemas existentes.
	Por su localización en una zona urbana, sin vegetación natural en el terreno y que no colinda con humedales ni áreas naturales protegidas, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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 (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>) capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus ssp, entre otros.
	El proyecto propuesto no colinda con ninguna Área Natural Protegida ni parques municipales, por lo cual este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-42	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> , mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.
	Debido a que el mono araña vive en hábitats húmedos tropicales con densa cobertura arbórea, con árboles de más de 20 m de altura, requiere de selvas en buen estado de conservación y maduras, ya que vive de los árboles, pues son la mayor parte de su fuente de alimento y de agua. Por lo anterior, no es factible encontrarlo en zonas urbanas que no le ofrezcan un hábitat seguro y abundante. Por estas razones es que esta especie no se registra en el predio estudiado por lo que el contenido de este criterio no es aplicable al presente proyecto.
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.
	Este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental, toda vez que no se trata de una zona urbana de conservación.
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.
	Este criterio se cumple totalmente, ya que el predio a desarrollar es colindante a la zona federal marítimo terrestre, el cual es congruente con el uso del suelo TRCM2 (Turístico Residencial Condominio Multifamiliar Densidad Alta) del predio. Se adjunta el recibo "Por la recepción y estudio,

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	otorgamiento de permisos, autorizaciones, concesiones, prórroga de concesiones por el uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar o cualquier otro depósito que se forme de aguas marítimas". (Ref. Padrón: 468 Folio Padrón: 101314000002099. Metros concesionados: 1087.37. Folio concesión: DGZF -405/13).
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 proyecto de Condominios Kaána, contempla áreas jardinadas con especies nativas y afines a las características de la región. Para evitar el daño de los ejemplares de especies vegetales de los jardines existentes, se plantea realizar su extracción y mantenimiento temporal en un vivero y su traslocación a los nuevos jardines. Sin embargo, lo anterior no constituye un trabajo formal de reforestación, por lo que este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares 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.
	Este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
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, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
	En la zona donde se localiza el predio se cuenta con accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Por otro lado, la localización de las servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal, son atribuciones y responsabilidad de las autoridades de los tres niveles de gobierno, por lo que este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Debido a que el desarrollo del proyecto de Condominios Kaána, se realizará sobre el mismo terreno que ocupaba la casa abandonada que fue demolida, no se requerirá de la ocupación de nuevas áreas naturales para su realización. Por lo anterior, no existe vegetación arbórea original o palmas en las superficies a remodelar. Esta es la razón por la que este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con 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 período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	El condominio tendrá en su reglamento la obligatoriedad de observar medidas generales preventivas para evitar afectar un arribo potencial de tortugas marinas a la zona. Durante la temporada de desove y nacimientos (que ocurre de abril a octubre de cada año en la región) se evitará cualquier actividad que pueda causar compactación y cambio en las propiedades físico químicas del litoral arenoso, tales como instalación de infraestructuras y mobiliario, así como el paso arrastre de vehículos y equipos pesados y el vertido de cualquier elemento contaminante como desechos sólidos, grasas, hidrocarburos, solventes, jabones, detergentes, etc. También se evitará cualquier fuente de iluminación artificial directa sobre la zona que pudiera desorientar o afectar negativamente a las tortugas que pudieran salir del mar a desovar y a los neonatos que salen del nido para dirigirse al mar. Las actividades del personal de vigilancia y mantenimiento, bajo permanente capacitación, están capacitados para realizar actividades de protección y vigilancia nocturna de todo el frente de playa. Por último, cualquier tipo de actividad recreativa turística puede ser realizada libremente siempre que no afecte en forma permanente la morfología de la playa o afecte durante la temporada, por ruido o iluminación nocturna, las potenciales actividades de anidación.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erithalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana marítima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .
	Las obras de construcción para el proyecto de Condominios Kaána, no contemplan la reforestación de duna costera.
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 la duna. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la 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 altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.
	Las obras de construcción para el proyecto de Condominios Kaána, no contemplan la reforestación de duna costera.
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 movable 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

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga 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: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) 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. Sólo 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.
	El condominio tendrá en su reglamento interno la obligatoriedad de observar medidas generales preventivas para evitar afectar un arribo potencial de tortugas marinas a la zona. En este sentido, se considerarán todas las medidas indicadas en este criterio.
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 lo particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Las obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, no contemplan obra alguna en la zona litoral arenosa, ni actividad de trabajo en la misma.
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.
	Las obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, no contemplan la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena producto de dragados.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias)
	Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, se realizarán sobre el mismo terreno que ocupaba la casa que ha sido demolida, por lo cual no se requerirá de la ocupación de nuevas áreas naturales para su realización. Por lo anterior, no se contempla obra nueva sobre el litoral arenoso.
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

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	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 estas 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.
	Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, se realizarán sobre el mismo terreno que ocupaba la casa que ha sido demolida, por lo cual no se requerirá de la ocupación de nuevas áreas naturales para su realización. Por lo anterior, no se contempla obra nueva sobre el litoral arenoso.
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 empleará 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.
	Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, no se contempla la restauración de dunas ni playas arenosas. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.
	Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto Condominios Kaána, no se contempla la extracción de arena. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Durante la operación del proyecto Condominios Kaána, se tomarán en cuenta el contenido de este criterio para el aprovechamiento de los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes.

Por último, se analiza la vinculación del proyecto Condominios Kaána respecto de los 11 Criterios que aplican a las Áreas Urbanas Sujetas a PDU. En cada Criterio se explica el cumplimiento del mismo con respecto a la vinculación con el proyecto analizado

ÁREAS URBANAS SUJETAS A PDU	
ZUS-01	No se podrá desarrollar viviendas y/o cabañas en zonas con riesgo de inundación.
	Por su naturaleza y localización en una zona urbana donde no existe riesgo de inundación, resulta en que este criterio no aplique al análisis de impacto ambiental.
ZUS-02	La superficie máxima de desmonte será del 60% del total de la UGA, debiendo observar la equidad y

	proporcionalidad de la misma para cada predio, así como la dotación de equipamiento e infraestructura dentro del mismo porcentaje de desmonte.
	Debido a que el presente proyecto consiste en la construcción de un edificio de departamentos que no requiere de la realización de desmontes, y que la responsabilidad de vigilar que la superficie máxima de desmonte de la UGA no rebase el 60% son atribuciones y responsabilidad de las autoridades de los tres niveles de gobierno, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
ZUS-03	La superficie máxima de desmonte será del 30% del total de la UGA, debiendo observar la equidad y proporcionalidad de la misma para cada predio, así como la dotación de equipamiento e infraestructura dentro del mismo porcentaje de desmonte.
	Debido a que el presente proyecto consiste en la construcción de un edificio de departamentos que no requiere de la realización de desmontes, y que la responsabilidad de vigilar que la superficie máxima de desmonte de la UGA no rebase el 60% son atribuciones y responsabilidad de las autoridades de los tres niveles de gobierno, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
ZUS-04	En el diseño y construcción de la obra, las instalaciones de drenaje sanitario deberán tomar en cuenta la futura presencia de servicios municipalizados, por lo que la ubicación de estas instalaciones deberá realizarse preferentemente al frente de los proyectos, o donde se facilite su extracción y/o conexión.
	Este Criterio no aplica al análisis del proyecto, toda vez que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de aguas residuales.
ZUS-05	Fomentar el diseño integral de las viviendas acorde con el paisaje de la región.
	Este Criterio no aplica al análisis del presente proyecto, toda vez que el fomentar el diseño de las viviendas acorde con el paisaje de la región, es responsabilidad de las autoridades de los tres niveles de gobierno.
ZUS-06	Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.
	El proyecto de condominios cuenta con un Sistema para el Aprovechamiento de agua pluvial, a partir de los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones, las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del edificio, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratará y se utilizará en el edificio. Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de absorción de aguas pluviales.
ZUS-07	En desarrollos habitacionales a partir de 50 viviendas, se deberá instalar una red de alcantarillado y su planta de tratamiento de aguas residuales con la capacidad suficiente que garantice el tratamiento adecuado de la totalidad de las aguas residuales generadas; o bien, diseñar un proyecto para la recolección de las aguas residuales generadas, así como de su tratamiento, el cual deberá ser validado técnicamente por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo.
	Este Criterio no aplica al análisis del presente proyecto, toda vez que el mismo consiste en el desarrollo de solo 19 viviendas (departamentos).
ZUS-08	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos y líquidos.
	El proyecto propuesto no está dirigido al turismo ni consiste en asentamientos humanos.

ZUS-09	Las instalaciones eléctricas para desarrollos en donde no exista cobertura por parte de CFE, deberán ser preferentemente solares y/o eólicos.
	En la zona urbana donde se propone el desarrollo de Condominios Kaána se cuenta con el servicio de energía eléctrica.
ZUS-10	Queda prohibido la quema de residuos sólidos domésticos o urbanos, así como depositarlos en sitios a cielo abierto y/o enterrarlos; dichos residuos deberán depositarse en los centro de transferencia asignados por la autoridad competente a fin que los recolecte el municipio o su concesionaria, para transportarlos al sitio de disposición final respectivo.
	El proyecto se apegará a lo establecido en este criterio. Los residuos sólidos urbanos se acopiarán en áreas adecuadas para ello dentro del predio y serán canalizados al servicio de limpia y recoja de basura que proporciona el servicio, para ser llevados a donde lo indique la autoridad competente. Durante la etapa de operación se implementará un programa de separación de residuos para enviarlos a plantas que se dediquen al reciclaje.
ZUS-11	Queda prohibido derramar, verter e infiltrar aguas residuales en los terrenos, cuerpos de agua y corrientes de agua, salvo previa autorización, permiso y/o concesión expedida por la autoridad competente, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.
	El proyecto se apegará a lo establecido en este criterio. Las aguas residuales que se produzcan durante la construcción y la etapa de operación, serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales o a la red de drenaje municipal.

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012. Se trata de un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.



Conformación del Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico que conforma el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. El polígono rojo circunscribe el área marina y las superficies de los municipios costeros incluidos en el ordenamiento.

De acuerdo con este programa, el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:

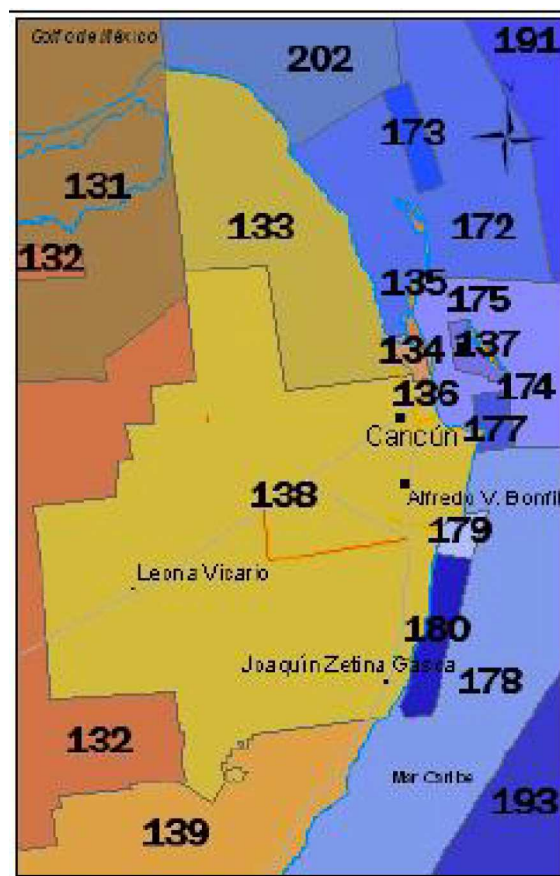
Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe y también 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina; y:

Área Regional, que abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera pertenecientes a seis entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas).

En esta área se incluyen tres Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 Áreas Naturales Protegidas Estatales.

El Golfo de México esta bordeado al oeste, sur y sureste por 6 Estados de México, al norte y noroeste por 5 de los Estados Unidos de Norteamérica y al este por la isla de Cuba. Tiene una extensión litoral aproximada de 5,400 kilómetros, desde la Florida hasta la extremidad de la península de Yucatán y cubre una superficie de agua de 1, 507,639 km², con una profundidad promedio de 1,615 m y un volumen de agua de 2, 434,000 km³, aproximadamente.

El Golfo de México es calificado como el noveno cuerpo de agua más grande del mundo, considerado como un mar semicerrado parcialmente conectado con el Océano Atlántico a través del estrecho de Florida y con el Mar Caribe a través del canal de Yucatán. Por su parte el Mar Caribe es considerado igualmente un mar semicerrado con una extensión de 2, 515,900 km² y es el segundo mar más grande del mundo. Esta bordeado por más de 38 países, entre ellos los países de América Central, Cuba, Puerto Rico, Jamaica, las Islas Caimán y Venezuela.



Localización de la UGA 138, correspondiente a la porción que abarca la totalidad de la geografía municipal de Benito Juárez, donde se asienta la ciudad de Cancún.

Dentro de sus principales rasgos marinos está el Sistema Arrecifal Mesoamericano, segundo en extensión a nivel mundial. En conjunto, toda el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico tiene una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 168,462.4 km² del componente Regional y 827,023.8 km² del componente Marino.

De acuerdo con este Programa de Ordenamiento, la zona federal donde se asienta el proyecto, se localiza en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 138**, denominada

“Benito Juárez” que corresponde a la superficie terrestre que comprende la extensión total del Municipio Benito Juárez.

Para esta UGA 138 de 225,770.386 Ha, aplican los criterios de la zona costera inmediata Mar caribe, además de las acciones específicas indicadas en la tabla que se presenta más adelante, así como las Acciones Generales descritas en el Anexo 4.

ACCIONES ESPECÍFICAS DE APLICACIÓN A LA UGA 138							
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		

A continuación se describen las Acciones Generales y las Específicas que aplican a la UGA 138, así como su vinculación con el proyecto que se propone:

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
CLAVE	ACCIONES GENERALES
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.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	El proyecto de condominios Kaána cuenta con sistemas ahorradores de agua en los departamentos, en los cuales se utilizarán sistemas de ahorro de agua en la cisterna del inodoro, sistemas de reducción de caudal de agua en la grifería de los aparatos sanitarios de ducha, lavado y fregadero, y contarán con grifería monomando que incorpora un sistema de ahorro de agua. Para complementar esta estrategia para el manejo adecuado y ahorro del agua, los departamentos contarán con muebles sanitarios que consumen menos de 6 litros por descarga, mingitorios tipo seco que no utilizan agua, las regaderas serán de menos 6.7 litros por minuto y se aprovechará el agua de condensación de los aires acondicionados que será encausada hasta la cisterna, aprovechando esta agua para el uso del edificio. Solamente este último concepto representa una recuperación del agua de hasta 3,942 litros por día. Por último se contará con un Sistema para el Aprovechamiento de agua pluvial, a partir de los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del edificio, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratara y se utilizara en el edificio. Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de absorción de aguas pluviales.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	Esta actividad de promoción corresponde a las cámaras, asociaciones civiles y autoridades de los tres niveles de gobierno.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	Por su naturaleza, este proyecto no está dirigido al comercio de especies extraídas de sus ambientes naturales, por lo que no aplica el presente 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 y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que la instrumentación de este tipo de campañas corresponde a las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que la instrumentación de este tipo de campañas corresponde a las autoridades ambientales de los tres niveles de gobierno.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
	El proyecto condominios Kaána, cuenta en su diseño con sistemas que implican tecnologías modernas amigables con el medio ambiente. Un ejemplo de ello es la instalación de infraestructura a base de paneles solares. Esto significa que con el paso del tiempo, el ahorro de energía eléctrica producida a

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	base de combustibles fósiles se reducirá significativamente, coadyuvando a la reducción de emisiones de gases invernadero a la atmósfera.
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 aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que la instrumentación de este tipo de campañas corresponde a las autoridades ambientales federales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que el análisis de impacto ambiental sobre la construcción y operación del parque no contempla el uso de este tipo de organismos.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que la instrumentación de este tipo de infraestructura ya ha sido realizada en el pasado y no se requiere de nuevas obras que pudieran representar una fragmentación del hábitat de la flora o fauna de la región.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene relación con áreas agropecuarias. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	Como se ha descrito en capítulos anteriores, el proyecto condominios Kaána se plantea en una zona urbana utilizando un terreno previamente desarrollado, sin que su desarrollo represente afectaciones a ecosistemas costeros.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	Este criterio no aplica al presente análisis de vinculación, toda vez que la instrumentación de este tipo de decisiones corresponde a las autoridades del Municipio de Benito Juárez. Sin embargo es importante mencionar que el Programa de Desarrollo Urbano vigente para el territorio municipal presenta una distribución bien analizada de los diferentes usos de suelo, en los que las actividades industriales se encuentran lejos de los ecosistemas frágiles o vulnerables.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	No se tiene considerada la introducción de especies de plantas exóticas en la zona del proyecto. En los estudios realizados dentro de los límites del terreno, se ha registrado la presencia del pino de mar

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	(<i>Casuarina equisetifolia</i>), especie exótica considerada como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por lo cual serán erradicadas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan ríos, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan ríos, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan montañas, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan montañas, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
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.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan ríos, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
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.
	Por sus alcances, la aplicación de este Criterio corresponde a las autoridades del municipio de Benito Juárez. Por lo anterior, este criterio ecológico no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan ríos, por lo que este criterio no aplica al presente análisis.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no realizará actividades extractivas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no realiza actividades productivas intensivas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
	Dentro de sus programas de mantenimiento y operación, el proyecto condominios Kaána, realizará un programa de control de plagas por empresas especializadas en el tema. Por otro lado, las campañas de gran alcance en esta materia corresponden a la SAGARPA y otras dependencias estatales.
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.
	Por sus alcances, la promoción para la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, corresponde a dependencias de gobierno. Por lo anterior, este criterio ecológico no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	Aunque por su naturaleza, el presente proyecto no está dirigido a la producción directa de plantas, en su desarrollo se incluyen plantas nativas de la Península de Yucatán, para aprovechar su natural resistencia a la salinidad, características del suelo y el poco mantenimiento que requieren estas plantas nativas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	En la zona donde se localiza el proyecto condominios Kaána, no se presentan montañas o elevaciones significativas del terreno, por lo que no existen gradientes altitudinales. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
	La empresa que desarrollará y operará el proyecto condominios Kaána ha incluido en su diseño tecnologías modernas amigables con el medio ambiente. Un ejemplo de ello es la instalación de infraestructura a base de paneles solares para generar energía eléctrica limpia, con lo cual se promueve el uso de alternativas ecológicas a los combustibles fósiles.
G028	Promover el uso de energías renovables.
	El uso de paneles solares para generar energía eléctrica limpia al proyecto condominios Kaána, es un ejemplo del uso de energías renovables que está considerado en el proyecto.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
	Además de las medidas para generar energía eléctrica limpia, el proyecto condominios Kaána ha incluido equipos en la red eléctrica y las instalaciones en general, con el objeto de reducir los consumos de energía eléctrica y de esta forma coadyuvar a la disminución de los gases invernadero y del cambio climático. Las acciones a realizar para el ahorro de electricidad consisten en el uso de focos de bajo consumo que ahorran hasta un 75% de energía y sistemas de aires acondicionados nuevos, muy eficientes en el gasto de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
	Este criterio se cumple en el mismo sentido del anterior, en cuanto a la red eléctrica del proyecto, tanto en los departamentos como en el resto de las áreas, incluyendo los servicios sanitarios.
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.
	La promoción de prácticas de sustitución de combustibles es competencia de las dependencias de gobierno en la materia. Por lo anterior, este criterio ecológico no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
	Por sus alcances, la aplicación de este Criterio corresponde a las autoridades del municipio de Benito Juárez. Por lo anterior, este criterio ecológico no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
	Por sus alcances, la aplicación de este Criterio corresponde a los institutos de investigación y las dependencias de gobierno en la materia. Por lo anterior, este criterio ecológico no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimáticos, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
	Dentro de sus instalaciones el proyecto condominios Kaána, ha incluido equipos que favorecen la reducción del consumo de energía mediante el uso de tecnologías limpias y con equipos nuevos y tecnologías modernas.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
	En el proyecto condominios Kaána, se promueven instalaciones y sistemas que permitan optimizar el uso de energéticos y combustibles.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Por no incluir instalaciones industriales el proyecto condominios Kaána, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	externa de las especies pesqueras.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
	Debido a la localización del proyecto condominios Kaána, que lo coloca en una zona de alta incidencia de huracanes, es importante contar con un programa anual de educación y toma de conciencia de estos riesgos, de manera que tanto el personal como los visitantes, sepan cómo actuar en caso de la aproximación de uno de estos fenómenos atmosféricos. Para hacer frente a este tipo de contingencias, el reglamento interno de los condominios Kaána contará con protocolos bien definidos para que el personal sepa cómo actuar de acuerdo con las autoridades de protección Civil en caso de la aproximación de un huracán. Este protocolo incluye la suspensión de actividades recreativas y el aseguramiento de las instalaciones a partir de la emisión de la segunda alerta por parte de las autoridades municipales. Se cuenta con un Programa para el Manejo de Contingencias Municipal, que permite verificar las acciones que se deban realizar durante las diferentes etapas del fenómeno meteorológico: Sistema de avisos y alertas; Acciones antes del huracán; Primera alerta; Segunda alerta (menos de 24 horas); Evacuación del condominio; Tercera alerta; Durante el huracán; Después del huracán; Precauciones al regresar al condominio y Limpieza y regreso de habitantes.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
	El municipio de Benito Juárez cuenta con una Dirección de Protección Civil altamente calificada y con experiencia, así como con un reglamento en materia de protección civil orientado fundamentalmente: - A la actualización de las disposiciones relativas a la ampliación de la cobertura de prevención y de fortalecimiento de las estructuras interinstitucionales responsables de minimizar los riesgos en consideración a las diversas reformas que se han venido dando en los ámbitos federal y estatal; - Al encuadramiento jurídico de la responsabilidad del gobierno municipal de generar los programas

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	necesarios para la prevención en situaciones de normalidad y el auxilio a la población en los casos de emergencias, con la participación voluntaria de las organizaciones de la sociedad civil; y, - A la promoción de una cultura de saber qué hacer, cómo hacer y tener con qué actuar ante una contingencia de cualquier orden, ya sea natural, fortuita o provocada;
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Debido al uso urbano anterior del terreno propuesto para el desarrollo del proyecto, no existe cobertura de vegetación forestal en el mismo, por lo cual no se ha requerido de realizar los trámites para el cambio de uso de suelo, pues este ya fue realizado en el pasado.
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.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, no se requiere del uso de sustancias peligrosas ni se espera la generación de residuos peligrosos. Por lo tanto este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
	Debido a que la construcción del proyecto condominios Kaána se realizará en el área que ocupaba una construcción anterior, no extenderá sus instalaciones hacia la costa, por lo que queda descartada la construcción de infraestructura costera. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
	la construcción del proyecto condominios Kaána no requerirá de procesos o materiales que se consideren como peligrosos como contaminantes de los ambientes marinos.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
	Por la naturaleza del proyecto condominios Kaána, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.

ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES

CLAVE	ACCIONES GENERALES
	Debido a que para la construcción del proyecto condominios Kaána, no se requiere de la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Debido a que el proyecto condominios Kaána no requiere de la realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.
	Aunque este criterio se refiere a entidades y operadores de la distribución del agua, el proyecto condominios Kaána contará con un sistema de redes hidráulicas, que por tratarse de una red nueva y que además está dotada de equipos ahorradores, no se esperan desperdicios por fugas de la misma. Por otro lado, si se llegara a presentar algún tipo de fuga, ésta sería rápidamente detectada por lo condóminos del edificio, lo que facilitaría su oportuna detección.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
	El proyecto condominios Kaána contará con sistema de recolección de agua de lluvia, misma que será almacenada en una cisterna para ocuparse en el riego de las áreas verdes del condominio.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
	Por sus alcances, el proyecto condominios Kaána no tiene entre sus funciones promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
	El condominio tendrá en su reglamento la obligatoriedad de observar medidas generales preventivas para evitar afectar un arribo potencial de tortugas marinas a la zona. Durante la temporada de desove y nacimientos (que ocurre de abril a octubre de cada año en la región) se evitará cualquier actividad que pueda causar compactación y cambio en las propiedades físico químicas del litoral arenoso, tales como instalación de infraestructuras y mobiliario, así como el paso arrastre de vehículos y equipos pesados y el vertido de cualquier elemento contaminante como desechos sólidos, grasas, hidrocarburos, solventes, jabones, detergentes, etc. También se evitará cualquier fuente de iluminación artificial directa sobre la zona que pudiera desorientar o afectar negativamente a las tortugas que pudieran salir del mar a desovar y a los neonatos que salen del nido para dirigirse al mar. Las actividades del personal de vigilancia y mantenimiento, bajo permanente capacitación, están capacitados para realizar actividades de protección y vigilancia nocturna de todo el frente de playa. Por último, cualquier tipo de actividad recreativa turística puede ser realizada libremente siempre que no afecte en forma permanente la morfología de la playa o afecte durante la temporada, por ruido o iluminación nocturna, las potenciales actividades de anidación.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	El proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
	Esta responsabilidad de e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria, corresponde a las autoridades federales y estatales. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su localización y naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el establecimiento de las medidas para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
	La instrumentación de campañas de restauración, reforestación y recuperación de humedales y otros ecosistemas es misión de la autoridad ambiental competente, por lo que este criterio no aplica para el presente proyecto.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
	Por su localización y naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el establecimiento de corredores biológicos para conectar las ANP existentes. Por lo anterior, este Criterio

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades la promoción de acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no realizará ningún programa de remediación, ya que estos corresponden a las autoridades municipales y estatales. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el fortalecimiento de mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos. Por lo anterior este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el fomento de programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el fomento de la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el fomento para el uso de tecnologías que permitan reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el promover la participación de las industrias en acciones para una gestión adecuada de residuos peligrosos. Por lo tanto este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades el promover el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Por lo tanto este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
	El proyecto condominios Kaána, no contempla la construcción de infraestructura en las playas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas, eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
	El proyecto condominios Kaána, no contempla la construcción de infraestructura sobre el primero o segundo cordón de dunas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
	El desarrollo del proyecto condominios Kaána no generará alteraciones del perfil de costa y las corrientes en la zona donde se ubica.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
	El desarrollo del proyecto condominios Kaána no generará alteraciones del perfil de costa y las corrientes en la zona donde se ubica.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
	Por su naturaleza, el proyecto no tiene entre sus responsabilidades la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
	El proyecto condominios Kaána no altera las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána no tiene entre sus responsabilidades el fomento del aprovechamiento de la energía eólica. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover la generación energética por medio de energía solar. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A-048	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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades 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. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover uso

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques). Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	Debido a la localización del proyecto condominios Kaána, que lo coloca en una zona de alto riesgo de huracanes, en el municipio de Benito Juárez se cuenta con protocolos bien definidos para que el personal y los condóminos sepan cómo actuar de acuerdo con las autoridades de protección Civil en caso de la aproximación de un huracán. También se cuenta con un sistema de alerta temprana, para saber que se debe hacer en cada una de las diferentes alertas con la aproximación de estos fenómenos atmosféricos. Este protocolo incluye la suspensión de actividades recreativas y el aseguramiento del edificio a partir de la emisión de la segunda alerta por parte de las autoridades municipales.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a las aguas residuales. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. Sin embargo, la mayor superficie del proyecto es permeable y con los programas de reforestación ayuda a que se incremente la captación de aguas pluviales.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades la promoción del manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades la promoción del tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades la realización de campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ACCIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LA UGA 138 DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
	análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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 estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
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.
	Por su naturaleza, el proyecto condominios Kaána, no tiene entre sus responsabilidades construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías. Por lo anterior, este Criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.

9 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030).

El PDUCP Cancún 2014-2030 se diseñó utilizando la metodología del Enfoque Marco Lógico teniendo por objeto ordenar y regular el proceso de desarrollo urbano de la Ciudad de Cancún; establecer las bases para las acciones de mejoramiento, conservación y crecimiento y definir los usos y destinos de suelo, así como las áreas destinadas a su crecimiento con la finalidad de lograr el desarrollo sustentable y mejorar el nivel de vida de la población.

De igual forma este instrumento normativo se alinea y contribuye con el actual Plan Municipal de Desarrollo de Benito Juárez 2013-2016 en lo que corresponde al eje 3 Desarrollo Urbano y Ecología. En la declaratoria de usos y destinos de suelo de la Ciudad de Cancún 2014-2030, este instrumento dispone en sus capítulos primero, segundo y séptimo lo siguiente:

10.1. Capítulo I. Disposiciones Generales

10.1.1. Artículo 1

Este Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo 2014-2030, establece:

- I. Las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan;
- II. Las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

10.1.2. Artículo 2

Acciones de Control Urbanístico. Las acciones de control urbanístico, tales como son las autorizaciones, permiso, aprobaciones, órdenes, inscripción en los registros, protocolización y las sanciones que tengan incidencia en el ámbito espacial de validez de esta declaratoria, se aplicarán por las autoridades de manera que coadyuven al estricto cumplimiento de los que en ésta se disponga.

10.1.3. Artículo 3

De la Vigilancia del Cumplimiento de la Declaratoria. El Ayuntamiento vigilará que se cumpla con lo que dispone esta declaratoria. Las dependencias y entidades de la Federación y del Estado y los promotores auxiliarán al Ayuntamiento en el desempeño de dicha función.

10.1.4. Artículo 4

Ámbito Espacial de Validez. Las áreas comprendidas dentro del polígono que se encuentra expresado gráficamente en el plano E-01A Ámbito de aplicación (incluye cuadro de construcción en coordenadas UTM) se regularán por esta declaratoria de usos.

10.1.5. Artículo 5

Área de aplicación. El área de aplicación de este Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Cancún 2014-2030 es la totalidad del centro de población, el cual constituye su ámbito territorial para regular el aprovechamiento de las áreas y predios comprendiendo:

- Las áreas que integran el centro de población;
- Las áreas que delimitan el centro de población y sus aprovechamientos que tienen una relación directa con el asentamiento humano, en función de sus características naturales y usos en actividades productivas.

10.1.6. Artículo 6

Polígonos de actuación. Los polígonos de actuación son áreas bien definidas y delimitadas dentro de la mancha urbana con características específicas y corresponden al plano E-01B los cuales se regularán con parámetros urbanos específicos que se establecen en el Capítulo décimo primero, décimo tercero, décimo cuartos y décimo quinto de esta declaratoria y se enlistan a continuación:

- I. Polígono de actuación Zona Centro y primer cuadro de la ciudad.
- II. Polígono de actuación Malecón Cancún
- III. Polígono de actuación Puerto Cancún
- IV. Polígono de actuación Zona Hotelera
- V. Polígono de actuación Puerto Juárez. Los usos de suelo asignados en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún 2005 se mantendrán vigentes hasta la publicación de la actualización del Plan Parcial de Desarrollo urbano de Puerto Juárez.
- VI. Polígono de actuación Corredor Cancún – Aeropuerto, Complejo Urbano Sur y Centro Logístico Mérida.
- VII. Polígono de actuación Zona Norponiente y Corredor Cancún Mérida

10.1.7. Artículo 7

Declaración de orden público. Se declara de orden público la asignación de usos y destinos en el área comprendida dentro del polígono a que se refiere el artículo 5. Las normas de ordenamiento y regulación que se integran en este Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún, son de orden público e interés social. Se expiden para dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, desglosados en el artículo 3º de la Ley General de Asentamientos Humanos.

10.1.8. Artículo 8

Contenido del Programa de Desarrollo Urbano. El Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la Ciudad de Cancún del que forman parte integral los anexos gráficos y archivos de datos, contiene la expresión de los criterios metodológicos del EML, los estudios técnicos, físicos, geográficos, medio natural y socioeconómicos, relativos a la planeación, programación, ordenamiento y regulación para el desarrollo ecológico y urbanístico en su área de aplicación, mismos que constituyen los instrumentos para proveer soluciones viables a la problemática de los asentamientos humanos, actividades productivas y acciones de conservación y mejoramiento del

medio ambiente, así como para la consecución de los objetivos que se determinan en el mismo programa.

10.2. Capítulo II. Disposiciones aplicables para todas las zonas

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030).

ARTICULO	DISPOSICIONES APLICABLES EN TODAS LAS ZONAS.
ARTÍCULO 9.	Obligatoriedad de las Normas de Estacionamiento. Los propietarios de predios ubicados dentro del polígono que se encuentra expresado en el plano E-06I Ámbito de Aplicación del presente instrumento, deberán cumplir con las normas de estacionamiento establecidas en el Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
	El proyecto cumple con lo establecido en el artículo 86 del Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, referente a estacionamientos públicos y privados.
ARTÍCULO 10.	Zonas comprendidas en las Declaratorias de Destinos. En algunas zonas comprendidas por las declaratorias de destinos o afectadas a fines públicos, tales como las de parques, jardines públicos, usos institucionales y zonas de reserva, los requerimientos de estacionamiento serán establecidos, para cada caso en particular, en la declaratoria de destinos.
	El sitio del proyecto no está comprendido en la declaratoria de destinos o afectadas a fines públicos.
ARTÍCULO 11.	Demanda total en caso de que existan diversos usos. En caso de que existan diversos usos en un mismo predio, la demanda de estacionamientos será igual a la suma de las demandas de estacionamiento señaladas para cada uno de ellos.
	No existirán diversos usos en el proyecto, únicamente el turístico residencial.
ARTÍCULO 12.	Áreas ajardinadas y acceso a estacionamientos. En la colindancia de los estacionamientos con la vialidad se deberán sembrar setos; asimismo se deberá sembrar un árbol por cada dos lugares de estacionamiento. En estacionamientos descubiertos con capacidad mayor a 25 autos el pavimento deberá ser de tipo permeable. No se permite la solución de estacionamientos con cajones a lo largo del perímetro del lote que implique romper la banqueta.
	Ningún estacionamiento en el proyecto colindará con la vialidad. En los cajones de estacionamiento se sembrará un árbol por cada dos cajones y en algunos casos un árbol por cajón. Todo el pavimento será permeable. No se establecerán cajones en el perímetro del predio que incluyan romper la banqueta.

10.3. Capítulo VII. Zona Turística Hotelera

10.3.1. Artículo 42

Ámbito de Validez. Las normas contenidas en este capítulo se aplicarán por lo general a los polígonos señalados con la clave **TR, TRC, TRCM** que corresponden a zonas turístico residencial y se muestran en los planos de zonificación secundaria con clave **E-06I, E-06J, E-06K, E-06F**.

10.3.2. Artículo 43

Clasificación. Se establece parámetros y restricciones en función del tamaño real del predio y altura permitida, se expresa en las siguientes tablas. Dada la superficie del predio, los parámetros y restricciones aplicables son las siguientes:

SUPERFICIE (m ²)	FRENTE MÍNIMO	CUS	COS	RESTRICCIONES (M)			
				FRENTE PRIMARIO	FRENTE SECUNDARIO	POSTERIOR	LATERAL
800.00	18	2.5	35%	10	5	5	3/lado

El proyecto en su totalidad se desplanta sobre una superficie total de predio de 3,232.18 m²; cuenta con un frente de 47.95 m; un CUS de 2.45 (7,807.20 m²) un COS de 25% (814.58 m²) frente primario de 17.00 a 38 m; fondo de 28.00 m y laterales de 3.00 m de cada lado.

Los departamentos tienen una superficie de 373.31 m² incluyendo una superficie de terrazas abiertas de 65.68 m².

En el caso de que la suma de la superficie derivada de las restricciones y la superficie del Coeficiente de Ocupación sea mayor del 100% prevalecerá la superficie derivada de las restricciones en detrimento del COS.

En caso de que la superficie derivada de las restricciones sea menor a las establecidas en el Artículo 132 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, deberán de ceñirse a lo que establece este artículo.

La equivalencia de cuartos a unidades residenciales será de acuerdo a los criterios establecidos en la tabla G4 Criterio de aplicación de Equivalencias Turístico Hoteleros.

Según lo establecido en este instrumento de planeación, el predio donde se ubicará el proyecto Kaána tiene una clave TRCM2, lo que indica un uso de suelo Turístico Residencial Condominio Multifamiliar de Densidad Alta con hasta 10 niveles permitidos y una densidad de 270 cuartos por hectárea, los cuales según la equivalencia de la Tabla GT. (Tabla 1-k4) Criterios de Aplicación de Equivalencias Turístico Hoteleros del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Benito Juárez (2014-2030), es de 1.5 por ser un predio menor de 5,000

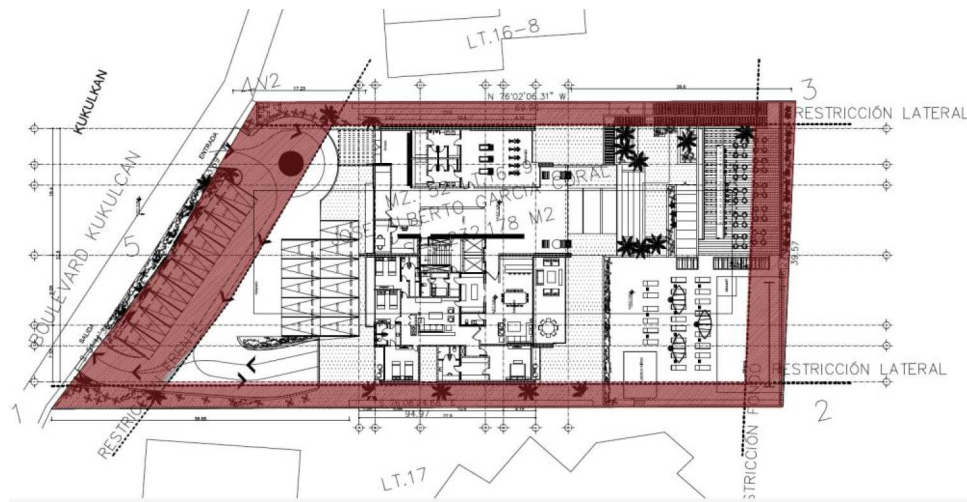
m²; lo que nos permite considerar 58 viviendas. El proyecto consta de 10 niveles y una densidad total de 19 viviendas. Por tanto el proyecto si cumple con este artículo.

10.3.3 Artículo 44

Los usos permitidos, condicionados y prohibidos establecidos en la **tabla L** de esta declaratoria tienen las siguientes excepciones, sólo para la zona residencial a que se refiere este capítulo:

- I. Uso en las fajas de terreno sujetas a restricción. Las fajas de terreno que deberán dejarse sin construir en los términos de la fracción IV del artículo 45 serán usadas únicamente como jardines o estacionamientos sin techar. No se usarán para construcciones provisionales. En ningún caso se invadirán las zonas de restricción con construcciones, voladizos o elementos contruidos en pisos superiores. Sólo podrán separarse los predios, con bardas de 3 m de altura como máximo.
- II. Uso mixto de apartamentos y villas en las subzonas TRC1, TRC2 y TRC3.
- III. Uso mixto de apartamentos, villas, oficinas y comercio.

Se permite uso mixto de apartamentos, villas, oficinas y comercio en las subzonas TRCM1, TRCM2 Y TRCM3.



Plano que muestra las zonas de restricción y el sembrado del proyecto que se propone construir.

No se construirán obras techadas sobre la restricción posterior que colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre. Las obras existentes son descubiertas y consisten en decks de madera, áreas jardinadas, albercas, asoleaderos, zona de pérgola.

En ningún caso se invadirán las zonas de restricción con construcciones, voladizos o elementos construidos en pisos superiores. No se construirán elementos en pisos superiores en la zona de restricción posterior.

No se podrán construir muros de contención mayores de 1.50 m en la zona de restricción que colinde con la Zona Federal Marítimo Terrestre. Dichos muros de contención deberán ser de concreto armado con aplanado fino y serán parte de las zonas jardinadas de la restricción posterior.

10.3.4 Artículo 45

Número e intensidad de construcciones. Las normas relacionadas con el número e intensidad de las construcciones determinan las alturas máximas y mínimas, las construcciones por encima de altura, las dimensiones mínimas de los predios, las alineaciones oficiales de los predios y de las construcciones, las restricciones a las construcciones, las superficies construibles y los espacios libres, de acuerdo con las siguientes normas:

I. *Alturas.* La altura de las construcciones se deberá sujetar a la **tabla I**.

El proyecto Kaána cumple con las alturas permitidas de acuerdo a su constancia de uso de suelo emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano la cual indica una altura máxima de 35 m. El proyecto cuenta con una altura de 33.50 m

II. *Construcciones por encima de altura.* Las construcciones podrán cubrirse con tejado o azotea, y en uno u otro caso, sólo se permitirán las siguientes instalaciones:

maquinaria de elevado-res, calefacción, tinacos, acondicionamiento de aire, cajas de escaleras y chimeneas. Todas ellas estarán inscritas dentro de un plano de 30° desde la altura máxima, tanto por la fachada como los patios, no pudiendo exceder la altura en más de tres metros sobre la permitida.

El proyecto tiene una caja de escaleras y elevador la cual es parte de la doble altura del nivel del PH por lo que no sobrepasa la altura permitida.

III. *Dimensiones mínimas de los predios.* Los predios deben tener las dimensiones mínimas expresadas en la **Tabla I**.

El predio cuenta con una superficie de 3,232.18 m² por lo que está por arriba de los 800.00 m² mínimo que marca la norma por lo tanto cumple este apartado.

IV. *Restricciones.* El proyecto cumple con las restricciones marcadas en la Tabla I.

V. *Superficie construible.* Toda construcción deberá quedar separada de cualquiera de los linderos del predio por las restricciones mínimas expresadas en la **Tabla I**.

La superficie construible no deberá exceder de los coeficientes determinados en la **Tabla I**.

El proyecto cumple con el apartado al tener un COS de 25% de 35% permitido y CUS de 2.42 de 2.5 permitido.

VI. **Espacios libres.** Los espacios libres de cada predio deberán arbolarse o enjardinarse al menos en un 80% de su superficie.

Se permite techar el espacio para dos autos con material no definitivo, integrando el espacio al proyecto arquitectónico.

No se techarán los cajones de estacionamiento al frente del predio y todas las áreas libres serán jardinadas y las circulaciones estarán construidas con materiales permeables.

10 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Desde su concepción hasta la formulación de su proyecto ejecutivo, el proyecto de condominios Kaána ha cuidado que todos los elementos que lo conforman, cumplan con su objetivo de comodidad, modernidad y eficiencia, sin descuidar la aplicación de políticas de ambientales en sus procesos de construcción, operación y mantenimiento.

Una de las estrategias ha sido cuidar puntualmente el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, de manera que se han integrado gradualmente y verificado sus cumplimientos. Este análisis de verificación de cumplimiento de restricciones se realizó en todos y cada uno de los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto. A continuación se indican las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que por su naturaleza y localización geográfica aplican al proyecto:

10.1. NOM-002-SEMARNAT-1996

Esta Norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Esta norma oficial se elaboró con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

NOM-002-SEMARNAT-1996 - LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES			
PARÁMETROS (MILIGRAMOS POR LITRO, EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE OTRA)	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO
GRASAS Y ACEITES	50	75	100
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (ML/LITRO)	5	7.5	10
ARSÉNICO TOTAL	0.5	0.75	1
CADMIO TOTAL	0.5	0.75	1
CIANURO TOTAL	1	1.5	2
COBRE TOTAL	10	15	20
CROMO HEXAVALENTE	0.5	0.75	1
MERCURIO TOTAL	0.01	0.015	0.02
NÍQUEL TOTAL	4	6	8
PLOMO TOTAL	1	1.5	2
ZINC TOTAL	6	9	12

Durante la operación de los condominios, se realizarán análisis periódicos de la calidad de las aguas residuales que se descargan a los sistemas de alcantarillado municipal, para garantizar que se cumple con las condiciones de descarga indicadas en esta norma.

10.2. NOM-041-SEMARNAT-1999

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible generan emisiones de gases de combustión a la atmósfera, debido a las características de los motores y combustible utilizado, incrementando su emisión por varios factores como puede ser el desajuste de la alimentación del combustible al motor, la altitud de la región del país con relación al nivel del mar o la falta de mantenimiento preventivo y correctivo del motor; por lo que es necesario prevenir y controlar dichas emisiones, estableciendo en esta Norma los niveles máximos permisibles de emisión de gases, que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

El párrafo de objetivo y campo de aplicación, indica que la Norma establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, nivel mínimo y máximo de dilución, medición de óxidos de nitrógeno, y es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera. Durante la construcción de los condominios, se realizarán verificaciones periódicas de los vehículos que ingresen a los sitios de trabajo, de forma que cuenten con un mantenimiento adecuado para evitar la contaminación al aire.

10.3. NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

El párrafo de campo de aplicación indica que la Norma se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos

motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Para dar seguimiento a lo indicado por esta norma, durante las etapas de preparación del terreno y de construcción, se cuidará que el ruido generado por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos de la obra que, se encuentren dentro de los rangos de 65 a 69 dB, los cuales se hallan dentro de los horarios y niveles máximos permitidos (Nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas de 6:00 horas a 22:00 horas es de 70 a 84 dB).

10.4. NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección Ambiental -especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.

Esta Norma Oficial tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

11 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

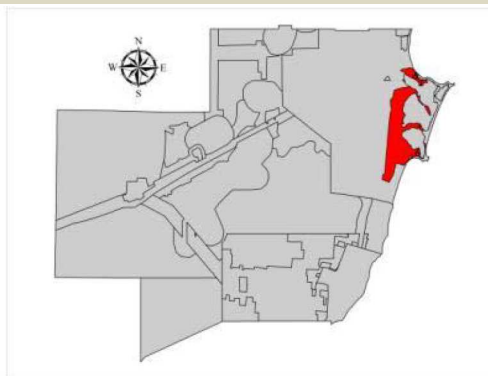
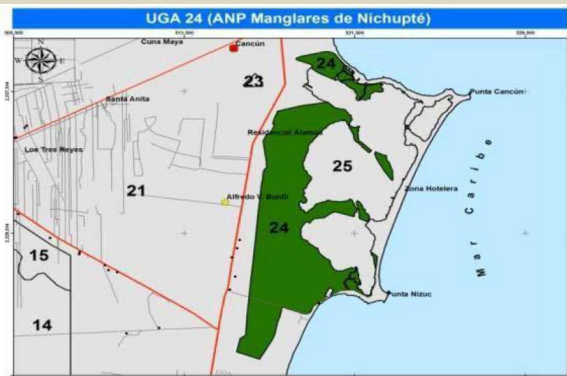
Las áreas naturales protegidas son aquellas zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.



Imagen satelital de la región donde se localiza la mancha urbana de Cancún y el Sistema Lagunar Nichupté. Se aprecia el área natural Protegida Manglares de Nichupté (sombreada de verde) y la localización del Proyecto Condominios Kaána.

Estas áreas naturales representan ecosistemas especiales de Valor Ambiental Relevante, identificados como espacios con características carismáticas, así como de vegetación y fauna originales, los cuales deben preservarse en beneficio de la comunidad.

UGA 24 – ANP MANGLARES DE NICHUPTÉ



Superficie: 4,249.62 ha

Política Ambiental: Preservación

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó en base a los límites establecidos en su decreto de creación.

Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
Ma	Manglar	2,222.57	52.30
GR	Mangle Chaparro y graminoides	1,099.75	25.88
CA	Cuerpo de Agua	743.15	17.49
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	137.74	3.24
ZU	Zona Urbana	18.17	0.43
AH	Asentamiento Humano	13.55	0.32
SV	Sin Vegetación Aparente	9.94	0.23
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2.28	0.05
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia	1.96	0.05
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación	0.52	0.01
TOTAL		4,249.62	100.00

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 81.47 %

Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 81.53 %

Objetivo de la UGA: La conservación de los ecosistemas presentes, de acuerdo a lo establecido en su Decreto y/o Programa de Manejo correspondiente.

Problemática General: Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos fuera de los centros de población; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Cambios de Uso de Suelo no autorizados; Necesidad de infraestructura en el ANP Manglares de Nichupté; Presión de los recursos naturales por modificación de ecosistemas de UGA colindantes.

Recursos y Procesos Prioritarios: Manglares, Biodiversidad

Parámetros de aprovechamiento: Los establecidos en su Decreto y/o Programa de Manejo correspondiente

Usos Compatibles: Los establecidos en su Decreto y/o Programa de Manejo correspondiente

Usos Compatibles: Los establecidos en su Decreto y/o Programa de Manejo correspondiente

La porción oriental de la mancha urbana de la ciudad de Cancún es colindante con la zona lacustre adyacente al Sistema Lagunar Nichupté. El 26 de febrero de 2008, se publica en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de "Área de protección de flora y fauna, la región conocida como Manglares de Nichupté, localizada en el Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo".

Esta región está clasificada, desde los años setenta, como zona de conservación ecológica, según el plan maestro de desarrollo del Centro Integralmente Planeado de Cancún, a fin de mantener un equilibrio ecológico que permita desarrollar sustentablemente el centro turístico.

Esta nueva área natural protegida, cuenta con una superficie total de 4,257-49-85.40 Hectáreas (cuatro mil doscientas cincuenta y siete hectáreas, cuarenta y nueve áreas, ochenta y cinco punto cuarenta centiáreas), integrada por 12 polígonos cuya distribución se aprecia en la imagen.

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que se encuentra vigente, engloba los 12 polígonos que conforman esta Área Natural Protegida en la UGA-24, y establece sus parámetros de acuerdo con lo establecido en su Decreto y/o Programa de Manejo correspondiente.

A pesar de que el desarrollo condominal Kaána no se encuentra en colindancia con esta ANP, se incluye aquí para tenerla en cuenta al momento de establecer el análisis de impactos ambientales del proyecto.

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

1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En concordancia con los "Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental", publicado por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Dirección General De Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, se sugieren los siguientes criterios para la delimitación del Sistema Ambiental:

1. Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
2. Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
3. Usos del suelo y tipos de vegetación.
4. Cuenca y -microcuenca,
5. Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
6. Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para la definición del Sistema Ambiental se tomaron en cuenta las siguientes características:

1. El proyecto está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental 21 (Zona Urbana de Cancún) establecida en el POEL de Benito Juárez,
2. Que el predio está rodeado de infraestructura turística, residencial y vialidades,
3. Que el proyecto no requiere la utilización de una nueva superficie sino que reemplazará infraestructura preexistente,
4. Que no existe ecosistema alguno dentro del sitio del proyecto, y
5. Que el predio está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún (2014-2030),

Con base en todo lo anteriormente expuesto, se ha determinado que el Sistema Ambiental que se analizará para este proyecto corresponde a la UGA-21, coincidiendo con el punto No. 1 de las recomendaciones de la SEMARNAT para definir el Sistema Ambiental: "Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial".

A continuación se resume la información de este sistema ambiental, y se incluyen los listados florístico y faunístico disponibles, incluyendo los publicados en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté (UGA 25), debido a su cercanía con los condominios Kaána.

1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA URBANA DE CANCÚN (UGA 21).

Aun cuando el tamaño de la mancha urbana del centro de población está avanzando rápidamente, todavía quedan algunas zonas con vegetación remanente como resultado de diversas etapas de sucesión y recuperación de la Selva Mediana Subperennifolia que existía hace años, ello particularmente en los bordes de la ciudad y algunos lotes baldíos que aún permanecen.

En la zona costera, la mayor parte de la vegetación natural ha sido eliminada para dar paso a la infraestructura hotelera, comercial y de servicios, permaneciendo solo algunos ejemplares aislados de una vegetación de duna costera.

En cuanto a la fauna, la mayor parte de ella ha desaparecido en la zona urbana, permaneciendo solo aquellas especies que se han adaptado mejor a la presencia humana e incluso han logrado sacar provecho. Tal es el caso del tlacuache (*Didelphis virginiana*) y la ardilla yucateca (*Sciurus yucatanensis*) que habitan en áreas verdes y parques de toda la ciudad. Otra especie que ha logrado convivir con el ser humano es el tejón (*Nasua narica*), aunque la presencia de esta especie se limita a las zonas con vegetación más densa, como los humedales de la colonia Donceles 28, Puerto Juárez y Malecón Cancún y la selva mediana en sucesión del Parque Kabah.

Los mamíferos voladores son tal vez los más abundantes, siendo el murciélago *Artibeus jamaicensis* la especie más representativa debido a sus hábitos frugívoros, encontrándose en casi todas las áreas verdes de la ciudad, aunque se presentan otras especies en menor cantidad como *Artibeus lituratus* y *Glossophaga soricina*.

En las zonas en crecimiento como la colonia Álamos y Doctores, donde aún existe una amplia zona de vegetación secundaria, se han observado venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado temazate (*Mazama americana*), mapaches (*Procyon lotor*), el grisón (*Galictis vittata*), agutí (*Aguti paca*), y el sereque (*Dasyprocta punctata*) entre otras especies.

El grupo de las aves es el más reconocido por los habitantes de la ciudad, con abundancia de zanates (*Quiscalus mexicanus*) siendo por mucho la especie más abundante en la ciudad, aunque también son muy comunes las palomas aliblancas (*Zenaida asiática*), la tortolita colorada (*Columbina talpacoti*), y la paloma turca (*Streptopelia decaocto*).

Los pericos (*Aratinga nana*) son observados en bandadas pequeñas o medianas, principalmente a tempranas horas del día y poco antes del atardecer. También son comunes las chachalacas (*Ortalis vetula*), principalmente en las zonas menos

alteradas. Otras especies también comunes en parques y áreas verdes son el cenizote (*Mimus gilvus*) y el lúis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*).

Entre los reptiles, tal vez la especie más común en la zona urbana es la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), la cual establece su madriguera en las construcciones abandonadas o bardas de block o roca. Otras especies comunes pero menos llamativas son las lagartijas (*Anolis* spp) muy abundantes inclusive en los jardines particulares de todas las viviendas.

En zonas menos alteradas aún es posible encontrar boa (*Boa constrictor*) entre otras especies de serpientes, como raneras (*Leptophis mexicanus*), culebra rayada (*Coniophanes schmidtii*), y bejuquillo (*Oxybelis aeneus*).

1.2.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ (UGA 25).

Debido a que a pesar de que el sitio para el desarrollo de los Condominios Kaána se localiza en la UGA urbana (21) del Ordenamiento Ecológico Local, el entorno ambiental es muy complejo, con el mar Caribe por un lado, y por el otro el Sistema Lagunar Nichupté. Por lo anterior, es que se ha considerado en el análisis a este sistema lagunar.

Sobre el tómbolo arenoso que conforma el cordón litoral que aísla al Sistema Lagunar Nichupté del mar, se encuentra localizado el predio a desarrollar. El Sistema Lagunar de Nichupté es un sistema costero oligotrófico, es decir que presenta una escasa presencia de nutrientes en condiciones naturales, lo que determina una claridad del agua notable.



A pesar de que el sitio para el desarrollo de los Condominios Kaána se localiza en la UGA urbana (21) del Ordenamiento Ecológico Local, el entorno ambiental es muy complejo, con el mar Caribe por un lado, y por el otro el Sistema Lagunar Nichupté. Esta imagen permite apreciar este entorno natural complejo. Se pueden apreciar claramente las tres unidades ambientales de la zona, a lo lejos el mar Caribe, seguido de la barra arenosa o cordón litoral arenoso que separa el mar de la Laguna Bojórquez, y por último en primer plano la laguna Nichupté.

Este sistema se encuentra sujeto a intensas presiones ambientales producto del desarrollo urbano y actividades turísticas recreativas; las principales fuentes de alteración son el incremento de nutrientes, los dragados, rellenos de zonas someras, tala de mangle y uso de embarcaciones de motor. Sin embargo, y a pesar de estas características, el Sistema Lagunar de Nichupté en su conjunto presenta una gran claridad de aguas debido en gran parte al componente biótico, que actúa como filtro retenedor y degradador de sedimentos y material en suspensión.

En este aspecto, la Laguna de Nichupté se encuentra bordeado en su interior por manglares principalmente de las especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*, y zonas pantanosas en donde abundan *Acoelorrhaphe wrightii*, *Cladium jamaicensis* y *Typha* sp, entre otras especies hidrófilas. En el borde Este, sobre la duna costera que separa la laguna del mar, la vegetación original ha sido prácticamente eliminada por la construcción de infraestructura turística.

El plan de manejo del Área Natural Protegida Manglares de Nichupté, menciona que la vegetación terrestre es principalmente aquella que se desarrolla en zonas inundables, formando ecosistemas como el manglar, la sabana, petenes, tulares y matorral costero. Así mismo, una pequeña porción de la zona presenta selva baja subcaducifolia.

El manglar es el tipo de vegetación que mayor importancia reviste en el Sistema Lagunar Nichupté, el programa de manejo de Manglares de Nichupté menciona tres asociaciones de manglar presentes: manglar de borde, manglar de cuenca y manglar chaparro.

El manglar de borde se encuentra rodeando la totalidad de la periferia del Sistema Lagunar Nichupté, y está conformado únicamente por mangle rojo (*Rhizophora mangle*); el manglar de cuenca está presente en zonas de inundación temporal y en él se encuentran las cuatro especies de mangle de la zona: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), cada una en suelos con distintas capacidades de inundación.

Finalmente, el mangle chaparro, conformado únicamente por mangle rojo (*R. mangle*) de baja altura, no más de dos metros, y que se encuentra aledaño a la vegetación de sabana.

Por otro lado, en el ambiente acuático del Sistema Lagunar de Nichupté existe una amplia pradera de pastos marinos, que en ocasiones presenta manchones de sedimento desnudo intercalados entre los pastos. La especie dominante es el pasto tortuga (*Thalassia testudinum*), la cual en 1983, llegaba a cubrir el 90% del fondo del sistema (Jordán, et al, 1983).

Sobre los pastos crecen algunas especies de algas epífitas, mientras que otras crecen de forma bentónica (Collado y González, 1995).

Importancia de los pastos marinos. Los pastos marinos son monocotiledóneas que se desarrollan en las aguas someras costeras tropicales y templadas, y cumplen con varios papeles ecológicos importantes. Los géneros más importantes en el Caribe Mexicano son *Thalassia*, *Halodule* y *Syringodium*.

Dichos géneros no están estrechamente relacionados entre sí, y de hecho no son verdaderos pastos, más bien están emparentados con la familia del lirio. Sin embargo todos comparten características morfológicas y anatómicas que han favorecido su adaptación al medio marino.

Entre las adaptaciones morfológicas más importantes se encuentra el crecimiento de rizomas bien desarrollados por debajo del sustrato, por lo cual los lechos donde se presentan pastos marinos son sitios de sedimentación gracias a la captura y estabilización de sedimentos. Las hojas son planas, cilíndricas y además flexibles, con lo cual ofrecen menor resistencia a las corrientes marinas.

La complejidad de las comunidades de pastos, especialmente su efecto sobre el ambiente físico es bien conocido. Las formas de crecimiento más simple (como por ejemplo *Halodule*) son etapas tempranas de sucesión (Dawes, 1991), que permiten la estabilización del sustrato. Las formas más complejas como *Thalassia*, causan estratificación y permiten que las epífitas se desarrollen debido al ancho de sus hojas y a la naturaleza perenne de su crecimiento.

En general se reconocen seis funciones ecológicas de relevancia para los pastos marinos:

1. Sirven como trampa de sedimentos, estabilizándolos en el fondo y mejorando la calidad del agua.
2. Son productores primarios y muestran altas tasas de producción y fijación de carbono.
3. Los pastos marinos son una fuente alimenticia directa para muchos organismos marinos.
4. Las comunidades de pastos marinos proporcionan importantes zonas de hábitat y refugio para numerosas especies animales (den Hartog, 1967).
5. Los pastos marinos son importantes sustratos para la fijación de especies epífitas.
6. Los pastos marinos muestran una notable eficiencia en el reciclaje de nutrientes de las aguas marinas y sedimentos de superficie. Así, pueden ser plantas críticas en el control de la calidad de las aguas someras (Patriquin, 1972).

Caracterización florística del Sistema Lagunar Nichupté. La flora natural del Sistema Lagunar Nichupté la constituyen los pastos marinos, particularmente el pasto tortuga (*Thalassia testudinum*), el pasto manatí (*Syringodium filiforme*) y *Halodule wrightii*.

Sin embargo, debido a los fuertes impactos ambientales a los que se ha sometido, la flora de la Laguna de Nichupté presenta crecimientos anormales de algas epífitas sobre los pastos y en el área bentónica, particularmente de algas filamentosas clorofíceas y rodofíceas como *Cladophora*, *Acanthophora*, *Cladophoriopsis*, *Spyridia* y

Rhizoclonium, de manera específica en la Laguna Bojórquez (Collado-Vides y González-González, 1993), donde la escasa circulación de las masas de agua y los fuertes impactos ambientales han creado masas de algas flotantes de dichas especies que se originan en el fondo.

La distribución de las algas en el Sistema Lagunar al parecer está en dependencia del sustrato, la profundidad o bien la salinidad (Collado y González, 1995), aunque en el caso de la Laguna Bojórquez la presencia de algunas algas está directamente relacionada con la fuerte eutroficación de este cuerpo de agua.

Serviere-Zaragoza *et al* (1992) y Collado y González (1995), identificaron un total de 77 especies en la totalidad del Sistema Lagunar de Nichupté en el ambiente bentónico y sobre raíces de manglar, distribuidas en las siguientes divisiones: 33 Chlorophyta, 37 Rhodophyta, 3 Phaeophyta y 3 Cyanophyta, de las especies identificadas por estos autores, 35 se identificaron en la Laguna Bojórquez.

A continuación se resume la información de este sistema ambiental, y se incluyen los listados florístico y faunístico disponibles, incluyendo los publicados en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

LISTADO TAXONÓMICO DE LAS ESPECIES FICOLÓGICAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR DE NICHUPTÉ Y LA LAGUNA BOJÓRQUEZ		
ESPECIE	LOCALIZACIÓN	AMBIENTE
DIVISION CYANOPHYTA		
<i>Calothrix crustacea</i>	B	B
<i>Microcoleus lingbyaceus</i>	SLN	B/M
<i>Microcoleus vaginatus</i>		M
<i>Schizothrix mexicana</i>	B	M
DIVISION CYANOPHYTA		
<i>Acetabularia cf farlowii</i>	B	M
<i>Acetabularia crenulata</i>	B	B/M
<i>Anadyomene stellata</i>	B	M
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	B	B
<i>Avrainvillea nigricans</i>	B	B/M
<i>Bathopora oerstedii</i>	SLN	B/M
<i>Boodleopsis sp</i>	B	
<i>Boodleopsis pusilla</i>	B	B
<i>Caulerpa cupressoides var flabellata</i>	B	
<i>Caulerpa fastigiata</i>	B	B/M
<i>Caulerpa prolifera</i>		B
<i>Caulerpa sertulariodes</i>	B	B/M
<i>Caulerpa verticillata</i>	B	B/M
<i>Chaetomorpha linum</i>	B	B/M
<i>Cladophora conferta</i>		B
<i>Cladophora crystallina</i>		M

LISTADO TAXONÓMICO DE LAS ESPECIES FICOLÓGICAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR DE NICHUPTE Y LA LAGUNA BOJÓRQUEZ

ESPECIE	LOCALIZACIÓN	AMBIENTE
<i>Cladophora deliculata</i>		M
<i>Cladophora expansa</i>		M
<i>Cladophora howei</i>		M
<i>Cladophora montagneana</i>		B/M
<i>Cladophora pellucidoidea</i>		M
<i>Cladophora sericea</i>	B	
<i>Cladophoropsis macromeres</i>	B,	B/M
<i>Cladophoropsis membranacea</i>	B	B/M
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	B	
<i>Halimeda incrassata</i>	B	B/M
<i>Halimeda simulans</i>		B
<i>Halimeda tuna</i>		M
<i>Penicillus capitatus</i>	SLN	B
<i>Penicillus lamourouxii</i>	B	B
<i>Rhopocephallus phoenix</i>		B
<i>Rhizoclonium africanum</i>	B	B/M
<i>Rhizoclonium crassipellitum</i>	B	B
<i>Rhizoclonium kernerii</i>	B	B/M
<i>Rhizoclonium riparium</i>	B	B/M
<i>Rhizoclonium riparium var tortuosum</i>	B	
<i>Udotea flavellum</i>		B
<i>Ulothrix flacca</i>	B,	B/M
<i>Ulva lactuca</i>	B	
DIATOMEAS		
<i>Diatomeas</i>		B/M
PHAEOPHYTA		
<i>Dictyota dichotoma</i>	B	B/M
<i>Ectocarpus rhodocortonoides</i>		M
<i>Ectocarpus subcorumbosus</i>		M
RHODOPHYTA		
<i>Acanthophora spicifera</i>	B	B/M
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	B	B/M
<i>Centroceras clavulatum</i>	B	B/M
<i>Ceramium brevizonatum</i>	B	B/M
<i>Ceramium byssoideum</i>	B	B/M
<i>Ceramium codii</i>		B
<i>Ceramium fastigiatum</i>		B/M
<i>Ceramium leptozonatum</i>		B
<i>Champia parvula</i>	B	B
<i>Chondria baileyana</i>		B
<i>Chondria collinsiana</i>		B

LISTADO TAXONÓMICO DE LAS ESPECIES FICOLÓGICAS IDENTIFICADAS DENTRO DEL SISTEMA LAGUNAR DE NICHUPTÉ Y LA LAGUNA BOJÓRQUEZ		
ESPECIE	LOCALIZACIÓN	AMBIENTE
<i>Chondria littoralis</i>	B	B/M
<i>Dasya ramosissima</i>		B
<i>Diagenea simplex</i>		B/M
<i>Erithrocladia subintegra</i>	B	
<i>Erythrotrichia carnea</i>	B	B/M
<i>Griffithsia tenuis</i>		B
<i>Herposiphonia pecten-veneris</i>		B
<i>Herposiphonia pecten-veneris var laxa</i>		B
<i>Herposiphonia secunda</i>	B	B
<i>Herposiphonia secunda f. tenella</i>	B	
<i>Hypnea cervicornis</i>	B	B/M
<i>Hypneocollax stellaris</i>	B	
<i>Jania adhaerens</i>	B	B/M
<i>Laurencia gemmifera</i>	SLN	B
<i>Laurencia microcladia</i>	B	B
<i>Laurencia papillosa</i>	B	B/M
<i>Polysiphonia atlantica</i>		M
<i>Polysiphonia binneyi</i>		B/M
<i>Polysiphonia eastwoodae</i>		B
<i>Polysiphonia exilis</i>		M
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	B	
<i>Polysiphonia flaccidissima</i>		B/M
<i>Polysiphonia fracta</i>		B/M
<i>Polysiphonia gorgoniae</i>	B	M
<i>Polysiphonia havanensis</i>		M
<i>Polysiphonia howei</i>		M
<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>		B
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	B	B/M
<i>Spyridia filamentosa</i>	B	B/M
<i>Stylonema alsidii</i>	SLN	B/M

B=Laguna Bojórquez, SLN = Sistema Lagunar Nichupté. Ambiente B=Bentónico, M=Manglar, B/M= ambos ambientes.

Dentro del Sistema Lagunar de Nichupté, confluyen diversas características que hasta hace 30 o 40 años la hacían ser un ambiente muy productivo, la presencia de extensas praderas de pastos marinos, la zona de manglares en los bordes, la entrada de agua de mar por el Río Nizuc y el canal Sigfrido, las bocas temporales de tormenta y los afluentes de agua subterránea la hacían particularmente interesante en cuanto a diversidad faunística.

Antes de la explosión del desarrollo turístico, dentro de la laguna Nichupté era posible encontrar con frecuencia manatíes, tortugas marinas, tiburones y otros organismos que ahora difícilmente se observan. Sin embargo, aún existe una gran diversidad de organismos tanto terrestres como acuáticos que hacen de la zona un lugar de importancia ecológica que requiere ser mantenido.

La comparación entre la diversidad y abundancia de organismos marinos en praderas de *Thalassia testudinum* y zonas contiguas revela su importancia en las lagunas costeras (López Rivas, 1994), debido a que en estas zonas del Caribe habitan, se alimentan y reproducen una gran variedad de invertebrados y otros organismos que intervienen en la formación de arrecifes y lagunas costeras.

Zooplankton. De acuerdo con CINVESTAV (1992), la densidad planctónica es homogénea en la Laguna Bojórquez y en la zona sur de la Laguna Nichupté. La mayor densidad de zooplankton estuvo dominada principalmente por copépodos (43.4%), zoeas de decápodos así como por huevos y larvas de peces, grupos en quienes recae la producción planctónica.

Otros grupos identificados fueron los quetognatos, sergéstidos, ostrácodos, medusas y gasterópodos. En particular se reporta una abundancia de la medusa del género *Cassiopea*, la cual permanece en posición ventral sobre el fondo (Collado-Vides y González-González, 1995; Collado y González, 1992; Merino *et al*, 1992).

Ictiopláncton. Durante los monitoreos realizados por CINVESTAV en 1992, se describe que las mayores densidades de huevos y larvas de peces se localizan dentro de la Laguna de Bojórquez, con medias de 6.14 huevos/10 m² y 11.01 larvas/10 m² respectivamente, contra 0.45 huevos/10 m² y 7.34 larvas/10m² en la Laguna Nichupté.

Las mayores densidades de huevos y larvas de peces pertenecieron a la especie *Menidia berillina* (Fam. Atherinidae), y en menor proporción a las larvas de las familias Gobiidae y Engraulidae, además de otras familias de peces no identificadas. López-Rivas (com. pers.) señala que las larvas existentes pueden ser de las familias Syngnathidae (peces trompeta y caballitos de mar) y Gerridae (mojarras).

Zoobentos. Durante los muestreos realizados por CINVESTAV (1992), se observa que la Laguna Bojórquez presenta la mayor diversidad biológica en el zoobentos, en comparación con la Laguna Nichupté en su región cercana al lote 18-A. Los grupos dominantes de mayor a menor fueron Anfípodos con una densidad media de 805.7 ind./m², poliquetos con 411.4 ind./m², bivalvos con 177.1 ind./m², holoturoideos con 165.7 ind./m² y los crustáceos carídeos con una media de 142.9 ind./m². En los postes de los muelles y raíces de los mangles, es posible encontrar pequeñas esponjas masivas, aunque su identificación requiere de un estudio específico.

De acuerdo con López-Rivas (com. pers.), los poliquetos más comunes corresponden a larvas del género *Hermodice* o gusano de fuego, gusanos anillados habitantes del arrecife coralino y cuya fase adulta se alimenta exclusivamente de pólipos de coral,

particularmente del género *Acropora*. De la misma forma, entre los holotúridos se encuentran las fases juveniles de diversas especies de ofiúridos y estrellas de mar, las cuales no alcanzan los 3 cm de diámetro total.

En particular los moluscos han sido un grupo bien estudiado dentro de la Laguna Bojórquez. Alvarez-Saulés (1993), quien identificó un total de 74 especies de moluscos, pertenecientes a las clases Gastropoda y Bivalvia. Las especies que presentaron una mayor abundancia fueron: *Tricolia affinis beui*, *Assimineia* sp., *Caecum nitidum*, *Modulus carchedonius*, *Cerithium eburneum algicola*, *Diastoma varium*, *Mitrella profunda*, *marginella roosevelti* y *Brachidontes exustus*.

En dicho estudio, se indica que la abundancia de moluscos ha reducido su número de 1990 a 1991, y supone que se puede deber a la tasa excesiva de depósito y resuspensión de sedimentos causada por las acciones humanas (Alvarez-Saulés, 1993) como lo son el dragado y el continuo paso de embarcaciones motorizadas que alteran el bentos y provocan la sustitución de pastos marinos por algas.

Collado-Vides *et al* (1994) recalcan la presencia de gran cantidad de medusas del género *Cassiopea* en posición invertida sobre el sustrato, señalándolas como un factor indicador del estado eutrófico que guarda la Laguna Bojórquez. La presencia de esta especie fue confirmada durante la realización de los muestreos de campo para este estudio.

Macrofauna. Según el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Manglares de Nichupté, en el Sistema Lagunar Nichupté se han registrado al menos 78 especies de peces, 10 de anfibios, 14 de reptiles, 44 de aves, 20 de mamíferos y solo 5 de invertebrados. De estas especies 31 se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se incluye la fauna terrestre que si bien no forma parte del área de estudio del presente Proyecto, si está presente en el Sistema Ambiental.

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLARES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ICTIOFAUNA			
<i>Aplocheilidae</i>	<i>Rivulus tenuis</i>		
<i>Apogonidae</i>	<i>Apogon aurolineatus</i>		
<i>Atherinidae</i>	<i>Atherinomorus stipes</i>		
<i>Atherinidae</i>	<i>Hypoatherina harringtonensis</i>	Tinícalo de arrecife	
<i>Batrachoididae</i>	<i>Opsanus beta</i>	Sapo boquiblanca	
<i>Belonidae</i>	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Pez aguja	
<i>Belonidae</i>	<i>Strongylura notata</i>	Agujón negro	
<i>Belonidae</i>	<i>Strongylura timucu</i>		
<i>Bothidae</i>	<i>Bothus ocellatus</i>		
<i>Callionymidae</i>	<i>Diplogrammus pauciradiatus</i>		

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLALES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Carangidae</i>	<i>Caranx latus</i>	Jurel	
<i>Carangidae</i>	<i>Caranx bartholomei</i>		
<i>Carangidae</i>	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pámpano palometa	
<i>Carcharhinidae</i>	<i>Carcharhinus leucas</i>	Tiburón toro	
<i>Centropomidae</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo	
<i>Chaetodontidae</i>	<i>Chaetodon capistratus</i>		
<i>Cichlidae</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Mojarra	
<i>Clupeidae</i>	<i>Harengula clupeola</i>		
<i>Clupeidae</i>	<i>Harengula jaguana</i>		
<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Floridichthys polyommus</i>		
<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Cyprinodon artifrons</i>		
<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Garmanella pulchra</i>		
<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>		
<i>Diodontidae</i>	<i>Chilomycterus schoepfii</i>	Pez globo	
<i>Diodontidae</i>	<i>Chilomycterus antennatus</i>		
<i>Engraulidae</i>	<i>Anchoa parva</i>		
<i>Fundulidae</i>	<i>Lucania parva</i>		
<i>Gerreidae</i>	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Mojarra	
<i>Gerreidae</i>	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra trompeta	
<i>Gerreidae</i>	<i>Eugerres plumieri</i>		
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon aurolineatum</i>	Chac chi	
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon flavolineatum</i>	Chac chi	
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon parra</i>	Chac chi	
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon sciurus</i>	Chac chi	
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon plumieri</i>	Chac chi	
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon bonariense</i>		
<i>Haemulidae</i>	<i>Haemulon carbonarium</i>		
<i>Labridae</i>	<i>Thalassoma bifasciatum</i>		
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus apodus</i>	Pargo cachic	
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus chrysurus</i>	Rubia / canane	
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo mulato	
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus synagris</i>	Pargo	
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus analis</i>		
<i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus mahogoni</i>		
<i>Megalopidae</i>	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo	
<i>Monacanthidae</i>	<i>Monacanthus ciliatus</i>		
<i>Mugilidae</i>	<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca	
<i>Murenidae</i>	<i>Gymnothorax funebris</i>	Morena verde	
<i>Ostraciidae</i>	<i>Lactophrys quadricomis</i>	Pez cofre	
<i>Ostraciidae</i>	<i>Lactophrys trigonus</i>	Chapín búfalo	
<i>Poeciliidae</i>	<i>Gambusia yucatana</i>		

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLARES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Poeciliidae	<i>Gambusia sexradiata</i>		
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>		
Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>		
Poeciliidae	<i>Poecilia orri</i>		
Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i>	Pez topote aleta grande	A
Poeciliidae	<i>Belonesox belizanus</i>		
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	Pez sargento	
Scaridae	<i>Sparisoma viride</i>	Pez loro	
Scaridae	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	Pez loro	
Scaridae	<i>Sparisoma radians</i>		
Scaridae	<i>Sparisoma chrysotermum</i>		
Sciaenidae	<i>Cynoscion nebulosus</i>	Corvina	
Scombridae	<i>Scomberomorus regalis</i>	Sierra	
Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i>	Mero	
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>		
Sparidae	<i>Calamus penna</i>		
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Barracuda	
Syngnathidae	<i>Hippocampus erectus</i>	Caballito estriado	Pr
Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i>		
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Pez sapo	
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i>		
Urolophidae	<i>Urobatis jamaicensis</i>	Raya redonda	
HERPETOFAUNA			
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	
Bufonidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo	
Hylidae	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana	
Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana	
Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>	Rana	
Hylidae	<i>Hyla loquax</i>	Rana	
Hylidae	<i>Hyla picta</i>	Rana	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Sapito	
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana leopardo	
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>		Pr
SERPIENTES			
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Ranera	
Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra perico verde	A
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Víbora ranera,	A
Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra listada	A
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLARES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
IGUANAS Y LAGARTIJAS			
<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	A
<i>Teiidae</i>	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija	
COCODRILOS			
<i>Crocodylidae</i>	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr
<i>Crocodylidae</i>	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr
TORTUGAS			
<i>Emydidae</i>	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de agua	Pr
<i>Emydidae</i>	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Tortuga de monte	A
<i>Kinosternidae</i>	<i>Kinosternon creaseri</i>	Tortuga de agua	
<i>Kinosternidae</i>	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga casquito	Pr
<i>Cheloniidae</i>	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca	P
AVES			
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo nitidus</i>	Águila gris	
<i>Accipitridae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador	
<i>Alcedinidae</i>	<i>Ceryle alción</i>	Martín pescador	
<i>Anhingidae</i>	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana	
<i>Ardeidae</i>	<i>Agamia agami</i>	Garza agamí	Pr
<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	Pr
<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
<i>Ardeidae</i>	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro	A
<i>Ardeidae</i>	<i>Butorides striatus</i>	Garza azulada	
<i>Ardeidae</i>	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta alba</i>	Garza	
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza	Pr
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta tricolor</i>	Garza flaca	
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta tula</i>	Garza	
<i>Ardeidae</i>	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza-tigre	Pr
<i>Caprimulgidae</i>	<i>Chordeiles minor</i>		
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	
<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria americana</i>	Tántalo americano	Pr
<i>Fregatidae</i>	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	
<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	
<i>Laridae</i>	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	
<i>Mimidae</i>	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle sureño	

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLALES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Parulinae</i>	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	
<i>Parulinae</i>	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe charquero	
<i>Pelecanidae</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café	A
<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán bicrestado	
<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán	
MASTOFAUNA			
MARSUPIALIA			
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
<i>Didelphidae</i>	<i>Philander opossum</i>	Tlacuachillo, zorrito	
CHIROPTERA			
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus litturatus</i>	Murciélago	
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	
EDENTATA			
<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P
<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	
RODENTIA			
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla	
<i>Heteromidae</i>	<i>Heteromys gaumeri</i>		
<i>Muridae</i>	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón	
<i>Muridae</i>	<i>Reinhardtomyia gracilis</i>	Ratón	
<i>Erethizontidae</i>	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín	A
<i>Dasyproctidae</i>	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	
<i>Dasyproctidae</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	
CARNIVORA			
<i>Canidae</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<i>Procyonidae</i>	<i>Nasua narica</i>	Tejón	A
<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Felidae</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, jaguarundi	A
ARTIODACTYLA			
<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
INVERTEBRADOS			
<i>Artropoda</i>	<i>Limulus polyphemus</i>	Cangrejo cacerola	P
	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Cangrejo azul	
	<i>Gecarcinus lateralis</i>	Cangrejo rojo	

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MANGLARES DE NICHUPTÉ.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
<i>Cnidaria</i>	<i>Cassiopeia xamachana</i>	Medusa	
	<i>Aurelia aurita</i>	Medusa	

2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

La descripción del medio ambiente físico (elementos abióticos y factores ambientales) de una zona en estudio, resulta indispensable para comprender la estructura y dinámica de los ecosistemas que ahí se desarrollan, así como el ensamblaje de las comunidades de plantas y animales que los habitan.

Con objeto de contar con un marco de referencia ambiental para la zona objeto del presente estudio, es fundamental revisar información del medio físico natural de la región, que permita un análisis comprensivo acerca de las biocenosis que se desarrollan, su ecología y los antecedentes de su estado actual de conservación.

La descripción del medio ambiente físico (elementos abióticos y factores ambientales) de una zona en estudio, resulta indispensable para comprender la estructura y dinámica de los ecosistemas que ahí se desarrollan, así como el ensamblaje de las comunidades de plantas y animales que los habitan.

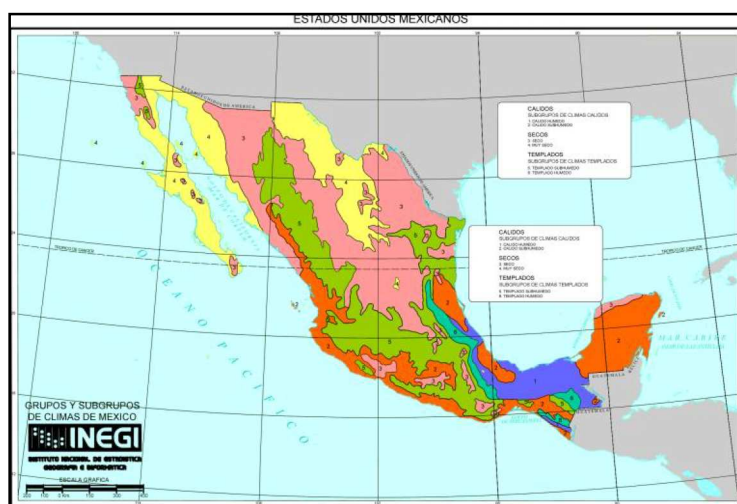
Por esta razón, se presenta a continuación el marco ambiental de la zona del proyecto, lo cual permite perfilar una caracterización ambiental fina y completa.

2.1.1. CLIMA

Según el sistema de Köppen modificado por García (1973), el clima de la Península de Yucatán se clasifica como tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano en casi toda su extensión (Flores y Espejel, 1994).

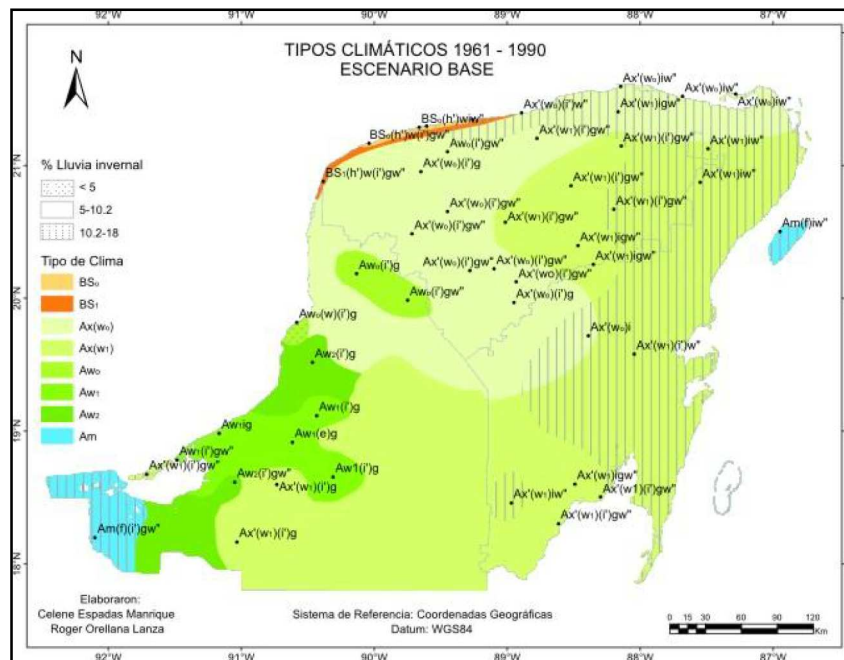
En este tipo de clima existen franjas con algunas variantes bien marcadas, como son la escasez o abundancia de lluvias y diferencias de temperatura, que han permitido regionalizar el clima en subtipos, acordes a las variantes que se presentan.

La Península de Yucatán se encuentra dividida en tres



Carta climatológica de la República Mexicana donde se esquematiza el tipo de clima para la Península de Yucatán, la cual presenta casi en su totalidad (con excepción de una estrecha zona al Noroeste que es seca) un clima cálido subhúmedo (Fuente: INEGI).

subtipos del clima tropical cálido subhúmedo, los cuales son, Aw0, Aw1 y Aw2. La temperatura media anual del estado de Quintana Roo es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero (INEGI, 2009). Esto debido principalmente a su relieve, su localización con respecto al Ecuador y a la humedad proveniente del Mar Caribe.



Mapa de climas de la Península de Yucatán de 1961 a 1990, según la clasificación climática de Köppen modificada por García.

De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona en la que se encuentra el predio estudiado, le pertenece la franja de clima denominado Aw2 (x'), con un subtipo Ax'(w₀)iw'', que significa un régimen de lluvias todo el año con mayor abundancia en verano y corresponde a los más húmedos de los cálidos subhúmedos.

El clima sin embargo está tendiendo a cambiar por efecto del Cambio Climático Global; se prevé que para 2020 el clima pueda ser distinto al actual. Según el Observatorio del Cambio Climático de Yucatán, algunos de los modelos de predicción de cambio climático indican un aumento en la temperatura, descenso en la humedad y cambios en el régimen de lluvias.

2.1.2. TEMPERATURA

La temperatura de la ciudad de Cancún y en general en toda la Península de Yucatán no sufre grandes diferencias durante el año, teniendo ésta valores altos durante

prácticamente todo el año, esto se debe principalmente al efecto que tienen las corrientes marítimas cálidas provenientes de la Corriente Ecuatorial Norte y que poco a poco se va ramificando hasta formar la corriente del Canal de Yucatán y la del Golfo. Estas corrientes almacenan gran cantidad de calor, generando los gradientes de temperatura que se tienen en la Península.

En la Península de Yucatán los gradientes de temperatura son muy claros, siendo la zona Oriental la más fresca, y la Occidental la más cálida. Esto debido a que los vientos dominantes provenientes del sureste van amainando durante su travesía sobre la Península, perdiendo su refrescante humedad mientras más se adentran en ella.

En Cancún, la temperatura oscila entre los 24 y los 30 grados Celsius en el año. De acuerdo a los datos obtenidos durante los últimos 18 años por la Comisión Nacional del Agua (CNA), la temperatura media anual es de 26.9 °C con una oscilación térmica anual de 4.8 °C.

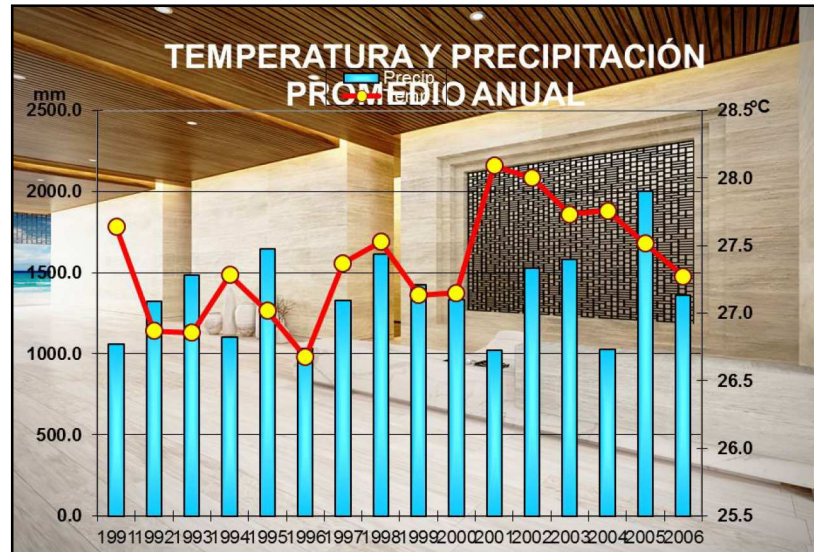


Gráfico de la temperatura y precipitaciones promedio anuales de 1991 a 2006 para la zona de influencia del proyecto.

Los meses más cálidos son de abril a octubre; en verano la temperatura máxima puede llegar a alcanzar los 39 °C y la mínima 22 °C, mientras que los meses menos cálidos son de noviembre a marzo; en el invierno la temperatura máxima es de 33 °C y la mínima de 24 °C, en promedio, aunque durante el mes de enero se ha llegado a registrar hasta 13°C.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
(GRADOS CELSIUS)
AÑOS DE OBSERVACIÓN -18 AÑOS -

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
24.6	24.8	25.9	27.3	28.0	28.5	29.2	29.0	28.6	27.5	26.1	25.0

FUENTE: ATLAS MUNICIPAL 2002. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. INEGI CARTA DE CLIMAS.

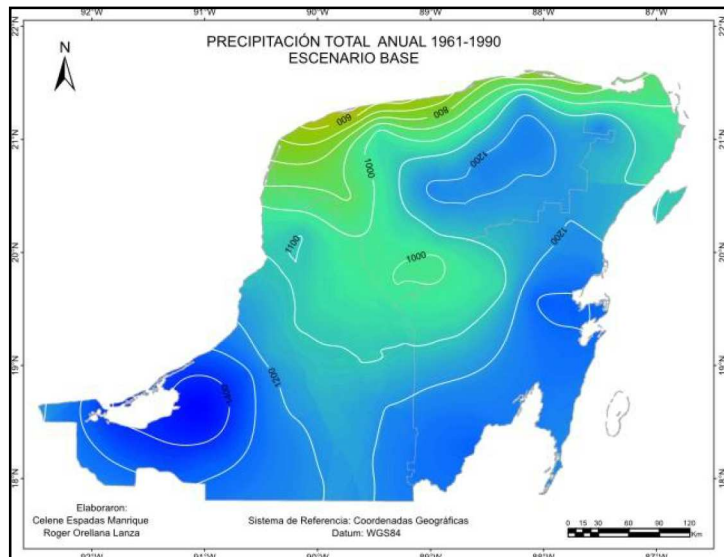
Para la Ciudad de Cancún, el mes más frío corresponde a Enero con 24.5°C y los meses más calientes son Julio y Agosto con 29°C. La oscilación térmica anual la cual se refiere a la diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente es de 4.5°C. Las temperaturas límites registradas históricamente en la zona, son las

siguientes: Mínima: 9.5° registrada en marzo de 1996; Máxima 39.5° registrada en agosto de 1998 (Atlas Municipal, 2002).

2.1.3. PRECIPITACIÓN

La península de Yucatán está regida por patrones de circulación atmosférica propios de las zonas tropicales en el límite con las zonas áridas. La singularidad que tiene la región es la ausencia de orografía, lo cual no permite que se presente el efecto del ascenso orográfico de las nubes que descargan lluvia, como en otras regiones del país; el componente principal es el de lluvia convectiva.

La Península tiene una influencia muy importante de la celda anticiclónica atlántica Bermuda Azores. Ésta es un determinante muy importante de las altas presiones y el consecuente predominio de despejados que existe en la arista noroeste peninsular, el que es árido.



Mapa base de precipitación total anual registrada de 1961 a 1990. Tomado de <http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/>. Las isolíneas representan los límites de promedios de precipitación promedio anual.

Durante la mitad caliente del año, el anticiclón se desplaza hacia el Norte, lo que permite que puedan penetrar los vientos del Este o alisios con suficiente fuerza y humedad, proveyendo a la región de lluvia de forma diferencial en un gradiente de Noroeste a Sur.

Dentro del sistema de circulación de la celda atlántica, además, se forma a lo largo del verano un considerable número de ondas tropicales, que atraviesan de Este a Oeste la región y agudizan las lluvias estivales, dejando por lo regular mal tiempo durante uno a dos días.

En la zona de Cancún la precipitación anual registrada para la región es de 1,318.76 mm de acuerdo a datos obtenidos durante un periodo de 16 años (1991 a 2006) por la Comisión Nacional del Agua; el 80 % de la precipitación ocurre durante la época de lluvias que abarca de mayo a octubre, mientras que el remanente se registra en el resto del año.

En el mes de septiembre se han registrado las máximas precipitaciones, alcanzándose los 540.4 mm, la precipitación mínima registrada fue de 5.5 mm, en el mes de febrero.

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. Las zonas de génesis de los huracanes que afectan a la Península provienen del mar de las Antillas o del Atlántico oriental (Cabo Verde).

El aporte de lluvia por estos fenómenos puede llegar a ser importante aunque no necesariamente es muy abundante y generalmente se asocia con el mes de septiembre, el mes de máxima frecuencia. Desde finales del otoño y hasta el inicio de la temporada de lluvia del siguiente año, la Península es recorrida por los frentes fríos, los que sí están saturados de humedad, se denominan "nortes" y éstos depositan lluvia; si no son húmedos, sólo abaten la temperatura dejando días frescos.

Los mayores porcentajes de lluvia invernal se presentan en el este y noroeste de la Península, condición que en algunos sitios llega a cerca del 18%. Considerando las tres fuentes principales de precipitación pluvial, en la Península se dispone de tres regímenes de lluvia: de verano, intermedio o irregular con tendencia al verano y de verano con alto porcentaje de lluvia invernal.

El más abundante es de verano con alto porcentaje de lluvia invernal. También es importante mencionar que en la mayor parte de la Península, se presentan dos periodos de sequía: la pre estival o de primavera, que abarca un periodo de dos a cuatro meses, y la intraestival o canícula, que se presenta desde finales de julio a septiembre.

Por otro lado, la Precipitación Total que se registra para la estación climatológica de Puerto Morelos (20° 50' N y 86° 53' W) corresponde a una lámina de agua de



Plano de la porción oriental de la Península de Yucatán, que muestra las isoyetas (isolíneas que reflejan la distribución de los promedios anuales de precipitación pluvial) de precipitación pluvial para la porción costera al norte del estado. Por su ubicación geográfica el predio estudiado se localiza dentro de la zona en que las isoyetas muestran valores que oscilan entre 1,000 mm y 1,100 mm de precipitación pluvial.

1,093.3 mm como promedio anual, una máxima anual de 471.0 mm, una máxima en 24 horas (promedio anual) de 140.0 mm y una mínima anual de 3.0 mm.

2.1.4. HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA

De conformidad con la tabla de Normales Climatológicas para la Estación de Puerto Morelos se observa que el mes de mayo presenta la mayor evaporación con 183.3 mm y diciembre el que presenta una menor evaporación con 100.9 mm, a continuación se presenta el cuadro anual para un periodo de 10 años.

VALORES MENSUAL Y ANUAL EN mm PARA LOS REGISTROS OBTENIDOS DE EVAPORACIÓN POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE PUERTO MORELOS, Q. ROO.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
117.2	120.2	120.3	168.0	183.3	168.8	153.1	151.8	126.6	120.0	106.9	100.9	1,672

FUENTE: NORMALES CLIMATOLÓGICAS. ESTACIÓN PUERTO MORELOS, Q. ROO; SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.

A pesar de lo anterior, los datos de evaporación y precipitación pluvial pueden presentar amplias variaciones como resultado de que esta región costera se ubica en el corredor de trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe.

Estos fenómenos tienen una incidencia estacional entre junio y noviembre, por lo que esta zona se encuentra expuesta al impacto o afectación de al menos 10 huracanes en promedio por temporada, de los cuales 2 o 3 llegan a producir afectaciones de diversa magnitud.

2.1.5. GEOMORFOLOGÍA

Todo análisis fisiográfico tiene como objetivo fundamental reconocer y delimitar las diferentes formas de tierra, así como los rasgos generales del modelado de la zona. La información fisiográfica suministra apoyo a otras disciplinas como son a la edafología, por la estrecha relación que existe entre el suelo y la fisiografía; al ecólogo proporcionándole elementos de juicio sobre las características físicas de las distintas zonas de vida; al forestal por la correlación existente entre las formas de tierras y el tipo de bosque, al hidrólogo para definir patrones de drenaje; etc.

La geomorfología de la península de Yucatán, se basa en la morfología superficial y la altura sobre el nivel del mar. Los criterios aplicados tienen relación con las edades

relativas del relieve, es decir, las porciones más bajas y planas son las más jóvenes, mientras que las más antiguas corresponden a las más elevadas y de mayor contraste en altitud. Las formas cársticas varían de una zona a otra, estando presentes en toda la península (Espinasa-Pereña; 1990a, 1990b).

La Península de Yucatán pertenece geológicamente a América del Norte, forma parte de la llamada "Llanura Costera del Atlántico Norte" junto con la planicie costera del Golfo de México. Es una amplia losa calcárea formada por sedimentos marinos del Terciario, constituidos por calizas, dolomitas y otros materiales calcáreos arcillosos.

Su origen se atribuye a levantamientos epirogénicos sucesivos que iniciaron desde el Cenozoico superior, y en la actualidad hay de nuevo emersión del Noreste- Este.

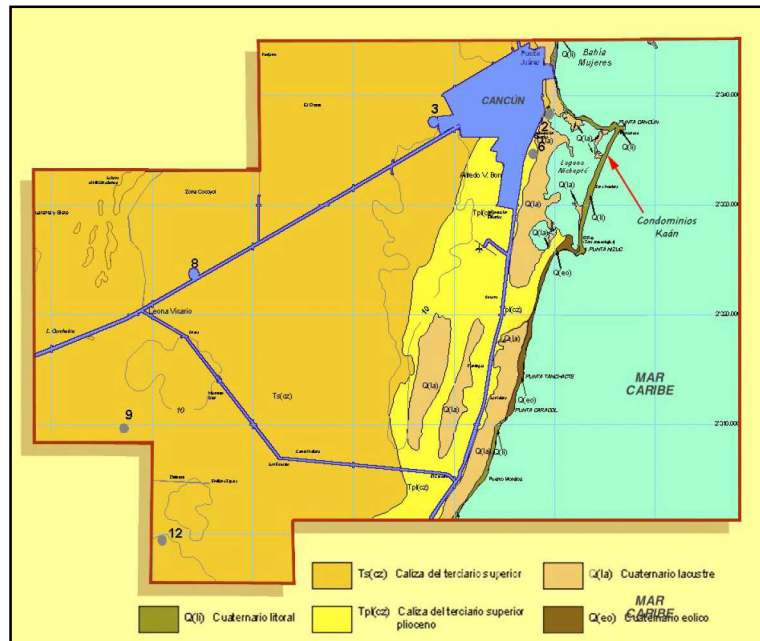
Los rasgos geomorfológicos de la Península de Yucatán están determinados por la naturaleza cárstica y permeable del sustrato. La acción erosiva tanto horizontal como vertical del agua en sustratos calcáreos produce conductos de disolución de diferentes tamaños, por los que fluye el agua a manera de ríos subterráneos.

Las dolinas de disolución se producen cuando se colapsa la parte superior de un río subterráneo creando una cavidad que alcanza la superficie, de tal manera que es frecuente encontrar sistemas hidrológicos superficiales de diferentes tipos y de distintos tamaños, entre ellos, los conocidos localmente como cenotes.

Esta misma erosión vertical al presentarse en cavernas contiguas da lugar a la formación de cuerpos de agua alargados conocidos como poljes.

De acuerdo con Raisz (1959), el Estado de Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: "Llanuras con Dolinas", "Plataforma de Yucatán" y "Costa Baja".

La zona costera del municipio de Benito Juárez, donde se ubica el predio estudiado, pertenece a la subprovincia "Llanuras con Dolinas", que se extiende en las porciones Norte y Este de la entidad. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie



Plano de los principales rasgos geomorfológicos identificados para la región del municipio Benito Juárez. Como se puede apreciar en la zona del Proyecto "Condominios Kaána", se registran suelos del cuaternario litoral

formada en una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el oriente, con una altura media de 5 m sobre el nivel del mar y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones.

2.1.6. HIDROLOGÍA Y CUERPOS DE AGUA

La hidrología de la Península de Yucatán está determinada por sus características geomorfológicas. Ya que prácticamente es una losa plana, con escaso relieve y conformada por rocas de alta permeabilidad. No existen corrientes superficiales permanentes, salvo el Río Hondo, ubicado en la base de la Península donde se tiene diferente origen geológico, que sirve de límite fronterizo entre México y Belice.

El agua pluvial se infiltra rápidamente y forma escorrentías subterráneas que fluyen hacia el mar, lo que genera cavernas y cenotes que en ocasiones afloran a la superficie. De acuerdo con el Instituto de Geografía de la UNAM (1980), "El drenaje subterráneo de la Península de Yucatán forma una "Y" a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna, dirigiéndose uno de los ramales al Norte hacia la zona de Río Lagartos, mientras que el otro lo hace hacia el Noreste de la península para descargar sus aguas al mar por debajo del nivel del litoral".

Con base a los estudios realizados por Comisión Nacional del Agua y empresas particulares, se estima que el 69% de la superficie del estado está comprendida en la Región Hidrológica 33 denominada Yucatán Este y la porción complementaria corresponde a la N° 32 denominada Yucatán Norte.

La principal corriente superficial en el estado es el río Hondo (que nace en Guatemala como Río Azul), con una longitud de 125 km, orientado de Oriente a Suroeste. Este constituye el límite entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal.

El municipio de Benito Juárez forma parte de la región hidrológica 32 denominada Yucatán Norte. Debido al relieve y a la ausencia de escurrimientos superficiales no se delimitan cuencas y subcuencas, constituyendo la planicie una unidad cubierta por vegetación y con elevada evaporación que favorece la infiltración y



Carta hidrológica de la Península de Yucatán, mostrando las regiones hidrológicas determinadas por la CONAGUA. El municipio Benito Juárez se localiza en la RH No. 32.I.6

la evapotranspiración de una gran cantidad de agua de lluvia.

Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas; posteriormente, es extraída mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas por donde es descargada al mar.

La dirección del flujo regional se da entonces desde las porciones internas de la península en sentido radial hacia las planicies, aflora en las lagunas y áreas de inundación y escapa subterráneamente hacia el mar en las zonas costeras. En las planicies internas de la península se dispersa hacia el Norte y Noroeste y, a partir de la zona de Xcan-Leona Vicario (zona de máxima precipitación pluvial del Noreste de la península), se extiende en forma radial hacia las costas, desfogando a la zona marina a lo largo del litoral.

Con respecto a la hidrogeología de la porción costera del norte de Quintana Roo, Moore, et al. (1992), indican que existen dos tipos principales de sistemas de flujo en el acuífero costero, los cuales presentan gradaciones entre ellos: un sistema en medios granulares el cual está integrado por las rocas del Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno) y un sistema en fracturas y cavidades cársticas en los materiales del Terciario (Pre-pleistoceno-Felipe Carrillo Puerto).

La columna de agua freática se divide en tres cuerpos: Una lente de agua dulce, resultado de la infiltración del agua de lluvia y del flujo proveniente de tierra adentro, el cual descansa sobre una masa de agua salobre que se sobrepone a un estrato de agua de mar, producto de la intrusión costera. El agua dulce tiene menos del 5 % de la salinidad y se separa por medio de una haloclina bien definida, del agua marina con salinidades de 95 % de agua de mar.

En la zona no existen corrientes superficiales debido a la alta permeabilidad de las rocas calizas, que facilita la infiltración del agua del subsuelo generando la presencia de cenotes y dolinas. Las dolinas de disolución se producen cuando se colapsa la parte superior de un río subterráneo creando una cavidad que alcanza la superficie; estas pueden ser de distintos tamaños, conociéndose localmente como cenotes.

La recarga de acuíferos ocurre a partir de las intensas lluvias en la región poniente de la península, a través de los volúmenes infiltrados a través del suelo poroso, dando lugar a los flujos subterráneos, mismos que se convierten en descargas hacia el mar.

En la porción oriental de la península, el flujo de agua subterráneo se encuentra a poca profundidad, aflorando ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes, así como ojos de agua costeros y marinos.

La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología. Sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de animales,

por ser mucho más porosos y escasamente consolidados, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva.

A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamientos, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundarias que varían dentro de un amplio rango de valores altos; además de presentar una distribución espacial muy irregular tanto horizontal como verticalmente, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos.

Se trata de un acuífero de tipo libre o freático, con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. En la llanura el acuífero presenta un notable desarrollo cárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria.

2.1.7. EDAFOLOGÍA

Debido a que en términos geológicos la Península de Yucatán es de reciente formación, los suelos que presenta no han tenido el tiempo suficiente para alcanzar su madurez. Por lo anterior, no se han desarrollado suelos profundos o formalmente constituidos (en su mayor parte carecen de horizonte "B").

En la mayor parte de la superficie de la península de Yucatán, los suelos se han formado directamente a partir de la roca original de carbonatos de calcio (calizas); la alteración de estas rocas por la vegetación, lluvia y alta irradiación solar, ha producido suelos con alto contenido de materiales calcáreos.

Es por esto que las características edafológicas corresponden a suelos jóvenes, en estado transitorio y en proceso de evolución. En general los suelos del estado son poco profundos, poco evolucionados y muy alterados, por ello su fertilidad es baja, sus texturas son arcillosas y con drenaje deficiente.

La formación del suelo es lenta, por la gran solubilidad de la roca calcárea, y en consecuencia, los materiales son fácil y rápidamente arrastrados por el agua percolante, que deja pocos elementos para el desarrollo del mismo.

En la geografía municipal los suelos son poco profundos, conformados por unidades de gleysol, litosoles y rendzinas, que subyacen al afloramiento rocoso, por lo cual son fácilmente degradables y poco aptos para la agricultura intensiva. Alrededor de la costa existen médanos y cordones coralinos con regosoles calcáricos respaldados por una zona estrecha de terreno pantanoso con gleysoles eutróficos.

En la superficie donde se desplantan los Condominios Kaána, se registra una unidad edafológica conformada por regosoles calcáreos, característicos de los suelos que se encuentran sobre la zona del litoral marino se compone primordialmente por suelos del tipo regosol, consistentes en materiales derivados de rocas calizas y organismos

con esqueletos calcáreos, por lo que su textura es arenosa con alguna mezcla de limos acarreados por flujos laminares.

Estos suelos que se registran en la parte más cercana a la costa y abarca en su totalidad la duna costera, se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonatos de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo.

La textura es arenosa con tamaño de grano fino a mediano. Este sustrato arenoso presenta una consistencia suelta, no es adhesivo ni plástico y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y el contenido de sales como el sodio es considerada como alta, de ahí que se le denomine como fuertemente sódica.

El tipo de suelo que constituye la franja costera del predio que colinda con la zona marina, corresponde al Regosol calcárico (Huntunuch según la clasificación maya), el cual presenta arenas de grano fino y muy escasa materia orgánica en descomposición.

Se trata de suelos profundos, con alta permeabilidad y de bajo potencial. Presenta una concentración de sales de 5 partes por mil, y debido a la alta influencia de la roca caliza, químicamente presenta un pH alcalino que, según las mediciones realizadas varía entre 7.9 y 8.8.



Plano de los principales grupos edafológicos para la zona donde se localiza la ciudad de Cancún. Se distinguen Cuatro diferentes unidades de suelo, siendo el más extendido el de tipo litosol (gris) que consiste en un estrato duro y continuo; las rendzinas (amarillo) con altos contenidos de carbonato de calcio; los gleysoles (mostaza) de características hidromórficas en zonas pantanosas, y por último los regosoles (rosa) de textura limo – arcillosa, formados por lodos calcáreos en proceso de humificación. Los Condominios Kaána se localizan en la zona de regosoles calcáreos característicos de los suelos de litorales arenosos.

2.1.8. SISTEMAS HIDROMETEOROLÓGICOS

En el Estado los vientos dominantes son los denominados “alisios” que presentan una dirección constante hacia el Este, durante los meses de febrero a julio. A esta

temporada le sigue un periodo de transición entre julio y septiembre, en los que se presenta una alta variabilidad en la dirección de los vientos, que oscila entre el Sureste y el Norte, con velocidades variables, lo cual determina en buena medida si se trata de vientos cálidos y húmedos.

La velocidad media anual del viento registrada entre 1982 y 1983 fue de 5 m/s, con un máximo de 20 m/s que equivale a 72 km/h (Merino y Otero, 1991).

Otros meteoros que afectan la costa oriental de la península de Yucatán son las tormentas tropicales, los "nortes" y los "surestes". Las tormentas tropicales se presentan en verano y otoño, representando una categoría previa a la clasificación de huracán, se caracterizan por presentar vientos inferiores a los 120 km/h.

Los nortes, que hacen su aparición de noviembre a marzo, son masas de aire polar con velocidades altas que hacen descender de manera drástica la temperatura y la humedad del aire, provocando fuertes precipitaciones; generalmente van acompañadas por rachas de vientos de hasta 100 km/h.

Los surestes, son fenómenos meteorológicos de poca frecuencia y duración variable, con vientos húmedos y cálidos provenientes del Sureste, por lo que estos sistemas se desplazan con dirección Noroeste, con velocidades que llegan a alcanzar los 60 km/h y rachas de 80 km/h. Por otro lado, las tormentas tropicales son fenómenos meteorológicos característicos de la región, se presentan en verano y otoño y se consideran como predecesoras de los huracanes, ya que sus vientos son inferiores a los 120 km/h.

Durante los meses de junio a octubre se presentan sistemas tropicales tales como tormentas tropicales y huracanes que inciden en el Estado y que son los responsables de cambios periódicos en los ecosistemas al generar alteraciones de los mismos a gran escala.

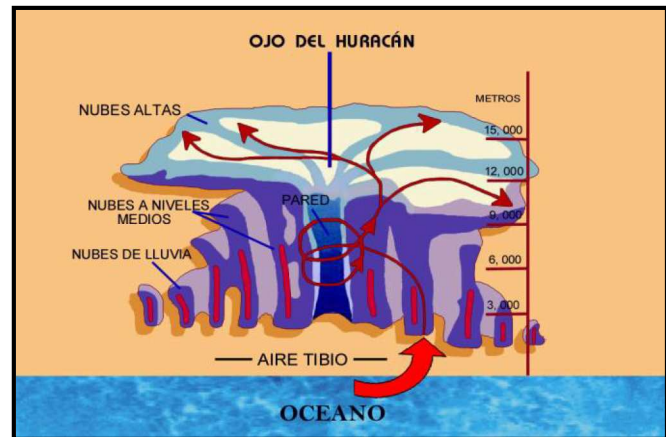
Los huracanes o ciclones tropicales son uno de los eventos hidrometeorológicos de mayor impacto puntual en las zonas costeras de la Península de Yucatán. De acuerdo con la SEMARNAT (2003), un huracán es "un viento muy fuerte que se origina en el mar, que gira en forma de remolino acarreando humedad en enormes cantidades y que al tocar áreas pobladas, generalmente causa daños importantes."

Los huracanes presentan sistemas de vientos específicos que se originan en las zonas tropicales, y se intensifican en movimientos de rotación alrededor de un centro de baja presión y temperaturas superficiales del agua oceánica por arriba de los 27° C.

De acuerdo con el Comité de Huracanes de la Asociación Regional IV para América del Norte, Caribe y Central, de la Organización Meteorológica Mundial, la evolución de un ciclón tropical puede ser dividida en las cuatro etapas siguientes:

1. Nacimiento (depresión tropical). Primero se forma una depresión atmosférica, que se caracteriza porque el viento empieza a aumentar en superficie con una velocidad máxima (media en un minuto) de 62 km/h o menos; las nubes comienzan a organizarse y la presión desciende hasta cerca de las 1000 hpa (hectopascales).

2. Desarrollo (tormenta tropical). La depresión tropical crece o se desarrolla y adquiere la característica de tormenta tropical, lo que significa que el viento continúa aumentando a una velocidad máxima de entre 63 y 117 km/h inclusive; las nubes se distribuyen en forma de espiral y empieza a formarse un ojo pequeño, casi siempre en forma circular, y la presión se reduce a menos de 1000 hpa. En esta fase es cuando recibe un nombre correspondiente a una lista formulada por la Organización Meteorológica Mundial (Comité de Huracanes).



Dibujo esquemático que permite visualizar en un corte transversal la estructura interior de un huracán y de cómo éste se alimenta del calor del agua del océano, alimentando la velocidad de sus vientos que suben rápidamente en forma espiral sobre las paredes del ojo del mismo.

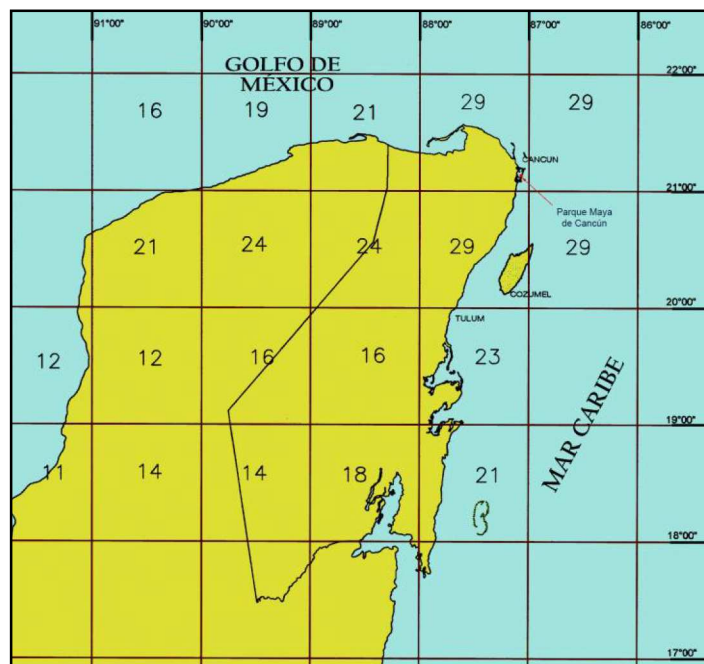
3. Madurez (huracán). Se intensifica la tormenta tropical y adquiere la característica de huracán, es decir, el viento alcanza el máximo de la velocidad, pudiendo llegar a 370 km/h, y el área nubosa se expande obteniendo su máxima extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo intensas precipitaciones.

El ojo del huracán cuyo diámetro varía entre 24 a 40 km, es un área de calma libre de nubes. La intensidad del ciclón en esta etapa de madurez se gradúa por medio de la escala de Saffir-Simpson.

4. Disipación (fase final). Este inmenso remolino es mantenido y nutrido por el cálido océano hasta que se adentra en aguas más frías o hasta que entra a tierra firme, situación ésta última en la que el ciclón pierde rápidamente su energía y empieza a disolverse debido a la fricción que causa su traslación sobre el terreno.

En la República Mexicana, Quintana Roo es el Estado con mayor incidencia de huracanes. La temporada de estos fenómenos abarca de junio a octubre, con la mayor incidencia de este tipo de fenómenos naturales en el mes de septiembre, en el que además se han registrado los huracanes con mayor poder destructivo.

Entre los meses de agosto a octubre se origina el 80% de los huracanes que ocurren en la temporada, y en septiembre tiene lugar el 40% de los que alcanzan las categorías más grandes, es decir los más destructores.



Frecuencia de impacto de huracanes en la Península de Yucatán, (modificado de Konrad, 1996). Este análisis se basa en el número de ingresos de la trayectoria de huracanes, en cada uno de los cuadrantes que se forman con cada grado de latitud y longitud geográfica. Como se puede apreciar, la zona donde se ubica el predio estudiado, en la porción nor-oriental de la península, resulta con mucho el área que recibe una mayor frecuencia de impactos de huracanes en el estado (29) y de hecho, en toda la península.

Las costas de nuestro estado son muy vulnerables al impacto de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos, ya que se encuentra en la ruta de desplazamiento de los huracanes que se forman en el atlántico.

Cuando un huracán se acerca a las costas, las mareas de tormenta que generan y que llegan a alcanzar hasta 5 m o 6 m, golpean el litoral erosionando las playas e inundando con aguas salinas los humedales ubicados en los terrenos bajos inmediatos a la barra arenosa.

El efecto abrasivo de los vientos huracanados, así como las mareas de tormenta que invaden con aguas saladas los humedales costeros del Estado, provocan la contaminación salina de los suelos, principalmente constituidos por

turba y materia orgánica, lo cual los hace susceptibles a un proceso de mayor degradación con el tiempo, ya que la desaparición de la vegetación que se desarrolla en el pantano, propicia la degradación de los suelos al desaparecer la vegetación que los protege de intemperismos que pulverizan la fina materia del suelo en el humedal, llegando incluso a desaparecer en amplias zonas.

Entre los huracanes más recientes que afectaron las costas de Quintana Roo, destacan Janet, que en 1955 arrasó con Chetumal; el huracán Allen en 1980, que aunque sólo rozó la península, causó estragos en varias zonas del estado.

A estos huracanes importantes le siguió el huracán Gilberto que azotó las costas de Quintana Roo en septiembre de 1988, el cual por haber alcanzado y sobrepasado la categoría 5, fue considerado como el "huracán del siglo" no sólo por sus dimensiones, sino por su gran afectación ecológica.

Esta denominación cambió en el año 2005, cuando dos huracanes categoría 5 golpearon las costas del estado, Emily en julio y Wilma en octubre que arrasó la porción norte del estado.

Sistemas hidrometeorológicos de gran envergadura que han afectado las costas estatales en los últimos 53 años. Destacan los años de 1988 con el huracán Gilberto y 2005 con los huracanes Emily y Wilma

	FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (km/hr)
1	Septiembre, 1961	CARLA	Huracán Intensidad 1	120
2	Octubre, 1964	HILDA	Depresión Tropical	50
3	Septiembre, 1965	DEBBIE	Tormenta Tropical	90
4	Octubre, 1966	INÉS	Huracán Intensidad 3	200
5	Septiembre, 1967	BEULAH	Huracán intensidad 1	120
6	Octubre, 1969	LAURIE	Depresión Tropical	55
7	Septiembre, 1970	ELLA	Tormenta Tropical	120
8	Junio, 1972	AGNES	Tormenta Tropical	115
9	Septiembre, 1973	DELIA	Depresión Tropical	55
10	Agosto, 1975	CAROLINE	Depresión Tropical	55
11	Septiembre, 1975	ELOISE	Tormenta Tropical	65
12	Septiembre, 1979	HENRY	Depresión Tropical	55
13	Agosto, 1980	ALLEN	Huracán Intensidad 5	250
14	Noviembre, 1980	JEANNE	Tormenta Tropical	65
15	Junio, 1982	ALBERTO	Huracán intensidad 1	137
16	Agosto, 1985	DANNY	Huracán intensidad 1	144
17	Octubre 1987	FLOYD	Huracán intensidad 1	130
18	Septiembre, 1988	GILBERTO	Huracán intensidad 5	317
19	Noviembre, 1988	KEITH	Tormenta Tropical	100
20	Septiembre, 1995	OPAL	Huracán intensidad 4	209
21	Octubre, 1995	ROXANNE	Huracán intensidad 3	161
22	Agosto 1996	DOLLY	Tormenta Tropical	113
23	Octubre 1998	MITCH	Huracán intensidad 5	285
24	Octubre 1999	KATRINA	Tormenta Tropical	65
25	Septiembre 2000	KEITH	Huracán intensidad 4	215
26	Agosto 2001	CHANTAL	Tormenta Tropical	100
27	Septiembre 2002	ISIDORE	Huracán intensidad 3	220
28	Julio 2005	EMILY	Huracán intensidad 4	240
29	Octubre 2005	WILMA	Huracán intensidad 5	280

La temporada de huracanes del 2005 comenzó oficialmente el 1 de junio y se extendió hasta el 30 de noviembre. Estas fechas convencionales delimitan el periodo en que se espera se formen los huracanes en el Océano Atlántico. Previo al inicio de la temporada se vaticinaba una temporada muy activa, pero estas expectativas fueron rebasadas por mucho.

En esa temporada de huracanes se presentó por vez primera en los registros, un total de 23 tormentas tropicales que la convierten en la más activa de la historia. De igual forma, se presentaron 13 huracanes, lo que constituye el mayor número histórico en una sola temporada. Del total de huracanes que se formaron, 7 se convirtieron en grandes huracanes.

Esta es la primera vez que en una temporada de huracanes, tanto del Atlántico como del Pacífico, se agotó la lista de nombres y se tuvo que recurrir al uso de las letras

del alfabeto griego para nombrar los subsecuentes sistemas en formación. Por último, esta insólita temporada de huracanes, además de registrar por primera vez 3 huracanes categoría 5 (Katrina, Rita y Wilma), estos tres se encuentran entre los 6 huracanes más intensos de que se tenga registro para la cuenca Atlántica.

Pero para Quintana Roo, sobre todo para la zona costera norte, el impacto del huracán Wilma fue desastroso, incluso mayor que Gilberto, debido al comportamiento, velocidad y la trayectoria que siguió este destructivo meteoro. Este huracán, formado casi al final de la temporada, se abatió sobre la zona norte del estado, especialmente sobre Cancún, y se mantuvo ejerciendo influencia con su fuerza devastadora por 60 horas. Wilma registró muchos records y su comportamiento fue totalmente impredecible.

Entre otras cosas, este huracán se transformó rápidamente en el huracán más poderoso registrado para el Atlántico, ya que solo le tomó 16 horas para fortalecerse desde un nivel de tormenta tropical hasta un huracán de categoría 5, la más rápida intensificación registrada para el Océano Atlántico.

2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

2.1.1. VEGETACIÓN

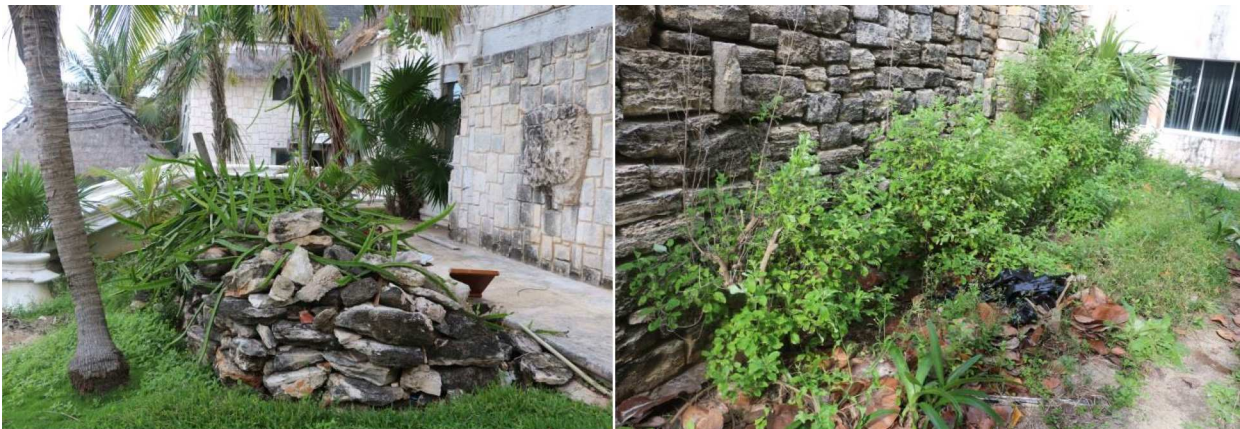
Entre los restos de las construcciones anteriores se encuentran zonas jardinadas abandonadas, que se componen de una combinación de plantas nativas y plantas exóticas de ornato, compatibles con la vegetación de la zona.

Es debido a estos antecedentes que el predio no cuenta con la vegetación que originalmente poblaba la zona, ya que ha tenido un uso urbano en el pasado y fu desmontado en su totalidad.

A pesar de lo anterior, se registra la presencia de zacates y otras plantas herbáceas. La vegetación presente se encuentra compuesta primordialmente por especies secundarias de reciente asentamiento en la zona y algunas especies de ornato que han persistido en el predio. Es debido a lo anterior que no existe un desarrollo de vegetación nativa que presente algún tipo de estructura, que permitiera un análisis de tipo dasonómico.

Estas plantas herbáceas se desarrollan principalmente en las zonas donde se presentan promontorios de material, en los que se acumula humedad y permite el desarrollo de raíces.

Se trata de especies con estrategia "r", es decir que tienen un crecimiento rápido, altas tasas reproductivas y con amplios rangos de tolerancia ambiental (pioneras), son las primeras en establecerse, logrando con esto modificar paulatinamente las condiciones medioambientales, al grado de que se reducen los extremos microclimáticos.



La vegetación presente en el predio estudiado se deriva de una combinación de plantas nativas propias de la zona donde se localiza el mismo, así como plantas de ornato que se introdujeron. También se presentan malezas que se han ido asentando dado el abandono en que se encuentran las instalaciones de la construcción, tales como el zacate muul (*Cenchrus incertus*), la purpurina (*Tradescantia pallida*), el chochito (*Centrosema virginianum*), el orégano de monte (*Lantana camara*) o la hierba de pollo (*Commelina erecta*).

El atemperamiento del microclima que provocan las plantas tipo "r", favorece el establecimiento gradual de especies tipo "k" que representan las especies propias del estado clímax de un ecosistema, que a lo largo del tiempo substituyen a las especies pioneras. En este sentido, las especies herbáceas constituyen el prototipo de las especies pioneras de estrategia "r". Debido a que la zona afectada en el predio estudiado fue sujeta a un fuerte impacto ambiental recientemente, el tipo de vegetación dominante en la zona corresponde al de las herbáceas.

Entre las especies que componen este tipo de vegetación, se encuentran de forma dominante las malezas, que se desarrollan formando parte de las sucesiones secundarias tempranas, en campos agrícolas y potreros durante los primeros años después de ser abandonados.

En la zona de jardineras en lo que era la parte baja de la construcción, se presentan individuos de la santamaría (*Pluchea simphytifolia*), el tajonal (*Viguiera dentata*), el orégano de monte (*Lantana camara*) y el orégano xiu (*Lantana involucrata*), la majahua (*Hampea trilobata*), la planta rastrera y trepadora conocida como chochito (*Centrosema virginianum*), el coralito (*Crotalaria pumila*) y el anikab (*Arrabidaea floribunda*).



Arriba un acercamiento del zacate muul (*Cenchrus incertus*) y a la derecha la Purpurina (*Tradescantia pallida*). Sobre estas líneas, formando parte de las herbáceas y una de las plantas más abundantes, el chochito (*Centrosema virginianum*), lo mismo que el orégano de monte (*Lantana camara*).

Entre las especies nativas de árboles que se observan en el predio con un mayor desarrollo, ya que resistieron el paso de los huracanes recientes y fueron respetados en la pasada ocupación, así como desmontes y chapeos, se observan ejemplares del almendro (*Terminalia catappa*), del árbol Flor de mayo (*Plumeria rubra*), árboles juveniles del chacah o palo mulato (*Bursera simaruba*). También se encuentran ejemplares del rosa laurel (*Nerium oleander*), bugambillas (*Bougainvillea buttiana*), salvia azul (*Salvia coccinea*) y del lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*).



Algunas de las especies exóticas, que se han propagado en el predio. Arriba izquierda se observa un ejemplar del árbol flor de mayo (*Plumeria rubra*), a su derecha ejemplares de la salvia azul (*Salvia coccinea*). Abajo izquierda, un ejemplar en floración de la bugambilia (*Bougainvillea buttiana*). Por último a su derecha, un en primer plano un ejemplar del arbusto de playa (*Scaevola taccada*).

Durante la realización del censo de la vegetación se registraron 44 especies en total para los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), la mayor parte de ellas corresponden a especies oportunistas que crecen en áreas abandonadas y por otro lado, especies de orbeo que han sobrevivido en las áreas de los antiguos jardines.

Del total de las especies registradas de los tres estratos el 69.23% de ellas corresponde a especies introducidas no nativas de los ecosistemas naturales de la zona de influencia.

A continuación se presenta una tabla con la información taxonómica de las especies vegetales registradas en el predio mencionado. Se muestra su forma de vida para cada especie, y por medio de un color verde en la casilla correspondiente, las especies que son exóticas.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMAS DE VIDA					
			ARB	BUS	TRE	HER	EPI	PAL
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra deppeana</i>	Sik-cha						
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga playa						
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i>	Chelem						
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i>	sakmuul						
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenochallis littoralis</i>	lirio de mar						
APOCYNACEAE	<i>Nerium oleander</i>	Rosa laurel						
	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo						
	<i>Urechites andrieuxii</i>	Contrahierba						
ARACEAE	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Hoja elegante						
ARECACEAE	<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca						
	<i>Veitchia merrillii</i>	Palma Kerpis						
	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco						
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sikimay						
	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de mar						
BRASSICACEAE	<i>Cakile edentula</i>	Cakile						
CACTACEAE	<i>Selenicereus testudo</i>	Pitaya tortuga						
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis flexuosa</i>	Barba de indio						
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	Papaya						
CASUARINACEAE	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino de mar						

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMAS DE VIDA					
			ARB	BUS	TRE	HER	EPI	PAL
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i>	Hierba del pollo						
	<i>Rhoeo discolor</i>	Maguey morado						
	<i>Tradescantia pallida</i>	Purpurina						
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i>	Almendo						
COMPOSITAE	<i>Ageratum littorale</i>	Hawayche						
	<i>Ambrosia hispida</i>	Margarita de mar						
	<i>Bidens pilosa</i>	Arponcito						
CYPERACEAE	<i>Cladium jamaicense</i>	zacate cortadera						
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	K'ooch						
GOODENIACEAE	<i>Scaevola plumierii</i>	Coralillo						
	<i>Scaevola taccada</i>	arbusto de playa						
LABIATAE	<i>Salvia coccinea</i>	Salvia azul						
LEGUMINOSAE	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa						
	<i>Centrosema virginianum</i>	Chochito						
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba						
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea buttiana</i>	Bugambilia						
POACEAE	<i>Andropogon glomeratus</i>	Ak						
	<i>Cenchrus echinatus</i>	Espino de playa						
	<i>Cenchrus incertus</i>	muul						
	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Pasto San Agustín						
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar						
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja						
SIMAROUACEAE	<i>Suriana maritima</i>	pantsil						

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMAS DE VIDA					
			ARB	BUS	TRE	HER	EPI	PAL
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	Orégano de monte						
	<i>Vitex trifolia</i>	Lila árabe						

2.1.2. FAUNA

Debido al uso anterior del predio, con la construcción de una casa que después del huracán Wilma fue abandonada, pero que siguió siendo habitada por vigilantes, no se registran especies de fauna que pudieran resultar afectadas por el desarrollo de las obras proyectadas.

Por tratarse de un predio costero, en las cercanías se aprecia un conjunto de aves marinas que sobrevuelan la zona litoral como es el caso de gaviotas, pelícanos, cormoranes, tijeretas, etc.

Sin embargo, dentro de los límites del predio solo se registró la presencia de algunas lagartijas *Anolis* sp. Las cuales son relativamente abundantes, debido a su adaptación a la presencia humana, ya que habita sobre plantas y grietas en el suelo.

Para estas especies de reptiles, previo al inicio de los trabajos de construcción, se propone realizar acciones de ahuyentamiento, para que se alejen de las áreas que pudieran resultar un peligro para ellas.

2.3.- PAISAJE

El paisaje se ha definido como la expresión espacial y visual del medio circundante. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable (Muñoz-Pedreros, 2004). El paisaje sin embargo, no solo es una experiencia visual, sino multisensorial, donde el resto de los sentidos también son influenciados, como lo son el olfato y el oído.

De cualquier forma, es el aspecto visual el que más peso tiene durante el reconocimiento del paisaje, es por ello, que se conoce como paisaje visual, donde se considera más la estética y la capacidad de percepción del observador. Otro enfoque distinto es el paisaje ecológico, donde se toman en cuenta las características naturales del terreno, como la geomorfología, vegetación, fauna, clima, agua, etc.

Siendo el paisaje el escenario (Rodríguez Vargas, 2007) donde se desarrollan las actividades humanas, es evidente que cualquier obra o actividad artificial humana tiene la capacidad de modificarlo.

La planificación del paisaje incluye su preservación y conservación con fuertes connotaciones ecológicas y considera la aplicación de un enfoque sistémico al conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje rural y urbano), con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o modificación

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, vegetación, geomorfología, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

- Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la obra o acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

- La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.
- La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

Si bien es cierto que la calidad formal de los objetos que conforman el paisaje y las relaciones con su entorno pueden describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color y espacio, existen grandes diferencias al medir el valor relativo de cada uno y su peso en la composición total.

En el caso concreto del proyecto Condominios Kaána, por encontrarse inmerso en una zona urbana con desarrollo habitacional y turístico, la construcción del edificio es acorde con el desarrollo circundante.

Es decir, que su construcción no altera el perfil arquitectónico que conforma el paisaje costero. Esto es especialmente cierto, si se considera que el desarrollo condominal se establecerá sobre una zona previamente impactada (uso habitacional previo) y en estado actual de abandono, lo que actualmente se traduce en detrimento del paisaje para el observador.

2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde su planeación a finales de los años 60's y principio de la década de los 70, Cancún como destino turístico fue el primer Centro Integralmente Planeado del país, desarrollado por INFRATUR (actualmente FONATUR), que fue delimitado por un polígono de 12,700 Ha, correspondiente a 3 secciones: la zona turística que cubría 11.01% de la superficie total; la urbana que cubría 21.54% y la conservación que abarcaba el 67.44%, considerando la zona de conservación y el sistema lagunar Nichupté.

Cancún inició operaciones en 1974 y en tan solo 46 años se ha convertido en el más importante destino turístico del país y el más reconocido a nivel mundial. Los atributos naturales que han destacado a Cancún como destino turístico de nivel internacional, ha sido la fina arena blanca de sus playas, su mar caribe de aguas con espectaculares tonos de azul y su clima tropical, con más de 243 días de sol, lo convierten en uno de los destinos más atractivos del Caribe.



Imagen aérea de FONATUR, que muestra una perspectiva hacia la laguna Bojórquez cuando se estaba rellendo la zona conocida como Pok Ta Pok, que junto con el desarrollo posterior de Isla Dorada aisló este cuerpo lagunar. Al fondo, la zona de Punta Cancún aún sin desarrollar. Toda esta delgada franja arenosa actualmente constituye la Zona Hotelera de Cancún.

Desde sus inicios Cancún se consolidó como polo de desarrollo regional basado en el turismo, atrayendo inversiones, visitantes e inmigrantes, que a pesar de condiciones adversas financieras históricas nacionales e internacionales, ha logrado mantener un

importante crecimiento económico, el cual se amplía hacia el norte y sur del estado de Quintana Roo, hasta convertirse en el principal polo de desarrollo del sureste mexicano.

Cancún es la cabecera del Municipio Benito Juárez, actualmente es el destino turístico más importante de México y uno de los más reconocidos a nivel mundial, cuenta con un clima semitropical, y una temperatura promedio de 27°C, que puede llegar a los 35°C durante el verano, con días soleados durante la mayor parte del año.

Dentro de los límites geográficos considerados dentro de los ordenamientos territoriales de las regiones denominadas Sistema Lagunar Nichupté y la Riviera Maya, confluye el 18.5 % del total de visitantes, así como el 16% de la oferta hotelera de la cuenca del Caribe.

El éxito comercial de esta región del país, implica un aporte estimado en el 12 % del PIB turístico para México y el 90 % del PIB turístico para Quintana Roo. Según datos recientes, la capacidad de recepción de visitantes es de 4.3 millones de visitantes anuales, cuya derrama económica se estima en casi 3,000 millones de dólares.

Si bien la belleza y alta diversidad de recursos naturales que rodean a Cancún han definido su clara vocación natural para la actividad turística, el desarrollo ha tenido un alto costo ambiental y social.

La infraestructura urbana de la ciudad ha quedado rezagada respecto al crecimiento turístico, lo que ha generado desequilibrios muy marcados y un déficit significativo en cuanto a los servicios públicos municipales que demanda la creciente población de la ciudad.

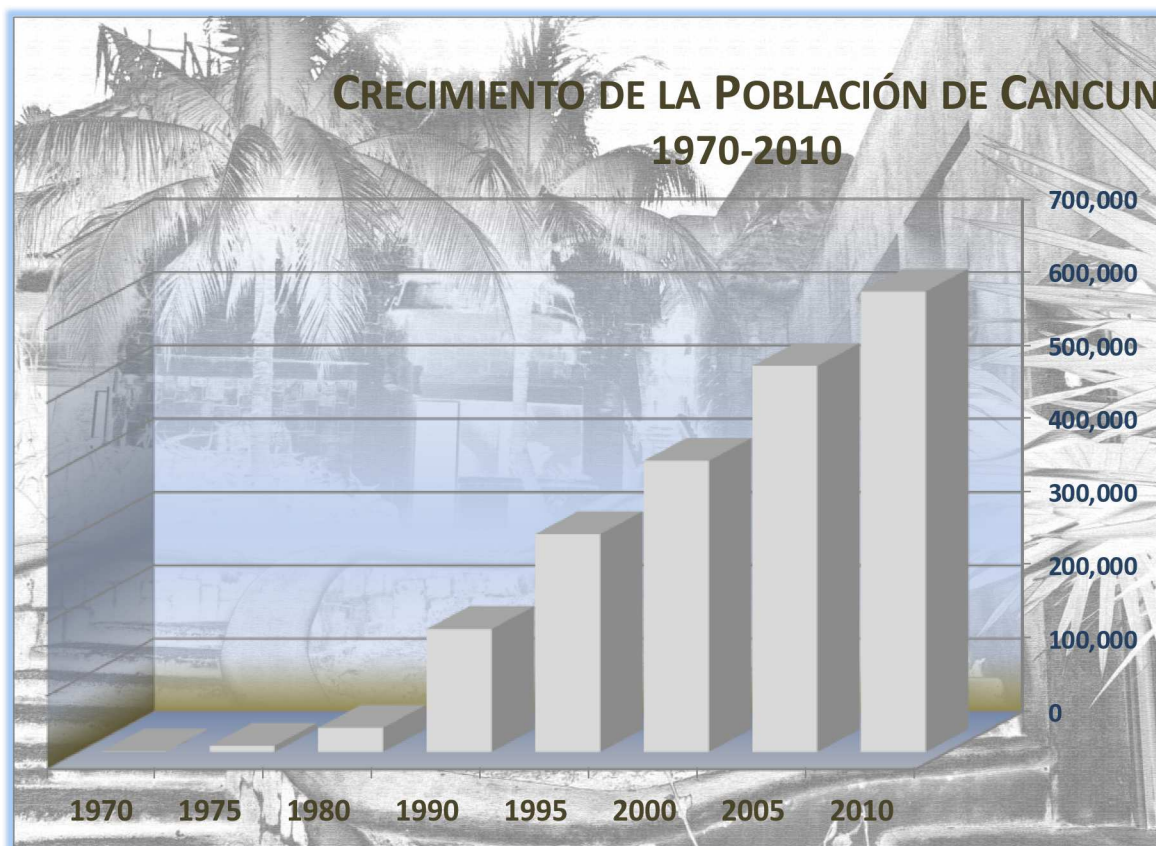
La población de Cancún ha crecido de forma desmesurada, teniendo en cuenta que se desarrolló en un espacio casi despoblado. Según datos del ayuntamiento de Benito Juárez, la zona donde se desarrollaría Cancún, apenas contaba con algo más de cien habitantes cuando se decidió la construcción del centro turístico.

En 1970 ya contaba con 441 habitantes, sobre todo personal encargado de levantar las estructuras e infraestructuras necesarias para el futuro desarrollo de la ciudad.

A partir de 1975, ya con Quintana Roo erigido como estado federal y con la fundación del municipio Benito Juárez, la ciudad tenía una población de 8,500 habitantes. A partir de entonces su crecimiento ha sido explosivo, continuado y muy significativo, especialmente por la fuerte inmigración.

Así, el éxito económico de Cancún como destino turístico ha desencadenado problemas relacionados con la población y poblamiento del área, así como del deterioro relativo de los recursos naturales y ha rebasado la capacidad financiera de los gobiernos locales para la dotación de servicios urbanos mínimos, esto a pesar de

las voluntades y esfuerzos de estas autoridades para la consecución de inversiones, créditos y el establecimiento de programas de amplio alcance.



Cancún como destino turístico ha sido uno de los proyectos del gobierno federal más exitoso en las últimas cuatro décadas. Sin embargo, el costo de este éxito, ha sido un crecimiento desmesurado de la población residente, que se multiplica a razón de 15 personas por cuarto hotelero construido.

Este municipio ha presentado un alto ritmo de crecimiento poblacional, ya que para 1980 la población era de 37,190 habitantes, para el año de 1990 ya se había alcanzado la cifra de 176,765 habitantes, en 1995 la población aumentó hasta 311,696 residentes y en el año 2000 la población censada fue de 419,815 habitantes.

Según el Instituto Nacional de Geografía e Informática INEGI, hasta el año de 2010 el Municipio de Benito Juárez tenía una población de 661,176 habitantes, en una proporción muy similar entre hombres y mujeres, siendo de 326,231 mujeres, equivalentes al 49.34 % y 334,945 hombres que representan el 50.65 % de la población (Censo de Población y Vivienda, 2010).

TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL (TMCA)							
LOCALIDAD	TMCA C/10 AÑOS			TMCA C/5 AÑOS			
	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
QUINTANA ROO	8.1	5.9	4.2	7.4	4.5	5.3	3.1
BENITO JUÁREZ	16.9	9.0	4.6	12.0	6.1	6.4	2.9
CANCÚN	17.6	9.0	4.7	12.1	6.0	5.8	3.6
ALFREDO V. BONFIL	12.3	11.7	6.2	15.0	8.5	11.1	1.5
LEONA VICARIO	5.9	6.6	3.5	7.6	5.6	3.1	4.0
PUERTO MORELOS	7.5	9.6	10.3	9.9	9.3	17.6	3.5
RESTO DEL MUNICIPIO		9.8	NA	6.0	13.7	24.6	-34.9

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)

Los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010 (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2010), indican que del total de la población registrada para el Municipio Benito Juárez, la mayor parte se concentra en la cabecera municipal de Cancún, con un porcentaje de 95.0%, seguido por Alfredo V. Bonfil con 2.25%, Puerto Morelos con el 1.39 % y Leona Vicario con 0.98%, mientras que el resto (0.36 %) se distribuye en otras comunidades.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN MUNICIPAL POR LOCALIDAD					
LOCALIDAD	1990	1995	2000	2005	2010
BENITO JUÁREZ	176,765	311,696	419,815*	572,973	661,176*
CANCÚN	167,730	297,183	397,191*	526,701	628,306*
ALFREDO V. BONFIL	2,696	5,418	8,148*	13,822	14,900*
PUERTO MORELOS	1,380	2,208	3,438*	7,726	9,188*
LEONA VICARIO	2,432	3,503	4,599*	5,358	6,517*
OTRAS COMUNIDADES	2,527	3,384	6,439*	19,366	2,395*

Fuente: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter>

Debido al éxito de Cancún como destino turístico de nivel internacional, prácticamente desde su creación se convirtió en un polo de atracción por sus fuentes de trabajo y posibilidades de desarrollo, por lo cual, a pesar de que el municipio de Benito Juárez ocupa el sexto lugar en extensión territorial con respecto a los 8

municipios que conforman el estado de Quintana Roo, su población representa casi el 50% del total estatal, lo que representaba en 2010 una densidad de 397.34 habitantes por km².

Esta densidad poblacional es un reflejo de los altos índices de crecimiento registrados en el municipio, particularmente por medio de la migración. De 2005 a 2010, la población ha aumentado en un 15.39% y cada vez siguen llegando nuevos pobladores.

CUADRO COMPARATIVO DE LAS SUPERFICIES TERRITORIALES DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO, NÚMERO DE HABITANTES Y DENSIDAD REGISTRADA EN EL AÑO 2010					
MUNICIPIO	SUPERFICIE Km ²	% DEL ESTADO	POBLACIÓN (HABITANTES)	% DEL ESTADO	DENSIDAD (Hab/km ²)
OTHÓN P. BLANCO	18,760	37	244,553	18.85	13.04
FELIPE CARRILLO PUERTO	13,806	27.2	75,026	5.78	5.43
JOSÉ MA. MORELOS	6,739	13.3	36,179	2.79	5.37
SOLIDARIDAD	4,245	8.4	159,310	12.28	37.53
LÁZARO CÁRDENAS	3,881	7.7	25,333	1.95	6.53
BENITO JUÁREZ	1,664	3.3	661,176	50.96	397.34
ISLA MUJERES	1,100	2.2	16,203	1.25	14.73
COZUMEL	474	0.9	79,535	6.13	167.80
TOTALES	50,669	100	1,297,315	100	25.6

Fuente: INEGI XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

La gran influencia de la tendencia inmigratoria que ha tenido Cancún a lo largo de su corta historia, se refleja fielmente en que hasta el año 2010, 408,857 habitantes (el 69.83% de la población del municipio) no nació en la entidad; mientras que el número de personas que nacieron aquí es de solo 220,373 personas, cifra que representa el 33.34% de la población total del municipio.

Con respecto a las actividades productivas en el municipio Benito Juárez, para el año 2010 existía una población económicamente activa (PEA) de 307,649 personas, mientras que la población económicamente inactiva era de 181,512 personas. Así, la PEA ocupada asciende a 190,984 personas, mientras que la PEA desocupada fue de 10,986 personas.

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

Las actividades primarias son prácticamente nulas en el Municipio Benito Juárez y en particular en Cancún. La agricultura es prácticamente nula debido a la pobreza del suelo, estando limitadas únicamente al autoconsumo. Por su parte, la producción de ganado también es de autoconsumo, aunque existen algunos pocos productores de ganado porcino, bovino y aves, que contribuyen muy poco al consumo interno de la localidad.

Según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, la producción forestal está en crisis después del paso del huracán Wilma en 2005, debido al derribo del estrato arbóreo, afectando principalmente a los ejidatarios de Leona Vicario.

Finalmente, la pesca como actividad primaria está en declive, con cada vez menos participantes en ella pues están migrando a la actividad turística.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN				
SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS			PORCENTAJE
	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	CANCÚN	
PRIMARIO	74	16	15	0.07
SECUNDARIO	3,449	1,725	1,678	7.6
TERCIARIO O AUXILIAR	43,468	20,945	20,459	92.4
TOTAL	46,991	22,686	22,152	100

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)

El sector secundario está en pleno crecimiento en Benito Juárez desde hace algunos años, con el desarrollo de múltiples fraccionamientos de interés social y de lujo, dándole al sector de la construcción un fuerte impulso, llevando a la ocupación de un territorio cada vez más amplio en respuesta a una demanda de vivienda por parte de la creciente población.

El sector terciario es por mucho el más importante de Cancún, el municipio y todo el estado, y es el turismo el que representa casi la totalidad de este sector, convirtiéndose en prácticamente la única actividad económica que sostiene al estado.

Esta actividad representa 92.4% del total de las actividades económicas de la ciudad de Cancún. Al mes de abril 2009 Cancún registró 15,422 empresas con un amplio predominio de la actividad auxiliar, principalmente el comercio al por menor y servicios.

En el tema de generación de empleo también la actividad del comercio al por menor puntea la lista, seguida de los servicios de alojamiento y preparación de alimentos, servicios, comercio al por mayor y servicios profesionales; siendo la Zona Centro y Zona Hotelera las que generan mayor cantidad de empleo.

Según la Secretaría de Turismo del estado de Quintana Roo (SECTUR), el estado se ubica en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y es el estado que percibe mayores ingresos por el sector turismo en el país, y en 2013 captó el 40% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo.

Hasta diciembre de 2014, Cancún contaba con una infraestructura hotelera de 145 hoteles, tres menos que los registrados en el período 2010-2012. A pesar de esta disminución en los establecimientos hoteleros, la oferta de cuartos hoteleros va en aumento, con un total en 2014 de 30,608 cuartos, 865 más que en el año 2012.

ACTIVIDADES AUXILIARES EN EL CENTRO DE POBLACIÓN			
SECTOR DE ACTIVIDADES TERCIARIAS O AUXILIARES	UNIDADES ECONÓMICAS		
	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	CANCÚN
COMERCIO AL POR MAYOR	1,290	705	691
COMERCIO AL POR MENOR	19,103	8,920	8,697
TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	298	127	115
INFORMACIÓN EN MEDIOS MASIVOS	226	95	92
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	412	209	207
SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES E INTANGIBLES	1,191	627	619
SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS	1,080	615	612
CORPORATIVOS	1	1	1
SERVICIOS DE APOYO A LOS NEGOCIOS Y MANEJO DE DESECHOS Y SERVICIOS DE REMEDIACIÓN	1,748	965	950
SERVICIOS EDUCATIVOS	1,253	593	580
SERVICIOS DE SALUD Y DE ASISTENCIA SOCIAL	1,645	879	865
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTOS CULTURALES Y DEPORTIVOS, Y OTROS SERVICIOS RECREATIVOS	477	233	232
SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TEMPORAL Y DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	6,567	2,931	2,857
OTROS SERVICIOS, EXCEPTO ACTIVIDADES GUBERNAMENTALES	6,777	3,670	3,579
ACTIVIDADES LEGISLATIVAS, GUBERNAMENTALES, DE IMPARTICIÓN DE JUSTICIA Y DE ORGANISMOS INTERNACIONALES Y EXTRATERRITORIALES	1,060	194	185
NO ESPECIFICADO	340	181	177
TOTAL	43,468	20,945	20,459

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)

La estancia promedio de los visitantes durante 2014 fue de 5.2 días, menor a lo registrado en la Riviera Maya, su principal competidor interno, donde la estancia promedio fue de 6.2 días.

Este comportamiento es históricamente constante, pues desde 2008 siempre ha habido un promedio de estancia mayor en la Riviera Maya que en Cancún, sin embargo parece ser que existe una tendencia a disminuir.

En 2008 la diferencia era de 2 días entre los que se quedaban en Cancún contra los que elegían la Riviera Maya como lugar de descanso, sin embargo, poco a poco esta diferencia se fue acortando, y en 2014, es de tan solo 1 día.

Con respecto a la vivienda, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática reporta que en el municipio Benito Juárez existe un total de 246,307 viviendas, de las cuales 241,999 son particulares, las cuales son habitadas por 646,639 personas, es decir, un promedio de 2.67 personas por vivienda.

Del total de viviendas particulares, 173,478 poseen piso fabricado con algún material diferente de la tierra; 177,946 viviendas cuentan con sanitario; 159,324 tienen servicio de agua potable entubada; 176,455 viviendas tienen drenaje y 176,623 reciben servicio de energía eléctrica.

El crecimiento poblacional explosivo que ha experimentado Cancún, así como problemas de tenencia de la tierra y su elevado costo, han fomentado el rezago en materia de vivienda, lo que ha causado que segmentos de la población recurran a la ocupación irregular o ilegal de zonas ejidales, estableciendo asentamientos humanos carentes de servicios urbanos y sin certeza jurídica en cuanto al régimen de propiedad.

Con relación a la educación, el INEGI reporta que el municipio Benito Juárez tenía una población de 463,937 personas en el año 2010 cuyas edades oscilaban entre 15 años o más, de las cuales 451,090 sabían leer y escribir, representando el 97.23% de este sector de la población, mientras que 12,847 eran analfabetas, representando el 2.76%.

El grado promedio de escolaridad en el municipio en 2010 era de 9.59 años. En el municipio habitaban 72,277 niños de 6 a 11 años de edad en 2010, de los cuales 2,379 no asistían a la escuela, es decir el 3.29% de los niños del municipio no van a la escuela primaria.

Cancún es una ciudad que cuenta con una gran cantidad de escuelas de educación básica: primarias (curso de seis años escolares) y secundarias (curso de tres años escolares) ubicadas en muchos puntos de la región. La mayoría de estas escuelas pertenecen al gobierno federal y para las personas con mayores ingresos existen escuelas privadas con diversos programas educativos en los cuáles se incluyen pre-maternal, kínder, primaria, secundaria, preparatoria y profesional.

Sin embargo, debido al enorme crecimiento de la población, año con año hay un gran porcentaje de jóvenes que se quedan sin la posibilidad de inscribirse en escuelas públicas. Es esta una de las razones de la existencia de tantas escuelas privadas.

ESTADÍSTICA DEL SISTEMA EDUCATIVO QUINTANA ROO CICLO ESCOLAR 2013-2014					
NIVEL / MODALIDAD	ALUMNOS			DOCENTES	ESCUELAS
	TOTAL	MUJERES	HOMBRES		
TOTAL SISTEMA EDUCATIVO	416,697	208,750	207,947	22,314	2,312
PÚBLICO	358,425	178,687	179,738	17,378	1,826
PRIVADO	58,272	30,063	28,209	4,936	486
EDUCACIÓN BÁSICA	299,235	147,163	152,072	13,326	1,992
PÚBLICO	263,775	129,587	134,188	11,122	1,639
PRIVADO	35,460	17,576	17,884	2,204	353
EDUCACIÓN PREESCOLAR	52,286	25,780	26,506	2,142	726
GENERAL 1/	47,070	23,265	23,805	1,845	495
CURSOS COMUNITARIOS	1,053	516	537	112	133
PÚBLICO	44,331	21,838	22,493	1,696	576
PRIVADO	7,955	3,942	4,013	446	150
EDUCACIÓN PRIMARIA	172,965	84,877	88,088	5,994	862
GENERAL	168,614	82,780	85,834	5,753	729
CURSOS COMUNITARIOS	618	288	330	67	60
PÚBLICO	153,166	75,081	78,085	5,055	726
PRIVADO	19,799	9,796	10,003	939	136
EDUCACIÓN SECUNDARIA	73,984	36,506	37,478	5,190	404
GENERAL 2/	35,976	17,953	18,023	2,797	183
TÉCNICA	25,259	12,402	12,857	1,714	56
PÚBLICO	66,278	32,668	33,610	4,371	337
PRIVADO	7,706	3,838	3,868	819	67
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	57,414	28,392	29,022	5,166	198
BACHILLERATO GENERAL	25,604	12,919	12,685	2,056	140
BACHILLERATO TECNOLÓGICO	22,786	10,950	11,836	2,086	42
PROFESIONAL TÉCNICO BACHILLER 3/	8,832	4,457	4,375	1,002	14
PROFESIONAL TÉCNICO	192	66	126	22	2
PÚBLICO	49,284	24,219	25,065	4,059	136
PRIVADO	8,130	4,173	3,957	1,107	62
EDUCACIÓN SUPERIOR	30,709	14,719	15,990	3,218	72
NORMAL LICENCIATURA	1,219	864	355	122	5
LICENCIATURA	28,411	13,259	15,152	2,779	47
POSGRADO	1,079	596	483	317	20
PÚBLICO	22,060	10,204	11,856	1,835	36
PRIVADO	8,649	4,515	4,134	1,383	36

^{e/} Cifras estimadas. ^{1/} Incluye servicio CENDI. ^{2/} Incluye los servicios para trabajadores, comunitaria y migrante.

^{3/} El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP). Fuente: <http://www.siged.sep.gob.mx/>

En las ciudades con mayor crecimiento demográfico de Quintana Roo no hay terrenos con las características adecuadas para construir escuelas que sean lo suficientemente amplias y equipadas a fin de enfrentar una matrícula escolar cuyo crecimiento alcanza hasta un 12 por ciento en Solidaridad y un 5.2 por ciento en Benito Juárez.

En cuanto al número de profesores según el Sistema de Información y Gestión educativa (SIGED) durante el ciclo escolar 2013-2014 había en todo el estado 13,326 docentes de educación básica, de los cuales 11,122 trabajan para el sector público en un total de 1,639 escuelas, mientras que en el sector privado existían 353 escuelas en las que laboraban 2204 docentes.

Específicamente en el Municipio Benito Juárez, existían en el ciclo escolar 2013-2014 un total de 611 escuelas que atendían a 137,483 alumnos con la ayuda de 6,060 maestros. Del total de escuelas públicas que hay en el municipio, el 91.656% se ubican en Cancún (560), que dieron servicio en ese ciclo escolar a 130,164 alumnos con la participación de 5,758 docentes (<http://www.siged.sep.gob.mx>).

El mismo SIGED indica que durante ese ciclo escolar, la matrícula en educación básica fue de 299,235 alumnos, de los cuales 263,775 cursaron sus estudios en escuelas públicas, y 35,460 en escuelas privadas.

En cuanto a estudios de nivel medio superior, en el estado hay 198 escuelas, de las cuales 136 son públicas y 62 privadas, en las cuales se matricularon un total de 57,414 alumnos durante el ciclo escolar 2013-2014.

Los indicadores educativos no posicionan a Quintana Roo en ningún lugar de privilegio, por el contrario, el estado está en el último lugar en el país en cuestiones de cobertura y tasa neta de escolarización de educación básica entre niños de 3 a 14 años de edad. Igualmente, en educación preescolar, el estado tiene los últimos lugares en atención y cobertura a niños de 3, 4 y 5 años.

Cifras igualmente pobres se presentan en los niveles de educación superior, donde la cobertura para jóvenes de 18 a 23 años que quieren estudiar un posgrado fue de solo el 18.1% en 2013-2014, ocupando el lugar 28 en todo el país.

Aún para aquellos que no deseaban estudiar un posgrado, la cobertura es de solo 21 a 23.6% dependiendo del sistema educativo elegido.

Con respecto a los servicios médicos, el municipio de Benito Juárez cuenta con diversas dependencias públicas que prestan servicios de salud, como la Secretaría Estatal de Salud (SESA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE), el servicio médico de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), de la Secretaría de la Marina (SM), de la Fuerza Aérea Mexicana (FAM), la Cruz Roja Mexicana y el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF).

La población derechohabiente para alguno de estos servicios de salud en el municipio Benito Juárez ascendía en 2010 a 425,874 personas, mientras que no contaban con este tipo de prestaciones un total de 211,732 personas.

Debido al vertiginoso aumento de la población y por consiguiente el incremento en la demanda de servicios de salud, en Cancún se han establecido múltiples clínicas y hospitales privados, los cuales, a pesar de no existir estadísticas confiables y actualizadas, se estima que en su conjunto ya superaron la oferta de servicios que ofrece el sector oficial en su conjunto.

INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR SALUD REGISTRADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, PARA EL AÑO 2000					
Camas		Médicos		Enfermeras	
CENSABLES:	204	GENERALES:	102	GENERALES:	144
NO CENSABLES:	145	ESPECIALISTAS:	194	ESPECIALISTAS:	103
CONSULTORIOS:	108	EN OTRA ACTIVIDAD:	91	OTRAS:	360

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal

2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Sistema Ambiental definido para el análisis de este proyecto, comprende toda la UGA urbana 21, que comprende la totalidad de la ciudad de Cancún. Como toda ciudad cuenta con zonas de nueva creación, zonas industriales y de servicios, así como zonas turísticas con marinas, hoteles, restaurantes, aeropuerto y un moderno desarrollo.

A pesar de este vertiginoso desarrollo, en la ciudad aún se conservan amplias áreas con la vegetación original que se desarrollaba en la región, al grado de que solo el 6.5 de la superficie total de la geografía municipal ha perdido la cobertura vegetal. Esto se puede apreciar claramente en la siguiente tabla de las condiciones de la vegetación y usos del suelo, derivada de la Caracterización Ambiental del municipio (POEL Benito Juárez).

SUPERFICIE DE LAS FORMACIONES VEGETALES IDENTIFICADAS POR TIPO DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ			
CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	CLAVE	HECTÁREAS	%
AGRICULTURA DE TEMPORAL	TA	9306.44	1.1
PASTIZAL CULTIVADO	PC	17510.13	2.0
MANGLAR	VM	40404.47	4.7
PASTIZAL HALÓFILO	PH	153.42	0.0
TULAR	VT	18883.72	2.2
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE MANGLAR	VSA/VM	294.51	0.0
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MANGLAR	VSa/VM	1501.01	0.2
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	SBC	901.54	0.1
SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA	SBS	1054.69	0.1
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	SMS	19108.88	2.2
SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	SMQ	333753.38	38.8
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	VSA/SBC	3418.18	0.4
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA	VSA/SBS	2428.17	0.3
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSA/SMS	18666.41	2.2
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSA/SMQ	204775.00	23.8
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	VSa/SMS	4115.87	0.5
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSa/SMQ	143505.88	16.7
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	VSh/SMQ	2944.19	0.3
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	20754.68	2.4
ZONA URBANA	ZU	5088.21	0.6
CUERPO DE AGUA	H2O	7756.62	0.9
SIN VEGETACIÓN APARENTE	DV	991.49	0.1
VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	VU	3694.50	0.4
TOTAL GENERAL		861,011.41	100.0
FUENTE: INEGI, Carta de vegetación y uso del suelo, Serie IV, SAyJSC. POEL- BJ.			

A pesar de lo anterior, el deterioro ambiental de la zona es evidente; en grandes extensiones existen afectaciones por incendios, huracanes, desmontes y asentamientos humanos ilegales, desarrollo de infraestructura urbana, etc.

La Zona Hotelera de Cancún ha sido el área donde comenzó el desarrollo turístico de la ciudad con las consecuentes afectaciones a las áreas colindantes con la laguna Nichupté, con eliminación de manglar para la construcción de muelles y marinas, o para tener instalaciones con "vista a la laguna".

Por otro lado, la propia laguna ha sufrido afectaciones derivadas de drenajes clandestinos contaminantes y los impactos derivados de las actividades náuticas recreativas, lo que ha dejado como resultado un ambiente contaminado con un decremento de la biodiversidad original, con áreas eutrofizadas que causan olores ofensivos para el turismo.

En las inmediaciones del Boulevard Kukulcán, los hoteles y otra infraestructura turística han eliminado prácticamente por completo los ecosistemas originales, disminuyendo la cobertura vegetal y provocando la redistribución de la fauna, en algunos casos tan gravemente que ya no se observan especies que antes eran comunes.

Se han realizado grandes esfuerzos por revertir estos impactos ambientales mediante la regulación de la zona mediante instrumentos de gestión ambiental y urbana.

En este sentido el proyecto de Condominios Kaána, se ha planteado como un desarrollo de bajo impacto ambiental como resultado de su sembrado en una zona urbana previamente ocupada, por lo que no requiere de afectaciones ambientales adicionales a las causadas en el pasado.

Por otro lado, se trata de un proyecto congruente con la vocación de la zona y el uso de suelo asignado, eliminando un inmueble abandonado y en ruinas para transformarlo en una edificación moderna y de diseño atractivo que recupera la dignidad urbana de la zona.

Por último, se han integrado en el diseño del proyecto una serie de Ecotecnias o tecnologías modernas que reducen significativamente el uso del agua, que cuenta con un sistema de captación de agua de lluvia para su utilización en el riego de las áreas verdes y servicios sanitarios. También cuenta con un uso racional de la energía, al contar con sistemas de ahorro y uso de paneles solares.

Con base a lo anterior, se concluye que el proyecto cuenta con un diagnóstico ambiental positivo para su desarrollo.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el objetivo de reducir al máximo posible los impactos ambientales de un proyecto a desarrollar, es importante evaluarlo e incluso incidir en su diseño, de forma que los ecosistemas naturales en los que se encuentra inserto el proyecto, resulten con afectaciones mínimas y dimensionadas en cuanto a la magnitud de las mismas.

Esto es particularmente importante cuando los ecosistemas de que se trata, sean de alto valor ecológico y fragilidad de sus procesos naturales y componentes de flora y fauna. Tal es el caso del Sistema Lagunar Nichupté y el litoral marino entre los cuales se asienta el presente proyecto Condominios Kaána.

El sembrado del proyecto durante su preparación, construcción y operación, alterará el medio físico, biológico y socioeconómico por la mano de obra, materiales y maquinaria a utilizar durante el desarrollo. Estas modificaciones al ser detectadas se han analizado y evaluado para asignarles una calificación según el grado de alteración que se produzca en el medio y su importancia. Por supuesto, no todos los impactos son negativos, también hay alteraciones que se califican de benéficas al concluir el proyecto e inicie la etapa de operación.

Este proceso da como resultado que un proyecto estructurado con los antecedentes ambientales del área para su pretendida ubicación, al momento de someterlo a un análisis de impacto ambiental, resulte en promedio con impactos de baja intensidad y corta duración, la mayor parte de ellos con carácter mitigable. Adicionalmente, a este resultado contribuye el que se sigan estrictamente los criterios de Carácter General establecidos en Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, el cual coadyuva a restringir y acotar los impactos potenciales.

Con estos antecedentes se realizó el análisis de Impacto Ambiental para la construcción y operación correspondiente al proyecto "Condominios Kaána".

1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los posibles impactos ambientales que ocasionaría la construcción y operación del Condominios Kaána, se utilizó como herramienta metodológica una Matriz de Interacción y una variación de la Matriz de Leopold, en las cuales se enlistan las características del medio contra las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto.

Matriz de Interacción. La metodología empleada para realizar la evaluación y análisis de los impactos potenciales que se identificaron, se inicia con la creación de listas de verificación para realizar las visitas de campo y la identificación de las variables que serán objeto del análisis; una vez obtenidas estas variables se elaboran las matrices

específicas para evaluación de los impactos a partir de los criterios definidos para ello.

Con la finalidad de mantener la coherencia metodológica del documento, con base en la interpretación de la propia matriz de identificación de impactos ambientales, se realiza la clasificación, evaluación y descripción de los impactos identificados durante la preparación del terreno, la construcción y la operación de los condominios Kaána; es decir, se realizó el análisis para cada una de estas etapas contra cada uno de los componentes ambientales (Indicadores ambientales) de potencial afectación.

Con la finalidad de detectar la temporalidad de los impactos, así como la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, a continuación se presenta una Matriz de Interacción. En esta se definen aquellas actividades adversas a las características del medio en las que es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos que de estas actividades se deriven, además, se presentan los impactos benéficos y su duración. Los impactos identificados se anotaron en cada una de las celdas, con base a los siguientes criterios:

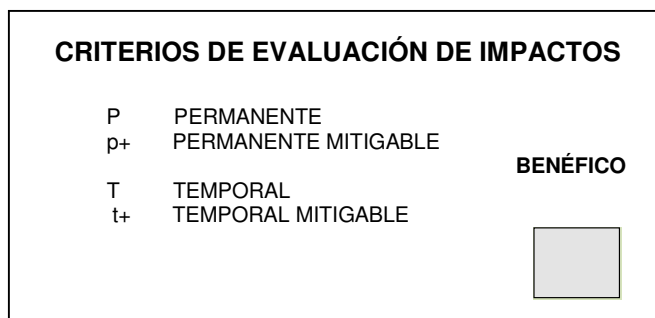
- P** PERMANENTE. Un impacto permanente se deriva de una actividad que modifica el medio físico, biológico o socioeconómico, de forma tal, que no volverá a tener las características previas a la actividad desarrollada.
- p+** PERMANENTE MITIGABLE. Se considera como impacto permanente mitigable a aquella actividad que modifica el medio y que es susceptible de aplicar medidas atenuantes, que contribuyan a la disminución del impacto generado o bien la aplicación de acciones de compensación que retribuyan el impacto.
- T** TEMPORAL. El impacto temporal es la alteración o modificación al medio físico, biológico o socioeconómico, que por las características de la actividad desarrollada se manifiesta transitorio y sin posibilidades de ser atenuado.
- t+** TEMPORAL MITIGABLE. Es la modificación temporal del medio ambiente por una actividad, a la cual es posible aplicar medidas de mitigación que contribuyan a la reducción de los efectos negativos de la actividad.

Como se puede observar, esta matriz de interacciones es sensible a la duración del impacto potencial, y ayuda a determinar el grado de reversibilidad del mismo, así como su posibilidad de mitigación.

En esta matriz se correlacionan las características del medio con las actividades del proyecto en todas sus etapas. En este caso las celdas presentan letras mayúsculas o minúsculas, con las que se indica la temporalidad de los impactos. En el caso de impactos benéficos la celda presenta una clave por medio del sombreado de la celda correspondiente.

Para la estimación de la temporalidad del impacto analizado, se consideran dos criterios: permanente y temporal; esto depende de las características de la actividad que afecte el medio ambiente y su grado de reversibilidad.

Para denotar si existen medidas que prevengan o aminoren los efectos adversos de un impacto sobre un elemento determinado del medio ambiente, se representa mediante un signo +, que indica la posibilidad de mitigar dicho impacto.



La combinación de las dos variables mencionadas, resulta en cuatro categorías para calificar el efecto del impacto esperado: 1) permanente, 2) permanente mitigable, 3) temporal y 4) temporal mitigable.

Adicionalmente, se distingue entre los impactos de carácter benéfico y aquellos considerados perjudiciales, con efectos negativos sobre el ambiente.

1.1. COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE IMPACTO

Con base en la consideración de que un indicador es un elemento ambiental que es o puede ser afectado por un agente inductor (como lo son en este caso, las acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto), se anticipa que para todas las etapas del proyecto se podrán presentar afectaciones potenciales en los componentes ambientales que se indican a continuación:

- SUELO
- ATMÓSFERA
- HIDROLOGÍA
- VEGETACIÓN
- FAUNA
- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es importante señalar que las afectaciones que se anticipan potenciales, presentan un espectro de intensidades para cada indicador ambiental a lo largo del desarrollo de la construcción y operación. Una vez que se ha desarrollado el trabajo de campo y el análisis de los datos e instrumentos de gestión ambiental y urbana, se tiene un panorama completo de los ecosistemas en la zona donde se localiza el proyecto Condominios Kaána.

Con estos elementos centrales de conocimiento, se realizó un análisis para definir la lista indicativa de los indicadores de impacto ambiental potenciales, que se pueden

generar a partir de la construcción y operación de los Condominios Kaána. Los indicadores de impacto ambiental identificados, se describen a continuación:

1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

- Suelo
 - Estructura del suelo
 - Propiedades Físicoquímicas (contaminación)
- Subsuelo
 - Permeabilidad
 - Estructura
- Atmósfera en lo relativo a la calidad del aire, por:
 - Emisión de gases contaminantes (calidad del aire)
 - Incremento en los niveles de ruido ambiental
- Hidrología
 - Área-volumen de infiltración
 - Calidad del agua marina
 - Flujos subterráneos
- Recurso Agua
 - Agua potable
- Paisaje
 - Desde el mar Caribe
 - Desde el Boulevard Kukulcán
- Vegetación de la Zona
 - Vegetación jardines
- Fauna
 - Herpetofauna
 - Ornitofauna
 - Mastofauna
 - Fauna nociva
- Medio Socioeconómico
 - Empleo temporal y permanente
 - Demanda de servicios urbanos en la zona
 - Desarrollo económico municipal
 - Derrama fiscal, derechos e impuestos
 - Tráfico vehicular
 - Transporte público
 - Imagen Turistas y transeúntes
 - Abastecimiento de insumos y productos básicos
 - Servicio municipal de recoja de desechos
 - Oferta Habitacional

1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Definidos estos componentes ambientales y los indicadores de impacto, así como la identificación de las interacciones entre ambos (mediante la Matriz de Interacción), se procede, por último, a integrar la Matriz de Leopold modificada.

1.3.1. CRITERIOS

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto permiten al evaluador ponderar el efecto de la operación del hotel respecto de los componentes ambientales de la zona; los primeros facilitan la valoración de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos, otorgan una visión integral de los efectos de la construcción y operación de los Condominios Kaána.

Matriz de Leopold modificada. En cada una de las celdas de esta matriz, se anotaron los valores determinados para la magnitud del impacto así como su importancia; el valor dado para la magnitud se consideró a nivel del predio y su área de influencia; la importancia se consideró a nivel local.

La escala que se empleó fue del 1 al 5, ocupando sólo los números nones, con la finalidad de simplificar el número de categorías.

VALOR ASIGNADO	MAGNITUD	CONDICIÓN QUE DESCRIBE
1	BAJA	Se considera una magnitud baja, cuando el impacto afecta o modifica ligeramente al elemento del medio, sin que éste pierda su integridad, composición, estructura o valor. Cuando el efecto del impacto pueda ser cuantificado, éste debe afectar menos del 30 % del elemento.
3	MEDIA	Este valor de magnitud se aplica cuando la afectación del impacto sobre el elemento del medio es moderada, y este elemento tiene la capacidad de conservar una proporción significativa, de al menos el 60 % de las características originales del elemento, además de tener la posibilidad de recuperarse de manera natural y espontánea, o bien, mediante la aplicación de medidas de mitigación, cuando el impacto sea negativo.
5	ALTA	Un impacto llega a ser de magnitud alta cuando la modificación o afectación al elemento del medio es tal, que éste pierde o modifica de manera significativa sus características originales, por lo cual resulta imposible restaurar la condición de forma natural. En estos casos, la aplicación de medidas de mitigación resulta en medidas muy radicales y de alto costo económico. Se aplica esta magnitud en una relación en la que el efecto del impacto es cuantificable, afectando más del 60 % del elemento.

Para la clasificación de la magnitud se emplearon las siguientes categorías; 1 para la escasa, 3 para la mediana y 5 para la fuerte. En la evaluación de la importancia se emplearon los siguientes criterios, 1 para la insignificante, 3 para la significativa y 5 para la altamente significativa. En el caso de las actividades consideradas como benéficas se colocó un símbolo + en la celda de la magnitud.

Por otro lado, la importancia es una valoración que se aplica en función del valor intrínseco al elemento del medio que recibe el impacto. Esto se refiere a que no

todos los ecosistemas tienen la misma importancia, ya que no contienen el mismo número y tipo de especies animales y vegetales, la misma complejidad de interacciones con el medio físico y las relaciones interespecíficas biodependientes (competencia, predación, comensalismo, parasitismos, etc.).

El valor asignado a la importancia del impacto, depende en gran medida de otros atributos del elemento afectado, que incluyen aspectos tales como perdurabilidad, que hace referencia a la duración de los efectos derivados del impacto; se contempla la noción del valor de los servicios ambientales, que se refieren a la importancia de los usos tradicionales y económicos de sus recursos, así como algunas funciones ecológicas relevantes para el ambiente y las comunidades humanas (rol como bio-filtro de contaminantes, captación de agua, regulación climática, etc.).

Como consideración adicional para calificar la importancia de un impacto, se considera un factor muy difícil de dimensionar, pero de importancia fundamental.

Se trata del concepto de sinergia, que se refiere a la alteración producida en el ambiente que repercute más allá de los límites del predio del proyecto, y puede sumar otros impactos, cuyo resultado es mayor que la suma aritmética de los mismos.

La importancia se califica con un valor al impacto, por medio de los números 1, 3 y 5. En caso de que el impacto sea positivo, se le agrega el símbolo +, para indicar que el efecto en las características del medio natural o socioeconómico, es benéfico. El significado de los valores asignados para la importancia, se indica en el cuadro siguiente:

VALOR ASIGNADO	IMPORTANCIA	CONDICIÓN QUE DESCRIBE
1	BAJA	Cuando el efecto sobre algún elemento del medio carece de ó tiene muy poco valor, ya sea porque sus características originales han sido afectadas anteriormente por impactos previos a la realización del proyecto ó por la posibilidad de aminorar los efectos negativos ó proteger sus características naturales mediante la aplicación de medidas prevención, mitigación o compensación, se le considera de importancia baja.
3	MEDIA	La afectación de un impacto es de importancia media, cuando el elemento tiene un valor de relativa importancia, y cuando su conservación y protección es de interés general para la comunidad científica y la población. También se considera este grado de importancia, en función de la posibilidad de aplicar medidas preventivas o de mitigación, que sean factibles de aplicar y que sus efectos se estimen capaces de revertir el impacto adverso de manera significativa.
5	ALTA	Se considera que el impacto tiene importancia alta, cuando la suma de los valores intrínsecos del elemento afectado es relevante y de consecuencias decididamente adversas, al grado que se requiera la protección legal y la atención del público en general, así como de la comunidad científica. Normalmente los efectos derivados de una afectación ambiental con esta calificación de importancia, no son reversibles de forma natural y difícilmente son mitigables a través de acciones de prevención.

Una vez caracterizados y evaluados los impactos ambientales, se realiza una descripción analítica que ilustre claramente el carácter y los alcances de los efectos adversos esperados. A partir de la descripción precisa de cada impacto se derivan las medidas de mitigación o compensación para aquellos que se consideren significativos.

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto, permiten al evaluador estimar el efecto ambiental de una actividad humana determinada; los primeros facilitan la valoración de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos, otorgan una visión integral de los efectos de las acciones del proyecto.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que generará el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, se presentan en la matriz de interacción y la matriz de Leopold correspondientes.

1.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales potenciales derivados de la construcción y operación del proyecto Condominios Kaána, se realizó por medio de la construcción de la Matriz de Interacción, que permite identificar en que etapas y actividades del proyecto se pueden presentar afectaciones al medio físico, biológico y socioeconómico.

Como resultado de las diversas actividades que se realizarán para el desarrollo del proyecto, varios elementos del marco ambiental presentes en el predio estudiado pueden resultar afectados en mayor o menor medida, tanto de forma adversa como de manera positiva, gracias a las medidas preventivas y de mantenimiento preventivo. A continuación se identifican los diferentes medios que resulten modificados y se describen los procesos potenciales que pueden derivar de las distintas actividades durante la operación del condominio.

1.3.2.1. Medio físico

El medio físico es un término ambiental que comprende las características del entorno en que se pretende desarrollar un proyecto. Incluye todos los elementos abióticos que influyen en el funcionamiento de un ecosistema. Son tres los elementos generales que lo constituyen: la estructura del suelo, sus propiedades fisicoquímicas y su erosión. También comprende los sistemas subterráneos que puedan transcurrir en la zona de influencia del proyecto. Por último, se considera la masa gaseosa o atmósfera que se encuentra en contacto con la zona de actividades, tanto en sus aspectos de composición química y propiedades, como medio de dispersión (contaminantes, polvos, etc.) y conducción (ruido, temperatura, etc.).

Características del Medio / Etapas del Proyecto			PREPARACIÓN DEL SITIO							CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS P Permanente p+ Permanente mitigable T Temporal t+ Temporal mitigable Benéfico 			Limpeza del terreno	Ahuyentamiento de fauna	Taplado de área de trabajo	Rescate de plantas y retiro de jardinería	Instalaciones provisionales, Bodega y sanitarios de obra	Excavaciones y rellenos	Nivelación del terreno	Fabricación de pilas	Perforaciones y Colados	Cimentaciones superficiales	Construcción de la estructura de marcos de concreto reforzado	Albanilería	Pisos y recubrimientos	Instalaciones Eléctricas y sanitarias	Obra civil y Equipamiento de albercas	Pintura, Carpintería y Cancelería de aluminio	Instalación de Aires acondicionados	Obra civil exteriores, Cisternas, impermeabilizaciones y Pergolados	Resembrado plantas de jardinería y Limpeza de la obra	Ocupación del inmueble e inicio de funcionamiento	Mantenimiento preventivo del sistema de riego de áreas verdes y mantenimiento de áreas comunes	Servicio y mantenimiento preventivo de trampas de grasa cocinas	Mantenimiento preventivo de red de agua y captación de lluvia para reuso	Operación y mantenimiento preventivo para sistemas de albercas
MEDIO FÍSICO	Suelo	Estructura									P															
		Propiedades Físicoquímicas						t+										t+			P					
	Subsuelo	Permeabilidad																		t+	P					
		Estructura						t+			t+															
	Atmósfera	Gases contaminantes						t+										t+			P					
		Ruido ambiental					t+	t+	t+	t+	t+		t+	t+	t+			t+	t+							
	Hidrología	Area-volumen de infiltracion								P								P			P					P
		Calidad del agua marina					T												t+					P	P	
		Flujos subterráneos	T				T																	P		
	Recurso agua	Agua potable							t+	t+	t+														P	p+
Paisaje	Desde el Mar Caribe			T				t+					t+										P			
	Desde el Boulevard Kukulkán			T																P		P				
MEDIO BIOLÓGICO	Vegetación	Vegetación				T									p+					P		P		P		
		Herpetofauna		T	T	t+			t+		t+			p+							P		P		P	
	Fauna	Ornitofauna					t+														P		P			
		Mastofauna			T		t+														P		P			
		Fauna nociva	T																							
																						t+				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Empleo temporal y permanente					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	P	P	P	P	P
	Demanda de servicios urbanos		t+							T								T		T	t+	p+	p+			
	Desarrollo económico municipal																					P		P		
	Derrama fiscal, derechos e impuestos									T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		P				
	Tráfico vehicular									t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+						
	Transporte público		t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+					
	Imagen Turistas y transeúntes					T																P				
	Abastecimiento de insumos					T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	P		P	P	P
	Servicio de recoja de desechos municipal									t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+	t+		p+				
	Oferta Habitacional																					P				

Matriz de Interacción. Esta matriz identifica los impactos ambientales potenciales derivados de todas las etapas, incluyendo la construcción y la operación del proyecto Condominios Kaána, permitiendo conocer cuáles son las actividades que pueden generar afectaciones al medio físico, biológico y socioeconómico como resultado del desarrollo del proyecto condominal.

- *Suelo y subsuelo.*

Para identificar los impactos que afectarán al suelo, se consideran características tales como su estructura y propiedades. El suelo es uno de los elementos abióticos que con mayor frecuencia resultan alterados en sus características elementales, como resultado de su pérdida por erosión o remoción, recubrimiento con material de relleno y alteración en sus propiedades químicas o físicas por contaminación con materiales de construcción, combustibles o lubricantes provenientes de la maquinaria usada en el proyecto, así como por el mal manejo de los desechos generados por los trabajadores de obra.

Cualquier actividad que implique dejar expuesta una superficie determinada de suelo, lo hace susceptible al desgaste físico por erosión a causa de la acción de fenómenos como el viento, la radiación solar, o el arrastre de las partículas de sustrato por corrientes de agua superficiales durante la época de lluvias.

Sin embargo, en el caso del presente proyecto, debido a que el sembrado del edificio será sobre un terreno que previamente contaba con una casa habitación, y que fue demolida y el terreno limpiado, los trabajos serán realizados sobre un terreno previamente impactado. Por lo anterior, solo se esperan impactos marginales en cuanto a su estructura, como resultado de las actividades de perforaciones y colados (P), identificados como de baja magnitud e importancia (1).

Las propiedades fisicoquímicas del suelo podrían verse impactadas por excavaciones y rellenos, pero sobre todo durante los trabajos de pintura y carpintería debido a los solventes y aditivos que se utilizan y que podrían contaminar el suelo en caso de un derrame accidental, por lo tanto se consideran actividades que consideran afectaciones temporales y con medidas de mitigación (t+) de baja magnitud e importancia (1). En este rubro también se considera como un impacto permanente y positivo la reintroducción de las plantas de la jardinería que serán rescatadas, al igual que la limpieza de la obra.

El subsuelo por su parte, resulta afectado en su estructura cuando se realizan actividades de como resultado de las actividades de excavaciones y rellenos (P), así como de las cimentaciones superficiales, aunque ambas son temporales y mitigables, ambos de baja magnitud e importancia (1) debido a que se trata de un estrato afectado previamente por las antiguas construcciones que soportó.

Con respecto a la atmósfera, se anticipa la generación de gases contaminantes que se producirán en algunas etapas del proyecto provocada por los motores chicos y grandes de la maquinaria a utilizar, por ejemplo durante las excavaciones y rellenos y los trabajos de pintura y carpintería, que podrían provocar que solventes o pinturas caigan al suelo y éstos sean arrastrados por las lluvias al subsuelo o al mar. Estos impactos potenciales son de carácter temporal (t) de baja magnitud e importancia (1) con medida de mitigación (+).

Características del Medio / Etapas del Proyecto			PREPARACIÓN DEL SITIO							CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Magnitud Importancia KAÁNA En cada cuadro de la matriz se anotan los valores para la MAGNITUD e IMPORTANCIA asignados a los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto. La escala de estos va de 1 a 5. Los impactos benéficos se marcan con un signo (+).			Limpieza del terreno	Ahuyentamiento de fauna	Tapiado de área de trabajo	Rescate de plantas y retiro de jardinería	Instalaciones provisionales, Bodega y sanitarios de obra	Excavaciones y rellenos	Nivelación	Fabricación de pilas	Perforaciones y Colados	Cimentaciones superficiales	Construcción de la estructura de marcos de concreto reforzado	Albanilería	Pisos y recubrimientos	Instalaciones Eléctricas y sanitarias	Obra civil y Equipamiento de albercas	Pintura, Carpintería y Cancelería de aluminio	Instalación de Aires acondicionados	Obra civil exteriores, Cisternas, Impermeabilizaciones y Pergolados	Resembrado plantas de jardinería y Limpieza de la obra	Ocupación del inmueble e inicio de funcionamiento	Mantenimiento preventivo del sistema de riego de áreas verdes y mantenimiento de áreas comunes	Servicio y mantenimiento preventivo de trampas de grasa cocinas	Mantenimiento preventivo de red de agua y captación de lluvia para reuso	Operación y mantenimiento preventivo para sistemas de albercas			
MEDIO FÍSICO	Suelo	Estructura									1	1																	
		Propiedades Físicoquímicas						1	1									1	1			1+	1+						
	Subsuelo	Permeabilidad											1	1							1	1	1+	1+					
		Estructura						1	1				1	1															
	Atmósfera	Gases contaminantes						1	1									1	1			1+	1+						
		Ruido ambiental						1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1							
	Hidrología	Area-volumen de infiltración										1	1					1	1			1+	1+				1+	1+	
		Calidad del agua marina						1+	1+										1	1					1+	1+	1+	1+	
Flujos subterráneos		1+	1+				1+	1+																1+	1+				
Recurso agua	Agua potable									1	1	1	1						1+	3+						1+	1+	1	1
Paisaje	Desde el Mar Caribe				1+	1+			1	1					1	1								1+	1+				
	Desde el Boulevard Kukulcán				1+	1+																		1+	1+				
MEDIO BIOLÓGICO	Vegetación	Vegetación					1+	1+								1	1							1+	1+	1+	1+		
	Fauna	Herpetofauna			1+	1+	1	1		1	1				1	1							1+	1+	1+	1+			
		Ornitofauna						1	1														1+	1+	1+	1+			
		Mastofauna			1+	1+		1	1														1+	1+	1+	1+			
		Fauna nociva	1+	1+																				1	1				
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleo temporal y permanente				1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+	1+	3+
		Demanda de servicios urbanos	1	1								1	1							1	1		1	1	1	1			
		Desarrollo económico municipal																						3+	3+		1+	3+	
		Derrama fiscal, derechos e impuestos										1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+					
		Trafico vehicular										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
		Transporte público	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
		Imagen Turistas y transeúntes				1+	1+																	1+	1+				
		Abastecimiento de insumos				1+	1+		1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+		3+	1+	1+	1+
		Servicio de recoja de desechos municipal										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
		Oferta Habitacional																					1+	1+					

Matriz de Leopold Modificada. En esta matriz se presentan los resultados obtenidos para la evaluación de la magnitud e importancia de los impactos ambientales potenciales, permitiendo identificar los impactos para cada una de las características del medio ambiente como consecuencia de las actividades programadas para la construcción y la operación del proyecto Condominios Kaána.

El ruido ambiental como producto de las actividades realizadas para las actividades Instalaciones provisionales, Bodega y sanitarios de obra , Excavaciones y rellenos, Nivelación del terreno, Fabricación de pilas, Perforaciones y Colados, Construcción de la estructura de marcos de concreto reforzado, Albañilería, Pisos y recubrimientos, Obra civil y Equipamiento de albercas y la Instalación de Aires acondicionados, son las propias de una obra de esta naturaleza.

Todas estas actividades producen impactos será de poca importancia debido al corto lapso en el que se llevarán a cabo las obras, el buen estado de la maquinaria a utilizar, así como los horarios diurnos en que se realizarán los trabajos. Es un impacto temporal con medida de mitigación (t+) con baja importancia y baja magnitud.

Con respecto a la hidrología, se anticipan afectaciones marginales, debido a que la existencia previa de una ocupación del predio produjo los principales efectos negativos, por lo que este nuevo proyecto solo tendrá efectos mínimos sobre el área y volumen del agua que puede infiltrarse en las actividades de perforaciones y Colados y obra civil y Equipamiento de albercas.

Por lo anterior, esta afectación no resulta significativa por lo que la magnitud e importancia del impacto son bajas (1) y se considera que este impacto es permanente pero de baja magnitud e importancia (1).

Por otro lado, la calidad del agua marina pudiera resultar con afectaciones si no se toman medidas apropiadas para el adecuado manejo de pinturas y solventes durante las actividades de Pintura, Carpintería y Cancelería de aluminio, ya que un vertido accidental puede ser arrastrado por la lluvia infiltrada al suelo y trasladarlo hasta la zona marina. Por lo tanto, se trata de un impacto temporal con medida de mitigación (t+) con baja importancia y baja magnitud (1).

Aunque no se esperan afectaciones a los flujos subterráneos que pudieran transcurrir por el subsuelo de la zona, la limpieza del terreno y el uso de sanitarios de obra, favorecen la posibilidad de una infiltración de materiales contaminantes, por lo que se consideran como impactos positivos temporales.

Con respecto al agua potable, se consideran en este análisis las demandas que se requieren para la fabricación de pilas, Perforaciones y Colados y las Cimentaciones, actividades que requieren de agua para su realización, misma que podrá ser adquirida por medio de pipas de agua sin potabilizar como medida de mitigación. Por lo tanto, se trata de un impacto temporal con medida de mitigación (t+) con baja importancia y baja magnitud (1).

Sin embargo durante la operación del proyecto, se requerirán y mantenimiento preventivo para los sistemas de mantenimiento del agua y filtración de las albercas, mediante retrolavados. Estos trabajos y la reposición de las aguas perdidas por evaporación incrementan la demanda de agua potable para su mantenimiento.

Debido a que se tiene contemplado la compra de pipas de agua no purificada por medio de pipas para su relleno, así como utilizar para su mantenimiento agua obtenida de los sistemas de captación de lluvia, estos impactos se consideran temporales y con medidas de mitigación (t+), con una baja importancia y baja magnitud (1).

Con respecto al paisaje, se considera que “un paisaje existe siempre y cuando haya personas que lo perciban” por lo que las actividades de construcción del proyecto no podrán ser percibidas debido a la colocación del tapial, el paisaje se conservará inalterado desde la playa y mar Caribe como desde el Boulevard Kukulcán, por lo que el tapiado se considera de impacto benéfico en este rubro.

Sin embargo, durante las actividades de moto-conformación del terreno con maquinaria se producirá un impacto visual, lo mismo que durante los trabajos de albañilería, por la gran cantidad de obreros de la construcción que se encontrarán laborando simultáneamente. Sin embargo, estas actividades tendrán un impacto visual temporal (t+) de baja magnitud e importancia (1), con medida de mitigación que consiste en el tapiado del terreno.

Los trabajos de resiembra de las plantas de jardinería rescatadas, la limpieza de la obra y el mantenimiento de las áreas verdes y áreas comunes, se consideran impactos benéficos para el paisaje ya que mejorarán el paisaje al mantener en buen estado y con vegetación las áreas visibles desde el Boulevard Kukulcán.

1.3.2.2. Medio biológico

En general el medio biológico es la característica del medio natural que menos impactos registrará, debido a que el terreno para el proyecto no requiere de eliminar vegetación natural o la extirpación de fauna. Esto se deriva del anterior uso del suelo del predio y su desarrollo y ocupación por una vivienda con más de 30 años de existencia.

Solo se anticipan afectaciones mínimas con la construcción de pisos y recubrimientos, ya que se eliminará por completo la posibilidad de una regeneración de la vegetación (p+) y de baja magnitud e importancia (1), si bien se considera con medidas de mitigación, como es la resiembra de las plantas en las áreas de jardines del proyecto.

Con respecto a la fauna, las principales afectaciones que se anticipan se derivan del rescate de plantas y retiro de jardinería, ya que tanto reptiles como aves y mamíferos, principalmente murciélagos, perderán la vegetación en la que se refugian y de la que se alimentan en distintos momentos del año.

Por esta razón, para estos tres grupos de animales se anticipan impactos que se consideran temporales y con medidas de mitigación (t+), con una baja importancia y baja magnitud (1).

Con respecto a otras actividades como la nivelación del terreno y los trabajos de albañilería, se presentan impactos potenciales a la herpetofauna, debido a que las lagartijas que pudieran vivir en madrigueras subterráneas, que de no ser detectadas y ahuyentadas, corren el riesgo de resultar dañadas e incluso muertas por aplastamiento.

Por lo anterior se anticipan afectaciones temporales (t+) y permanentes (p+) pero con medidas de mitigación como lo son los trabajos de ahuyentamiento previos a la construcción; sin embargo estos impactos se califican de una baja importancia y baja magnitud (1).

Por otro lado, para los grupos de fauna analizados, los trabajos de resiembra de las plantas nativas de jardinería rescatadas, la limpieza de la obra y el mantenimiento de las áreas verdes y áreas comunes, representan una nueva oportunidad de regresar y encontrar refugio y alimento dentro de los límites del predio, por lo que estas actividades se consideran impactos benéficos y permanentes (P) para la fauna.

Por último, la fauna nociva podrá mantenerse bajo control con la limpieza del terreno y la limpieza de recoja permanente de basura. Sin embargo a partir del momento de la ocupación del inmueble e inicio del funcionamiento del proyecto, se deberá realizar un mantenimiento preventivo de instalaciones, para evitar el establecimiento de fauna nociva como ratas y ratones, moscas, termitas, etc. Como resultado de estas medidas, este impacto será temporal con medidas de mitigación (t+), de baja magnitud (1) e importancia (1).

1.3.2.3. Medio Socioeconómico

La construcción y operación del proyecto generará empleo temporal para un total de 90 trabajadores de la construcción y empleo permanente para aproximadamente 10 prestadores de servicios durante la operación. Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción del mismo, habrá impactos positivos para el empleo temporal, aunque considerando la cantidad de personal requerido, este impacto será de baja magnitud (1) aunque de importancia media (3). De la misma forma, los empleos permanentes generados serán pocos, por lo que el impacto tiene baja magnitud (1) pero de importancia media (3).

La demanda de servicios urbanos se verá incrementada por el arranque de las obras en varios aspectos. Tal es el caso de la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los trabajadores de obra, que demandará los servicios de recoja de basura

municipal que finalmente los depositará en el basurero municipal. El volumen a generar no implicará un aumento significativo en los esfuerzos de servicio, por lo que se considera que este impacto es adverso temporal con medida de mitigación (t+) de baja magnitud e importancia (1).

El reciclado y reutilización de muchos de los elementos de desecho de las obras serán separados y los que aún son útiles y funcionales serán canalizados a empresas de reciclaje. El reciclado evitará la necesidad de utilizar el servicio de limpia y el basurero municipal, lo que se traduce en un impacto positivo permanente (P) de baja magnitud e importancia (1+).

Como en toda obra inmersa en la mancha urbana de cualquier ciudad, se genera un incremento del tráfico vehicular. Principalmente durante la etapa de construcción del proyecto, el transporte del cascajo, materiales desechados y basura provocará la circulación de camiones circulando por la zona hotelera, causando un aumento en el aforo vehicular, así como en las vialidades que conducen al basurero municipal. Este impacto será temporal con medida de mitigación (t+) aunque de baja magnitud e importancia (1).

Debido a que el boulevard Kukulcán es la única vía terrestre hacia y desde el proyecto, el transporte público también se verá afectado, particularmente en la zona de Punta Cancún cerca de donde se localizarán los condominios y que desde hace tiempo se considera un nudo en el libre tránsito de los vehículos. Los autobuses de pasajeros que serán utilizados por los obreros durante toda la preparación del terreno y la etapa constructiva, incrementará la demanda de este servicio. Este impacto será temporal y tiene medida de mitigación (t+), su magnitud tendrá un valor bajo (1) y una importancia baja (1).

Por último, entre los impactos socioeconómicos del proyecto, se encuentra en incremento en la demanda de los servicios de limpia del ayuntamiento. Durante todo el tiempo de la construcción la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los trabajadores de obra requerirá de los servicios de recoja de basura municipal que los transportará y depositará en el basurero municipal. El volumen a generar no implicará un aumento significativo en los esfuerzos de servicio, por lo que se considera que este impacto es adverso temporal con medida de mitigación (t+) de baja magnitud e importancia (1).

Durante la operación de los condominios, se requerirá de los trabajos permanentes de recoja de basura requerirá que los servicios municipales de limpia pasen a recoger los desechos generados durante la operación, este impacto se considera permanente con medidas de mitigación (p+) aunque considerando el tamaño del proyecto, esta demanda será de baja magnitud (1) e importancia (1).

En cuanto al desarrollo económico municipal, la contratación de empleados temporales para la preparación del terreno y la construcción del proyecto traerá consigo un crecimiento económico municipal al brindar fuentes de empleo a más de 90 trabajadores, los cuales además de generar ingresos para sus familias

contribuyendo a la economía municipal y estatal. Este impacto positivo se consolidará al momento de que el inmueble sea ocupado y entre en operación. Este impacto será permanente (P) de mediana magnitud e importancia (3) debido al número de trabajadores a emplear durante toda la operación del inmueble.

Uno de los beneficios de mayor impacto será el relacionado con el abastecimiento de insumos. Muchas de las actividades requerirán de herramientas y materiales que habrá que adquirir o rentar de algún proveedor especializado. Como inicio, el tapiado del área de trabajo requerirá la compra de láminas de madera, polines y clavos. Este impacto será benéfico temporal (T) de baja magnitud e importancia (1).

De igual forma, la construcción de la estructura de marcos de concreto reforzado, la cimentación, el levantamiento de la nueva obra civil, y la colocación de mobiliario y acabados, requerirán insumos que se adquirirán a proveedores nacionales, beneficiando la economía local. Este impacto será temporal (T) de median magnitud e importancia (3+) en las labores mencionadas.

Menor magnitud e importancia tendrá el impacto sobre la economía de los proveedores de insumos para las labores de jardinería pues mucho del material requerido, así como plantas y tierra serán las mismas que se obtuvieron durante el rescate de plantas. Aquí el impacto es de baja magnitud e importancia (1+).

La sustitución de un predio abandonado por uno con una infraestructura de calidad y visualmente agradable tendrá un impacto positivo permanente (P) en el ambiente urbano de la zona hotelera de la ciudad, con una magnitud e importancia bajas (1).

1.4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

El resultado final del análisis de impacto ambiental para la construcción y operación del desarrollo condominal Kaána, indica que en términos generales resulta en un proyecto equilibrado, ya que la mitad de los impactos identificados resultan benéficos. En resumen la propuesta evaluada genera un total de 172 impactos ambientales, de los cuales 88 (51.16 %) son positivos y 84 (48.84 %) negativos; de los cuales 2 son de magnitud media y el resto son de baja magnitud y no se identificaron impactos altos. En contraste, para la importancia de los impactos sólo 1 se estimó de importancia media y el resto de importancia baja, lo que indica que los impactos serán locales, en su mayoría y circunscritos al predio que se propone desarrollar.

Con respecto a la duración o temporalidad de los impactos adversos, se determinó que los impactos temporales predominan sobre los permanentes, ya que de los 84 impactos adversos solo 9 se estima que serán permanentes.

Con referencia a los impactos de tipo benéfico, se identificaron 88 en total y 75 de ellos son de carácter temporal y 9 de carácter permanente. Como se puede apreciar,

los impactos benéficos serán permanentes en los aspectos socioeconómicos y actividades de resembrado plantas de jardinería y limpieza de la obra, lo mismo que durante la operación, debido a las Ecotecnias implementadas en su concepción y desarrollo, así como por el ahorro energético, sistemas ahorradores de agua y tecnologías solares para la eficiencia energética en las instalaciones del condominio.

En cuanto a la determinación de los impactos ambientales adversos, solo 4 de ellos serán permanentes y el resto de ellos se identificaron como impactos mitigables.

Como se puede apreciar en el análisis descrito, la construcción y operación del desarrollo condominal Kaána, generan impactos ambientales de escasa importancia, de alcance local y que tienen una alta proporción medidas de mitigación, con lo cual se obtiene un resultado global que califica su realización con un balance positivo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

A continuación, se enlistan las medidas de prevención, mitigación y compensación, identificadas como las más relevantes para disminuir de manera significativa el alcance de los impactos ambientales adversos detectados para la construcción y la operación del desarrollo condominal Kaána. Se trata de medidas de carácter general aplicables en todas las etapas del mismo.

1.1. MEDIO FÍSICO

Suelo. Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, la maquinaria utilizada deberá estar en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible en el sitio. La utilización de la maquinaria deberá normarse por programas y sistemas de control de derrames de combustibles y equipos.

Solamente se afectarán las áreas autorizadas para la construcción del condominio y para evitar el acceso innecesario de maquinaria pesada y/o de personal a estas áreas, el constructor deberá supervisar y apegarse a las restricciones ambientales y urbanas indicadas.

Durante la nivelación y mejoramiento mecánico del suelo se evitará la formación de bordos o amontonamiento de material que altere la dinámica natural del agua en la colindancia con el Boulevard Kukulcán. Para prevenir la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, la maquinaria deberá estar en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible dentro de la obra ni realizar mantenimiento a la maquinaria.

Para mantener bajo control los residuos sólidos que se generen durante las obras, se colocarán dos tipos de contenedores de basura. Un contenedor será para desechos orgánicos y otro para desechos inorgánicos, lo que facilitará su manejo. También se establecerán contenedores para materiales reciclables, como latas de aluminio, botellas de vidrio, cartón y papel, reduciendo así significativamente el volumen de desechos producidos.

Se deberá evitar la acumulación de residuos sólidos, a fin de impedir la generación de malos olores y su dispersión a la atmósfera, trasladándolos periódicamente a los sitios que determine la autoridad municipal para su destino final. También se deberá evitar la acumulación de residuos de alimentos de los trabajadores, a fin de impedir la proliferación de malos olores y fauna nociva.

Para evitar la contaminación del suelo, se deberá evitar el fecalismo al aire libre, por lo que se colocarán letrinas o sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20

trabajadores. La empresa contratada deberá proporcionar el mantenimiento adecuado. La constructora deberá colocar letreros donde se prohíba defecar al aire libre.

Los recursos minerales que se utilicen durante las diferentes etapas del desarrollo deberán provenir de bancos de material que cuenten con los permisos correspondientes para su extracción. En la red de drenaje sanitario se empleará tubería de PVC para reducir el riesgo de fugas e infiltraciones.

Subsuelo. Este componente ambiental tendrá afectaciones en su estructura con las excavaciones y rellenos. Sin embargo por tratarse de un suelo previamente afectado, solo se deberá cuidar el no realizar excavaciones innecesarias o rellenos que no sean imprescindibles. Esta afectación será compensada con la realización de las áreas jardinadas que serán formadoras de suelo.

En las obras de construcción, cualquier fuga de aceites o combustibles provenientes de la maquinaria o vehículos pueden afectar negativamente la calidad del suelo. Por lo tanto se deberá contar con precauciones en este sentido, comenzando con la construcción de una caseta para depósito de residuos de manejo especial, donde se almacenarán las grasas que se recuperarán de las trampas de grasas, depositándose en tambores de plásticos de 200 litros, que se almacenarán para su posterior recolección por parte de una empresa autorizada para su manejo transporte y disposición final. Esta caseta será construida con block, cemento y techo de lámina, así como piso de cemento pulido para evitar infiltraciones al subsuelo.

También se dotará a la caseta, de una trampa para la recolección de líquidos, en caso de un vertido accidental. Esta caseta será demolida una vez terminada la obra.

Atmósfera. Todas las actividades que requieran la utilización de motores de combustión interna estarán vigiladas para que las máquinas siempre estén en perfectas condiciones mecánicas, reduciendo al mínimo la emisión de gases. Entre las actividades mencionadas se cuidarán especialmente la limpieza, el relleno con sascab y la construcción de la estructura con los trabajos de pintura.

Se evitara el uso innecesario de vehículos automotores y maquinarias en el proceso de preparación del sitio y en la construcción. Los niveles máximos permisibles de ruido en fuentes móviles como automóviles, autobuses, camiones, tracto-camiones y similares, deberán ajustarse a la Norma Oficial Mexicana-080-SEMARNAT-94.

Para contrarrestar el incremento en la temperatura causado por las estructuras, en las áreas verdes deberán introducirse especies arbóreas nativas de copa extendida.

Los escombros y el resto de las áreas donde se generen polvos serán rociados periódicamente con agua para evitar la dispersión de polvo. Los materiales que se utilicen durante la etapa de construcción deben provenir de bancos de material autorizados o bien de casas comerciales establecidas.

Durante el desarrollo de las actividades estará prohibido el uso del fuego como medio para la disposición final de residuos, materiales o sustancias. Por otro lado, durante la aplicación de acabados, deberán usarse productos que no dañen la capa de ozono. Los equipos refrigerantes no utilizarán compuestos cloro-fluoro-carbonados (CFC), que dañen la capa de ozono.

Para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, los vehículos de combustión interna deberán estar en buenas condiciones mecánicas y equipados con mofle. Así mismo, los materiales de construcción y los residuos sólidos generados, deberán ser trasladados cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Paisaje. Las alteraciones que durante la realización de la obra se presenten al paisaje observado desde el boulevard Kukulcán serán mitigadas con la construcción de un tapiado para ocultar de la vista las obras a realizar.

1.2. MEDIO BIOLÓGICO

Vegetación. Los impactos que sobre la vegetación secundaria se van a presentar, serán mitigados con el rescate de plantas de los anteriores jardines y su posterior siembra en las áreas verdes y jardines del condominio.

La jardinería y reforestación deberá realizarse con flora nativa, así como con especies de origen tropical, que no afecten y representen una amenaza invasiva para las zonas con vegetación regional. Se recomienda llevar a cabo esta actividad con especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las áreas verdes sólo se emplearán los químicos y fertilizantes aprobados por la CICOPLAFEST (organofosforados de tercera generación). En estas áreas jardinadas no se permitirá la siembra de especies consideradas como invasoras o cualquier otro género capaz de introducir plagas propias de ellas, ni desplazar a la flora nativa. Se aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de flora.

Se deberá proporcionar un mantenimiento adecuado a las plantas rescatadas y las producidas por diferentes medios de propagación. Esto incluye entre otras actividades, el deshierbe, riego y aporte de tierra y nutrientes, así como una observación permanente para detectar a tiempo posibles ataques de plagas o enfermedades permitiendo un oportuno control del problema.

Por ningún motivo se permitirá cazar o molestar a la fauna silvestre. Se recomienda la colocación de letreros preventivos, los trabajadores de la obra deberán ser instruidos al respecto, para evitar alterar el restablecimiento de las poblaciones.

La fauna se verá alterada por el ruido derivado del empleo de la maquinaria, por lo que ésta deberá estar provista de silenciadores a fin de mitigar el impacto. Se

aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de fauna.

Las instalaciones provisionales deberán mantenerse limpias y deberán cumplir con las normas de higiene que marca la Secretaría de Salud a fin de evitar la proliferación de fauna nociva. Se deberá promover medidas de salud e higiene entre los trabajadores a fin de evitar enfermedades endémicas y la proliferación de fauna nociva.

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas se deberán manejar adecuadamente desde su generación, traslado y disposición para evitar la proliferación de fauna nociva. Se colocarán botes de basura o contenedores en sitios estratégicos. Se recomienda el uso de señalización adecuada para promover la disminución en la producción de desechos y su adecuada disposición.

El control de la fauna nociva durante la etapa de operación deberá realizarse bajo supervisión profesional y empleando los productos químicos autorizados por las instancias correspondientes.

Fauna. En el predio donde se desarrollará el proyecto no se registró la presencia de especies de fauna que pudieran resultar sujetas de rescate, ya que la mayor parte son aves que se mueven libremente entre las diferentes áreas verdes de la zona.

Los animales terrestres que pudieran ingresar hacia las áreas de trabajo, serán capturados y reubicados en áreas naturales cercanas al sitio del proyecto. Así mismo, todos los trabajadores que estén en el agua serán capacitados para evitar afectar a cualquier ejemplar que observen.

El rescate de plantas y su posterior reubicación servirá como medida de mitigación para minimizar los efectos de la limpieza del terreno y su ocupación sobre la ornitofauna, además que una vez plantadas, las plantas rescatadas servirán de zona de perchado, alimentación, refugio y anidación.

1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para garantizar que el proyecto tendrá un efecto social benéfico para la comunidad, las empresas constructoras deberán garantizar la contratación de mano de obra local, a menos que se trate de un trabajo altamente especializado y no se encuentre personal de la región para realizarlo.

Cualquier persona ajena que se introduzca a la zona de obras deberá de ponerse un casco protector, como medida de seguridad. Adicionalmente se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad.

A fin de evitar accidentes y riesgos de trabajo innecesarios, deberá impedirse a los empleados el consumo de bebidas embriagantes o sustancias enervantes durante la

jornada laboral, así como la permanencia en la obra o instalaciones de aquel trabajador que se presente bajo sus efectos.

Por otro lado, deberá contarse con los programas de seguridad e higiene que la autoridad competente determine. Se dotará a los encargados de aplicar los acabados de mascarillas contra solventes para evitar intoxicaciones y accidentes.

Con el objeto de reducir las probabilidades de accidentes automovilísticos se instará a los choferes y transportistas a manejar con cortesía y amabilidad, así como con respeto de las normas y señales de tránsito, sobre todo sobre el arroyo del Boulevard Kukulcán.

Se deberán realizar recorridos por las áreas naturales adyacentes a las zonas de la obra, a fin de detectar oportunamente sitios que se utilicen para defecar al aire libre, realizando un trabajo sanitario que consiste en encalar las zonas donde se detecten heces fecales al ras del suelo, reforzando este trabajo con letreros que muestren gráficamente la prohibición de defecar al aire libre. Se deberán proporcionar los servicios sanitarios, a razón de uno por cada 20 trabajadores.

Estas actividades deberán reforzarse con la revisión diaria de los sanitarios portátiles o letrinas ecológicas, para un adecuado control sanitario y motivar a los trabajadores a usarlos. En estos mismos lugares se deberán colocar letreros con instrucciones para que los empleados se laven las manos antes de comer y después de ir al baño.

A los trabajadores se les proporcionará agua purificada para beber con el fin de evitar enfermedades gastrointestinales. Todos los tinacos y recipientes que contengan agua para consumo humano, deberán contar con señalamientos de fácil identificación, para evitar el consumo de agua no potable. Estos tinacos, además de ser llenados con agua potable, deberán ser clorados y muestreados permanentemente para verificar la cantidad de cloro en cada tinaco, manteniendo el agua con una concentración de 1.5 de cloro residual.

Los trabajadores deberán contar con tarjeta de salud expedida por las autoridades del sector salud con el fin de detectar a tiempo posibles brotes de enfermedades infecciosas o contagiosas. Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios en lugares estratégicos dentro de la obra o instalaciones y contar con personal capacitado en su empleo.

Se deberán promover entre los trabajadores campañas de vacunación contra el tétanos, tifoidea, tuberculosis y otras enfermedades infectocontagiosas que puedan ser transmitidas por la estrecha convivencia entre los trabajadores. Adicionalmente, se deberán aplicar medidas de medicina preventiva, tales como la toma de muestras de gota gruesa a todo el personal, para la detección oportuna y tratamiento contra el paludismo; se deberá asimismo repartir entre todos los trabajadores una toma masiva en dosis única de cloroquina y primaquina, para la prevención de esta enfermedad.

2. IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales son aquellos que permanecerán a pesar de la implementación de medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas. En el presente proyecto, los impactos residuales identificados son:

1. Cambio en la estructura del suelo en la huella del sembrado donde se construirá el edificio de departamentos.
2. Afectación a los ejemplares de fauna que pudieran habitar en madrigueras o grietas ocultas del terreno donde se construirá el edificio de departamentos.
3. Afectación menor a la permeabilidad del subsuelo.
4. Afectación menor a la estructura del subsuelo.
5. Impacto benéfico al paisaje desde el Boulevard Kukulcán y el mar Caribe.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Cuando se analiza el escenario que se obtiene con el desarrollo y operación del proyecto Condominios Kaána, es que desde el punto de vista ambiental se integra a los ecosistemas de la zona sin menoscabo de la calidad de éstos mismos, toda vez que se trata de un proyecto de bajo impacto que no ocupa grandes extensiones de terreno ni invade ecosistemas sensibles con altas densidades u operaciones de alto riesgo ambiental.

Por otro lado, el proyecto resulta congruente con la vocación turístico-residencial de la zona en que se inserta. Rodeado de condominios, casas, hoteles, restaurantes, marinas, campos de golf y museos, el proyecto contribuye al mejoramiento de la imagen urbana en la zona.

El terreno abandonado y en ruinas que se pretenden utilizar para la realización del proyecto, es un punto de impacto negativo del paisaje. El proyecto restaurará la zona con instalaciones que no afectan el paisaje urbano turístico, sino que lo mejoran.

Respecto a la operación del proyecto Condominios Kaána, se pronostica que bajo un esquema adecuado de supervisión y vigilancia de los procesos de operación y mantenimiento de sus instalaciones, no se presentarán impactos ambientales significativos a los importantes ecosistemas circunvecinos al desarrollo, con la identificación de escasos impactos residuales de escasa importancia.

Debido a la congruencia del proyecto Condominios Kaána, con todos los instrumentos de regulación urbana y ambiental vigentes, así como su localización en la zona turística de la Zona Hotelera de Cancún, no se evaluaron alternativas para su localización.

2. CONCLUSIONES

El contenido de los capítulos IV y V de esta manifestación de impacto ambiental para la construcción y operación del proyecto Condominios Kaána, permiten establecer que el proyecto no causa impactos ambientales críticos por lo que, respetando el formato aplicable, se exponen a continuación las siguientes conclusiones:

Como resultado del análisis de la caracterización del sistema ambiental donde se localiza el predio, se considera que se obtuvo el conocimiento básico del marco ambiental, para permitir la evaluación de la construcción y operación del proyecto Condominios Kaána.

El resultado del análisis de las matrices elaboradas para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto Condominios Kaána indican que en términos generales no hay impactos ambientales negativos importantes en el medio natural y por tanto es factible su construcción y operación.

El resultado final del análisis de impacto ambiental para la construcción y operación del desarrollo condominal Kaána, indica que en términos generales resulta en un proyecto equilibrado, ya que la mitad de los impactos identificados resultan benéficos.

En resumen la propuesta evaluada genera un total de 172 impactos ambientales, de los cuales 88 (51.16 %) son positivos y 84 (48.84 %) negativos; de los cuales 2 son de magnitud media y el resto son de baja magnitud y no se identificaron impactos altos. En contraste, para la importancia de los impactos sólo 1 se estimó de importancia media y el resto de importancia baja, lo que indica que los impactos serán locales, en su mayoría y circunscritos al predio que se propone desarrollar.

Con respecto a la duración o temporalidad de los impactos adversos, se determinó que los impactos temporales predominan sobre los permanentes, ya que de los 84 impactos adversos solo 9 se estima que serán permanentes.

Con referencia a los impactos de tipo benéfico, se identificaron 88 en total y 75 de ellos son de carácter temporal y 9 de carácter permanente. Como se puede apreciar, los impactos benéficos serán permanentes en los aspectos socioeconómicos y actividades de resembrado plantas de jardinería y limpieza de la obra, lo mismo que durante la operación, debido a las Ecotecnias implementadas en su concepción y desarrollo, así como por el ahorro energético, sistemas ahorradores de agua y tecnologías solares para la eficiencia energética en las instalaciones del condominio.

En cuanto a la determinación de los impactos ambientales adversos, solo 4 de ellos serán permanentes y el resto de ellos se identificaron como impactos mitigables.

Como se puede apreciar en el análisis descrito, la construcción y operación del desarrollo condominal Kaána, generan impactos ambientales de escasa importancia, de alcance local y que tienen una alta proporción medidas de mitigación, con lo cual se obtiene un resultado global que califica su realización con un balance positivo.

VIII. LITERATURA CONSULTADA

- Alvarez-Saulés, C. 1993. Análisis de la distribución de los moluscos de la Laguna de Bojórquez, Quintana Roo, México. Tesis profesional. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Barrera, M. A., 1964. La Península de Yucatán como Provincia Biótica. Centro de Estudios Mayas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad de Mérida (Yucatán). México. 44p.
- Cabrera, C. E., M. Sousa, O. Téllez y A. López, 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO, Cancún. 224p.
- Castro, R. A., 1976. Descripción de las arenas carbonatadas y de su ámbito submarino al Noreste de la Península de Yucatán. Tesis de licenciatura, Instituto Politécnico Nacional, México. 74p.
- Collado-Vides, L. y J. González-González. 1993. Macroalgas del Sistema Lagunar de Nichupté. En: Salazar-Vallejo, S. y N. González (eds.). Biodiversidad marina y costera de México. CIQROCONABIO. México, D.F. pp. 752-760.
- Collado-Vides, L. y J. González-González y Exequiel Ezcurra. 1995. Patrones de distribución ficoflorística en el sistema lagunar de Nichupté, Quintana Roo, México. Acta Botánica Mexicana, 31:19-32
- Corporación Internacional Tecnoconsult, S. A. de C. V. e Instituto de Ecología, A. C., 1990. Estudios de ecología costera y de determinación de zonas de preservación ecológica del Corredor Turístico Cancún-Tulum, México, D. F.
- Durán G. R., M. Méndez y R. Orellana., 1997. Manual de Propagación de Plantas Nativas de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mérida, Yucatán, México. 94p.
- Escalante R., S., 1986. La Flora del Jardín Botánico del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Puerto Morelos, Q. Roo. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana. Jalapa.
- Flores, J. S. y I. Espejel., 1994. Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3: Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 135p.
- García, E., 1986. Apuntes de Climatología. 5ª edición corregida y aumentada. México. 60 p.
- García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de Climatología. Talleres Larios. México, D.F.
- García-Krasovsky, R. 1985. Saneamiento ambiental de la Laguna de Bojórquez, y Caleta Cancún, Q. Roo. Informe técnico para Fondo Nacional para el Turismo por parte de Ingeniería del Medio Ambiente, S.A. México, D.F. 200 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1984. Carta Uso del Suelo y Vegetación, Mérida F16-10. Escala 1: 250,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Jordán E., M. Angot y R. Torre. 1978. Prospección biológica de la Laguna de Nichupté, Cancún, Q. Roo, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 51: 179-188.
- Lee, J. C., 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. University of Kansas. Lawrence Miscellaneous Publications, 67.

- Lee, J. C, 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 500 pp.
- Lee, J. C, 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. The lowlands of Mexico, northern Guatemala, and Belize. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 402 pp.
- Leopold, A. S, 1997. Fauna Silvestre de México. IMERNAR, De Pax, México. 608p.
- MacKinnon, B. (Comp.), 1986. A Checklist of the birds of central & northern Quintana Roo, Cancún, 10p.
- MacKinnon, B., 1992. Check-list of the birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, 32p.
- Martínez, M.L., P. Moreno C. y S. Castillo, 1993. Biodiversidad Costera: Playas y Dunas. En: Salazar-Vallejo S. y N.E. González (eds.) Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 160-181 p.
- Merino, I., E. Jordán, O. Chávez, P. Thome, O. Moreno y S. Czitrom. 1988. Hydrology and rain flushing of the Nichupté Lagoon System, Cancún, México. Estuarine, Coastal and Shelf Science 30: 223-237.
- Merino, I. M. y L. D. Otero. 1991. Atlas ambiental costero. CIQRO CONACYT. UNAM. México. 80 p.
- Navarro, D. L., T. Jiménez y J. Juárez, 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. En: diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO Univ. of Florida. 471p.
- Navarro-Mendoza, M., L. Colmenero-Rolón, E. Bravo-Núñez, J. González V, L. A. Guillermo, F. Cruz-Abrego, M. A. Fuentes y M. A. Baez, 1997. Estudios ecológicos preliminares del Sistema Lagunar de Chacmochuk, Quintana Roo, México. Reporte final de Investigación. Gobierno del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca. 86p.
- Olmsted, C.I., A. López-Ornat y R. Durán-García, 1983. Vegetación de Sian Ka'an. Reporte preliminar. En: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biosfera. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Cancún. 63-84.
- Ogata, N., A. Gómez-Pompa., A. Aguilar-Meléndez., R. Castro-Cortés y O. E. Plummer, 1999. Árboles Tropicales Comunes del Área Maya: Sistema de Identificación Taxonómica. Universidad de California, Riverside. (Compact Disk).
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif, 1989. Aves de México. Diana, México, 473p.
- Prezas, B., 1996. X'cacel: Propuesta para el Establecimiento y Manejo de un Área Protegida. Tesina de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Quintana Roo. 101p.
- Ramírez-Pulido, I. Lira y C. Mudespacher. 1986. Guía de los mamíferos de México, referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Ramo, C. y Ayarzagüena, J. 1985. Fauna of the Venezuelan llanos. Notes on their morphology and ecology. Lagoven Booklets. Caracas, Venezuela. 84 pp.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. Oxford. 334 pp.

- Rzedowsky, J. 1981. Vegetación de México. Limusa, México. 432p.
- Sánchez, O., 1987. Estructura y composición de la selva mediana subperennifolia del Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín". Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana.
- Secretaría de Desarrollo Social, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación publicado el 16 de mayo 1994. México, D.F.
- Sousa, M. y E. Cabrera, 1983. Listados Florísticos de México II: Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología UNAM. México. 47p.
- Trejo-Torres, J. C., R. Durán e I. Olmsted, 1993. Manglares de la Península de Yucatán. En: Salazar-Vallejo S. y N.E. González (eds.) Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 660-672 p.