



PERIÓDICO OFICIAL



DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

LAS LEYES Y DEMÁS DISPOSICIONES OBLIGAN POR EL SOLO HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIÓDICO

Chetumal, Q. Roo a 20 de septiembre de 2024

Tomo III

Número 187 extraordinario

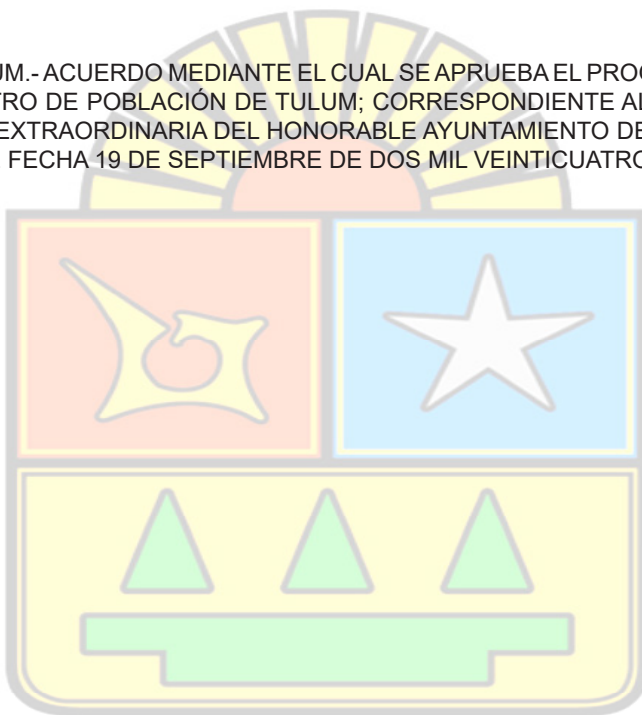
Décima Época

REGISTRADO COMO ARTÍCULO DE SEGUNDA CLASE EN LA OFICINA LOCAL DE CORREOS

EDICION DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO

ÍNDICE

MUNICIPIO DE TULUM.-ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM; CORRESPONDIENTE AL ACTA DE LA TRIGÉSIMA SEGUNDA SESIÓN EXTRAORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO, DE FECHA 19 DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL VEINTICUATRO-----PÁGINA.2





El siguiente legajo contiene copias certificadas del Acuerdo mediante el cual se aprueba el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum; correspondiente al acta de la Trigésima Segunda Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo, de fecha 19 de septiembre de dos mil veinticuatro.



Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.



Acuerdo mediante el cual se aprueba el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum.

El Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 126 y 127 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo; 2°, 3°, 65, 66, fracción I, inciso d), 89, 90, fracciones I y XIX de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo; 1°, fracciones II y III, 11, fracción I, 19, fracción III, 40 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; 9, 10, fracción III, 13, fracción I, 31, fracción IV, 53, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 68 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo; 1°, 3°, 42, fracciones II y XIII del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Tulum, Quintana Roo; y

Considerando

- I. Que el primer párrafo del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el Municipio libre, es la base de la división territorial y de la organización política y administrativa de los estados; y en la fracción II del mismo artículo constituye a los municipios con personalidad jurídica, y facultades para manejar su patrimonio conforme a la ley.
- II. Que el artículo 126 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, establece en su primer párrafo, que el municipio libre es la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado de Quintana Roo; dispone asimismo que es una institución de carácter público, constituida por una comunidad de personas, establecida en el territorio que señala la propia Constitución, con personalidad jurídica y patrimonio propio, autónomo en su gobierno interior y libre en la administración de su hacienda; en su párrafo segundo establece que la autonomía del Municipio libre, se expresa en la facultad de gobernar y administrar por sí mismo los asuntos propios de su comunidad, en el ámbito de competencia que le señala la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propia Constitución de nuestro Estado Quintana Roo, y las leyes que conforme a ellas se expidan; la disposición es coincidente con lo previsto en el artículo 2 de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo.
- III. Que la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo, en su artículo 3° establece que el gobierno de cada Municipio estará a cargo del Ayuntamiento, siendo éste último al que le corresponde la representación política y jurídica del Municipio, la administración de los asuntos municipales y el cuidado de los intereses de la comunidad dentro de su circunscripción territorial. La propia disposición, establece



**Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.**



que las autoridades municipales tienen competencia plena y exclusiva sobre su territorio, población y organización política-administrativa.

- IV. Que el artículo 65 de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo, dispone que corresponde a los Ayuntamientos, el ejercicio de las facultades y la atención de las obligaciones que sean necesarias para conseguir el cabal cumplimiento de las atribuciones que les confieren la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado y las leyes que de ellas emanen.
- V. Que la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano prevé como facultad de los municipios, formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento;
- VI. Que la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, en el artículo 13, fracción I establece que corresponde a los Municipios, de conformidad con el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, formular, aprobar, administrar y ejecutar los programas municipales;
- VII. Que el 9 de abril del 2008, se publicó en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el acuerdo aprobado en la décima cuarta sesión extraordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, mediante el cual se aprueba el nuevo Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030.
- VIII. Que el 25 de marzo de 2011, se publicó en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el acuerdo aprobado en la Cuadragésima sexta sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento de Tulum, Quintana Roo, mediante el cual se aprueba el Programa Parcial de Desarrollo Urbano denominado "Polígono Sur" del Municipio de Tulum.
- IX. Que los artículos 64 y 66 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, prevén que los instrumentos de planeación municipal a que se refiere el artículo 31 de la citada ley, serán de vigencia indefinida y podrán modificarse y que toda actualización o modificación se sujetará al mismo procedimiento que el establecido para su formulación y expedición.
- X. Que en el periodo de junio de 2022 a febrero de 2023, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, y un grupo de especialistas del Banco Interamericano de Desarrollo se llevaron a cabo trabajos para generar insumos para la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum, Quintana Roo, dando como resultado los siguientes productos:



**Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.**



- Cartografía básica en formato para Sistemas de Información Geográfica.
- Material informativo de difusión de la metodología y resultados.
- Insumos para la zonificación primaria y secundaria del centro de población de Tulum, Quintana Roo.
- Indicadores de planeación urbana, gestión de suelo y financiamiento.

- XI. Que con fecha 31 de mayo 2023 se instaló el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tulum, con el objeto de contar con un órgano de participación social, ciudadana, incluyente y representativo de los diversos sectores, para el análisis, la consulta, opinión y difusión de los Programas Municipales que se refiere la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo.
- XII. Que mediante oficio SEDETUS/DSDTUS/000868/2024 de fecha 15 de marzo de 2024, dirigido al Presidente Municipal de Tulum, el Secretario de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable del Estado de Quintana Roo, señaló que el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, fue publicado el 9 de abril de 2008 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, cuando aún pertenecía al Municipio de Solidaridad, y a 16 años de su instrumentación consideran que existen elementos y argumentos técnicos para que de considerarlo procedente inicie con el proceso de actualización de este instrumento. Concluyendo que la dinámica del crecimiento del Estado de Quintana Roo y particularmente de Tulum, requiere de un instrumento actualizado que planea el crecimiento de la ciudad de manera inclusiva, resiliente y sustentable.
- XIII. Que en la Cuarta Sesión Ordinaria del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tulum, celebrada el 25 de marzo de 2024, la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable del Estado de Quintana Roo, a través de la Subsecretaría de Ordenamiento Territorial puso a consideración de los miembros del citado Consejo, la necesidad de actualizar el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum, Quintana Roo. Por lo que el pleno del Consejo Municipal aprobó por unanimidad el Acuerdo NOVENO que da la pauta para iniciar con el proceso de actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCEP) de Tulum, así como la publicación del aviso en los diferentes medios de comunicación.
- XIV. Con fecha 12 de septiembre de 2024, se celebró la Primera Sesión Extraordinaria del Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Tulum, en la que el Director General de Desarrollo Urbano, Suelo y Vivienda de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano presentó la propuesta de actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum.
- XV. Que la propuesta de actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum se sometió a Consulta Pública para lo cual se incorporó el documento en el instrumento electrónico denominado Bitácora Territorial que se encuentra en la página oficial del Municipio de Tulum, Quintana Roo. Cabe mencionar que de este proceso se recibieron diversos escritos con observaciones y comentarios al instrumento en consulta, los cuales fueron analizados y en su caso, considerados.



**Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.**



XVI. Que mediante oficio PM/PM/0358-bis/2024 se solicitó a la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable del Estado de Quintana Roo el análisis y verificación de Congruencia y Vinculación Estatal, respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum. Quintana Roo.

XVII. Que mediante oficio SEDETUS/DSDTUS/002998/2024 de fecha 18 de septiembre del año en curso el Secretario de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable del Estado de Quintana Roo emitió Dictamen de Verificación en sentido Congruente, respecto del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, Quintana Roo, en virtud de haber acreditado en lo general, los elementos mínimos y homogeneidad respecto a la planeación estatal en esta materia.

XVIII. Que el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, como un primer ejercicio para ordenar y planear el Desarrollo Urbano de una localidad inmersa en el municipio de Solidaridad. Hoy con 16 años de vigencia, en el marco de cambios y dinámicas urbanas, demográficas, ecológicas e institucionales propias de un municipio joven que registra un gran crecimiento, hace necesario adecuar el instrumento de ordenamiento y de planeación del desarrollo urbano a las actuales condiciones. Aunado a lo anterior, los proyectos federales de conectividad regional como lo son el Tren Maya, cuya estación más cercana estará ubicada al límite oeste de la ciudad de Tulum, el Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto (Tulum) y el proyecto Parque del Jaguar tienen un efecto catalizador en el desarrollo económico, crecimiento poblacional y necesidad de suelo urbano de la cabecera Municipal de Tulum, lo que motiva la actualización del Instrumento acorde al contexto actual del centro de población en términos sociales, territoriales, económicos y ambientales, y que establezca las bases para dirigir el crecimiento urbano hacia una ocupación ordenada con una visión de una ciudad sostenible, segura, inclusiva y resiliente.

Adicionalmente, la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum permitirá atender los criterios y disposiciones de la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano publicada en 2016 y la Ley de Asentamientos Humanos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo publicada en 2018 y reformada el 18 de agosto del 2023, así como los criterios asociados a la agenda de armonización urbana ambiental establecida por los tres niveles de gobierno.

Por lo anteriormente expuesto, fundado y motivado, los integrantes del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo, emiten el presente:

Acuerdo

PRIMERO. Se aprueba el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, documento que se anexa al presente Acuerdo como parte integral del mismo.

SEGUNDO. Se ordena la publicación del presente Acuerdo en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo y el documento anexo que contiene el Programa de Desarrollo Urbano del



**Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.**



Centro de Población de Tulum; para tales efectos se instruye al Secretario General del Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo, para realizar toda la gestión para la publicación en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.

TERCERO. El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, entrará en vigor a los 180 días naturales siguientes de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.

CUARTO. Con la entrada en vigor del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, se abrogan el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum, 2006-2030, y el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Polígono Sur del Centro de Población de Tulum y se derogan las disposiciones que se opongan al presente acuerdo.

Así lo mandan, dictan y firman los ciudadanos miembros del Ayuntamiento de Tulum, Quintana Roo. Publíquese y Cúmplase.

C. Diego Castañón Trejo.

Presidente Municipal de Tulum, Quintana Roo.

C. María Teresa Arana Sánchez.

Síndico Municipal.

C. David Manances Tah Balam.

Primer Regidor.

C. Beatriz Anahí Mendoza Samos

Segunda Regidor

C. Martín Dzib Chimal.

Tercer Regidor.

C. Fany Adriana Gallegos Sánchez.

Cuarta Regidora.

C. Carlos Adolfo Coral Basulto.

Quinto Regidor.



**Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum,
Quintana Roo.**



C. Paulina Yadira Malpica Yáñez.
Sexta Regidora.

C. Víctor Mas Tah.
Séptimo Regidor.

C. Tania Alejandra Ramírez Fernandez
Octava Regidora.

C. Iván Alfredo Dzul Cabañas.
Noveno Regidor.

Doy Fe.

L.A.E. Bernabé Jehosafat Pech Ramírez.
Secretario General del Honorable Ayuntamiento
del Municipio de Tulum, Quintana Roo.

TULUM

Las presentes firmas corresponden al Acta de la Trigésima Segunda Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo, de fecha 19 de septiembre de dos mil veinticuatro.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum



[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



DESARROLLO TERRITORIAL
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

1. Fundamentación

1.1. Introducción

1.1.1. Presentación del documento

La actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP) de Tulum, se constituye como el instrumento técnico – jurídico que, en materia de planeación territorial y urbana, determinará los lineamientos aplicables al ámbito del Centro de Población y promoverá la coordinación de esfuerzos federales, estatales y municipales, que garanticen un desarrollo sustentable y armónico con el medio urbano, social y natural.

El PDUCP de Tulum forma parte de un esfuerzo integral de los tres niveles de gobierno impulsado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). El Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Honorable Ayuntamiento del municipio de Tulum que gracias a una cooperación internacional financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Apoyo al fortalecimiento institucional local para la implementación de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) y su Sistema de Información Territorial y Urbano (SITU), los cuales buscan garantizar la existencia de mecanismos de planeación acordes a la realidad actual del Centro de Población de Tulum.

La importancia de contar con un instrumento de nivel de Centro de Población es el de contar con una base técnica y jurídica capaz de orientar el desarrollo y el crecimiento urbano sostenible en el corto, mediano y largo plazos, considerando además la planificación estratégica y las principales características urbanas y ambientales actuales del Centro de Población de Tulum como un punto de partida que debe ser ordenado y concebido como una parte integral del sistema de planeación enmarcado por la LGAHOTDU.

De acuerdo con lo anterior, surge la necesidad de reconocer en el presente instrumento de desarrollo urbano del Centro de Población, sus principales áreas de crecimiento, consolidación y aprovechamiento, mismas que serán analizadas con el objetivo de identificar las condiciones que permitan la ejecución del programa en concordancia con las capacidades actuales y futuras de la administración municipal.

La participación ciudadana y de diversos actores de la población resulta clave en este proceso de planeación del Centro de Población de Tulum y se incorporan elementos de la planeación tradicional con elementos innovadores y dinámicos que permitan acelerar los procesos urbanos deseados y minimizar o contrarrestar los procesos no deseados, principalmente aquellos relacionados con los efectos del Cambio Climático.

El PDUCP de Tulum tiene una relevancia especial de cara a los proyectos prioritarios a nivel nacional, en particular con el Tren Maya, ya que se deberán aprovechar las capacidades turísticas del Centro de Población de la mano con el desarrollo urbano orientado a los usos turísticos y recreativos, así como a los usos de apoyo a las actividades económicas detonadas por el Tren Maya y otras actuaciones en el territorio como lo son el Nuevo Aeropuerto de Tulum y el Área de Protección de Flora y Fauna del Jaguar.

1.1.1.1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana

Ante el contexto de cambio climático y los efectos que causa, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) plantea 17 objetivos para lograr el desarrollo sostenible (ODS) los cuales se ilustran a continuación.

IMAGEN ODS

Los objetivos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 son de especial interés e importancia para el presente Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum debido a que los asentamientos humanos, en particular las ciudades, se han convertido en los principales centros de concentración de la población y de actividades económicas. Al respecto, a continuación, se realiza el análisis de las metas planteadas por los ODS relacionados con el PDUCP de Tulum:

2



ODS	Objetivo	Descripción	Contenido relacionado con el PDUCP
ODS 3	Salud y bienestar	Financiación más eficiente de los sistemas sanitarios, mayor saneamiento e higiene, y mayor acceso al personal médico para ayudar a salvar las vidas de millones de personas.	4.1. Medio Físico Natural
ODS 4	Educación de calidad	Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos con el fin de promover la movilidad socioeconómica ascendente y disminuir la pobreza.	
ODS 5	Igualdad de género	Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas para incrementar su escolarización, disminuir la tasa de matrimonio precoz y violencia, así como brindar oportunidad para que ocupen posiciones de liderazgo.	
ODS 6	Agua limpia y saneamiento	Garantizar el acceso y la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para la población en general con el fin de prevenir y contener las enfermedades.	
ODS 7	Energía asequible y no	Garantizar el acceso a energía asequible, segura, sostenible y moderna con especial	



176

	contaminante	atención a las mejoras para el acceso a combustibles de cocina limpios y seguros, expandir el uso de la energía renovable más allá del sector eléctrico e incrementar la electrificación.	
ODS 8	Trabajo decente y crecimiento económico	Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo para impulsar el progreso, crear empleos decentes para todos y mejorar los estándares de vida.	
ODS 9	Industria, innovación e infraestructura	Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación para impulsar fuerzas económicas dinámicas y competitivas que generan empleo e ingresos, así como introducir y promover nuevas tecnologías, facilitar el comercio internacional y permitir el uso eficiente de los recursos.	
ODS 11	Ciudades y comunidades sostenibles	Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles a partir de la mejora de los barrios, infraestructuras, redes de servicios y transporte, principalmente en los asentamientos informales y en barrios marginales.	
ODS 12	Producción y consumo responsable	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles para el medio ambiente y los recursos, desvinculando el crecimiento económico de la degradación	

HH



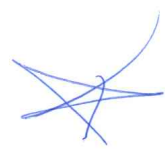


		medioambiental e incrementando la eficiencia de recursos y la promoción de estilos de vida sostenibles.	
ODS 13	Acción por el clima	Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos meteorológicos, así como la reducción de gases de efecto invernadero y reducir la temperatura con respecto a los niveles preindustriales (2° C).	
ODS 14	Vida submarina	Frenar el deterioro continuo de las aguas costeras debido a la contaminación y a la acidificación de los océanos que está teniendo un efecto adverso sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad.	 
ODS 15	Vida de ecosistemas terrestres	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad. Adicionalmente, se considera el PNUMA que plantea políticas que contribuyan a un planeta más sano y más inversiones verdes.	
ODS 16	Paz, justicia e instituciones sólidas	Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas que reduzcan los conflictos y la inseguridad a través del fortalecimiento de las instituciones.	
ODS 17	Alianzas para lograr los	Para que un programa de desarrollo se cumpla satisfactoriamente, es necesario	 



	objetivos	establecer asociaciones inclusivas (a nivel mundial, regional, nacional y local) sobre principios y valores, así como una visión y objetivos compartidos que se centren primero en las personas y el planeta.	
--	-----------	---	--

Fuente: elaboración propia


6

1.1.1.2. Descripción general del municipio de Tulum y del Centro de Población

El municipio de Tulum colinda al norte con el municipio de Solidaridad; al este con los municipios de Solidaridad y Cozumel y el Mar Caribe, al sur con el Mar Caribe y el municipio de Felipe Carrillo Puerto y al oeste con el municipio de Felipe Carrillo Puerto y con el estado de Yucatán.

En sus orígenes, el sitio arqueológico que se encuentra próximo al actual Centro de Población de Tulum, fue identificado como "Zamá", que en maya significa "mañana" o "amanecer", sin embargo, el desarrollo urbano de Tulum comenzó hasta entrada la segunda mitad del siglo XX, por lo que es un asentamiento joven en términos urbanos al contar con poco más de 50 años de historia.

En la actualidad, el centro de población es la cabecera municipal de Tulum con una superficie total de 2,040.94 km2 y una población de 33,374 habitantes, de la cual, el 60% se encuentra en un rango de edad menor a los 25 años, según la información reportada por el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI). En cuanto a la actividad principal del Centro de Población, destaca el sector de servicios, ya que alrededor del 70% de la población se dedica a este tipo de actividades, lo que representa una participación del 64.11% en el VACB de la actividad económica total en el municipio.

Información base			
Superficie municipal INEGI 2020	2,040.94 km²	Índice de Desarrollo Humano (IDH) PNUD, 2015	0.759 (Alto)
Representatividad estatal	4.5%	Referencia estatal	0.78 (Alto)
Población municipal INEGI 2020	46,721 hab	Índice de Rezago Social (IRS) CONEVAL, 2020	-0.39 (Bajo)
Representatividad estatal	2.5%	Referencia estatal	0.31 (Bajo)
Población cabecera municipal INEGI 2020	33,374 hab	Índice de Marginación (IM) CONAPO, 2020	0.88 (Bajo)
Representatividad municipal	71.4%	Referencia estatal	0.76 (Bajo)

Fuente: elaboración propia

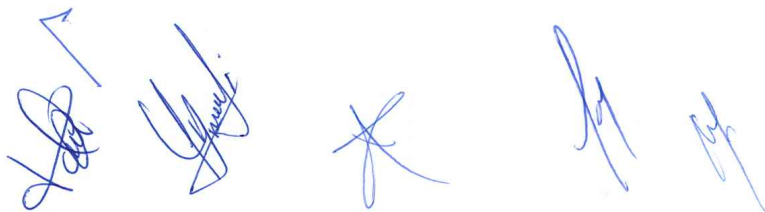
MAPA 1

7

1.2. Antecedentes**1.2.1. Bases jurídicas**

En este apartado se indica el fundamento jurídico para el proceso de elaboración, aprobación, ejecución, administración, control, evaluación y modificación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tulum, con el objetivo de identificar su alineación y congruencia con el Sistema Nacional de Planeación del Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del que forma parte, así como señalar los criterios y principios establecidos en la normatividad aplicable y a los que deberá sujetarse el instrumento.

TABLA 6



hfh

PD

Internacional	
Derechos fundamentales establecidos por el orden internacional y reconocidos por la nación	Derecho a la vivienda, derecho a asentamientos socialmente incluyentes, derecho a un medio ambiente sano, derecho humano al agua, derecho de los pueblos indígenas a la consulta previa e informada y derecho a la ciudad.
Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ¹	Es a partir de dicha Agenda que, con base en las directrices del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el gobierno mexicano elaboró la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial para su implementación y creó el Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ² .
Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 ³	Promueve un conjunto de principios rectores para ampliar el alcance de las medidas para la gestión integral de riesgos y tiene por objetivo el "comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones, particularmente con relación a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas; el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres, incluidas las plataformas nacionales; la rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para "reconstruir mejor"; el reconocimiento de las partes interesadas y sus funciones; la movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos a fin de impedir la aparición de nuevos

PD

9

¹ Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. Septuagésimo período de sesiones: 21 de octubre de 2015.

² Decreto por el que se crea el Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación: 20 de julio de 2021.

³ Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres: 18 de marzo de 2015.

Handwritten initials: J, HH, and a large circle with a cross inside.

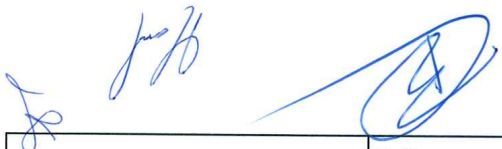
	riesgos", además de la resiliencia de la infraestructura y patrimonio cultural de los asentamientos humanos ⁴ .
Acuerdo de París ⁵	Este acuerdo considera un ciclo de cinco años de medidas cada vez más ambiciosas llevadas a cabo por los países firmantes para lo cual, estos países presentan sus planes de acción climática o contribuciones determinadas a nivel nacional (conocidas como NDC por sus siglas en inglés) y formulan estrategias de desarrollo a largo plazo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, reforzado por un marco específico del acuerdo en donde se proporciona apoyo financiero, técnico y de creación de capacidad a los países que lo necesitan.
Nueva Agenda Urbana ⁶	Está pensada como un recurso para diferentes actores y niveles de Gobierno con el objetivo de establecer vínculos entre la urbanización sostenible y la creación de empleo, las oportunidades de subsistencia y la mejora de la calidad de vida, e insiste en la incorporación de todos estos sectores en todas las políticas y estrategias de desarrollo o renovación urbana. En este instrumento se identifican diferentes compromisos, entre los que destacan los relativos al desarrollo en pro de la inclusión social y la erradicación de la pobreza, los concernientes a la prosperidad urbana sostenible e inclusiva y los inherentes al desarrollo urbano resiliente y el medio ambiente sostenible.
Federal	Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	

Handwritten marks on the right side of the table: a checkmark, a star, and a signature.

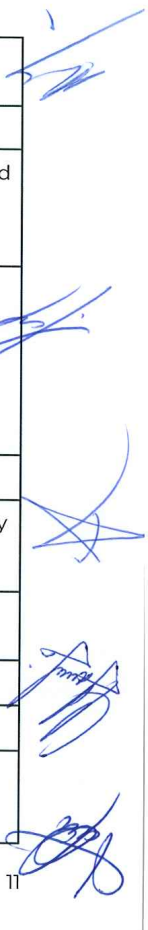
⁴ Ibidem.
⁵ Acuerdo de París. Decisión 1/CP.17 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su 17º período de sesiones: 12 de diciembre de 2015.
⁶ Nueva Agenda Urbana. Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) celebrada en Quito, Ecuador: 20 de octubre de 2016.

Handwritten signature and a checkmark.

10



Art. 25	Refiere a que "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional..." al que se alinea el Sistema de Planeación Democrática
Art. 26	Establece el Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD)
Art. 27	Determina que "La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público (...) se dictaminarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques"
Art. 115 Fracc. V	Establece "como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre (...) Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, así como los planes en materia de movilidad y seguridad vial; b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;"
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	
Art. 4 y 5	Establece que los principios de política pública del ordenamiento territorial, desarrollo y planeación, deberán ser observados sin importar el orden de gobierno de donde emanen.
Art. 11	Faculta a los municipios para formular planes y programas de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, centros de población y otros derivados.
Art. 22	La planeación derivada de esta Ley, formará parte del SNPD.
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Art. 20 BIS 4 Fracc. III	Establece "(...) criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (...)" para su consideración "(...) en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes"



11

Art. 20 BIS 5 Fracc. IV	Estable que "Las autoridades locales harán compatibles el ordenamiento ecológico del territorio y la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, incorporando las previsiones correspondientes (...)"
Art. 23 Fracc. III	Respecto a las áreas de crecimiento de los centros de población "se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos (...) y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;"
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	
Art. 41 Fracc. I c)	La SEDATU elaborará y aplicará los "(...) criterios respecto al desarrollo urbano, la planeación, control y crecimiento de las ciudades (...)"
Art. 41 Fracc. XVIII	Establece la promoción y concertación de programas de desarrollo urbano "con la participación de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, así como de los sectores social y privado, a efecto de que el desarrollo nacional en la materia se oriente hacia una planeación sustentable y de integración;"
Estatul	Sistema de Planeación Democrática del Estado de Quintana Roo
Constitución Política del Estado de Quintana Roo	
Art. 9	Establece que el Estado "(...) organizará un sistema de planeación democrática en lo político, social y cultural, para el desarrollo estatal integral y sustentable (...)"
Art. 155	Los municipios "(...) estarán facultados para: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; (...) d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;"
Art. 156	Establece que los municipios "(...) expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios, para hacer efectivas las atribuciones señaladas(...)"

FH

Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Quintana Roo	
Art. 14	Establece que las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado "deberán conducir sus actividades de acuerdo con los planes, programas, políticas presupuestales (...) que se aprueben en el marco del Sistema Estatal de Planeación del Estado, conforme a la legislación aplicable."
Art. 34 Fracc. I	Establece que la SEDETUS es responsable de "Formular, instrumentar, conducir y evaluar, de manera coordinada con la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, las políticas y programas sectoriales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano"
Art. 34 Fracc. VI	Establece "Coadyuvar con los municipios en la formulación de sus planes, programas y normas técnicas, relacionadas con el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano y la vivienda;"
Art. 34 Fracc. VIII	Faculta a la SEDETUS para "Promover, proponer, conducir y evaluar la realización de los programas de desarrollo urbano, vivienda, ordenamiento territorial, suelo sustentable, y los relacionados (...)"
Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Quintana Roo	
Arts. 19 y 20	Establece "La formulación, instrumentación, control, seguimiento, evaluación y actuación de los Planes Estatal y Municipales, así como los programas señalados en esta Ley, en el marco de la estrategia nacional de desarrollo."
Art. 24	Establece que, dentro de los elementos del Sistema Estatal de Planeación, los planes municipales y sus programas forman parte de dicho Sistema.
Art. 49	Se considera que el Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento normativo que establece las prioridades, objetivos, estrategias y lineamientos integrales para promover y orientar el desarrollo municipal.
Art. 125	Establece que los planes municipales y sus programas, así como el programa de desarrollo urbano estatal y los homólogos municipales, deberán ser inscritos en el

13

	Registro Estatal.
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo	
Art. 5 Fracc. X y XI	Se establecerán "(...) áreas de suelo estratégico para la fundación, crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los centros de población;" así como "estructuración interna de los centros de población y la dotación suficiente y oportuna de espacio público, infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;"
Art. 5 Fracc. XII	Evitar "la ocupación de zonas de riesgo, natural o antrópico; promover la reubicación de población asentada en zonas de alto riesgo;"
Art. 56 Fracc. I	Establece la necesidad de "Ordenar y regular el crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación de los centros de población tendientes a la dignificación del ser humano, sus relaciones sociales y a la sustentabilidad socio-ambiental;"
Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	
Art. 6 Fracc. II	Sobre la atribución del municipio para "La aplicación de los instrumentos de política ambiental y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (...)"
Art. 6 Fracc. V	Establece la atribución del Municipio para la "elaboración y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, así como ejercer el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;"
Municipal	Sistema de Planeación Democrática del Municipio de Tulum
Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo	
Art. 42	Los Ayuntamientos podrán "declarar la subdivisión de las categorías políticas, de conformidad con el plan de desarrollo urbano municipal."
Art. 66	La facultad de formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo

Fracc. II	urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, autorizar la utilización del suelo e intervenir en la regulación de la tenencia de la tierra urbana, así como en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros.
Art. 90	Establece la formulación y sometimiento a "(...) aprobación del Ayuntamiento, la zonificación y los planes de desarrollo urbano municipal."
Reglamento de Construcción para el Municipio de Tulum, Quintana Roo	
Art. 3 Fracc. I	El Ayuntamiento deberá "Regular el crecimiento urbano, las densidades de construcción de acuerdo a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, sus Leyes, Reglamentos y Normas"
Art. 35	Se dará cumplimiento a los Programas de Desarrollo Urbano a partir del otorgamiento de los "Dictámenes, Factibilidades y Constancias de Usos del Suelo, atendiendo a la zonificación y vocación del mismo."

Fuente: elaboración propia

1.2.2. Marco de planeación

El Sistema de Planeación es una herramienta que impulsa el desarrollo integral y sustentable y genera la vinculación y alineación con los tres órdenes de gobierno. En este sentido, los Municipios están facultados a conducir la planeación municipal con la participación de los sectores social y privado y atendiendo los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Estatal de Desarrollo.

Ámbito internacional	
Directrices de planeación urbana del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	Las estrategias de desarrollo urbano y planes integrados de desarrollo pueden servir para establecer prioridades entre las decisiones de inversión y fomentar las sinergias e interacciones entre distintas zonas urbanas.
	Los planes de uso de la tierra podrían contribuir a la protección de las zonas ecológicamente vulnerables y a la regulación de los mercados de la tierra.
	Los planes de extensión y aumento de la densidad urbana podrían reducir los costos del transporte y la prestación de servicios, optimizar el uso de la tierra y favorecer la protección y organización de los espacios urbanos abiertos.
	Fortalecer las capacidades locales en temas de gobernanza para aprobar y hacer operativos los planes y programas de planificación urbana.

	Mantener constantemente actualizados los planes y programas de planificación urbana con periodos entre 5 y 10 años.
	Conseguir la aplicación y seguimiento de las normas urbanas para evitar hechos ilícitos con especial atención a las zonas en situación de riesgo [con] valor histórico y/o ambiental.
	Promover la integración y la inclusión social y espacial, en particular facilitando el acceso a todos los lugares de la ciudad y del territorio, ya que todos los habitantes (incluidos los trabajadores migratorios y las personas desplazadas) deberían tener la capacidad de disfrutar de la ciudad, sus oportunidades socioeconómicas, los servicios urbanos y los espacios públicos, y contribuir a su vida social y cultural.
Ámbito federal	
Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	Identificar los Sistemas Urbano Rurales y la regionalización que estructuran funcionalmente al país;
	Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
	Proponer lineamientos para la dotación de la infraestructura, equipamientos e instalaciones fundamentales para el desarrollo de las regiones y del país,

	así como mecanismos para la implementación, articulación intersectorial y evaluación.
Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial	
Ámbito estatal	
Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Quintana Roo	El sistema estatal se encuentra alineado al sistema nacional de planeación en donde se reconoce que la figura de planes y programas de desarrollo urbano forman parte del sistema de planeación estatal.
Ámbito municipal	
Plan Municipal de Desarrollo para el Municipio de Tulum	Establece las prioridades, objetivos, estrategias y lineamientos integrales para promover y orientar el desarrollo del municipio. Asimismo, es el marco de planeación a nivel municipal para los temas urbanos, de riesgos, de movilidad y de mejora de las condiciones y de la calidad de vida de la población del Municipio de Tulum.
	Para el caso específico del Centro de Población de Tulum, el Plan Municipal de Desarrollo propone un programa de desarrollo de comunidad ordenada donde pone de manifiesto que la dinámica de desarrollo urbano actual debe atender a los criterios de sostenibilidad y orden urbano, así mismo establece que la reglamentación debe alinearse con los programas de ordenamiento territorial vigentes.

  	Se propone un marco de planeación donde el equipamiento urbano, especialmente los recreativos y de espacio público, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y los servicios de apoyo al turismo son clave y esenciales para el desarrollo del municipio.
---	---







1.2.3. Revisión de instrumentos de ordenamiento territorial y ecológico vigentes

1.2.3.1. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006 - 2030

Tabla 70 Resumen de las superficies estipuladas en el PDUCP 2006 – 2030 para los usos de suelo para el Centro de Población de Tulum

Grupo de Usos	Superficie en Hectáreas	Proporción en el PDUCP
Habitacional	2,614.66	24.7%
Centro Urbano	62.93	0.6%
Mixto	55.21	0.5%
Comercial	87.72	0.8%
Turística	1,732.03	16.3%
Industria y Equipamiento	70.66	0.7%
Preservación Ecológica y Arqueológica	5,950.6	56.3%
Total designado en el instrumento	10,573.81	100%

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con información del PDUCP Tulum 2006 - 2030.

Habitacional

Son aquellos usos destinados a la construcción de viviendas unifamiliares o conjuntos habitacionales que cuentan con los servicios necesarios para cumplir su función y por sus relaciones de propiedad y forma de edificación. Conforme a la densidad que permitan en sus edificaciones, se denotan los siguientes usos específicos.

Habitacional Rural HR. Se localiza hacia el Oeste (sur y norte) del centro de población de Tulum. Comprende baja densidad en uso habitacional y se permite actividades agrícolas de bajo impacto (solares mayas), actividades ecoturísticas y preservación del medio ambiente. **Estipula una densidad de 2.5 viviendas / hectárea.**

Habitacional Densidad Baja H1. Propuestos dentro del área urbana como frontera entre los usos rústicos de transición urbano-rural. Puede darse en tres variantes: unifamiliar, plurifamiliar horizontal y plurifamiliar vertical, todos ellos con **densidad máxima de 6 viviendas por hectárea**.

Habitacional Densidad Media Baja H2. Uso propuesto con aprovechamientos habitacionales de densidad media baja dentro del área urbana, comprende vinculan otros usos como Subcentros Urbanos, Comerciales, Mixtos y Parque Natural. Se localiza al Suroeste y Sureste de Tulum. Cuenta con dos densidades permitidas, una de **12 viviendas por hectárea** y otra de **16 viviendas por hectárea (H2*)**; mientras que por tipo de vivienda también distingue entre viviendas unifamiliares y plurifamiliares horizontales y verticales.

Habitacional Densidad Media Alta H3. Esta zonificación presenta dos variantes conforme a su ubicación y densidad. La primera, **H3**, aplica en áreas urbanas de crecimiento a mediano y largo plazo vinculado con usos comerciales y subcentros urbanos; y se localizan al suroeste hacia la Carretera Tulum-Chetumal y hacia la Carretera a Cobá; estipula densidades de **24 viviendas por hectárea** distinguiendo entre vivienda unifamiliar, de plurifamiliar horizontal o vertical.

El segundo uso **H3*** se aplica en áreas en proceso de saturación urbana con infraestructura urbana, servicios y vías de comunicación existentes con densidades más altas. Se vinculan con usos habitacionales de alta densidad, centro urbano y equipamientos regionales. Se localizan colindantes al Centro Urbano de Tulum, hacia el suroeste definidas a mediano y largo plazo y al noroeste sobre la Carretera Tulum-Cancún. **Estipula densidades de 37 viviendas por hectárea** distinguiendo entre vivienda unifamiliar, de plurifamiliar horizontal o vertical.

Habitacional Densidad Alta H4. Aprovechamientos en áreas urbanas con infraestructura urbana, servicios y vías de comunicación existentes. Se vinculan con usos mixtos, centro urbano, comerciales e industria ligera de bajo impacto y se localizan inmediatos a la zona mixta del Centro Urbano de Tulum y hacia la Carretera Tulum-Cobá. **Estipulan densidades de 60 viviendas por hectárea**.

Tabla 71 Usos de suelo habitacionales en el Centro de Población de Tulum

Cla ve	Uso	Vivi end as por Hect área s	Habi tant es por Hect área s	Vivi end as por Hect área s	Lote tipo (m²)	Fren te mini mo (met ros)	Co efi cie nt e de Oc up aci ón de l Suelo	Coef icien te de Utili zaci ón del Suelo	Altu ra (met ros)	Nive les (pis os)	Rest ricci ones Fron tal (met ros)	Rest ricci ones Late ral (met ros)	Rest ricci ones Post erior (met ros)	Vía Pú blic a (m etr os)	Superficie establecida (hectáreas)
HR	Unifamiliar	Baja	10	2	10,000	50	0.5	0.1	9	2	6	4	4	6	669.92
H1	Unifamiliar		25	6	480	16	0.35	0.7	9	2	6	4	4	6	376.16
H1	Plurifamiliar Horizontal		25	6	800	20	0.35	0.7	9	2	6	4	4	6	
H1	Plurifamiliar Vertical		25	6	1,500	40	0.35	0.9	9	2	6	4	4		
H2	Unifamiliar	Media Baja	48	12	270	9	0.45	1.1	9	2	5	2	3	5	539.9
H2	Plurifamiliar Horizontal y Vertical		48	12	800	16	0.45	1.1	9	2	5	2	3	5	
H2*	Unifamiliar		65	16	800	12	0.45	1.2	12	3	5	2	3	5	66.57
H2*	Plurifamiliar Horizontal y Vertical		65	16	1,000	12	0.45	1.2	12	3	5	2	3	5	

H3	Unifamiliar	Media Alta	96	24	270	9	0.45	1.1	12	3	5	2	3	5	385.90
H3	Plurifamiliar Horizontal y Vertical		96	24	600	12	0.45	1.1	12	3	5	2	3	5	
H3*	Unifamiliar		148	37	180	10	0.55	1.7	12	3	5	2	3	5	173.87
H3*	Plurifamiliar Horizontal y Vertical		148	37	300	12	0.55	1.1	12	3	5	2	3	5	
H4	Unifamiliar	Alta	240	60	110	7.2	0.6	1.1	12	3	3	-	3	5	406.55
H4	Plurifamiliar Horizontal y Vertical		240	60	220	9	0.6	1.5	12	3	3	-	3	5	

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de PDUCP Tulum 2006- 2030

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la mayor cantidad de suelo asignado corresponde al uso habitacional rural, seguido por el habitacional con densidad media baja, es decir, los suelos con densidad baja en conjunto representan el 47% del uso habitacional del Centro de Población. Respecto a las densidades altas, estas siguen en proporción al total de suelo habitacional, con valores de 60 viviendas por hectárea, lo cual genera un equilibrio de densidades con relación a la proporción de usos menos densos, además de estar estos localizados en la zona urbana.

Comercial

Son zonas con actividades comerciales de abasto que pueden coexistir desarrollando funciones complementarias, o compatibles y se generan a través de corredores urbanos en el Centro de Población de Tulum.

Comercial (MC). Comprende las instalaciones dedicadas al comercio y a la prestación de servicios de jerarquía regional que requieren de áreas estratégicas vinculadas con usos habitacionales y subcentros urbanos, su localización corresponde con ejes de comunicación primaria.

Comercial Barrial (MC/b). Esta zonificación se refiere a aquellas instalaciones dedicadas al comercio y a la prestación de servicios de rango barrial vinculadas con espacios recreativos, culturales y de esparcimiento de bajo impacto. Se localiza a un costado de la Carretera Tulum-Cancún, cercana al acceso al sitio Arqueológico de Tulum vinculado con usos mixtos de bajo impacto y equipamientos públicos y las zonificaciones recreativas.

Servicios de Apoyo a la Hotelería de Playa y Playas Populares SI. Esta zonificación corresponde a los terrenos colindantes al oeste de la carretera a Boca Paila, donde se permite, previo estudio de imagen urbana, instalaciones de apoyo a los hoteles de playa, entendiendo áreas de servicios como estacionamientos, restaurantes, sanitarios, áreas comerciales de apoyo a la hotelería.

Tabla 72 Usos comerciales en el Centro de Población de Tulum

Clave	Usos	Superficie en Hectáreas
MC	Comercial	46.42
MC/b	Comercial Barrial	5.70
SI	Servicios de Apoyo a la Hotelería de Playa y Playas Populares	35.60

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de PDUCP Tulum 2006- 2030

Mixto. Se estipula mediante el Corredor Comercial y de Servicios (MS/MB), una mezcla de uso habitacional con comercio, servicios e instalaciones de equipamiento urbano. Respecto a la vivienda permite un uso de densidad media alta de 37 viviendas por hectárea y permite la **combinación con usos comerciales en un 75% de la superficie del predio, con una prioridad de espacios de escala barrial.**

Conforme a lo estipulado, este uso abarca 55.21 hectáreas, lo que equivale al 0.46% en relación con el total del Centro de Población, sin embargo, este es el uso de mayor concentración económica al estar ubicado sobre el corredor principal del área urbana.

Turísticos. Los usos turísticos establecidos comprenden dos tipos: el turístico hotelero y el turístico residencial. En la primera categoría se han definido densidades hoteleras de 2.5, 5, 10, 15 y 40 cuartos por hectárea; la segunda categoría se establece en conjunto con las zonificaciones turístico residencial (TR1b, TR1 y TR2) con densidades de 20, 25 y 30 cuartos por hectárea respectivamente, así mismo, **todas las categorías el uso turístico hotelero no deberán exceder de 1000 (mil cuartos de hotel) con el fin de evitar una saturación urbana. La distribución de estos usos se concentra en su mayoría, por la franja costera de Tulum.**

Sobre esto último, cabe resaltar que se ha superado el límite establecido en dicho lineamiento, ya que actualmente se tienen registrado **7,124** cuartos hoteleros y múltiples desarrollos de vivienda turística⁷.

Turísticos Hoteleros

Turísticos Hoteleros de densidad muy baja TH1. Son aquellos cuya densidad máxima es de 2.5 (TH1) y 5 cuartos (TH1*) por hectárea y corresponden a la clave TH1 y TH1* respectivamente. Esta zonificación se establece de forma complementaria al aprovechamiento sustentable de la zonificación de Preservación Ecológica en cauces de Ríos Subterráneos.

Turístico Hotelero densidad baja TH2. Son aquellas cuya densidad máxima es de 10 cuartos hoteleros por hectárea. Esta zonificación se distribuye por toda la franja costera de Tulum y comprende parte de las instalaciones hoteleras donde se ha definido ampliar la posibilidad de este tipo de uso turístico a lo largo de 9.6 kilómetros.

Turístico Hotelero densidad media baja TH3. Permite una densidad máxima es de 15 cuartos en predios con construcciones existentes (previo al año 2006)

⁷ REPORTUR, 2019



Turístico Hotelero densidad media TH4. Este uso comprende dos tipos de densidades, por un lado, **TH4** con 20 cuartos por hectáreas; y **TH4*** con 25 cuartos por hectárea. El número de unidades de alojamiento tipo suite para efectos de cálculo de densidad no podrá ser mayor al 30 por ciento del total de cuartos en el predio.

Turístico Hotelero densidad alta TH5. La densidad máxima es de 40 cuartos hoteleros por hectárea.

Turísticos Residenciales

Aplica para los predios, terrenos y edificaciones construidas en las zonas turístico-hoteleras y residenciales. Se definen tres usos: TR1b TR1 y TR2.

Para **TR1** las densidades habitacionales es de 12 viviendas por hectárea y densidad hotelera de 25 cuartos por hectárea, para **TR1b** están sujetas a los lineamientos aplicables para las zonas habitacionales de densidad baja. Por último, para los usos en **TR2** se permitirán 24 viviendas por hectárea y densidad hotelera de 30 cuartos por hectárea.

Tabla 73 Usos Turísticos en el Centro de Población de Tulum

Clave	Uso	Viviendas por Hectáreas	Habitantes por Hectáreas	Cuartos por hectáreas	Superficie mínima (metros cuadrados)	Frente mínimo (metros)	Coefficiente de Ocupación del Suelo	Coefficiente de Utilización del Suelo	Altura (metros)	Niveles (pisos)	Restricciones Frontal (metros)	Restricciones Laterales (metros)	Restricciones Posteriores (metros)	Vía Pública	Superficie establecida (hectáreas)
TR1b	Turístico Residencial densidad baja	11	45	20	5,000	15	0.4	0.8	12	3	10	5	10	6	136.7
TR1	Turístico Residencial densidad media	12	65	25	5,000	15	0.4	0.8	12	3	10	5	10	6	32.33

Handwritten marks: "FB" and a large circle with a cross inside.

TH-4*	Turístico Hotelero densidad media	-	-	25	5,000	50	0.25	0.75	9	2	10	5	10	6	ND
TH-5	Turístico Hotelero densidad alta	-	-	40	5,000	50	0.25	0.75	12	3	10	5	10	6	169.94

Handwritten marks: a large "X" and a signature.

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de PDUCP Tulum 2006- 2030

Al observar la tabla anterior, se puede notar **que los usos turísticos de mayor extensión son aquellos con densidades muy bajas, con una proporción del 61 %** del total de este grupo, los cuales cuentan con densidades de 2.5 a 5 cuartos por hectárea en superficies mínimas de 75,000 m2; es decir, el instrumento trata de promover un desarrollo con poca incidencia, en particular a los elementos ambientales, al estar ubicado en las zonas aledañas a los ríos. No obstante, el uso que sigue a estos en proporción de ocupación es, el Turístico Residencial de densidad alta, el cual permite la mezcla de usos con densidades de 30 cuartos y/o 24 viviendas por hectárea, lo cual denota un contraste entre los usos con densidades bajas.

Industria Ligera

Este uso se da para alojar instalaciones de manufactura, transformación de productos y bienes de consumo y otras actividades propias del sector secundario. La clasificación del uso industrial comprende el concepto de microindustria, industria de bajo impacto y agroindustria de bajo impacto.

Preservación Ecológica y Arqueológica

Son los usos estipulados que rodean el perímetro de la zona urbana y cuentan con el objetivo de fomentar el aprovechamiento turístico, ambiental y comercial de manera racional y equilibrada. Cuenta con seis usos específicos, descritos de manera sintética a continuación.

Handwritten marks: a checkmark, a signature, and the number 29.

Preservación Ecológica de Flora y Fauna PE. Comprende una extensa área que bordea la poligonal del Centro de Población de Tulum y que divide los usos rústicos de transición urbano-rural al Noroeste y Suroeste. En esta zonificación (PE) se excluye cualquier tipo de construcción, infraestructura y desarrollo que afecte, altere y deteriore los recursos ambientales (flora y fauna). Se incluye el área de pozos de agua potable y zona de recarga de mantos acuíferos localizada hacia la Carretera a Cobá.

Preservación Ecológica en cauces de Ríos Subterráneos PE/rs. Comprende áreas de preservación ambiental que funcionarán como áreas de amortiguamiento entre la zonificación de preservación de cauces de ríos subterráneos y los usos rústicos de transición urbano- rurales. Incluye la franja costera de 664-32-13 hectáreas. Comprende 874.59 hectáreas dentro de la poligonal del Centro de Población.

Protección Costera PC. Se definió una franja de Protección Costera (PC) 15 para delimitar el aprovechamiento turístico en zona de playas, el control de infraestructura turística en zona de playas y dunas para la preservación de especies endémicas de flora y fauna de la costa maya; su aportación a la cultura ambiental y sus valores ecológicos deben ser preservados y aprovechados con fines educativos y ecológicos. Comprende 75 metros a partir de la Zona Federal Marítimo - Terrestre (delimitada en 20 metros a partir de la pleamar) y lo largo de la franja costera ubicada al norte del sitio arqueológico de Tulum.

Parque Natural-PN. La zonificación de Parque Natural (PN) comprende áreas de preservación ambiental que funcionarán como áreas de amortiguamiento entre la zonificación de preservación de cauces de ríos subterráneos y los usos rústicos de transición urbano - rurales. Incluye la franja costera de 664-32-13 hectáreas. Comprende 874.59 hectáreas dentro de la poligonal del Centro de Población

Sitio de Monumentos Arqueológicos-MA Comprende los Sitios de Monumentos Arqueológicos de Tulum y Tancah (MA) de propiedad federal en donde el INAH aplicará la normatividad correspondiente y en donde se sugiere la investigación arqueológica, la protección del Patrimonio Arqueológico y el rescate arqueológico. Las actividades permitidas son: la Investigación Arqueológica, la Protección del Patrimonio Arqueológico, el rescate arqueológico y aquellas vinculadas con las actividades educativas, de difusión cultural y turística. Comprende 33.57 hectáreas dentro de la poligonal del Centro de Población.

Preservación Ecológica de Amortiguamiento en Áreas de Monumentos Arqueológicos PE/a. A partir de la delimitación de los Sitios de Monumentos Arqueológicos se ha definido un área de amortiguamiento (PE/a) que comprende 127.02 hectáreas que deberán ser controladas con la colaboración de las autoridades en la materia y en donde solo se permitirán actividades de protección de flora y fauna, restauración de valores ambientales e investigación científica. Todo tipo de proyecto deberá ser avalado por las autoridades responsables.

Tabla 74 Síntesis de superficies para los usos de suelo de preservación ecológica y arqueológica

Clave	Usos	Superficie en Hectáreas
PE	Preservación Ecológica	4,077.77
PE/rs	Preservación Ecológica en cauces de ríos subterráneos	793.38
PC	Protección Costera	44.29
PN	Parque Natural	874.59
MA	Sitio de Monumentos Arqueológicos	33.57
PE/a	Preservación Ecológica de amortiguamiento en áreas de monumentos arqueológicos	127.02
Total		5,950.6

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con información del PDUCP Tulum 2006- 2030

1.2.3.2. Dinámica de los usos de suelo

En el instrumento antes mencionado se proponen zonas con capacidad turística orientada al sector privado al interior de la delimitación del Parque Nacional y se incorporan zonas en donde pasan los ríos subterráneos para su lotificación como usos residenciales y urbanos, sin tener en cuenta la fragilidad del ecosistema y las consecuencias que la actividad humana pueda generar.

En el año 2011 se elaboró el *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Polígono Sur del Centro de Población de Tulum* (PPDUPSCP), bajo el esquema DUIS- Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables que el gobierno federal impulsaba a través de varias Secretarías y liderado por la SHF⁸ y en donde los usos de suelo propuestos en la zona contigua a los ríos subterráneos consideran densidades bajas.

Ilustración 30 Mapa de usos de suelo del PDU del Centro de Población de Tulum (2006-2030)

**1.2.3.3. Políticas ambientales y de equilibrio ecológico vigentes**

Para identificar las políticas ambientales aplicables al territorio, previamente se revisaron los instrumentos de ordenamiento ecológico y de planeación urbana existentes con información actualizada, además de las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas vigentes en los distintos niveles de competencia. Entre los principales instrumentos analizados destacan el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable del Estado de Quintana Roo (PEOTEDUS) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún Tulum (POETRCCT, 2001). Asimismo, de forma complementaria se revisaron el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte, el Programa Sectorial de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano Sustentable, Regional, Metropolitano e Insular, Quintana Roo, la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial y el Plan Municipal de Desarrollo de Tulum.



⁸ El PPDUPSCP fue elaborado por URPLANING S.A. DE C.V. En el momento de realizar este Estudio, no se cuenta con la documentación completa para su análisis.

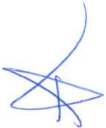


Ilustración 85 Políticas ambientales establecidas en el POETRCCT

Se considera que, a través de los ordenamientos ecológicos, es posible regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos. El conjunto de las políticas ambientales que a continuación se presentan retoman las definiciones establecidas en el Artículo 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como las dispuestas en el PEOTEDUS y el POETRCCT.

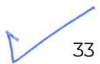
Protección – preservación⁹

Es el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales, mediante el mejoramiento del ambiente y el control de su deterioro. (LGEEPA Art. 3 Frac. XXV y XXVII). En este sentido se identifican como zonas de protección el área de distribución de los flujos o ríos subterráneos, así como la porción norte del centro de población cubierta por extensiones de vegetación primaria y secundaria de selva mediana subperennifolia.

**Conservación**

Se refiere a la política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. En esta política se promueve mantener la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos existentes LGAHOTDU Art. 3 Frac. VIII; POETRCCT). Existen grandes extensiones de territorio con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia en la porción sur poniente, poniente y norte del sistema ambiental por la continua transición originada por el relieve, esto ayuda a la creación de suelo productivo, la captación e infiltración de agua de lluvia que, a su vez recarga los acuíferos y alimenta los ríos subterráneos

⁹ De acuerdo con el PEOTEDUS: "La LEEPA estatal y su reglamento no contemplan la definición de Preservación en cambio se incluye la de Conservación: La permanencia de los elementos naturales, sociales y culturales beneficiosos holísticamente lograda mediante la planeación del desarrollo sustentable, a fin de asegurar, para las generaciones presentes y futuras, un medio ambiente propicio para su desarrollo y los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades (LEEPA)"



así como el continuo del macizo forestal que abarca una gran extensión de la zona y que es el espacio que brinda refugio y soporte a la biodiversidad y las comunidades locales en época de estiaje.

Aprovechamiento sustentable

Se refiere a la utilización de los recursos naturales de tal forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas a los que pertenecen dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA Art. 3 Frac. III). En las zonas periurbanas de la ciudad de Tulum se identifica que existen actividades de esparcimiento de tipo ecoturístico o recreación en cenotes; Además de la presión asociada a la urbanización por parte de inmobiliarias al interior del macizo forestal, lo que modifica la cobertura vegetal autóctona por desmonte, provocando conatos de incendio en temporada de sequía.

Restauración

Es el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales o permita aprovechar mediante otros usos las áreas degradadas (LGEEPA Art. 3 Frac. XXXIV). Se identifican superficies dentro del macizo forestal desmontadas que están asociadas a actividades ecoturísticas o expansión de la zona urbana, por lo que es fundamental restablecer la cobertura vegetal y la continuidad de los ecosistemas para conformar corredores biológicos hacia las ANPs. Se debe considerar también la restauración de las zonas inundables, buscando el restablecimiento de vegetación nativa para el control de inundaciones y retención de suelo.

1.3. Metodología

1.3.1. Métodos empleados para la actualización

Se emplea una metodología de 6 fases desde la planeación del presente estudio hasta la aplicación de la consulta pública, en cada una de las fases se establecen alcances, talleres y/o reuniones de trabajo con sus respectivos entregables.

ILUSTRACIÓN 3

1.3.1.1. Planeación

La fase de organización es una fase común para el diseño de PDUCP; considerando el diseño del plan de trabajo, la estrategia de comunicación, la recolección y recopilación de información y mapeo de actores clave, entre otros.

1.3.1.2. Diagnóstico

Esta fase comprende la descripción y explicación de las características del municipio y con mayor detalle del Centro de Población en su situación actual, identificando las causas y efectos de sus principales dinámicas y atendiendo a diversos aspectos sectoriales. Sobre ello, se establecerá un modelo territorial que dará las pautas respecto a hacia dónde se deberán enfocar los esfuerzos de desarrollo del Centro de Población.

1.3.1.3. Síntesis del diagnóstico

Una vez que se han analizado los diferentes temas que integran el diagnóstico sectorial, se procede a analizar los diferentes temas de forma integrada, la herramienta utilizada para el diagnóstico integrado es el de la identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) a razón de poder determinar estos temas en el territorio y de esta manera poder establecer un Modelo Territorial Actual.

1.3.1.4. Pronóstico y escenarios futuros

A través de la fase de prospectiva, se buscará establecer el modelo territorial futuro y la imagen objetivo a largo plazo para el centro de población; ello, con una visión integral considerando posibles incidencias en la población y en el territorio de grandes infraestructuras como el Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto de Tulum. Se establecerán los escenarios concertados, tendenciales y deseables que dará las posibilidades de desarrollo del territorio y tendiendo a los diversos aspectos sectoriales.

1.3.1.5. Imagen objetivo

Una vez que sean determinados y analizados los posibles escenarios de acuerdo con la tendencia actual, se establecerá una imagen objetivo u objetivo general el cual se debe perseguir en el corto, mediano y largo plazo, este objetivo será establecido en función del desarrollo urbano, económico, social y ambiental con miras en la sostenibilidad y sobre todo con miras en el bienestar común de la población de Tulum.



1.3.1.6. Estrategia para el desarrollo urbano

Esta fase integrará la estrategia y programación de las propuestas de zonificación que regularán el suelo del Centro de Población, así como los planes, programas y proyectos para el desarrollo urbano del territorio y desde su consideración, se constituirán como los componentes esenciales de la estrategia de implementación.

1.3.1.7. Instrumentación

Fase en la que se desarrollarán los instrumentos que guíen o den orientaciones del desarrollo sostenible del centro de población, esta fase se distingue por considerar al menos instrumentos de financiamiento y de gestión para que los proyectos planteados en las fases anteriores puedan tener una base sobre la cual se puedan desarrollar o sentar las bases para llevar a cabo las propuestas planteadas.

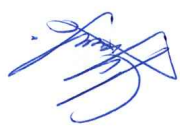


1.3.1.8. Evaluación y seguimiento

Toda vez que se han definido las estrategias y el modelo de desarrollo urbano a futuro, así como la definición de instrumentos para dar consecución al modelo planteado, se definen en esta fase los elementos y criterios para la evaluación y el seguimiento del desarrollo y ordenamiento urbano a nivel de Centro de Población, para ello será necesario contar con los elementos base sobre los cuales realizar la evaluación, para el seguimiento se establecerán una serie de objetivos o indicadores que se deben cumplir para lograr el objetivo general.

1.3.1.9. Consulta pública

Finalmente, en la fase de consulta pública se colaborará para la difusión de la documentación a través del diseño de formatos de divulgación que **SEDATU**, Gobierno del Estado de Quintana Roo y el municipio de Tulum consideren para llevar a cabo la consulta pública.





2. Diagnóstico

El propósito del presente diagnóstico es el análisis de la interacción entre los actores sectoriales y los atributos territoriales para identificar los conflictos, riesgos y patrones de ocupación territorial que emergen de estas interacciones. Es a partir de lo anterior que, en el presente documento se describe el estado actual de los componentes del medio físico natural, el medio físico transformado y su relación con el contexto social y económico del Centro de Población de Tulum.

2.1. Dimensión físico ambiental

En este apartado se presentan las características y potencialidades de las áreas del territorio municipal que no son urbanas, a fin de contar con elementos para determinar la zonificación primaria y para elaborar la propuesta de actualización de las Unidades de gestión Ambiental (**UGAs**) y/o Unidades de Gestión Territorial (**UGTs**) (SEDATU, Lineamientos simplificados. Programa Municipal de Desarrollo Urbano PMDU, 2022). Los aspectos que se incluyen en este apartado son: geología, topografía-geomorfología, clima, hidrología, edafología, vegetación y usos de suelo, fauna; así como las zonas de importancia para la conservación biológica entre ellas las Áreas Naturales Protegidas dentro del **SINANP**¹⁰. Se presentará la situación actual de la pérdida de los servicios ecosistémicos en el territorio como la deforestación. Finalmente, se incluyen la vulnerabilidad de algunos sectores ante el cambio climático y, la identificación de peligros y amenazas naturales.

Se presentarán por cada apartado generalidades a nivel municipal (201,713 ha), sin embargo la escala de análisis estará enfocada en el **sistema ambiental (SA)**, definido como *"la unidad territorial cuyos componentes bióticos y abióticos son afectados tanto directa como indirectamente por las distintas actividades desempeñadas, en términos del alcance máximo de los impactos ambientales significativos sobre la flora y la fauna silvestre, los corredores biológicos, el agua, el suelo y la atmósfera"*. Esta delimitación identifica al noreste y suroeste los límites de parteaguas de la microcuenca Tulum de acuerdo con **FIRCO**; se plantea la inclusión de radios de amortiguamiento de dos kilómetros para elementos naturales y el centro de población, esto es por ejemplo la presencia de un sistema de lagunas alineadas de forma paralela a la costa, entre ellas Laguna

¹⁰ Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal y municipal, además de las áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

Madera, Unión y Chumkopo; como límite marino se determinó 200 m a partir de la línea de costa. Asimismo, hacia el norponiente del SA se consideró la inclusión del polígono del Área Natural Protegida del Jaguar. En total la superficie del Sistema Ambiental es de 34,205.95 ha, el polígono del Centro de Población de Tulum¹¹ tiene una superficie de 13,629.17 ha (39.84% de la superficie del sistema ambiental).

2.1.1. Ambiente biofísico

2.1.1.1. Geología

Ilustración 9. Zona de fractura de Holbox

Fuente: Imagen modificada de Control de redes de fracturas en un acuífero kárstico costero: caso de estudio del noreste de la península de Yucatán (Zamora-Luría, et al., 2020).

2.1.1.2. Topografía y Geomorfología

El *municipio de Tulum* se localiza en la provincia fisiográfica Península de Yucatán, en la subprovincia Carso Yucateco. El terreno es prácticamente plano y no se reconocen altitudes mayores a 30 msnm, también se caracteriza por presentar estructuras subterráneas y depresiones condicionadas por distintos factores como es el espesor de la capa rocosa, inclinación, entre otros, estas son: 1) planicie con lomeríos menores, 2) depresión litoral, 3) depresión litoral lacustre y 4) depresión alargada kárstica (SEDATU, 2015) (Beddows, Blanchon, Escobar, & Torres-Talamante, 2007) (Scheffers, et al. 2015, Jennings, 1971; 1985 en: (Estrada, Jiménez, Álvarez, & Barrietos, 2019) (tabla y mapa siguiente).

En particular, el SA de Tulum tiene un sistema de topoformas dominado por la llanura de piso cementado o rocoso con un 87.97% de la superficie y sólo un 10.47 % de playa de piso rocoso (3,581.17 ha) (INEGI, 2001). Las máximas elevaciones alcanzan los 25 msnm y disminuyen hacia la línea de costa, teniendo una altitud promedio de 10 metros. Las características de elevación de este terreno y el tipo de roca que lo conforma lo hacen propenso a hundimientos y colapsos; además, de acumular agua en

¹¹ Poligonal utilizada en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030 (SEDETUS, 2022).

temporada de lluvias y sedimentos producto de procesos erosivos, todo esto se traduce en un gran riesgo para las construcciones, vías de comunicación e infraestructura urbana instalada (SEDATU, 2022).

Tabla 10. Tipos de topoformas presentes en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Entidad	Clase	Descripción	Sistema Ambiental	
			(ha)	(%)
Sistema Topoformas	de Llanura	Llanura de piso rocoso o cementado	30,092.20	87.97
	Playa barra	Playa o Barra de Piso rocoso o cementado	3,581.17	10.47

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de (INEGI, 2001)

Mapa 3. Tipos de topoformas en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Sistema Ambiental de Tulum (Perfil 1): El perfil tiene 29 km de longitud con orientación norte-sur, presenta elevaciones entre 0 y 18 m con promedio de 10 m, el punto más alto de este perfil se ubica al norponiente del centro de población aproximadamente a 1.5 km de la ciudad de Tulum. Con una inclinación máxima de 4.7% y una media de 0.7%.

Ilustración 10. Perfil 1 de elevación sur-norte del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Sistema Ambiental de Tulum (Perfil 2): El perfil tiene una longitud de 15.6 km ubicado en la parte norte hacia Xcacel-Xcacelito con orientación oriente-poniente, presenta elevaciones entre 3 a 25 m con promedio de 13 msnm. La pendiente máxima es de

4.5% con una media de 0.9%. El punto de mayor elevación se ubica aproximadamente a cuatro kilómetros de la carretera estatal Tulum-Cobá.

Ilustración 11. Perfil 2 de elevación oeste-este del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Sistema Ambiental de Tulum (Perfil 3): El perfil tiene una longitud de 11.3 km con orientación oriente-poniente y cruza transversalmente el Centro de Población de Tulum, presenta elevaciones entre 0 a 15 m con una media de 10 msnm. El punto más elevado se ubica a aproximadamente siete kilómetros al norponiente del Centro de Tulum. Mientras que el punto más bajo se presenta hacia la línea de costa. La pendiente máxima es de 3.2% con un promedio de 0.8%.

Ilustración 12. Perfil 3 de elevación oeste-este del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

2.1.1.3. **Clima**

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1970), *el municipio de Tulum* presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw2) que se caracteriza por elevadas temperaturas y humedad durante gran parte del año, con temperatura media anual mayor a 22°C y una precipitación entre 700 y 1,000 mm (INEGI, 2008) (SEMARNAT, 2022). La temporada lluviosa va de mayo a octubre, con abundantes lluvias influenciadas por los vientos alisios, ondas del este y la presencia de tormentas tropicales que llegan a afectar la dinámica del *Centro de Población de Tulum*, el resto del año se registra la temporada de secas (SEMARNAT, 2012).

Ilustración 13. Variabilidad meteorológica promedio anual en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos del Servicio Meteorológico Nacional (1951-2010).

Sólo se identificó la estación meteorológica activa Tulum (23025)¹², ubicada al extremo nororiente del Centro de Población de Tulum a 50 m de la carretera estatal 109 Tulum-Cobá. Se obtuvo el climograma que muestra una temperatura promedio de 26 °C, siendo junio el mes más cálido (32°C temperatura promedio máxima) y enero como el mes más frío (17.8°C temperatura promedio mínima). La precipitación promedio anual es 94.46 mm, con mayores lluvias en octubre con 189 mm promedio, la lluvia más extrema ha alcanzado 611.5 mm (ilustración anterior).

2.1.1.4. Hidrología y enfoque de cuenca

El municipio de Tulum está en la Región Hidrológica Administrativa (RHA) XII Península de Yucatán, y en las Regiones Hidrológicas (RH) de Yucatán Norte (RH 32) y Yucatán Este (RH 33), sin embargo, el Centro de Población de Tulum está en la RH 32. De acuerdo con SINA Conagua, el SA se encuentra entre las cuencas de "Yucatán" (RH 32; superficie total de 54,880.16 km², disponibilidad de agua superficial de 0.244 hm³) y "Chun yaxche" (RH 33, en el extremo sur del SA con una superficie total de 1,517.27 km² y disponibilidad de 21.559 hm³) (SINA, 2019) (SEMARNAT, 2020) (tabla y mapa siguiente).

Tabla 11. Principales rasgos hidrológicos en Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

RHA	RH	Cuenca hidrológica	Subcuenca hidrológica	Microcuenca	Lagunas	Cenotes
XII Pe ní	Yucatán Norte (RH32)	Yucatán	Menda	Ciudad Chemuyil	Laguna Madera	Sac Actun, Tak Be Ha, El Pit, Outland, Dos

¹² Se realizó una búsqueda de las estaciones meteorológicas activas en el territorio identificando dos estaciones a nivel municipal: Coba (23012) y Tulum (23025), sin embargo, únicamente se consideró la estación Tulum (23025) por su cercanía al Centro de Población de Tulum (extremo nororiente, a escasos 50 m de la carretera estatal 109 Tulum-Cobá), así como por disponer de la suficiencia estadística en el periodo de 1951-2010.

1-10

ns
ula
de
Yu
cat
án

				Tulum	Laguna La Unión	Ojos, Caracol, Yax-kin, Nohoch Nah Chich, Toh (Yaxmulito), Yaxmuul, Labnaha, El Sueño, Tortuga, Santa Cruz Tulum, Gran Cenote, Calavera Tulum, Corazón del Paraíso, Mayan Blue, Escondido, etc.
Yucatán Este (RH33)	Chunyaxche	Chunyaxche-Santa Amalia	Chumpon	Laguna Kaan Luum		

42

Nota: En negritas se identifican los elementos donde inciden el Centro de Población de Tulum.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del (SINA, 2019) (SINA, 2020) (SEMARNAT, 2012) (DOF, 2020).

Tabla 12. Principales rasgos hidrológicos en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Rasgos hidrológicos	Sistema Ambiental	
	ha	%
Región hidrológica		
Yucatán Norte (RH32)	25,619.40	76.22

fh

[Handwritten signature]

Yucatán Este (RH33)	7,993.32	23.78
Subcuenca		
Subcuenca Menda (C. Yucatán)	33,144.06	99.94
Subcuenca Chunyaxche-Santa Amalia (C.Chunyaxche)	18.38	0.06
Microcuenca		
Ciudad Chemuyil	5,412.82	15.83
Tulum	26,825.45	78.47
Chumpon	1,947.22	5.70

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Nota: en negritas se muestran los rasgos hidrológicos dominantes en el SA de Tulum.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del (SINA, 2019) (SINA, 2020) (SEMARNAT, 2012) (DOF, 2020).

Mapa 4. Cuencas y subcuencas en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de Google Earth (SINA, 2020).

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

En el municipio no existen corrientes superficiales, sin embargo, dentro del SA se reconocen algunas lagunas de agua dulce¹³. Las más cercanas a la zona urbana de Tulum son: la *Laguna La Unión* (a menos de un kilómetro) rodeada de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, que es propiedad privada, y *Laguna Kaan Luum* (aprox. 2 km al sur poniente), que está rodeada de manglares. Hacia el norte del SA se ubica la *Laguna Madera*, que es parte de un sistema de al menos tres dolinas alargadas¹⁴, orientadas paralelamente a la costa. Su tamaño va de 1.6 a 6.2 km con una anchura de 0.7 a 1.2 km. aproximadamente (ilustración siguiente).

Asimismo, el SA de Tulum está sobre el acuífero Península de Yucatán (3105) que tiene una disponibilidad media anual de 2,386.92 hm³. Sin embargo, existe un riesgo latente de contaminación por intrusión salina (CONAGUA, 2020) (SEMARNAT, 2012) (DOF, 2020).

Ilustración 14. Algunos rasgos hidrológicos representativos

Fuente: Laguna La Unión (Quintanar, 2021) Laguna Kaan Luum (MXCITY, 2022), El Gran Cenote (Feiertag, 2022), Caverna del Sistema Sac Actún (Bernal, 2021).

Se identifican dos extensos sistemas de cavernas subterráneas que atraviesan por debajo de la zona urbana de Tulum hacia la zona costera: *Sac Actún* y *Ox Bel Ha* con flujos continuos de agua dulce, aunque en temporada de ciclones hay mezcla de las masas de agua dulce y agua marina¹⁵ (Kovacs et al. (2017) y Coutino et al. (2017) en (Coutino, Stastna, & Reinhardt, 2020)) (ilustración siguiente).

¹³ Estos elementos son producto de procesos de infiltración al subsuelo y la disolución de la roca caliza lo que forma conductos que conectan la red de ríos subterráneos más extensa del mundo, su configuración está condicionada por la fractura geológica de Holbox, formada por depresiones lineales que corren paralelas entre sí. Su peculiar interconexión hidrológica da lugar a un sistema intrincado de cuevas y cenotes que son aprovechados como fuentes de abastecimiento de agua y/o sitios de recreación y ecoturismo (SEMARNAT, 2012) (Ford y Williams, 2013; Smart et al., 2006 en: (Coutino, Stastna, & Reinhardt, 2020).

¹⁴ El estudio base para la caracterización de los cenotes en el municipio de Tulum lo desarrolló Peter Bauer-Gottwein (2011), en él se presenta la identificación de los cenotes en la Península de Yucatán por medio de imágenes satelitales de alta resolución (CNES-SPOT y Quickbird, a través de Google Earth) como referencia sobre la densidad de distribución de los cenotes. Cabe señalar que, el autor menciona que es necesario verificar su ubicación y características morfológicas en campo (Bauer-Gottwein, y otros, 2011).

¹⁵ Específicamente esta mezcla se ha identificado en el Sistema Yax Chen, dentro del gran sistema de Ox Bel Ha.

- El sistema Sac Actún se ubica al norte cercano a la costa y está conformado por 318.5 km de longitud total con una extensión de profundidad de hasta 127 m (QRSS, 2013 en: (Kambesis & Coke, 2016)), la sección cercana a la costa tiene una alta densidad de laberintos rectilíneos paralelos a la costa con orientación NE-SW (Coke, 2009 en: (Kambesis & Coke, 2016)). En otra sección a 1 km de la costa su configuración es perpendicular a la costa con orientación NW-SW (Kambesis & Coke, 2016).
- El sistema de cuevas Ox Bel Ha se ubica hacia el extremo sur del polígono del SA y se encuentra una subsección de 2.7 km de largo. Su longitud es de más de 270 km con orientación NW-SE, en dirección NO-SE; se conforma de siete cenotes abiertos con un área de 35 km² (Collins et al., 2015 en (Coutino, Stastna, & Reinhardt, 2020)). Tiene un flujo de agua hacia la costa con velocidad lenta (de ~ 10 cm/s a ~ 25 cm/s en época de lluvias) (Moore et al., 1992; Brankovits et al., 2018 en (Coutino, Stastna, & Reinhardt, 2020)).
- De Anda¹⁶, Leonardo López, Rojas y Matos Moctezuma comentan que: *"Existen 20 o 25 kilómetros hacia adentro de la costa donde sigue habiendo cuevas, cenotes y sitios arqueológicos, hasta ahora sólo mil kilómetros han sido explorados y, por lo menos hay 2 mil kilómetros de cuevas inundadas en la zona de Tulum"* (Cabrera, 2022).

Por lo tanto, si bien estos cuerpos de agua superficiales y subterráneos representan una oportunidad de generar ingresos, debido a las visitas turísticas o son fuentes de abastecimiento de agua, su cercanía con la zona urbana de Tulum los coloca en un estado vulnerable ante algunos impactos en estos sistemas, como son: el rellenado y taponamiento (acumulación de cascajo o acarreo de sedimentos) del sistema kárstico con la intención de estabilizar el terreno; las obras y actividades de infraestructura que causan colapsos y derrumbes con altos costos asociados a reparaciones en las vías de comunicación (como el que ocurrió en junio 2020 com. pers. Rojo, R., Círculo Espeleológico del Mayab)¹⁷; otros impactos están ligados a la extracción de agua dulce del subsuelo que puede vulnerar la delgada capa del acuífero que se localiza a unos cuantos metros bajo la superficie; las infiltraciones de vertidos y lixiviados de residuo y la acumulación de sargazo, fugas de combustible o grasas, etc,

¹⁶ Director del "Proyecto Gran Acuífero Maya", ha explorado las cuevas y cenotes ubicados en la península de Yucatán por más de 30 años. Para más detalles en: <https://granacuiferomaya.org/el-gran-acuifero-maya-2/>
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160509_mexico_mayor_exploracion_subacuatica_mundo_maya_cultura_an

¹⁷ Ruiz, R. (16 junio 2020). Hallan cueva tras derrumbe en carretera Tulum- Playa. La Jornada Maya. Recuperado de <https://www.lajornadamaya.mx/quintana-roo/158447/hallan-cueva-tras-derrumbe-en-carretera-tulum-playa>

en la delgada capa de suelo que fácilmente permea, lo que aumenta el riesgo de contaminación (Bautista en: (Quadratin, 2019)).

Ilustración 15. Sistema San Actun (izquierda) y Sistema Ox Bel Ha debajo de la zona urbana de Tulum

2.1.1.5. Edafología

De acuerdo con la Carta Edafológica de INEGI (2007) y sus características geomorfoedafológicas¹⁸, en los ambientes tectokársticos, el suelo dominante en las planicies es *Leptosol* asociado a otros suelos (Fragoso-Servón, 2015) (INEGI, 2007). Al norte del SA, sobre la costa, hay *solonchaks*, cuya formación está condicionada por dinámicas de lagunas costeras en el pasado. Los *gleysols* se presentan asociados a zonas inundables de forma permanente como son cercanas a las lagunas de Kaan Luun y La Unión; hacia el extremo sur del SA se ubica los regosoles, que son resultado de procesos biogénicos asociados a los ecosistemas de Sian Ka'an (Fragoso, Bautista, Pereira, & Fausto, 2016). En la franja litoral hay *arenosoles*, sin embargo, por la escala no es claramente distinguible su superficie (Fragoso-Servón, 2015) (ver tabla y mapa siguiente).

Tabla 13. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Tipos de suelo	Sistema Ambiental	
	ha	%
Leptosol	31,953.91	95.36%

¹⁸ El enfoque geomorfoedafológico, refleja una visión sinóptica de la geomorfología, las condiciones ambientales y el suelo asociado en cada uno de ellos. Para más detalles, revisar la Tesis Análisis Espacial de los Suelos de Quintana Roo con un enfoque Geomorfoedafológico (Fragoso-Servón, 2015).



Solonchak	930.51	2.78%
Gleysol	601.08	1.79%
Regosol	23.92	0.07%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (INEGI, 2007).

Mapa 5 Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

2.1.1.6. Vegetación y usos del suelo

En el *municipio de Tulum* destaca la presencia de cuatro tipos de selva: baja subcaducifolia, mediana subcaducifolia, baja espinosa subperennifolia y mediana subperennifolia. Esta última es la vegetación dominante si se consideran sus estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, los cuales en conjunto cubren más del 80% de la entidad. Las comunidades vegetales de selva mediana subperennifolia están distribuidas en mosaicos de gran extensión que van desde la zona costera hasta los límites sur y oeste del municipio, no obstante, incidiendo dentro de la cobertura boscosa, son notorios múltiples parches de pastizal cultivado que evidencian el proceso de fragmentación de hábitat en la zona, la cual hasta 2018, había generado una superficie de afectación aproximada de 2,343 ha. En la franja litoral existen dunas costeras (710 ha) hasta la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Finalmente, otro tipo de comunidad biológica relevante corresponde a los humedales, los cuales cubren un área de 6,822 ha y están constituidos esencialmente por manglares y tulares que suelen distribuirse alrededor de los cuerpos de agua o cerca de la línea de costa.

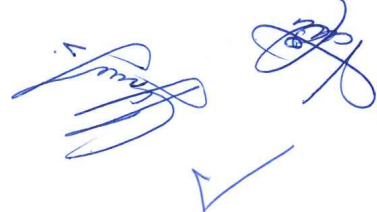


Tabla 14. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Tipos de vegetación	Sistema Ambiental	
	ha	%
Selva mediana subperennifolia	27,387.08	81.74
Selva baja subcaducifolia	2,696.31	8.05
Tular	626.39	1.87
Manglar	757.33	2.26
Cuerpo de agua	160.00	0.48
Desprovisto de vegetación	58.35	0.17
Agrícola-Pecuario-Pastizal	274.18	0.82
Asentamientos Humanos -Zona Urbana	1,546.04	4.61

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (2018) (continuo nacional).

Mapa 6. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum serie VII (2018)

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (2018) (continuo nacional).

Los principales asentamientos humanos (4.61% del SA Tulum) están concentrados en la Ciudad de Tulum, donde coexisten los complejos habitacionales uni y plurifamiliares con los comercios, parques y equipamientos institucionales y familiares. No obstante, también existen otras zonas urbanizadas en cenote Escondido y algunos complejos residenciales pertenecientes a complejos hoteleros desarrollados cerca del cenote Dos Osos y a lo largo de la línea de costa extendiéndose desde La Guadalupeana hasta el Parque Nacional Tulum.

Los bloques en relativo buen estado de conservación de selva mediana subperennifolia y selva baja subcaducifolia se encuentran a las afueras de la ciudad cerca del cenote Corazón del Paraíso y hacia el norte. Alrededor del núcleo central de la ciudad se presentan los mosaicos de asociaciones entre vegetación secundaria arbustiva, arbórea y herbácea de selva mediana subperennifolia, los cuales, en conjunto, cubren aproximadamente 40% de la superficie del SA y pueden ser un reflejo de las afectaciones sobre la composición florística y estructura de la vegetación original de selva, como resultado de la expansión de la actividad turística hotelera hacia la costa y la presencia de asentamientos habitacionales rurales hacia las regiones más densas de selva. Una superficie de 58.35 ha (0.17%) identificada como desprovista de vegetación está asociada con bancos de material distribuidos en su mayoría en la porción norte del centro de población a un costado de la carretera Cancún-Tulum y la avenida perpendicular a ésta, cerca de los Cenotes Calavera, Gran Cenote y los parques de Canamyate EcoPark y Selva El Jabalí.

2.1.1.7. Áreas Naturales Protegidas y otras áreas de conservación ecológica

El *Corredor Biológico Mesoamericano (CBMM)*¹⁹ fue un proyecto realizado entre 2002 y 2018 en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán con financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), con el Banco Mundial y CONABIO, su objetivo principal fue fortalecer las capacidades locales en el uso sustentable de la riqueza natural y promover la conservación de la misma para que las futuras generaciones puedan aprovecharla mediante la conectividad del paisaje para la

¹⁹ La Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo define a un corredor biológico como "un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos". Para más información consultar: la Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos CONABIO (sf) Corredor Biológico Mesoamericano México. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/cbmm.html>

conservación de ecosistemas y especies silvestres, uniendo regiones naturales de importancia ecológica de los países que conforman la región mesoamericana: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México.

Entre los corredores seleccionados, hay uno en las cercanías al sur del Centro de Población de Tulum. Se trata del *Corredor Biológico Sian Ka'an-Bala'an K'aax (CBSB)*, que se consolida por el conjunto de Áreas Naturales Protegidas y las Regiones Prioritarias presentes en la región. El corredor forma parte de la Región Terrestre Prioritaria Zonas forestales de Quintana Roo, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias Sian Ka'an, Cenotes Tulum-Cobá y Laguna de Chichancanab, y del Área de Importancia para Conservación de las Aves Sierra de Tikul - Punto Put (CONABIO, 2012).

Zonas prioritarias para la conservación

Una de las medidas que se ha implementado para el fortalecimiento de las acciones de protección en regiones de alta diversidad biológica es la creación del *Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad*²⁰ de la CONABIO, mediante el cual se identifican y categorizan diferentes unidades ambientales en el territorio cuya riqueza específica y funcionalidad ecológica favorecen condiciones particularmente relevantes para la conservación (Arriaga, et al., 2000) (ver ilustración siguiente).

Ilustración 17. Clasificación de regiones prioritarias para la conservación establecidas por CONABIO

En el municipio de Tulum existen ocho regiones prioritarias de conservación, de las cuales, las que inciden directamente en el Sistema Ambiental son: las **RHP Cenotes Tulum – Cobá y Sian Ka'an** y las **RMP de Tulum-Xpuha y Sian Ka'an**, (ver tabla y mapa siguiente).

Tabla 17. Regiones prioritarias de conservación en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

²⁰ Cabe la aclaración de que estas regiones prioritarias no se consideran instrumentos de planeación ya que no son vinculantes, sin embargo, debe tomarse en cuenta en el entorno de la región de estudio ya que se identifican zonas consideradas de importancia por la CONABIO.

Región Prioritaria Para La Conservación	Sistema Ambiental	
	(ha)	%
RMP Tulum-Xpuha	17,442.91	52.39
RMP Sian Ka'an	120.12	0.36
RHP Cenotes Tulum - Cobá	27,096.43	81.38
RHP Sian Ka'an	18.38	0.06

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CONABIO, 2022)

Mapa 8. Regiones prioritarias de conservación en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Si bien, las regiones anteriores han sido instrumentos auxiliares en los esfuerzos de conservación de la biodiversidad de la zona, de acuerdo a CONABIO, al igual que las ANP, dichas regiones se enfrentan a problemáticas de modificación del entorno ocasionadas por actividades llevadas a cabo en la costa, en particular aquellas que involucran el dragado y relleno de áreas inundables, el tránsito de embarcaciones pesqueras y turísticas, la contaminación por basura, hidrocarburos y aguas residuales, la cacería furtiva y la extracción ilegal de fauna (CONABIO, 2012).

Áreas Naturales Protegidas

En México, desde 1917, se crearon formalmente los primeros esquemas y estrategias de conservación de la naturaleza mediante la implementación de Áreas Naturales Protegidas (ANPs), son zonas del territorio nacional en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas (CONANP, 2021).

De acuerdo con el SINANP de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el municipio de Tulum existen el Santuario de la Tortuga Marina Xcacel-Xcacelito, las Reservas de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka'an, Sian Ka'an, Caribe Mexicano y el Parque Nacional Tulum, incidiendo estos tres últimos en el SA. Recientemente, se creó el decreto del ANP "Área de Protección de Flora y Fauna El Jaguar" con el fin de promover la conectividad entre las ANPs y otros sitios con poblaciones de jaguar. Con la integración de esta ANP, la porción del territorio del SA que se encuentra bajo alguna categoría de protección equivale a 3,311.30 ha (9.68%) (ver tabla y mapa siguiente).

Tabla 18 Áreas Naturales Protegidas en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Área Natural Protegida	Categoría (Decreto/PM) Superficie (ha)	Designaciones Internacionales	Sistema Ambiental	
			(ha)	(%)
ANP Federal Tulum	Parque Nacional (1981/-- ²¹) 664.32 ha	--	648.25	1.90
ANP Federal Jaguar	Área de Protección de Flora y Fauna	--	2,249.71*	6.58

²¹ Para más información consultar la ficha del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación de la CONANP en: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=81®=9> y su decreto: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4642289&fecha=23/04/1981

Handwritten signatures and initials are present above and to the right of the table.

ANP Federal Caribe Mexicano ²²	Reserva de la Biosfera (2016/2018) 5'754,055.36 ha	Sitios RAMSAR – 1351 y 1921 Convención de Humedales	412.35	1.21
ANP Federal Sian Ka'an	Reserva de la Biósfera (1986/2015) 528,147.66 ha	Sitio RAMSAR ²³ – 1329 Convención de Humedales. World Heritage – Patrimonio Mundial MaB – Hombre y Biosfera	0.98	0.003

*Zona conformada por dos polígonos (núcleo y de amortiguamiento). PM: Programa de manejo.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CONABIO, 2022).

Mapa 9. Áreas Naturales Protegidas en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

En ese sentido, también se identifican zonas urbanizadas que inciden al interior de las ANP. El Parque Nacional Tulum en su porción suroriente sobre la línea de costa alberga complejos turísticos y comercios con un área acumulada de 50 ha; por otro

²² Para más información consultar el Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría Reserva de la Biósfera la región conocida como Caribe Mexicano. (DOF 30/11/2018) en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545531&fecha=30/11/2018

²³ La designación internacional de sitio RAMSAR es un reconocimiento otorgado a sitios cuyos humedales se consideran representativos o únicos dado que poseen características ecológicas (componentes/procesos) que permiten el mantenimiento de la biodiversidad. (UNESCO, 1975)

lado, la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano alberga 6.5 ha de área urbana correspondiente a estructuras hoteleras sobre el litoral y, finalmente, el Área de Protección de Flora y Fauna El Jaguar mantiene alrededor de 200 ha urbanizadas que pertenecen a la infraestructura establecida para la Base Aeronaval de Tulum. Cabe destacar que, a pesar de esta evidencia, la competencia de regular estos espacios, con distintos objetivos de conservación y protección, es de la federación.

A continuación, se describen brevemente los fines principales de conservación para los cuales fueron creadas las ANPs que inciden dentro del municipio de Tulum:

- **Parque Nacional Tulum.** Fue creado con el fin de preservar los recursos naturales y el equilibrio ecológico existente en torno a la ciudad de Tulum. Resulta notorio que, a pesar de que su decreto fue realizado en 1981, hasta la fecha no se cuenta con un programa de manejo oficial en el que se describa el diagnóstico ecosistémico del estado actual en que se encuentra, tiene potencial como destino turístico por la belleza escénica de su paisaje natural (SIMEC, 1981).
- **Área de Protección de Flora y Fauna del Jaguar.** Como una iniciativa territorial de SEDATU²⁴, existe un plan maestro en la zona de amortiguamiento de esta ANP que busca fortalecer el ordenamiento ecológico y territorial de la zona, tal como se menciona a continuación: *"detener el crecimiento urbano desmedido, particularmente en la ciudad de Tulum y de otras zonas aledañas y poder preservar el medio ambiente. Con el objetivo de convertir el parque en un espacio de sana convivencia con el medio ambiente y un referente internacional de conservación del patrimonio ecológico"* (SEDATU, 2022).
- **Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano.** Creada como unidad clave para la conservación de los ecosistemas marinos no sólo de México sino del Sistema Arrecifal Mesoamericano en términos de sus procesos biológicos y procesos oceanográficos (SEMARNAT, 2018). El 5 de junio de 1997, Día Mundial del Medio Ambiente, en la Ciudad de Tulum, los Presidentes de México, Guatemala, Honduras y el Primer Ministro de Belice, firmaron un acuerdo conocido como la *Declaración de Tulum*, un acuerdo establecido con el fin de promover la conservación del sistema arrecifal a través de

²⁴ Se realizará con el acompañamiento de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Este proyecto incluye el camino hacia la estación de la estación del Tren Maya, así como actividades de restauración de zonas degradadas, el desarrollo de actividades productivas como la apicultura para el cuidado del ecosistema, estrategias de conservación de la flora y la fauna con énfasis en especies endémicas como el jaguar que promuevan su protección y su reproducción; además de que delimitará la superficie para evitar invasiones futuras.

su uso sostenible, el establecimiento de vínculos de trabajo conjunto entre autoridades y el desarrollo de programas y proyectos de cooperación en materia de conservación (CORALMAR, 2022).

- **Reserva de la Biósfera Sian Ka'an.** Tiene por objetivo la conservación de ecosistemas costeros y continentales en la región mesoamericana del Caribe a través de la preservación de la diversidad genética de especies, la conservación del paisaje y el patrimonio cultural, el mantenimiento de los procesos ecológicos e hidrológicos y la promoción del aprovechamiento sustentable de los recursos (SEMARNAT, 2014). De acuerdo con la clasificación de hábitats de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Sian Ka'an tiene una cobertura de 80% selva y 20% humedales (KBA, 2022).
- **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Santuario de la Tortuga Marina Xcacel-Xcacelito",** constituye el principal sitio de anidación de tortugas marinas en toda la península, en particular para las especies de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) caguama (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*); posee a su vez, especies de flora bajo algún estatus de protección como manglares y palmas (kuká (*Pseudophoenix sargentii*) y chit (*Thrinax radiata*)).
- **Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka'an.** Destinada a la protección de las formaciones arrecifales que se encuentran en buen estado de conservación y forman parte del segundo complejo arrecifal más grande del mundo.

Parque Nacional Tulum

El Parque Nacional Tulum fue decretado dentro de un polígono que ocupa una superficie total de 648.25 ha. El área se distribuye fundamentalmente a lo largo de la zona costera desde el norte del centro de población de Tulum, y hasta la zona denominada como Casa Cenote, colindando hacia el este con la zona federal marítimo terrestre y al oeste con la Carretera Federal 307. Asimismo, como parte de los usos y actividades permitidas en la superficie del Parque, este se encuentra dividido por tres subzonas de manejo, de conformidad con su Decreto de creación y las disposiciones legales aplicables (SIMEC, 1981).

- Subzona de preservación
- Subzona de uso público
- Subzona de recuperación

En el Parque Nacional Tulum se consideran dos subzonas de preservación con una superficie de 491.25 ha. La primera se ubica al norte del polígono, colindante al norte con la subzona de recuperación, al sur con la subzona de uso público, al este con la zona federal marítimo terrestre y al oeste con la carretera federal número 307.



La segunda subzona se ubica hacia el sur del polígono, colindando al noreste con el camino de acceso a la zona arqueológica, al este con el camino Tulum Ruinas-Boca Paila, al suroeste con el camino a Boca Paila y al noroeste con el Fundo Legal Tulum.

Entre las actividades permitidas se encuentran las siguientes:

- Conservación
- Educación ambiental
- Espeleobuceo
- Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área
- Investigación y monitoreo
- Prevención y combate de incendios
- Recuperación
- Reforestación
- Restauración ecológica
- Supervisión y vigilancia (SIMEC, 1981).



Las subzonas de uso público albergan una superficie de 85.54 ha. La primera se ubica al centro-sur del Parque Nacional, colindando con la subzona de preservación al norte, con la zona federal marítimo terrestre al este, con la carretera federal 307 al oeste y al sur con la zona arqueológica y su camino de acceso. El segundo polígono de la subzona de uso público se ubica al sureste del Parque Nacional, colindante al norte con la zona arqueológica de Tulum, al este con la zona federal marítima, al sur con el Fundo Legal Tulum, y al oeste con el camino Tulum Ruinas-Boca Paila y Fundo Legal Tulum.

En estas subzonas de uso público está permitido el desarrollo de actividades turístico-recreativas, tales como campamentos y recorridos recreativos, apoyados con casetas y senderos, observatorios de aves y miradores. Se buscará facilitar la educación ambiental y recreación intensiva, de tal manera que estas actividades armonicen con el ambiente y provoquen el menor impacto posible sobre éste y sobre la belleza escénica. El espeleobuceo se permite para fines turísticos y científicos, siempre y cuando se acredite la experiencia requerida y se cuente con los permisos correspondientes. Se permite la explotación de cuerpos de agua únicamente para las necesidades del área de servicios de la subzona de uso público del Parque, como sanitarios, lavamanos, etc. Se permite la instalación de infraestructura de bajo impacto, que apoye las actividades turísticas, para investigación, así como las necesarias para el manejo y administración del área (SIMEC, 1981).



La subzona de recuperación alberga 71.44 ha, está comprendida hacia el norte del polígono, donde la realización de actividades para la construcción y operación de hoteles, han provocado impactos ambientales adversos, como cambios de uso de suelo por desmontes de vegetación forestal, relleno de humedales, interrupción de flujos hídricos, fragmentación del hábitat, cambios en el paisaje, entre otros. El polígono colinda al este con la zona federal marítimo terrestre, al sur con la subzona de preservación norte, y al oeste con la carretera federal 307. Las actividades que se permiten son las siguientes:

- Conservación
- Instalación de infraestructura para el manejo y administración del área
- Investigación
- Prevención y combate de incendios
- Recuperación
- Reforestación
- Restauración ecológica
- Supervisión y vigilancia (SIMEC, 1981).

Ilustración 18. Zonificación del Parque Nacional Tulum

Es importante mencionar que el ANP *Parque Nacional Tulum* es el área que está en conflicto con el CP de Tulum, ocupando cerca del 5% de la superficie total del Centro²⁵. SEMARNAT señala que existen ANPs que cuentan con una zona de influencia dentro del polígono del municipio y son claves para la conservación de la biodiversidad en la región. Por lo tanto, se han impulsado iniciativas municipales por "regular" estas zonas al interior del ANP, sin embargo, esto no ha prosperado debido a que son temas de jurisdicción federal y que deben ser abordados de forma integral. Ejemplo de ello fue, durante el 2011, en el

²⁵ La asignación de usos de suelo y criterios ecológicos estarán determinadas en función de las condiciones emitidas en la "Sentencia dictada por el Tribunal Pleno en la Controversia Constitucional 72/2008 promovida por el Poder Ejecutivo Federal, así como voto concurrente formulado por la ministra Margarita Beatriz Luna Ramos" y en su caso el Programa de Manejo del Área Natural Protegida que se genere del "Parque Nacional Tulum". En tanto están determinados en el decreto (DOF 23-abril-1981).

cual la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) invalidó el Programa de Desarrollo Urbano de Tulum (PDU) en el que se pretendía incorporar a éste el Parque Nacional de Tulum y la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah²⁶.

Un caso más reciente se dio con la publicación del PMOTEDUS de Tulum (31/03/2021), el cual fue suspendido por la SCJN de acuerdo a la controversia constitucional 68/2021 publicada el 17 de junio del 2021, debido a que la SEMARNAT "reitera su llamado a la autoridad municipal para establecer comunicación con el sector ambiental federal y lograr un ordenamiento territorial en equilibrio con el medio ambiente y los recursos naturales" (SEMARNAT, 2021), debido a "faltas e incongruencias relevantes" (SCJN, 2021). Esta medida es cautelar y cumple con el propósito de impedir la aplicación y ejecución del PMOTEDUS, entorno a la asignación de destinos y usos de suelo, mientras se dicta sentencia en el expediente principal, que menciona lo siguiente: "...ante su posible ejecución, se trastocaría la esfera competencial de la Federación con relación a las atribuciones con que se cuenta en diversas materias, como lo es en materia ordenamiento (sic) ecológico, forestal, áreas naturales protegidas, bioseguridad de organismos genéticamente modificados, playas, y residuos peligrosos... se pretende regular usos y destinos del suelo incompatibles con el régimen jurídico de protección que han establecido los poderes federales respecto a las ANPs" (SCJN, Incidente de suspensión derivado de la controversia constitucional 68/2021., 2021).

Área de Protección de Flora y Fauna del Jaguar

El Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) del Jaguar fue decretada el 27 de julio del 2022 con una superficie total de 2,249.71 ha, se conforma de dos polígonos: una zona núcleo con una superficie de 1,967.04 ha y una zona de amortiguamiento que comprende 282.67 ha. Dentro de la zona núcleo quedan permitidas las actividades relacionadas con la preservación y conservación de los ecosistemas y sus elementos, considerando la investigación y colecta científica, la educación ambiental, el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, el turismo de bajo impacto, la restauración y reintroducción o repoblación de vida silvestre, construcción y mantenimiento de acciones de investigación científica y monitoreo del ambiente, mantenimiento de la infraestructura fija y equipos de comunicación existentes, entre otras acciones definidas por la LGEEPA. De la misma forma, la zona de amortiguamiento está destinada a los mismos usos, incluyendo la erradicación o control de especies exóticas o invasoras y la construcción y mantenimiento de infraestructura pública (SIMEC, 2022) (DOF, 2022).

²⁶ Para mayor detalle consultar: <https://www.cemda.org.mx/aplaude-cemda-decision-de-la-suprema-corte-invalidar-programa-de-desarrollo-urbano-en-tulum/>

En ese sentido, de acuerdo con el Programa de Mejoramiento Urbano de SEDATU se implementarán en la zona de amortiguamiento de esta ANP, algunas actividades que incluyen estructuras de contención, como cercos vivos y parques lineales y se contarán con tres accesos (norte, centro y sur), senderos peatonales, estación y vialidad de un bus eléctrico, ciclovías y senderos, espacios destinados a la educación ambiental, culturales y recreativos, jardines y equipamientos en la plaza central (SEDATU, 2022).

Ilustración 19. Zonificación del APFF Jaguar

A pesar de las distinciones nacionales e internacionales de estas ANPs, a continuación, se enlistan algunas presiones a las que se encuentran vinculadas con su entorno, estas son:

Tabla 19. Problemáticas ambientales en las ANPs de Tulum

Presiones asociadas al ANP y su área de influencia	APFF Jaguar	PN Tulum	RB Caribe Mexicano	RB Sian Ka'an	S. Xcacel-Xcacelito	RB Arrecifes de Sian Ka'an
Contaminación	*	*	*	*	*	*
Cambio de uso de suelo	*	*		*		
Instalación de infraestructura	*	*	*	*	*	
Dispersión de residuos sólidos		*		*		

HH

⊗

Posesión irregular de terrenos	*	*		*	*	
Extracción ilegal de flora y fauna	*	*	*	*	*	*
Incendios				*		
Introducción de especies invasoras	*		*	*		*
Actividad turística no regulada	*	*	*	*	*	*

ins

✓

amz

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (SEMARNAT, 2014) (SEMARNAT, 2018).

2.1.1.8. Deforestación y Degradación Forestal.

La deforestación se define como la pérdida permanente de la vegetación forestal, ya sea por causas inducidas o naturales, lo que implica el cambio de uso de tierra forestal a cualquier otro uso de suelo como el agrícola, praderas, asentamientos humanos, entre otros (CONAFOR, 2020).

De acuerdo con el Sistema Satelital de Monitoreo Forestal, Quintana Roo es uno de los estados con mayor pérdida de superficie cubierta por selvas (194,006 ha en 15 años) como consecuencia de actividades agrícolas y pecuarias ligadas tanto a la dinámica productiva de los cultivos, la operación agroindustrial y el avance del desarrollo turístico (CONAFOR, s.f). Durante el período 2011-2018 hubo una expansión de asentamientos humanos perdiendo 7,963 ha de selva en los destinos turísticos del estado, entre ellos el municipio de Tulum con un acelerado proceso de crecimiento urbano (CONAFOR, s.f). Para establecer el

cambio de uso de suelo, se realizó un análisis comparativo utilizando conjuntos de datos vectoriales de las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI de las series V (2013) y VII (2018)²⁷.

Resultado de ello, *a nivel municipal*, se identifica que los ecosistemas con mayor pérdida de cobertura forestal (639 ha) son: selva mediana subperennifolia junto con la vegetación arbórea de selva mediana subcaducifolia. A su vez, existen procesos de deterioro ecosistémico y pérdida de biodiversidad, esto se observa en el aumento significativo de vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia en más de 3,000 ha en sólo 5 años. En el caso de la vegetación asociada con zonas inundables, también existen pérdidas en las coberturas de manglar y tular de 125 y 81 ha, respectivamente. Esto es producto principalmente del establecimiento de cultivos²⁸ y el aprovechamiento de especies arbóreas sin plan de manejo²⁹, ocasionado que la vegetación nativa disminuya y se altere la dinámica ecológica y ambiental del territorio con la proliferación de especies oportunistas que modifican la composición florística y estructura original.

A nivel del SA, el patrón de cambio de uso de suelo es muy similar a la municipal, en donde la composición original de la vegetación de selva mediana subperennifolia tuvo una disminución hasta de 3,637.49 ha (tabla y mapas siguientes).

Aunado a lo anterior, los análisis de las series de vegetación y uso de suelo revelan un aumento de vegetación secundaria de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo de selva mediana subperennifolia en el SA de alrededor de 4,193 ha, derivado de la tala clandestina como una actividad comúnmente realizada para el tráfico de maderas preciosas en la región, por lo que esta podría ser la causa principal de la pérdida de cobertura vegetal identificada (Morelos, 2012) (Espinoza, 2014) (Maldonado, 2022).

²⁷ Es importante notar que la metodología empleada por INEGI consiste en la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes Geomedianas con año base 2018, generadas a partir de la constelación satelital LANDSAT en formato multiespectral. Esta interpretación está apoyada con trabajos de campo. El conjunto resultante de datos contiene la ubicación, distribución y extensión de diferentes comunidades vegetales y usos, con sus respectivas variantes en tipos de vegetación, de usos agrícolas, e información ecológica relevante (INEGI, 2022)

²⁸ Es importante mencionar que con la Milpa Maya las áreas de parcelas agrícolas atraviesan un período de descanso de varios años propiciando la generación de vegetación secundaria o acahuals, lo que explica las observaciones anteriores (CONAFOR, s.f).

²⁹ Algunos estudios han descrito el potencial que tienen las selvas de la zona maya para la obtención de productos maderables (Ellis, et al., 2017)

El uso de suelo más impactado por la deforestación es la vegetación secundaria arbórea con 51% de la pérdida de cobertura forestal en el 2019 y un 61% en el 2020. El valor reportado para emisiones provenientes de cambio de uso de suelo fue de 207,787 tCO₂e, año base 2018 (PACMUN Tulum, 2022).

Existen otros procesos adicionales en el SA de Tulum que muestran relictos de vegetación secundaria de selva que se identificaron mediante fotointerpretación como patrones espaciales de lotificación y de brechas incipientes que pueden ser un indicador de desarrollos inmobiliarios próximos, lo que coincide con el reconocimiento de la expansión urbana y el desarrollo turístico como otros de los impulsores de cambio de uso de suelo más importantes en la región. Considerando lo anterior, se vuelve necesario frenar la tendencia de la promoción turística masiva sin contar con los mecanismos de planificación y ordenamiento urbano pertinentes que tengan como finalidad evitar las afectaciones irreversibles sobre los ecosistemas naturales que el modelo de desarrollo actual (CONAFOR, s.f).

Con respecto a los humedales, las comunidades de manglar no tuvieron modificaciones en su cobertura, sin embargo, al noroeste en el SA hay una disminución en la superficie de los tulares cercanos a Cenote Nai-tucha de aproximadamente 152 ha, presentando procesos de sucesión ecológica a vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva mediana subperennifolia, lo que representa una característica de los ambientes perturbados.

Se identifica que el crecimiento de los asentamientos humanos en la serie V de INEGI se representa un proceso acelerado de lotificación que en el continuo nacional (2013) donde se integró como una superficie continua para dicha categoría; sin embargo, en la serie VII, INEGI categoriza la zona urbana en áreas más acotadas; a pesar de estos cambios, no se refleja un aumento en la superficie cubierta por asentamientos humanos. Este fenómeno posiblemente se atribuye a que los desarrolladores urbanos y turísticos han tenido una expansión que se da mayoritariamente en la línea costera del Caribe donde precisamente se distribuyen los humedales, recibiendo entonces de forma directa los impactos de la infraestructura turística (CONAFOR, s.f). Varios medios han evidenciado el acelerado crecimiento urbano de Tulum y su posicionamiento como una de las ciudades con mejor oportunidad de inversión para el sector inmobiliario dado el paisaje natural y cultural que brinda para el desarrollo turístico (Améndola, 2021) (Vázquez, 2021) (Altamirano, 2022), por lo que una caracterización más precisa sobre los procesos de urbanización podría generarse considerando datos espaciales más recientes.

Varios medios han evidenciado el acelerado crecimiento urbano de Tulum y su posicionamiento como una de las ciudades con mejor oportunidad de inversión para el sector inmobiliario dado el paisaje natural y cultural que brinda para el desarrollo

turístico (Améndola, 2021) (Vázquez, 2021) (Altamirano , 2022), por lo que una caracterización más precisa sobre los procesos de urbanización podría generarse considerando datos espaciales más recientes.

Tabla 20. Tasa de deforestación y cambio de uso de suelo y vegetación del SAR del CP de Tulum.

Tipos de vegetación	SA		SA		Tasa de deforestación SA (ha/año)
	Serie VII (2018)		Serie V (2013)		
	ha	%	ha	%	
Selva baja subcaducifolia	2,696.31	8.05	2,696.44	8.05	0.03
Selva mediana subperennifolia	14,188.00	42.35	17,825.49	53.20	727.5
Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia	13,199.08	39.39	9,006.05	26.88	-838.61
Manglar	757.33	2.26	757.32	2.26	-0.0013
Tular	626.39	1.87	778.69	2.32	30.46
Agrícola-Pecuario-Pastizal	274.18	0.82	310.18	0.93	7.20



Cuerpo de agua	160	0.48	159.99	0.48	--
Desprovisto de vegetación	58.35	0.17	--	--	--
Asentamientos Humanos	1,546.04	4.61	1,892.97	5.65	--
Zona urbana	--	--	78.55	0.23	--



Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII (2018) y serie V (2013) INEGI (continuo nacional).

Mapa 10 Cambio de uso de suelo y vegetación (2013-2018) en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

2.1.2. Gestión integral de riesgos.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum (2015) este apartado revisa los riesgos³⁰ naturales y antropogénicos potenciales a ocasionar daños y pérdidas en los asentamientos humanos e infraestructura dentro del Sistema Ambiental de Tulum en un grado tal que represente una perturbación en el bienestar y seguridad de la población y el ambiente (SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo, 2015) (CENAPRED, 2014) (Pérez-Briceño, Alfaro, Hidalgo, & Jiménez, 2016) (tabla siguiente).



³⁰ El riesgo se entiende como la función derivada de: **peligro** (probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino en determinado período de tiempo con cierta intensidad); **vulnerabilidad** (susceptibilidad de los sistemas expuestos a ser afectados por el agente perturbador) y la **exposición** (cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles de ser dañados).



Tabla 31. Clasificación de riesgos potenciales en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Geológicos	Hidrometeorológicos	Químico-Tecnológicos	Sanitario-Ecológicos	Socio-Organizativos
Sismos, hundimientos, presencia de fracturas y lineamientos	Ciclones tropicales, inundaciones, marea de tormenta, sequías, temperaturas elevadas	Incendios, residuos peligrosos (gasolineras)	Vectores de enfermedades, contaminación por aguas residuales y residuos sólidos urbanos	Accidentes de tránsito, suspensión de servicios vitales, concentraciones o movimientos masivos de población, terrorismo, sabotaje y vandalismo, grado de vulnerabilidad social

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CENAPRED, 2014) (SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo, 2015)

2.1.2.1. Geológicos

El propósito de identificar la causa y el alcance de los riesgos geológicos a nivel regional es precisamente poder evaluar el grado de vulnerabilidad del SA de Tulum y dar las pautas para que las autoridades puedan ordenar y normar el uso del suelo en función de las necesidades territoriales (SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo, 2015).

Fracturas y lineamientos

La presencia de fallas, fracturas, entre otros es de gran importancia en ambientes kársticos debido a que vulnera a la roca calcárea acelerando su disolución e intensifica la presencia de cavidades subterráneas (Lugo-Hubp, Aceves-Quesada, & Espinosa-Pereña, 1992). De acuerdo con Gondwe (2010), determinó que, con la presencia de la fractura de Holbox con dirección

norte-sur en paralelo a la costa, es probable una mayor permeabilidad al flujo del agua en comparación con el macizo calizo (Gondwe, Auken, & Bauer-Gottwein, 2010)³¹.

A nivel municipal, se encuentran fracturas dispersas por todo el territorio, destacando el rasgo estructural denominado Fractura de Holbox, con una anchura media de 30 km y de aproximadamente 100 km de longitud, compuesta por grandes y alargadas estructuras de fondo plano, situada en paralelo con la línea de costa (Bauer-Gottwein, y otros, 2011). Dentro del SA de Tulum se reconoce el trazo de cuatro fracturas en dirección sur-norte, y de cinco lineamientos principales con rumbo oeste-este (CENAPRED, 2022) (ver mapa de tipos de rocas y rasgos geológicos en la sección Geología).

Hundimientos y colapsos

El terreno que alberga el municipio de Tulum presenta una naturaleza kárstica que deriva en un peligro muy alto de hundimientos y derrumbes. Se estima que el proceso de hundimiento en esta zona se ve acelerado por la deforestación de los ecosistemas de selva mediana subperennifolia, el cambio de uso de suelo y el establecimiento de infraestructura urbana (PEOTDUS, 2022) (SEDATU, 2015). Aproximadamente 31.69% del territorio municipal se encuentra en un riesgo alto o muy alto de hundimiento, principalmente en la zona costera, que presenta una superficie de 428.02 km², lo que representa el 20.97% del territorio. La importancia de esta zona radica en que se encuentra el 75.67% de la población del municipio, así mismo, se localiza la zona con el desarrollo turístico y la mayor infraestructura urbana y de comunicación (PACMUN Tulum, 2022).

Es común que estos fenómenos se registren en cenotes activos o en proceso de formación, como el caso reportado en junio del 2020, donde se observó el colapso de un tramo de la carretera de Tulum-Playa del Carmen que resultó ser un cenote de 60 m de largo, por 20 m de ancho y ocho metros de profundidad donde se encontraron fósiles de caracoles marinos y presuntamente dos especies de peces ciegos que habitan en la Península de Yucatán (México Desconocido, 2020). Dentro del SA de Tulum, la zona con mayor riesgo a hundimientos es la cercana a la línea de costa donde se cruzan corrientes subterráneas con posible colapso de los domos calcáreos que las cubren, es ahí donde se concentra la mayor parte de la población, infraestructura y el desarrollo turístico (SEDATU, 2015). Dentro el Atlas Estatal de Riesgos de Quintana Roo se reporta un total de 71 puntos con evidencia de hundimientos que se distribuyen en la zona urbana de Tulum; las colonias mayormente

³¹ Sin embargo, especifica que se requiere una investigación más a fondo de las propiedades de las estructuras, las cuales se pueden investigar mediante mediciones geofísicas, perforaciones directas en las estructuras y mediciones de flujo dentro y fuera de ellas

afectadas son: Tulum Centro, Huracanes y Villas Tulum, mientras que las colonias Tumben Kaan y Guerra de Castas únicamente presentan un par de sitios afectados (CENAPRED, 2022).

2.1.2.2. Hidrometeorológicos

La ubicación de la Península de Yucatán establece las condiciones atmosféricas y climáticas que favorecen la formación e incidencia de fenómenos hidrometeorológicos como los ciclones tropicales y sequías que se analizan a continuación.

Ciclones tropicales

La temporada de huracanes en el océano Atlántico llega a su punto máximo de mediados de agosto a octubre; mientras que, en el Mar Caribe la temporada oficial es desde junio hasta noviembre. En consecuencia, se tiene registro de que la mayoría de los huracanes tocan tierra en septiembre y octubre, aunque esto no significa que los eventos presentes en la región no tengan un efecto en el territorio por las lluvias y vientos fuertes (CENAPRED, 2022). Entre el 2000 y 2021 se presentaron un total de 28 ciclones que afectaron el estado de Quintana Roo, donde los ecosistemas más expuestos son los arrecifes (PACMUN Tulum, 2022). Las trayectorias históricas de los ciclones tropicales en el *municipio de Tulum* son un indicio de la frecuencia y magnitud de los fenómenos que pueden incidir sobre la zona de estudio. Entre los fenómenos que destacan, son el huracán *Gilberto* (1988), que afectó enormemente la parte nororiente de Yucatán, dicha afectación pudo haber sido una de las causas de los incendios forestales registrados un año después. En 1994, *Roxana* produjo grandes inundaciones afectando las vías de comunicación y la producción agrícola. Para 2002, el huracán *Isidoro* ocasionó un estado de emergencia dejando miles de pérdidas materiales y de producción agrícola (SEDATU, 2015).

A continuación, se enlistan los eventos que han impactado el municipio de Tulum directamente y los que han derivado en afectaciones por sus trayectorias cercanas.

Tabla 33. Incidencia ciclónica histórica dentro del municipio de Tulum

Handwritten initials: *SB* (top left), *AD* (top center), *[Signature]* (top right), *[Signature]* (middle right), *[Signature]* (bottom right), *[Signature]* (bottom right).

Año	Ciclón	Categoría ³²	Incidencia territorial	Periodo	Vientos máx. (km/h)
2021	Grace	Huracán 1	Tocó tierra a 10 km al sur de Tulum, continuó desplazándose hacia el poniente y cruzó la Península de Yucatán, saliendo al Golfo de México por la costa noroeste de Campeche	13-21 de agosto	130
2020	Gamma	Tormenta tropical	Alcanzó la categoría de tormenta tropical dirigiéndose hacia la Península de Yucatán; y entró a tierra, a 5 km al sur de Tulum.	02-05 de octubre	110
	Zeta	Huracán 1	Se formó al noroeste del Mar Caribe en su trayectoria presentó movimiento hacia el noroeste por lo que el centro del ciclón entró a tierra en las inmediaciones de la ciudad Chemuyil, a 15 km al nor-noriente de Tulum	24-29 de octubre	130
2017	Harvey	Huracán 4	La trayectoria del sistema tropical no tuvo lugar de entrada en el territorio	17 agosto a 01 septiembre	213

³² De acuerdo con la Escala Saffir-Simpson los fenómenos se clasifican en tres tipos con respecto a la velocidad de sus vientos máximos: Depresión tropical (menores a 63 km/h), Tormenta tropical (entre 63 km/h y 118 km/h) y Huracán (mayor a 118 km/h) (CENAPRED, 2014).

RB

ED

			estatal, pero sí tuvo influencia en Incidió en el municipio.		
	Nate	Huracán 1	Afectaciones en los municipios de Tulum, Cozumel, B. Juárez, P. Morelos, I. Mujeres, L. Cárdenas y Solidaridad.	04-09 de octubre	148
2011	Rina	Tormenta tropical	Tocó tierra sobre Playa del Carmen, a 35 km de Tulum, posteriormente se desplazó hacia el norte de la Península	23-28 de octubre	85
2008	Dolly	Huracán 2	Incidió en el territorio de Cozumel y Cancún, a 63 km promedio de Tulum	20-24 de julio	160
2005	Wilma	Huracán 5	Repercutió en el territorio de Cozumel y Puerto Morelos a 47 km promedio de Tulum	15-28 octubre	324
2002	Isidoro	Huracán 3	Afectó el este-sureste de las costas de Quintana Roo	14-23 de septiembre	120
1995	Roxana	Huracán 3	Tuvo repercusiones en el municipio de Tulum	08-20 de octubre	185
1988	Gilberto	Huracán 5	Tocó tierra en Cozumel causando afectaciones devastadoras en la zona	14-17 de septiembre	178

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CENAPRED, 2022) (SEMARNAT, 2022).

Particularmente, el SA de Tulum por su cercanía con la línea de costa presenta un grado de alto a muy alto de vulnerabilidad ante ciclones tropicales provenientes del Caribe y del Atlántico. De acuerdo con el Atlas Estatal de Riesgos de Quintana Roo en total han incidido seis ciclones tropicales identificados en el periodo de 1870 a 2005. En 1952, se tiene registro de una depresión tropical que progresó a tormenta tropical en las aguas del Mar Caribe frente a la costa de Tulum, las principales afectaciones se asociaron a las inundaciones provocadas por las lluvias torrenciales (SEDATU, 2015) (tabla y mapa siguiente).

Tabla 34. Incidencia ciclónica directa en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Año	Ciclón	Categoría	Incidencia territorial	Periodo	Vientos máx. (km/h)
2005	Emily	Huracán 4	Tocó tierra a 20 km al norte de Tulum	10-21 de julio	215
2000	Gordon	Depresión tropical	En dirección suroriente a norponiente atravesó la localidad de San Pablo dentro del SA	14-18 de septiembre	55
1952	Sin nombre por CENAPRED	Depresión-Tormenta tropical	El sistema ciclónico se mantuvo en las aguas del Mar Caribe frente a la costa de Tulum	02 de febrero	35

1951	Charlie	Huracán 4	Centro Población de Tulum dirección oriente-poniente	20 de agosto	215
1944	Sin nombre por CENAPRED	Huracán 1	En dirección este-oeste incidió en la localidad de Chemuyil	22 de agosto	118
1938		Huracán 2	Centro Población de Tulum dirección oriente-poniente	25 de agosto	153
1870		Tormenta tropical	Centro Población de Tulum dirección suroriente-norponiente	02 de noviembre	63

*En negritas los eventos que inciden directo en la zona urbana.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CENAPRED, 2022) (SEMARNAT, 2022).

Como consecuencia de la incidencia de ciclones tropicales se desencadenan otros fenómenos en el territorio como: la elevación del nivel del mar, lluvias y vientos fuertes que pueden provocar erosión de la playa y arrecifes, erosión kárstica, colapso de terrenos, inundaciones, caídas de árboles, líneas eléctricas etc. (SEDATU, 2015).

Inundaciones

Las inundaciones en el municipio de Tulum están asociadas a las precipitaciones extremas en época de lluvias y al progresivo hundimiento que se registra en el territorio. De acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum se identifican tres zonas mayormente afectadas por inundaciones. Al interior del territorio municipal, la zona cercana a Francisco Uh May presenta vulnerabilidad a inundaciones en condiciones extremas de lluvia dada su topografía. Así mismo, se identifica un potencial de inundación creciente en la depresión de Cobá debido al hundimiento y al acelerado proceso de karsticidad. Finalmente, la vulnerabilidad más alta se presenta en la zona hotelera cercana a la costa y las vías de comunicación, lo que impide la movilidad de la población, como es el caso del tramo de la carretera Chemax-Tulum, que va de Tulum hacia Punta Allen y el Tramo de la Carretera Federal Cancún-Tulum (SEDATU, 2015) (tabla siguiente).

Tabla 35. Afectaciones por inundaciones en el municipio de Tulum

Año	Afectación	Fuente
Mayo, 2022	Lluvias asociadas al paso del huracán Agatha en Oaxaca causó inundaciones en Tulum paralizando la actividad turística	(CANALIO, 2022)
Noviembre, 2020	Por el paso del frente frío 11, se inundó la zona de Cobá afectando a la comunidad debido a las lluvias intensas	(Verdad, 2020)

15/6

4

Junio, 2018	Debido a las fuertes lluvias, se tuvo que evacuar a 14 familias de Cobá y San Juan, que sufrieron de inundación en sus casas.	(Canché, 2018)
Agosto, 2016	Las lluvias dejaron inundaciones en puntos conflictivos como Tulum-Cobá, a lo que la Secretaría Municipal de Seguridad Pública y Tránsito prestó auxilio a la ciudadanía y turistas para movilizarse.	(José Cárdenas, 2016)
Septiembre, 2013	Se suscitaron inundaciones que afectaron a 300 viviendas en la cabecera municipal de Tulum, Macario Gómez, San Juan de Dios, Cobá y Antonio Uh May.	(MVS Noticias, 2013)

15/6

15/6

15/6

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de diversas fuentes.

De acuerdo con la información cartográfica de AGROASEMEX se identifica que existen 11,856.14 ha susceptibles a inundación dentro del SA de Tulum (35.61% del SA). La franja inundable se extiende desde la Laguna de Kaan Luum hacia el norte, rodeando el extremo poniente del Centro de Población, abarcando el Lago La Unión y cubriendo porciones bajas de la selva mediana subperennifolia, hasta el límite norponiente consolidando las zonas inundables correspondientes a las lagunas y cenotes, que se visualizan como manchones hacia la línea de costa.

Se destacan afectaciones por inundaciones en la zona poniente correspondiente a ranchos, hoteles y desarrollos residenciales como Aldea Tulum y Aldea Ki'ichpan. La carretera estatal Tulum-Nuevo Xcán (109) se verá afectada en el tramo colindante con Rancho Viejo afectando la comunicación de la zona urbana con el resto del municipio. Se prevé que la vía secundaria no. 15 sea propensa a inundación trayendo como consecuencia la incomunicación con la zona hotelera (SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo, 2015) (mapa siguiente).

Otra porción con evidencia de inundación es albergada por el Parque Nacional Tulum por la presencia de manglares que son objeto de conservación. Sin embargo, la mayor superficie afectada es el Centro y las colonias cercanas, esto debido a que se

encuentran asentadas sobre zonas susceptibles a inundación, además de presentar encharcamientos provocados por la obstrucción de alcantarillas debido a la acumulación de basura. Algunos de los puntos afectados son las colonias: Huracanes, Villas Tulum y Cristal. Así como las calles: Júpiter Norte (unidad deportiva); en el cruce de calle Polar y Acuario; entre calle Saturno Oriente con Av. Satélite; el cruce de calle Mercurio Oriente con Osiris Sur y la Av. Cobá en su cruce con Av. Tulum (Protección Civil Tulum, 2022) (SEDATU, 2022).

Así mismo en el estudio sobre Movilidad Activa que desarrolló SEDATU se menciona que: *"durante la visita a Tulum, en el mes de mayo, se detectaron varios puntos de inundación y encharcamiento esto, además de tener su origen climático, se exagera por varias razones: la falta de drenaje pluvial; las pendientes suaves que no ayudan a que corra el agua; y el mal estado de las calles. Sobre Av. Tulum hay encharcamientos importantes que deben considerarse ya que ocurren en zonas de atracción peatonal. Estos son en la lateral de Av. Tulum, fuera de la central de autobuses de ADO, y el otro punto es en la esquina sur poniente, justo en el paradero de transporte público. Lo anterior obliga a que peatones y ciclistas tomen rutas alternas, generalmente, más peligrosas en términos viales. El encharcamiento sobre Av. Okot y Av. Kukulcán tiene un riesgo distinto; al ser la ruta de transporte de carga, el piso mojado puede provocar derrapes de los automotores y retrasar el frenado"* (SEDATU, 2022).

Mapa 12. Riesgos hidrometeorológicos presentes en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Marea de tormenta

La marea de tormenta es un fenómeno que genera la elevación temporal del nivel medio del mar. Se presenta en regiones tropicales relacionadas con la temporada de huracanes y las repercusiones en tierra con fuertes vientos, combinados con un oleaje intenso y el gradiente de presión en la superficie del mar (CENAPRED, 2014).

De acuerdo con el Atlas Estatal de Riesgos de Quintana Roo, se reconoce que las zonas costeras dentro del SA de Tulum se encuentran expuestas a la marea de tormenta que alcanza los tres metros de altura en condiciones meteorológicas promedio³³. Sin embargo, en caso de que se presente un huracán categoría 5 se prevé que la marea alcance los 7.5 m

³³ La magnitud de este fenómeno es el resultado de una compleja interacción entre la intensidad de la tormenta y la configuración topobatemétrica de la costa, sin embargo, no responde a una asociación lineal. Por lo tanto, es necesario obtener información detallada de

cubriendo la zona urbana a partir de la orilla del mar, esto comprometería equipamientos establecidos sobre la carretera Cancún-Tulum, las vías de acceso y la franja hotelera de la zona urbana de Tulum. Por lo tanto, se deben tomar medidas preventivas, principalmente en época de lluvias y ciclones tropicales procurando atender a la población más vulnerable³⁴, como adultos mayores, niños y población marginada (SEDATU, Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo, 2015) (CENAPRED, 2022) (ver mapa siguiente).

La determinación de este fenómeno se realiza considerando la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales³⁵ que inciden en la zona costera del municipio, considerando un buffer de 10 km y durante un periodo determinado. La metodología que plantea CENAPRED se basa en el cálculo de la profundidad del agua; la velocidad de traslación del ciclón tropical, el factor correctivo por dirección del viento, la estimación de la pleamar, así como también se considera la latitud promedio de las trayectorias que interceptaron el área de estudio, dando como resultado una altura de marea de tormenta. Adicionalmente, con respecto al cálculo de la pleamar³⁶, para ello se consultan los registros históricos de las estaciones de la Red Mareográfica Nacional de la Secretaría de Marina para tomar los niveles máximos de la marea, esta altura se suma a la marea de tormenta debido a que se pueden presentar ambos fenómenos en el mismo momento, lo cual deriva en una sobre elevación del nivel del mar. Por lo anterior, deben considerarse en el territorio obras de protección que consideren el oleaje, la pleamar y la marea de tormenta por la ocurrencia de los ciclones tropicales (CENAPRED, 2018).

El periodo de retorno determinado para el municipio de Tulum muestra que se espera en un periodo de nueve años una depresión tropical; en un periodo de 23 años se esperarían eventos desde una tormenta tropical hasta un huracán categoría tres; en 34 años se esperaría un huracán categoría cuatro y en un rango de 61.2 a 68 años un huracán categoría cinco (CENAPRED, 2018). En la tabla siguiente, se muestra cual es la longitud máxima y mínima de afectación en el sistema ambiental de Tulum en relación con la altura de la marea de tormenta por categoría de ciclón tropical.

las variables climáticas que definen al huracán para poder determinar los valores extremos de elevación por marea de tormenta, todo esto con la intención mejorar la comprensión de este fenómeno y sus consecuencias en Tulum (CENAPRED, 2014).

³⁴ Para más información consultar la sección 5.2.1 Identificación de grupos poblaciones.

³⁵ En caso de que la trayectoria se clasifique como depresión tropical, no se determina la marea de tormenta, ni su periodo de retorno, ya que dicha velocidad no provoca una sobre elevación del mar que propicie afectaciones.

³⁶ Nivel máximo del agua de mar dentro del ciclo de la marea, esta condición se produce cada 12 horas aproximadamente.

Tabla 36. Marea de tormenta por categoría de ciclón tropical y su incidencia en el Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Categoría ciclón	Altura de marea de tormenta	Longitud mínima	Longitud máxima
Depresión/Tormenta tropical	No determinada	42.57 m	359.20 m
Categoría 1	1 m	203.06 m	553.18 m
Categoría 2	2 m	317.40 m	792.43 m
Categoría 3	3.5 m	429.50 m	1.13 km
Categoría 4	5 m	620.39 m	1.50 km
Categoría 5	7.5 m	832.77 m	1.97 km

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CENAPRED, 2022) (CENAPRED, 2018).

Sequías y temperaturas altas

De acuerdo con el Monitor de Sequía de México, en términos generales, el *municipio de Tulum* es anormalmente seco, en su mayoría tiene temporadas de lluvias abundantes. Sin embargo, sí se han llegado a reportar sequías prolongadas y severas³⁷, destacando el periodo de 2007 a 2011, y los años 2016, 2019 y 2020, donde los meses de junio, septiembre y octubre fueron los más secos, asociados al fenómeno de ENSO³⁸ en condiciones del Niño. En general, estos se dan de noviembre a abril, no obstante, es importante señalar que estos eventos se han prolongado coincidiendo con la temporada de lluvias (SMN, 2022) (tabla siguiente). A lo largo de 19 años, se han contabilizado un total de 150 eventos de sequías (PACMUN Tulum, 2022).

Tabla 37. Registro histórico de sequías en el municipio de Tulum

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2003	--	--	--	--	--	--	D0	--*	--	--	--	--
2004	--	--*	--	--	--	D0	--	D0	D1	D1	D1	D1
2005	D1	D1	D1	D1	D1	D0	--	D0	--	--	--	--

³⁷ La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un periodo de tiempo es menor que el promedio, cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada puede dañar las actividades humanas. Es un fenómeno complejo y difícil de monitorear ya que sus efectos pueden reflejarse mucho tiempo después de su origen. Algunos de los impactos son la degradación de la tierra, mortalidad del ganado y especies silvestres, el aumento de los incendios y daños irreversibles en los hábitats forestales (PSAM TULUM, 2022).

³⁸ El Niño- Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés) es el resultado del calentamiento - enfriamiento recurrente de la superficie del océano en el Pacífico del Este.

15/6

2

15/6

2006	--	--	--	D0	--	D0	--	--	--	D0	D0	--
2007	--	D1	--	D1	D1	D2	D0	--	D1	D1	D2	D2
2008	D2	D2	D0	D1	D1	D0	--	--	--	--	--	D0
2009	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D1	D0	D2	D2	D1	D0
2010	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D1	--	--	D0	--	--
2011	--	D0	D0	D1	D2	D2	D1	--	--	--	--	--
2012	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2013	--	--	--	D0	--	--	--	--	--	--	--	--
2014	--	--	--	--	--	--	D0	D0	D0	D0	--	--
2015	--	--	--	D0	D0	--	D0	D0	D0	D0	--	--
2016	--	--	--	D0	D0	D0	D0	D1	D1	D1	D1	D2
2017	D1	D0	D0	D0	D0	D0	D0	--	--	--	--	--
2018	--	--	D0	D0	D0	--	--	--	D0	D0	D1	D1

78

Handwritten initials: FB, [Signature]

2019	D0	--	--	D0	D0	D1	D1	D1	D2	D2	D0	--
2020	--	D0	D0	D2	D1	--	--	D0	D0	--	--	--
2021	--	--	--	D0	D0	--	--	--	D0	D0	D0	D0

Handwritten initials: [Signature], [Signature]

*Debido a factores externos, el Monitor de Sequía no obtuvo datos para esos meses. Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de (SMN, 2022).

Una de las principales causas de la sequía es la deforestación; en particular, el SA de Tulum registra una tasa de deforestación de 727.50 ha/año de selva mediana subperennifolia. Estas condiciones contribuyen negativamente a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, lo que produce modificaciones en el ciclo hidrológico, en consecuencia, incrementa la frecuencia y severidad de las mismas sequías (SEDATU, 2015).

Dentro del SA se identifican zonas agropecuarias en el extremo norponiente hacia Rancho Viejo que sufren afectaciones, al igual que el sector apícola, pues la escasez de remansos de agua o retraso de lluvias afectan la floración y la hidratación de las colmenas (CENAPRED, 2014). Mientras que el área urbana se presenta un aumento de temperatura provocado por islas de calor, se tiene registro a nivel regional de una temperatura cerca de los 50°C; en lo que respecta al municipio de Tulum se ha llegado a alcanzar una temperatura máxima promedio de 45°C durante el periodo de 1971 a 2017; mientras que, el SA de Tulum reporta 32°C durante el periodo de 1951-2010 (SMN, 2022). Estas condiciones provocan golpes de calor, un aumento en enfermedades gastrointestinales y el incremento de la evapotranspiración de la vegetación (La Jornada Maya, 2021). Sin embargo, todavía persiste la humedad remanente de las formaciones de selva que amortigua los efectos de estos periodos secos (Gobierno de Quintana Roo, 2013).

2.1.2.3. Químico-tecnológicos

Los fenómenos químicos-tecnológicos están asociados a la presencia de ciertos materiales o sustancias químicas en el territorio que, con su manejo, transporte o almacenamiento, pueden resultar peligrosas para la población a través de sus reacciones o efectos. Este tipo de fenómenos se encuentran íntimamente ligados al desarrollo urbano, industrial y tecnológico y su uso de energía (CENAPRED, 2014).

Handwritten initials: [Signature], [Signature]

Incendios

De acuerdo con el Programa Estatal de Manejo del Fuego de Quintana Roo (2021), el *municipio de Tulum* es considerado como una zona prioritaria para la protección contra incendios, esto es por el aumento en el uso inadecuado del fuego que acompaña el cambio de uso de suelo. Los registros históricos de incendios forestales combatidos de 2005 a 2022, nos muestran que la mayoría de los incendios en el municipio de Tulum, se han suscitado en la parte este donde se concentra la mayor población y flujo vial, sobre la carretera que conecta a Tulum con Cobá, y en menor medida en Cobá y San Juan de Dios (CONAFOR, 2022). En especial, se reportó un incendio importante en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (2019), entre los municipios de Tulum y Felipe Carrillo Puerto, que consumió más de 2,000 ha principalmente de pastizales en la sabana, al parecer, el siniestro fue provocado por cazadores (El Financiero, 2019). Entre el 2015 al 2020 se tiene registro de 20 incendios en el municipio (PACMUN Tulum, 2022).

El Sistema de Alerta de Incendios de CONABIO identifica al *SA de Tulum* como un área con alta prioridad de protección contra incendios dada la cantidad de puntos de calor³⁹ (22 puntos en el periodo de 2019-2022) que afectan superficies de selva mediana subperennifolia ubicados al poniente y sur poniente del polígono (tabla siguiente).

Tabla 38. Puntos de calor dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum en los últimos 5 años

Fecha	No. de puntos de calor	Ubicación
2022	13	Extremo sur poniente en la cercanía al Cenote Dos Pisos y en zona lotificada colindante con la PTAR
2021	Sin evidencia de puntos de calor	

³⁹ Los puntos de calor son fuentes que emiten cierta intensidad de radiación que sea captado por los satélites. Para determinar si es o no un incendio forestal, México cuenta con un Sistema de Predicción de Peligro de Incendios Forestales (CONABIO, 2022).

2020	5	Colindante con la carretera Tulum-Nuevo Xcán cerca del tiradero de residuos sólidos en Rancho Viejo
2019	4	Hacia el extremo sur en la periferia sur-poniente y dos más hacia la ANP El Jaguar

Nota: Es importante considerar que la CONAFOR indica que un punto de calor no es sinónimo de un incendio forestal, ya que una chimenea, una fábrica, una quema agrícola o un volcán también se muestran como puntos de calor.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (CONABIO, 2022).

Dentro del SA de Tulum, se identificaron mediante fotointerpretación nueve sitios con evidencia de incendio ubicados en su mayoría en la franja oeste-suroeste del Centro de Población, únicamente un punto se presentó cerca de la localidad San Pablo con dirección a Chemuyil. En la zona centro se identifica una zona con evidencia de incendio colindante con la carretera Chetumal-Cancún en el extremo sur poniente. Es importante mencionar que, los incendios combatidos no son proporcionales a los incendios ocurridos, pues no siempre se reportan (mapa siguiente).

En ese sentido, se han implementado estrategias para la atención y prevención oportuna de incendios forestales. Cada año, en el periodo de marzo a abril, CONAFOR organiza actividades culturales con el objetivo de lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales en el municipio. En conjunto, se programaron actividades de brecha cortafuego que atendieron alrededor de 48 km en el periodo de abril a julio del 2021. El municipio de Tulum cuenta con una torre de detección temprana de incendios ubicada en el campamento localizado en el KM 1.5 de la Carr. Fed. Tulum-Cobá. También, se cuenta con recorridos de vigilancia terrestre y aérea para reforzar la detección y atención oportuna de los incendios, se refuerza con una detección satelital de los puntos de calor recurrentes para movilizar a la brigada más cercana y en el caso de presentarse un incendio atenderlo. Finalmente, CONAFOR cuenta con actividades de capacitación del personal combatiente, ofertando un total de 32 cursos en el tema de incendios forestales (CONAFOR, 2021).

Mapa 13. Riesgos químico-tecnológico dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

2.1.2.4. Sanitario-ecológicos

Los riesgos sanitario-ecológicos son aquellos que vulneran y alteran la salud de la población y el ambiente. Principalmente, se refieren a la acción patógena de agentes biológicos y a la contaminación del agua, aire y suelo (CENAPRED, 2014). En el municipio de Tulum se identifica peligro tanto para la población como para los ecosistemas en relación con la generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos y a la distribución potencial de enfermedades por vectores en la región (INECC, 2022).

Aguas Residuales

En principio, se debe considerar que el *municipio de Tulum* se abastece por agua subterránea comúnmente amenazada por el depósito de aguas residuales en el acuífero sin ningún tratamiento previo. Una práctica común es el uso de fosas sépticas, sin embargo, no garantizan el correcto tratamiento de los desechos. El crecimiento incontrolado de desarrollos turísticos afecta el abastecimiento y a la calidad del agua. La zona costera turística al norte no dispone de alcantarillado, y en la parte sur los grandes hoteles tienen sus propias plantas de tratamiento (Cruz, 2020). Además del potencial peligro que suponen los virus y bacterias para consumo humano, las aguas residuales transportan nutrientes al mar y a los arrecifes de coral. Los nutrientes permiten el crecimiento de algas, siendo una amenaza para los corales. Otra práctica cuestionable, descrita en el Reglamento de Construcción del Municipio de Tulum, son los pozos de absorción. Por ley, es necesario perforar a más de 18 m de profundidad para depositar el agua residual hasta la capa salina. Debido a su bajo peso específico, esta vuelve a filtrarse en la capa superior de agua subterránea y de nuevo se transporta al mar, dañando la flora y fauna marina (De la Vega, s.f.).

Residuos sólidos urbanos

En la Agenda Territorial del PEOTEDUS, una de las problemáticas identificadas para el desarrollo de la entidad es precisamente la mala gestión de residuos sólidos, ya que no hay un plan de manejo eficiente para el tratamiento de los desechos y una cantidad significativa de ellos termina en basureros clandestinos distribuidos en la región (PEOTDUS, 2022). La disposición inadecuada de residuos provoca su descomposición en los terrenos donde son almacenados y puede ocasionar fugas de materiales desde contenedores o tanques, lixiviación de compuestos y derrames accidentales (SEMARNAT, 2018). La mala gestión y regulación de los residuos urbanos puede, a su vez, ocasionar una serie de riesgos en las zonas aledañas al confinamiento de estos, como la generación de biogases, la liberación de sustancias agotadoras de ozono, y la proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades (SEMARNAT, 2016).

El intenso crecimiento urbano observado en Tulum no ha sido acompañado de la infraestructura necesaria para su adecuada gestión. La capacidad del tiradero a cielo abierto que solía utilizarse desde 2005 para contener los residuos sólidos se vio rápidamente rebasada y, de acuerdo con notas periodísticas de la región, gran parte de los desechos fueron paulatinamente colocados en tiraderos distribuidos sobre el terreno, generando molestias en la población. Aun cuando en 2010 se creó un relleno sanitario formal sobre la carretera federal Chetumal-Cancún) que cumple con la normativa mexicana, se ha denunciado que como consecuencia de la actividad turística pueden generarse hasta 200 toneladas de basura al día, lo que excede la capacidad del tonelaje recibido diariamente en el relleno municipal (Martínez-Torres, 2018) (Cruz, 2020). La situación anterior provoca que la contaminación del suelo continúe siendo un problema ambiental relevante ya que existe la posibilidad de que se formen pasivos con efectos a largo plazo.

2.1.2.5. Socio-organizativos

El fenómeno socio-organizativo es aquella acción que pone en vulnerabilidad y riesgo a la sociedad y que es generada por motivo de errores humanos o de acciones premeditadas dentro del marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población. Este fenómeno puede impactar a un sistema como la población o el entorno, así como transformar el estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre o fatalidad (CENAPRED, 2014).

Accidentes de tránsito

La intensidad, duración y gravedad de los accidentes de tránsito son un elemento relevante para la organización social. El riesgo principal se da bajo ciertos elementos detectados: la velocidad, la conducción bajo efectos de sustancias o alcohol, el mal uso de los cinturones de seguridad o cascos, las distracciones (como el teléfono móvil), la falta de infraestructura vial, la fabricación de vehículos o el insuficiente cumplimiento de las normas de tránsito⁴⁰. De acuerdo con INEGI (2020), la tendencia de accidentes automovilísticos del 2016 que sucedieron en el *municipio de Tulum* se redujo en un 50% para el año 2020. Los

⁴⁰ Según la OMS se debe reforzar los sistemas de transporte seguro para todos los usuarios, reconociendo que este sistema debe tolerar el error humano: "Los gobiernos deben adoptar medidas para abordar la seguridad vial de manera holística, de modo que participen varios sectores, tales como los del transporte, la policía, la salud y la educación, aplicando medidas dirigidas a mejorar la seguridad de las vías, los vehículos y los usuarios." (OMS, 2021).

accidentes automovilísticos fueron causados principalmente por el conductor, esto se puede deber a un mal uso de las vías, el uso de alcohol o sustancias alucinógenas, o en utilizar una velocidad mayor a la indicada en el espacio público.

Adicionalmente, se observa que existen tres principales cruces conflictivos sobre Avenida Tulum (carretera MEX-307) entre Av. Kukulkán, Av. Satélite y Av. Cobá. Esto se debe al constante flujo y congestión vehicular, a la ausencia de señalamientos y a la presencia de distintos tipos de vehículos convirtiendo a estas intersecciones, como potenciales sitios de accidentes de tránsito⁴¹ (ver mapa siguiente).

Tabla 39. Accidentes de tránsito a nivel municipal 2016-2020

		2016	2017	2018	2019	2020
Quintana Roo		6,564	5,688	5,055	6,432	4,693
Municipio Tulum	Totales	528	390	238	251	248
	Causa del conductor	516	385	232	247	244
	Mala condición del camino	1	1	2	—	1
	Falla del vehículo	8	—	2	1	1

⁴¹ Para mayor información ver apartado 4.3 Medio Físico Transformado, 4.3.9. Movilidad en el tema de problemática de estructura vial.

Handwritten initials: RB, [Signature], [Signature]

	Otros	3	4	2	3	2
Año	Fenómeno	Descripción				Fuente
2016	Vuelca autobús	Doce personas mueren en un accidente de camión turístico en la carretera federal Tulum – Felipe Carrillo Puerto. El accidente ocurrió porque el chofer quedó dormido al entrar por la vía.				(Meraz, 2016)

Handwritten mark: ✕ [Signature]

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI, 2020.

Suspensión de servicios vitales

Los servicios vitales son aquellos indispensables para la provisión de bienes y servicios públicos y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional (SEGOB, 2017). Como interrupción de servicios se considera el agua, energía eléctrica, transporte, y abasto de alimentos y combustibles. Estos a su vez pueden producir conflictos sociales, problemas sanitarios, suspensión de actividades económicas y de prestación de servicios de salud y educativos, la movilidad de la población, desnutrición, migración y afectación al turismo. Varias fuentes secundarias sugieren que la mayor problemática es de energía eléctrica por fenómenos naturales como ciclones o huracanes. Es importante tomar este riesgo en cuenta para evitar falta de luz en equipamientos indispensables como lo es un hospital o refugio.

Tabla 40. Evidencia de suspensión de servicios vitales en el municipio de Tulum

Año	Fenómeno	Descripción	Fuente
-----	----------	-------------	--------

2022	Apagón de luz	Reportan apagón de energía eléctrica en Yucatán, Campeche y Quintana Roo. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) restableció el servicio e informó la causa del apagón: un accidente de un trabajador que daba mantenimiento a una de las líneas de alta tensión. Dejando afectados al 62% de los usuarios de la región.	(Barquet, 2022)
2021	CFE: atiende posibles riesgos por huracán	La CFE reporta prevenciones para atender la posible afectación al suministro eléctrico en Quintana Roo, Yucatán y Campeche por el huracán Grace.	(CFE, 2021)
2021	CFE: atiende los daños y riesgos de la temporada de ciclones	La CFE reporta haber atendido con éxito la quinta más activa temporada de ciclones tropicales de los últimos 50 años. Para reparar la infraestructura eléctrica la CFE conto con el apoyo de 12 mil trabajadores, 4 mil vehículos, 4 helicópteros, 92 plantas de emergencia, 42 torres de iluminación. El restablecimiento del 90% se realizó en 1 día y el 100% en 3 días.	(CFE, 2021)

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de diversas fuentes.

2.1.3. Cambio climático

El cambio climático es un fenómeno que se manifiesta con el aumento de la temperatura promedio del planeta que está directamente vinculado con el incremento en la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, la modificación en los patrones globales de precipitación y el aumento en el nivel del mar, que actualmente se presenta en una

escala de décadas (IPCC, 2007) (NOAA, 2020). En el siguiente apartado se identificarán los sectores prioritarios que desempeñan actividades contribuyentes con emisiones de GEI, así como las zonas vulnerables afectadas directa o indirectamente por este fenómeno y las medidas en respuesta.

2.1.3.1. Calidad del aire e inventario de emisiones

Dentro del **Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Quintana Roo** (2011)⁴² se identifica que el sector turístico es el principal generador de emisiones de GEI, esto debido al consumo energético y al procesamiento de residuos generados por los complejos hoteleros, le sigue el cambio de uso de suelo y las actividades agropecuarias.

De acuerdo con el **Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Quintana Roo** y con base en el año de referencia 2016 del Inventario Nacional de Emisiones existente (ProAire, 2018) las fuentes de área (comercios, servicios, casas) y fijas son las que emiten mayor cantidad de material particulado (PM₁₀, PM_{2.5}), amoníaco (NH₃), carbono negro (CN) y metano (CH₄), aunque también están relacionadas con liberaciones relevantes de monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Otra fuente de área importante en el estado son los incendios forestales, los cuales consumieron una superficie de 2,301.5 ha (2016), siendo Tulum el quinto municipio con mayor grado de afectación. Las fuentes móviles, por su parte, se reconocen como las principales generadoras de CO, SO₂, y NO_x. Finalmente, se le atribuye a la vegetación la liberación de grandes cantidades de COV y en menor medida de NO_x hacia la atmósfera (ProAire, 2018) (tabla siguiente).

Tabla 26. Inventario de emisiones por categoría del Estado de Quintana Roo (2016)

Emisiones (ton/año)

⁴² A nivel de la zona urbana de Tulum no existe un estudio de emisiones de GEI y contaminantes criterio que permita establecer con certeza los volúmenes de contaminación emitida por las actividades desempeñadas en el territorio. Sin embargo, a continuación, se presentan el diagnóstico a nivel estatal y municipal que trazan un antecedente sobre la calidad del aire y se asume que el patrón es similar a nivel local

Compuesto	Fuentes fijas	Fuentes de área	Fuentes móviles	Vegetación	Total
PM10	2,187.00	4,077.00	654.00	--	6,918.00
PM _{2.5}	1,243.00	2,600.00	594.00	--	4,437.00
SO ₂	84.00	212.00	634.00	--	930.00
CO	156.00	23,670.00	172,363.00	--	196,189.00
NOX	1,251.00	2,412.00	18,567.00	1,219.00	23,448.00
COV	50.00	20,796.00	14,612.00	116,248.00	151,706.00
NH ₃	0.10	3,514.00	326.00	--	3,839.00
CN	235.00	314.00	107.00	--	656.00
CH ₄	79.00	28,279.00	386.00	--	28,744.00

Fuente:

Ilustración 22. Contaminantes criterio por categoría en el municipio de Tulum (ton/año)

Fuente: ProAire, 2018.

En el municipio de Tulum, los principales contaminantes atmosféricos incluyen COV, CO, CH₄ y NO_x, mientras que el CN y el SO₂ son los compuestos que se encuentran en menor proporción (tabla siguiente). Estos concuerdan con lo reportado en el Subsistema de Información del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (SIINEM, 2021-año base 2016) sobre compuestos liberados a la atmósfera en el municipio (ilustración anterior).

Tabla 27. Emisiones desagregadas para el municipio de Tulum (2016)

Emisiones (ton/año)									
Municipio	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃	CN	CH ₄
Tulum	277.00	121.00	20.00	5,449.00	687.00	14,022.00	75.00	15.00	871.00

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (ProAire, 2018).

Las emisiones antropogénicas de COV están relacionadas con la actividad de motocicletas, automóviles, manejo de gas LP, uso de solventes y la combustión doméstica; sin embargo, la liberación de este tipo de compuestos está asociada con la cobertura vegetal como producto de emisiones biogénicas. El monóxido de carbono es producido por el tránsito de vehículos en carreteras y la quema de combustibles en fuentes estacionarias, mientras que los óxidos de nitrógeno son atribuidos principalmente a la actividad vehicular en carreteras y en menor medida también a emisiones biogénicas. Finalmente, una fracción menor de PM₁₀ y PM_{2.5} en el municipio corresponde al material derivado por la quema de combustibles fósiles.

Con respecto al **Plan de Acción Climática del Municipio de Tulum (PACMUN Tulum)**, que actualmente se encuentra en elaboración (agosto 2022), se identifica en el Inventario de Emisión de GEI Municipal (año base 2018) cuáles son las fuentes que más contribuyen a la formación de compuestos y gases contaminantes. Se obtuvo un total de 289,613 tCO₂e, derivadas del sector de energía estacionaria, transporte, residuos y AFOLU, siendo este último el que participa con el 40% de las emisiones (116,000 tCO₂e). El cálculo de emisiones para la energía estacionaria resulta de la actividad comercial con un 21% (64,207 tCO₂e) y de la energía residencial un 8% (28,481 tCO₂e). En relación con el subsector de transporte por carretera, este emite 29,996

tCO₂e, de los cuales el 10% derivan de vehículos privados. Con base en estos resultados se generó una proyección a 2030 donde las emisiones presentan un aumento del 56% respecto al 2018. Los sectores de energía estacionaria, transporte y cambio de uso de suelo tendrán aumentos de 42, 35 y 54% respectivamente. Mientras que el del sector de residuos será de 230% (PACMUN Tulum, 2022).

2.1.3.2. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Con el propósito de comprender la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, se consideran las condiciones climáticas actuales y de escenarios futuros para identificar los sectores o poblaciones vulnerables en el Sistema Ambiental de Tulum.

A nivel estatal, de acuerdo con el **Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Quintana Roo (PEACCQROO)** elaborado por la Universidad de Quintana Roo en coordinación la SEMARNAT, el INECC y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, establece los escenarios probables tomando como referencia los trabajos realizados por (Orellana, Espadas, & Gay, 2009) con base en el *Atlas de Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán*. Se plantearon los escenarios para los horizontes 2020, 2050 y 2080, partiendo de distintos modelos⁴³ que presentan las condiciones más extremas generadas, con la intención de construir el marco de referencia respecto al cual se plantearían las acciones de mitigación y adaptación ante las variaciones de temperatura y precipitación esperadas para el Estado (ver tabla siguiente) (Gobierno de Quintana Roo, 2013).

Tabla 28. Condiciones proyectadas de precipitación y temperatura para el Estado de Quintana Roo

Escenario	Variación en la precipitación total anual (%)	Aumento de la temperatura media anual (°C)
-----------	---	--

⁴³ El modelo acoplado de simulación de océanos y atmósfera del centro Hadley de Gran Bretaña (HADCM); El modelo acoplado del Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos (GFDL) de la NOAA; y el modelo ECHAM desarrollado por el Instituto Max Planck para la Meteorología.



2020	Disminuirá entre 5 y 10	Entre 0.8 y 1.2
2050	Variará entre +5 y -15	Entre 1.5 y 2.5
2080	Variará entre +10 y -20	Entre 2 y 3



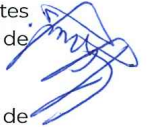
Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (Gobierno de Quintana Roo, 2013).

Se puntualiza que los incrementos en la temperatura media anual son incrementos en el promedio de temperaturas, lo que significa que en la época cálida del año habrá más días más calurosos y en la época fría los días serán en promedio menos fríos, aunque con tendencia a presentarse eventos extremos. Con respecto a la precipitación, los escenarios tienen en mayor o menor grado una incertidumbre, esto debido a la interferencia que se origina en el relieve de la región con las corrientes atmosféricas (Gobierno de Quintana Roo, 2013).

Por lo tanto, con estos resultados se espera que en el primer escenario se presentan condiciones de aridez y disminución de la precipitación de manera generalizada que puede variar entre los 200 y 300 mm de precipitación anual menos respecto a los valores actuales, hasta disminuciones que se acercan a los 400 mm al norte del Estado. Por otra parte, para los escenarios de 2050 y 2080 se identifica un panorama que sugiere un incremento sustancial de la temperatura media anual y variaciones considerables en la precipitación, con poco más o menos 17% de incremento sobre las condiciones actuales llegando a extremos en la porción de la Riviera Maya y Cozumel con 500 y hasta 800 mm de precipitación, generando inundaciones en la porción sur y centro del estado. Por otro lado, en cuanto a los valores de máxima reducción de las precipitaciones a mediados del verano, estas podrían generar sequías mucho más intensas que las actuales, en particular para el norte de Quintana Roo. Finalmente, respecto a la precipitación invernal, la incertidumbre es mucho mayor, en particular debido a los frecuentes eventos ciclónicos que golpean la costa y la influencia en las condiciones regionales que tienen estos eventos (Gobierno de Quintana Roo, 2013).



En conclusión, existirá un incremento en la temperatura media anual, canículas más intensas, modificaciones en los ciclos de precipitaciones, aunque existe incertidumbre alrededor de los cambios en las lluvias particularmente debido a la influencia de



la zona costera y la influencia de fenómenos como los huracanes o las oscilaciones globales como El Niño y La Niña. Las amenazas naturales más frecuentes e intensas que afectarían al Estado de Quintana Roo serían los ciclones tropicales, marejadas de tormenta, inundaciones e incendios (Gobierno de Quintana Roo, 2013).

Con el propósito de comprender la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, se consideran las condiciones climáticas actuales y de escenarios futuros para identificar los sectores o poblaciones vulnerables en el Sistema Ambiental de Tulum.

A nivel regional, se formuló el Programa de Adaptación ante la Variabilidad Climática y el Cambio Climático del Sector Turístico en la Riviera Maya: Tulum, Quintana Roo (PAVCCCSTRM) elaborado por la Secretaría de Turismo en colaboración con la Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C., el Centro de Estudios Superiores en Turismo y CONACYT, con la intención de generar el conocimiento necesario sobre la vulnerabilidad de los destinos turísticos al sur del país (Cancún y Riviera Maya), ante los impactos adversos derivados de la variabilidad climática y el cambio climático. Asimismo, se identificaron acciones concretas a partir de la información científica, socioeconómica y jurídico-institucional recabada y generada para cada destino turístico, de forma tal, que cada municipio cuente con la información base para elaborar su propio Programa de Adaptación Climática (SECTUR, 2013).

Por lo tanto, para estudiar la región de la Riviera Maya, se elaboró un diagnóstico integral de diferentes factores geológicos y oceanográficos que permitieron conocer, de manera más completa, la dinámica costera; así como, el planteamiento de escenarios de cambio climático para evaluar la vulnerabilidad de la zona por aumento del nivel medio del mar, erosión costera, inundación por marea de tormenta, inundación por escorrentía fluvial y refracción del oleaje (SECTUR, 2013). Se generaron los

escenarios A1B⁴⁴ y A2⁴⁵ donde se plantearon tres horizontes con un intervalo de 30 años entre cada uno, de los cuales se obtuvieron los valores de anomalía y dispersión para las variables meteorológicas de temperatura y precipitación.

Tabla 29. Condiciones proyectadas de precipitación y temperatura para la Región Turística del Sureste Mexicano (Cancún y Riviera Maya)

Escenario	Horizonte	Variación en la precipitación total anual (%)	Aumento de la temperatura media anual (°C)
A1B	2020	Entre 6 y -14.7	Entre 0.5 y 1.1
	2050	Entre 6.2 y -14.1	Entre 1.1 y 2
	2080	Entre 7.5 y -15.4	Entre 1.7 y 2.9
A2	2020	Entre 2.8 y -15.2	Entre 0.4 y 1
	2050	Entre 3.2 y -19	Entre 1 y 1.9

44

"...Considera un crecimiento económico muy rápido, donde la población mundial alcanza su nivel más alto a mitad del siglo y disminuye posteriormente, produciéndose una rápida introducción de nuevas tecnologías más eficaces, con un equilibrio entre todas las fuentes energéticas..." (SECTUR, 2013).

45 "...Considera altas emisiones de GEI, en el cual los índices de natalidad indican una disminución constante de la población. El desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otros escenarios..." (SECTUR, 2013).



	2080	Entre 3.4 y -21.9	Entre 1.7 y 2.9
--	------	-------------------	-----------------

Nota: Los 20s representan el periodo de 2010 a 2039; los 50s de 2040 a 2069 y los 80s del 2070 al 2099, tomando como referencia el año 1990.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (SECTUR, 2013).

De acuerdo con los resultados obtenidos para el escenario climático A1B, se muestra la probabilidad de que la temperatura media anual aumente hasta 1.1°C para el 2020 y se mantenga incrementando hasta alcanzar los 2.9°C para el 2080. En el escenario climático A2 también mostró un claro aumento de la temperatura media anual, pudiendo alcanzar hasta 1°C más para el 2020, y continuar aumentando hasta 3.3 °C para el 2080. Los datos de temperatura tienen una dispersión pequeña (de 0.3°C a 0.6°C en el escenario A1B y de 0.3°C a 0.7°C en el escenario A2), por lo que la probabilidad de que estos modelos se cumplan es alta.



Para el caso de la precipitación, la tendencia es a disminuir, en ambos escenarios A1B y A2, sin embargo, existe una mayor incertidumbre en cuanto al comportamiento futuro de esta variable. El escenario climático A1B considera que la precipitación media anual disminuirá hasta en un 15.4% para 2080, mientras que en el escenario A2, esta disminución podría ser de hasta 21.9% para ese mismo horizonte (SECTUR, 2013). En conclusión, estos resultados son congruentes con las estimaciones previstas en los escenarios proyectados a nivel mundial y los esperados para la Riviera Maya (INECC, 2012) (SECTUR, 2013).

A nivel municipal, se encuentra en elaboración el Plan de Acción Climática Municipal de Tulum a cargo de SEDATU, este instrumento de política pública pretende hacer el diagnóstico y proyección de escenarios para analizar la vulnerabilidad municipal ante el cambio climático, esto con el fin de establecer las políticas de mitigación y adaptación acordes a las estrategias nacional y estatal para este tema (PACMUN Tulum, 2022).

Para el planteamiento de los dos escenarios se utilizó el modelo CNRM-CM5, homogeneizado a la resolución espacial de 0.5° x 0.5° y se procesó con muy alta resolución espacial (30"x30") considerando el efecto del relieve topográfico en la región. Para



94

cada uno de los escenarios el 4.5⁴⁶ y el 8.5⁴⁷ se formularon sus respectivos horizontes: cercano (2015-2039), futuro medio (2045-2069) y futuro lejano (2075-2099) donde se analizaron los promedios mensuales de la temperatura (máxima, mínima y promedio), así como la precipitación (promedio mensual y el porcentaje de cambio) para poder compararlos con las condiciones actuales municipales (2010 al 2017) obtenidas de las estaciones meteorológicas de Tulum y Cobá. Los resultados esperan un aumento de temperatura a lo largo de los tres horizontes en ambos escenarios de alrededor de 2°C. En cuanto a la precipitación, se espera un decremento de 2 mm a lo largo de los horizontes para RCP 4.5 y 8.5. Con estas estimaciones se prevén riesgos por pérdida de biodiversidad, inundaciones, afectaciones en cuevas subterráneas, hundimientos, ciclones tropicales, ondas de calor, sequías, incendios y enfermedades por arbovirus en el municipio de Tulum.

Finalmente, con el propósito de perfilar el estudio de cambio climático en la zona urbana de Tulum, se realizó un análisis de los escenarios 4.5 y 8.5 en tres horizontes distintos: cercano (2015 a 2039), medio (2045 a 2069) y lejano (2075 a 2099) con base en la información presentada en la actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación de INECC en conjunto con el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (INECC, 2014). Se evaluó la tendencia de las variables meteorológicas de temperatura y precipitación promedio anual comparadas con el registro histórico del Servicio Meteorológico Nacional en la estación meteorológica Tulum (1951-2010) (SMN, 2022) (INECC, 2014).

Para el escenario 4.5 en el horizonte cercano la temperatura promedio es de 26°C, ligeramente superior al promedio actual, el mes agosto como el mes más caluroso (27.9°C). Existe un incremento en la precipitación anual, sin embargo, se mantiene la temporada de lluvias de mayo a octubre, siendo este último, el mes más lluvioso alcanzando los 175 mm de precipitación. En cuanto al escenario medio, existe un aumento en la temperatura con respecto al promedio actual, no obstante, en comparación con el horizonte cercano, la temperatura disminuyó. Se identifican tres meses con mayor temperatura (28.3°C) de junio a agosto; la precipitación promedio aumenta y octubre se mantiene como el mes con más lluvias (195 mm). Por último, en el horizonte lejano, se prevé que estas condiciones se acentúen, lo cual resulta en el incremento de la temperatura, de mayo a agosto, este último con la mayor temperatura (28.7°C) y la precipitación en octubre alcanza los 183 mm (ilustración siguiente). En conclusión, se espera que el aumento en magnitud y frecuencia de este tipo de condiciones repercuta en el desequilibrio de las actividades productivas y la calidad de vida de la población nativa y visitante en Tulum (INECC, 2014).

⁴⁶ Trayectoria de estabilización intermedia.

⁴⁷ Trayectoria de estabilización alta, donde se considera un incremento constante de las emisiones para finales del siglo XXI.



Ilustración 23. Comparativo de las condiciones climáticas en el escenario 4.5 de cambio climático del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

Sin embargo, se espera que la situación se agrave en el futuro de acuerdo con los resultados obtenidos en el escenario 8.5 en comparación con el histórico y el escenario 4.5. Para el horizonte cercano el promedio de la temperatura anual se mantiene en 26°C, aunque ahora se identifican dos meses con la mayor temperatura (mayo y junio con 27.9°C). En referencia a la precipitación, existe un aumento al promedio de 99.75 a 101.71 mm, sin embargo, se mantiene la temporada de lluvias de mayo a octubre, siendo este último, el mes más lluvioso alcanzando los 189 mm de precipitación. En relación con el escenario medio, existe un aumento de temperatura de un grado centígrado en el promedio (27.13°C), no obstante, la mayor temperatura (28.8°C) se mantiene en el periodo de junio a agosto; la precipitación promedio aumenta ligeramente y octubre se mantiene como el mes con más lluvias (192 mm). Por último, en el horizonte lejano las condiciones se intensifican, el incremento de la temperatura es de 27.01 a 28.30°C y agosto es el mes más caluroso (30.2°C), en caso contrario la precipitación disminuye alcanzando 97.67 mm en promedio y octubre se mantiene como el mes con más lluvias (191 mm) (INECC, 2014). En conclusión, este escenario muestra que, en comparación con el escenario previo de la situación climática actual, se prevé que las consecuencias a raíz del aumento desmedido de la temperatura y la disminución de la precipitación acentúen condiciones de aridez e inundaciones extremas en la zona urbana de Tulum.



Ilustración 24. Comparativo de las condiciones climáticas en el escenario 8.5 de cambio climático del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (INECC, 2014).

A continuación, se equiparán los hallazgos obtenidos a nivel municipal y zona urbana de Tulum en relación con las variables de precipitación y temperatura promedio para encontrar similitudes o diferencias dependiendo la escala de análisis (ilustración siguiente). Se puede observar que en términos generales existirá una mayor precipitación en la zona urbana de Tulum (100.06 mm) y menor temperatura (26.92°C). En el municipio la precipitación promedio es de 99.36 mm y alcanza una temperatura de 27.99°C. Las tendencias no difieren mucho de las esperadas a nivel estatal y regional, las cuales ya están ampliamente documentadas, esto con respecto al aumento de temperatura entre los horizontes de ambos escenarios en las dos escalas. Sin embargo, discrepan en la proyección del patrón de precipitación, esto porque en algunos horizontes la precipitación aumenta



y en otros disminuye, esto es perfectamente atribuible a que existe mayor incertidumbre para esta variable y, por lo tanto, se deben tomar acciones y medidas para esperar ambas situaciones.

Tabla 30. Comparativo de los variables precipitación y temperatura en escenarios 4.5 y 8.5 a nivel municipal y zona urbana de Tulum

Escala		Municipal		Zona Urbana	
Escenario	Horizonte	Precipitación total anual (mm)	Temperatura media anual (°C)	Precipitación total anual (mm)	Temperatura media anual (°C)
4.5	2015-2039	99.62	26.27	99.75	26.21
	2045-2069	99.37	32.9	99.08	26.63
	2075-2099	98.16	28.31	102.83	27.01
8.5	2015-2039	101.2	25.01	101.17	26.25
	2045-2069	99.62	27.11	99.83	27.13
	2075-2099	98.16	28.31	97.67	28.30

*Promedio calculado del registro de dos estaciones meteorológicas Tulum y Cobá.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de (INECC, 2014) (PACMUN Tulum, 2022).

Las tendencias climáticas sugieren que los mismos fenómenos que afectan actualmente al municipio de Tulum se verán reflejados en la zona urbana, en gran medida debido a la topografía plana y a la misma condición peninsular que rodea a toda la región con grandes masas de agua. Las proyecciones sugieren una vulnerabilidad alta ante el aumento en frecuencia y magnitud de los fenómenos naturales a los que ya se encuentra expuesto, como son los ciclones tropicales y lluvias atípicas que desencadenan hundimientos e inundaciones; el aumento en las ondas de calor, sequías severas y aumento del nivel del mar.

Otra de las consecuencias más graves para la población y el funcionamiento de los ecosistemas es la reducción en la precipitación, lo que significaría la reducción en la recarga del acuífero que, en términos de una perspectiva a largo plazo, resultaría en el decremento del volumen de agua dulce disponible. Así mismo, se reflejaría un aumento en la susceptibilidad de la intrusión salina proveniente de la costa y un aumento en la concentración de contaminantes subterráneos, debido a la reducida dilución (SECTUR, 2013) (PACMUN Tulum, 2022).

A continuación, se muestra una ilustración que resume el análisis de los componentes de exposición ; sensibilidad y la capacidad adaptativa vinculados a los sobre los riesgos actuales y futuros a los que se enfrenta el SA de Tulum (IPCC, 2007) (INECC, 2021).

Ilustración 25. Análisis de componentes de la vulnerabilidad ante el cambio climático del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum.

Actualmente, se está desarrollando el PACMUN de Tulum, por lo que a continuación se presentan las medidas de mitigación y adaptación planteadas para el Estado de Quintana Roo en el PEACCQROO. Estas acciones están orientadas a reducir las emisiones de GEI producidas por las actividades productivas, la promoción de la conservación ecosistémica como reservorios de carbono y, el desarrollo de capacidades y herramientas que garanticen la integridad de la población. En particular para protección civil, las medidas van dirigidas en gran medida a la incorporación de protocolos y mecanismos por parte de la Dirección de Protección Civil del Estado y de las correspondientes municipales para atender alertas tempranas, no solamente sobre los fenómenos hidrometeorológicos extremos que afectan al estado, sino sobre los efectos derivados de cambio climático.

Ilustración 26. Medidas de mitigación y adaptación para el municipio de Tulum



2.2. Dimensión sociodemográfica y económica

En esta sección se identifican las características de la población del centro de población de Tulum, así como el comportamiento, necesidades y dinámicas de los habitantes de la localidad a partir del reconocimiento de grupos de población, carencias sociales y orientación económica; Lo anterior, con la finalidad de identificar problemáticas y patrones de ocurrencia y riesgo en torno a estos grupos y al desarrollo de la mancha urbana. Como base de referencia se considera la información disponible a nivel de localidad, Área Geoestadística Básica (AGEB) y manzana, así como información disponible de fuentes oficiales como lo son INEGI y el Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Como parte del análisis se identifican dinámicas de población e indicadores de pobreza que sirven para medir el rezago social, las carencias y el bienestar de aquellos involucrados, y también identificar los fenómenos económicos y de migración que puedan ser útiles en fases posteriores. Las fuentes de información consisten, principalmente, en herramientas estadísticas de las fuentes previamente mencionadas, de reportes de prensa, artículos científicos y académicos, entre otros; que resultan en la identificación de necesidades y comportamientos, así como un enfoque de perspectiva de género.

También se explicarán las principales características de la localidad de Tulum, con base en sus actividades económicas y dinámicas sociales, así como en su nivel de producción y el aporte de cada sector económico: primario, secundario y terciario.

2.2.1. Demografía

2.2.1.1. Estructura de la población y los hogares

Al comparar los datos correspondientes a los Censos de Población y Vivienda de INEGI, el promedio de ocupantes por vivienda pasó de 2.7 en 2010 a 2.4 en 2020, cifra que se encuentra por debajo del promedio municipal de 2.7 habitantes por vivienda e incluso del promedio estatal **de 2.7 habitantes por vivienda** (INEGI, 2010) (INEGI, 2020).

Según datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI, **el 47.5% de las viviendas son de tipo familiar**, mientras que el 35.7% son hogares unipersonales y el 15.5% de co-residencia. Esta primera cifra de hogares familiares es relativamente baja, teniendo en cuenta que el porcentaje de viviendas familiares a nivel estatal es de 59.62%. Esto indica que el municipio tiene una tendencia a generar hogares unipersonales.

12/11/2024

Dentro de los hogares familiares, hay una distribución un poco desequilibrada entre hogares nucleares, es decir, padre y/o madre e hijos, con 26.4%, y hogares ampliados, es decir por padre y/o madre, hijos y uno o más integrantes familiares, con 17.18%. El 2.75% son hogares compuestos, es decir hogares nucleares o ampliados y al menos un integrante sin parentesco. Del total de hogares no familiares (52.2%), el 69.7% son unipersonales, es decir, hogares formados por una sola persona; y el 30.3% son hogares de corresidentes, en los que residen dos o más personas sin ningún tipo de parentesco (INEGI, 2015).

2.2.1.2. Dinámica Poblacional

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), la localidad urbana de Tulum tiene un total de 33,374 habitantes, los cuales representan el 71.4% de la población del municipio de Tulum y a su vez el 1.8% de la población de la entidad federativa de Quintana Roo. En la localidad, el 52.6% de la población es masculina y el 47.4% femenina, lo que representa una relación hombre-mujer de 110.8%. En la siguiente tabla, se muestra la distribución de la población por grupos de edad quinquenales y por sexo, según el Censo de Población y Vivienda de la INEGI 2020.

Tabla 45 Estructura de la población del municipio de Tulum por grupos de edad

Grupo de edad	Total	Mujeres	Hombres
Total	33,374	15,830	17,544
0-4 años	3552	1788	1764
5-9 años	2976	1424	1552
10-14 años	2581	1205	1376

Handwritten marks: "JB" (top left), a circled "4" (top center), and several signatures (top right, middle right, bottom right).

15-19 años	2566	1273	1293
20-24 años	3438	1589	1849
25-29 años	3963	1830	2133
30-34 años	3549	1681	1868
35-39 años	3103	1464	1639
40-44 años	2312	1089	1223
45-49 años	1743	794	949
50-54 años	1355	624	731
55-59 años	849	391	458
60-64 años	566	278	288
65-69 años	344	161	183
70-74 años	202	93	109

Handwritten initials: RB, 4, M, A, and a signature.

75-79 años	100	59	41
80-84 años	58	22	36
85+ años	55	34	21
Sin especificación	62	31	31

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de la INEGI (2020)

Es de relevancia resaltar que alrededor del 60% de la población de Tulum es menor de 25 años. De esas, 9,109 personas (27.29%) tienen entre 0 y 15 años, lo que representa una base en crecimiento que demanda más y mejores equipamientos infantiles y para la adolescencia, como lo son parques, cruces seguros, facilidades de cuidado vespertino y/o matutino, y atenciones diferenciadas desde la educación, la salud, el bienestar y la recreación para lograr el desarrollo social y comunitario desde una edad temprana. Al mismo tiempo, 9,967 personas, que representan el 29.84% de la población, tiene entre 15 y 30 años. Lo anterior es de especial relevancia dado que, en los siguientes 10 años, se necesitará crear vivienda para este grupo, al igual que oportunidades de trabajo.

Gráfica 1 Pirámide de población con datos de sexo y quinquenales de edad, mostrando la dinámica de población de la localidad de Tulum. Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de INEGI (2010 – 2020).

La pirámide poblacional sugiere que la de Tulum es una población que está envejeciendo, lo que implica la necesidad inmediata de contar con equipamientos para la población actualmente joven y una inversión en equipamientos laborales, recreativos y de vivienda para aquellos en edad laboral (15-64). En promedio, una mujer fértil tiene entre 1 y 2 hijos vivos, lo que respalda la tendencia de envejecimiento de la población.

No obstante, y bajo esta misma nota, hay una ligera tendencia a más nacimientos femeninos, pero en los últimos 10 años hay un incremento de población masculina en el grupo de entre los 20 y 40 años, una edad generalmente económicamente

activa. Esta tendencia puede deberse a una gran migración masculina a la localidad de Tulum y sugiere trabajadores con oficios "masculinos", como lo puede ser la mano de obra y/o brindadores de servicios. Esta ligera inclinación en los últimos años puede llegar a fundamentar cualquier movimiento migratorio.

Gráfica 2 Proyección de crecimiento de población geométrica de población total de la localidad de Tulum 1990-2030

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de la INEGI (2020)

Para entender esta dinámica poblacional y el posible comportamiento en un futuro, es importante ver si es la población nativa la que está en cambio, si se puede registrar una ola migratoria en los últimos 5 años y si aquellos migrantes tienen previsto quedarse en la localidad de Tulum a largo plazo. La mejor forma de hacer este tipo de censo es con una muestra de población y mediante estudios en campo.

Tras un cálculo geométrico⁴⁸ de crecimiento de población se puede considerar que la proyección de la población total de la localidad de Tulum en 2025 es de 54,811 habitantes y en 2030 de 90,018.

Tabla 46. Cálculo geométrico

Año	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Población	2,111	3,603	6,733	14,790	18,233	33,374
Periodo		5	5	5	5	10

⁴⁸ El principal razonamiento para hacer un cálculo geométrico es porque no se supone ni se observa que el comportamiento de la población sea lineal (aritmética). Tampoco supone que el crecimiento se produce de forma continua y no por unidad de tiempo, y mucho menos tenemos intervalos pequeños para llegar a un cálculo preciso. El modelo geométrico tiende a tener mayor asertividad cuando se trata de proyecciones de población.

FB

4

hs

X

X

Cociente	1.70677404	1.86872051	2.1966434	1.23279243	1.83041738
al periodo	1.11284635	1.13320601	1.17044743	1.0427447	1.06231916
			Suma		5.52156365
			Razón Promedio		1.10431273
Año	2025	2030	2035	2050	
Población	54,811	90,018	147,839	654,893	

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de la INEGI (2020)

2.2.1.3. Distribución Territorial de la Población

A nivel localidad, Tulum cuenta (al 2020) con una densidad de 31.6 habitantes por hectárea, distribuidas en un total de 33 AGEBs urbanos, los cuales muestran un promedio de densidad en la localidad de 37.9 hab/ha. La mediana (34.7 hab/ha) es relativamente proporcional con la densidad de la localidad y ningún AGEB sobrepasa una densidad 120 habitantes por hectárea. Con base en lo anterior, existe un total de diez AGEBs con una densidad por debajo de los 5 hab/ha, y solamente dos AGEBs sobrepasan los 100 hab/ha.

En 2010, la densidad de la localidad de Tulum era de 17.3 hab/ha y la mediana de 311.9 hab/ha. Para ese año, la localidad de Tulum contaba con casi un tercio de los AGEBs con los que cuenta ahora, únicamente tres de ellos con una densidad menor a 5 hab/ha y un sobrepasaba los 100 hab/ha. Lo anterior sugiere que la zona centro y noroeste se han densificado, porque, como se muestra en el mapa de densidades, la mancha urbana se extiende hacia el sur y el este, sin embargo, la mayor densidad permanece en el centro de Tulum y como se puede observar en el mapa, las zonas con mayor densidad en 2020 son aquellas que ya estaban pobladas en 2010.

Mapa 15 Densidad de población por AGEB y relación de sexo años 2010 (izquierda) y 2020 (derecha) en el Centro de Población de Tulum

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI (2020)

Mapa 16. Densidad de población por AGEB y representación del sexo dominante. Años 2010 (izquierda) y 2020 (derecha) en el Centro de Población de Tulum

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI (2020)

Migración

Conforme a los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), la localidad y el municipio de Tulum tienen procesos migratorios diferentes y un poco más altos a la media del estado de Quintana Roo. Se observa que el promedio de población de 5 años y más que residía en otra entidad o país en marzo de 2015 representa el 11.27% en la localidad de Tulum, mientras que en Quintana Roo es de 10.10%.

Como se puede observar en el siguiente mapa, la ubicación de los migrantes es principalmente en las zonas ya densificadas del centro de población, con una ligera tendencia a incrementar en los AGEBs del este y sureste. Cabe mencionar que, en la zona sureste de la localidad de Tulum, hay varios desarrollos inmobiliarios que pueden resultar atractivos para un cierto sector migrante (Aldea Zama, 2020).

Durante los últimos años, la Riviera Maya y la zona de Cancún se han desarrollado con gran influencia de la migración internacional, lo que también ha impactado en la migración nacional, a tal punto que muchos migrantes, provenientes de Chiapas y Yucatán, van a la región de Playa del Carmen, Tulum y Akumal para trabajar en construcción y la industria restaurantera (Aldana, 2022).

Según Lewin, los mayas son y siguen siendo un elemento fundamental para el crecimiento de Quintana Roo y la península, así como el desarrollo de su atracción nacional e internacional. Esta región se ha convertido en uno de los principales centros

12/6

Estadísticos del país, y uno de los polos más importantes de desarrollo nacional (Lewin, 2006). Debido a lo anterior, Tulum se caracteriza por ser un municipio receptor de población en edad laboral – lo que también se refleja en la pirámide de población – y que, en su mayoría, viene de otra entidad o de otro país.

Al ser un centro turístico en constante crecimiento, se ha podido identificar un fenómeno de migración internacional. Según fuentes secundarias y blogs⁴⁹, Tulum se ha vuelto un atractivo para la población adulta. A través de una encuesta⁵⁰ publicada en dos grupos de Facebook ("*Expats in Tulum*" y "*Foreigners in Tulum*"), se creó un perfil demográfico básico. Se decide utilizar una encuesta realizada por IDOM y publicada en los grupos anteriormente mencionados, dado que falta información oficial al respecto y mediante Facebook es una buena forma de localizar extranjeros, sin tener una barrera geográfica y/o una barrera lingüística.

Entre otros, la encuesta indica que hay un balance entre migrantes que se identifican como mujer y hombre. Así mismo, podemos ver dos grupos fuertes de gente extranjera viviendo en Tulum: aquellos entre 25 y 40 años, y aquellos mayores a 65. En general se respondió que uno de los principales atractivos de la zona era la cultura local y la naturaleza. En el caso de las personas mayores a 65 dicen haber "descubierto" Tulum en los años 80s. En ambos grupos de edad, una de las mayores preocupaciones es el sobre desarrollo de Tulum, sin explorar el potencial local y cultural e ignorando los problemas de infraestructura y sustentabilidad social y natural.

Al mismo tiempo, se contactaron cinco⁵¹ espacios de coworking y *co-living* de Tulum quienes identificaron al usuario como adulto joven de entre 25 y 35, quién habla por lo menos 2 idiomas, de origen Norte Americano y Europeo Occidental, con trabajo en el sector creativo o en el sector digital, generalmente Freelance o con contrato en una empresa extranjera. El usuario promedio usa las instalaciones por 4 meses.

⁴⁹ Bucketlist Bri (<https://bucketlistbri.com/digital-nomad-tulum/>), Digital Nomad World (<https://digitalnomadsworld.com/city-guide/tulum/>), Roaming Vegans (<https://roamingvegans.com/tulum-digital-nomad-guide/>), The Cancun Sun (<https://thecancunsun.com/five-reasons-tulum-is-great-for-digital-nomads/>), Travel Leisure (<https://www.travelandleisure.com/trip-ideas/i-moved-to-tulum-during-the-pandemic>).

⁵⁰ Encuesta: <https://4x4jxedew4e.typeform.com/to/aerUCaZd>

⁵¹ Los Amigos, Digital Jungle, Selina, WorkIT y Bunker.



Mapa 17 Población migrante por AGEB en el Centro de Población de Tulum

2.2.1.2. Carencias sociales y bienestar.

El CONEVAL publicó la medición de la pobreza a nivel municipal en 2010, 2015 y 2020. Estas estimaciones permiten una medición multidimensional⁵² de la pobreza en el país. CONEVAL define el estado de pobreza cuando se tiene al menos una carencia social (rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación). A su vez, define situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y además su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo (CONEVAL, 2015).

Tabla 47 Pobreza a nivel municipal 2010-2020

Año	Pobreza moderada		Pobreza extrema		Total	
	% de la población total	Carencias promedio	% de la población total	Carencias promedio	% de la población total	Carencias promedio
2010	35.58	2.3	9.73	3.7	45.31	2.6
2015	26.87	2.3	5.34	3.4	32.21	2.5
2020	43.01	2.2	18.80	3.6	61.81	2.6

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del CONEVAL (2017)

⁵² "La pobreza multidimensional es un concepto que engloba conceptos de bienestar económico y de derechos sociales, entendidos como carencias sociales" (Huerta, 2016)

Handwritten blue ink marks on the right margin, including a checkmark, a large 'X', and a signature.

La pobreza en el municipio de Tulum ha aumentado desde el 2010, a pesar de haber disminuido en el 2015. Es importante remarcar que la pobreza moderada únicamente muestra un crecimiento de un 20.9% desde el 2010, mientras que el porcentaje de población en pobreza extrema es ligeramente menos que el doble de lo que era en el mismo año; aunque también se puede observar que las carencias por persona tienen un promedio igual o similar al de los años anteriores.

Tabla 48 Vulnerabilidad por carencia en porcentaje de población

Año		2010	2015	2020
Vulnerabilidad por carencia (%)	Por ingreso	44.19	58.21	30.04
	Rezago educativo	2.09	0.96	1.95
	Por servicios de salud	22.72	18.34	18.68
	Por seguridad social	33.35	17.12	28.57
	Por calidad y espacios de la vivienda	77.14	80.31	72.83
	Por Acceso a los servicios básicos de vivienda	47.81	39.33	33.35
	Por acceso a alimentación	17.72	28.61	38.07
	Total	35.58	26.87	43.01

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del CONEVAL (2017)

Para el año 2020, y según el CONEVAL (2017), solo el 27.6% de los habitantes de Tulum tenía tres o más carencias sociales, y más del 91.8% tenían al menos una carencia social. Según la tabla anterior, la carencia social más común es la falta de calidad y espacio de vivienda, seguido de la no accesibilidad a la alimentación. Al mismo tiempo, vemos que la carencia social que menos afecta a la población del municipio es el rezago educativo, y que la vulnerabilidad por ingreso disminuyó drásticamente desde el 2015. Sin embargo, el 63.8% de la población tiene un ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos de los cuales, 36.54% tiene un ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos según el CONEVAL (2017).

A nivel de localidad, el censo de población y vivienda permite estudiar las características de las carencias sociales de la población. Con motivo de identificar y entender las necesidades y oportunidades del centro de población de Tulum, se construyó la siguiente tabla con indicadores de carencias sociales, en la que se busca incluir todos los ejes de rezago importantes: rezago educativo, acceso de salud, seguridad social, calidad y espacios de vivienda, servicios básicos y acceso a alimentación.

Tabla 49 Indicadores de Carencias Sociales de Tulum 2010-2020

Indicador	2010		2020	
	Municipio	Localidad	Municipio	Localidad
1. Población Total	28,263	18,233	46,721	33,374
2. Viviendas Totales	10,440	6,759	18,246	13,765
3. Población de 15 años o más analfabeta %	5.35	2.96	3.38	2.10

✓ 109



4. Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela %	0.87	0.81	1.74	1.61
5. Población de 15 años y más con educación básica incompleta %	16.13	12.71	11.94	10.21
6. Población sin derechohabencia a servicios de salud %	45.60	52.69	39.06	41.24
7. Viviendas con piso de tierra %	3.28	1.17	5.54	5.34
8. Viviendas que no disponen de energía eléctrica %	2.49	1.67	1.51	0.66
9. Viviendas que no disponen de drenaje %	7.90	0.70	5	1.81
10. Viviendas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda %	7.62	6.39	1.94	2.18
11. Viviendas sin ningún bien %	3.34	1.27	2.16	1.92



Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) (INEGI, 2010)

En la tabla anterior se han marcado con negritas los porcentajes donde el indicador es por lo menos 2%, mayor al promedio del municipio. Este indicador puede ayudar a enfocar el desarrollo de la localidad a través de oportunidades de bienestar y salud





para una población con potencial cultural y económico. El único rezago relevante encontrado en la localidad es la derechohabencia a servicios de salud, un dato que da perspectiva del panorama a nivel municipal.

Educación

Como se muestra en la siguiente tabla, según el censo del INEGI (2020), alrededor de 29.4% de la población de la localidad de Tulum tiene completo el sistema de educación según lo dicta el país, es decir, haber completado la secundaria a los 15 años. La población sin escolaridad alguna es menor al 7% de la población, sin embargo, se observa un ligero desequilibrio por género, lo que sugiere que las niñas tienen menos soporte familiar para asistir a la escuela. En el caso de aquellos con la primaria incompleta, se encuentra un fenómeno similar⁵³. Por otro lado, es mayor el número de mujeres con primaria terminada que de hombres, lo que puede sugerir que los hombres entran en actividad laboral a temprana edad. Únicamente el 3% de la población tiene secundaria incompleta, lo que sugiere que aquellas personas con 15 años o más que se identificaron con secundaria incompleta es porque siguen cursando el grado o porque ya han interrumpido su educación básica. Es interesante observar que, según el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), un 37.80% de la población de la localidad de Tulum tiene educación posbásica, superando el nivel básico de educación a nivel nacional – entre 9 y 9.5 grados promedio de escolaridad.

⁵³ Puede resultar de relevancia el hacer un estudio sobre la relación de matrimonios infantiles y el abandono de la escuela a temprana edad. El periódico PorEsto! (2022), afirma que Quintana Roo es la segunda entidad federativa con más casos de matrimonio infantil.

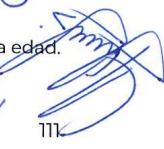


Tabla 50 Tasa de educación básica

Población de 15 años o más	Sin escolaridad		Con primaria incompleta		Con primaria completa		Con secundaria incompleta		Con secundaria completa	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Total	1,985	5.95	2,568	7.69	4,306	12.90	1,026	3.07	9,819	29.42
Femenina	1,063	6.72	1,312	8.29	2,188	13.82	456	2.88	4,658	29.43
Masculina	922	5.25	1,256	7.16	2,118	12.72	570	3.24	5,161	29.42

2.2.1.3. Perspectiva de género

Según la recopilación de información de los centros de justicia para las mujeres de 2021 (INEGI, 2021), se pueden observar algunos datos respecto a la igualdad de género en el estado de Quintana Roo y con relación al nivel nacional. En 2019, se registraron 6,088 delitos cometidos que tenían a mujeres como víctimas. De estos, alrededor de 82.1% fueron violencia doméstica, 14% violencia sexual, 2.8% homicidios, 0.6% violación, 0.3% feminicidios y 0.1% otros. Se registraron 68 homicidios de mujeres y 41 suicidios de estas.

Se puede observar que 42,7% de los agresores son pareja y 52.5% son otra persona. Mientras que el tipo de violencia ejercida contra las mujeres en 2016 (INEGI, 2021) es emocional, sexual, física y patrimonial; y el ámbito de su ocurrencia es de pareja, comunitario, laboral, escolar y familiar.

Como grupos de mujeres vulnerables se consideran los presentados en la siguiente tabla, y se muestra la relación con los mismos a nivel nacional. En ella podemos observar que las migrantes nacionales son aquellas que corren mayor riesgo, seguidas por las mujeres menores de edad y posteriormente aquellas de lengua indígena.

Tabla 51. Grupos vulnerables femeninos 2020

Grupos vulnerables 2020	Nacional (%)	Estatad (%)
Menores de edad	29.2	29.1
Adultas mayores	9.6	4.5
Migrantes internas	17.4	50.8
Extranjeras	0.9	2.2
Con discapacidad	5.1	3.7
Afrodescendientes	2.0	2.7
Hablantes de lengua indígena	6.1	11.1

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI (2020)

2.2.2. Economía

En esta sección se explica, a nivel general de localidad, la estructura económica y su aporte como parte del Estado de Quintana Roo. Se describen también las principales actividades económicas de la localidad, la distribución de la población ocupada y las características de especialización o diversificación económica, la forma en la que las actividades económicas se concentran o distribuyen en el territorio (población ocupada por sector económico) y, por último, se analizan los indicadores principales del mercado laboral (población económicamente activa, económicamente inactiva, la población ocupada y la población desocupada).

Para complementar el análisis, y dentro de lo posible, se hace referencia a la dinámica económica del Estado de Quintana Roo, con el propósito de tener como punto de partida a la sociedad, los subapartados procuran hacer referencia a las variables directamente relacionadas con la población. Finalmente, se incorpora una perspectiva de género como elemento de análisis, especialmente en el último apartado.

2.2.2.1. Vocaciones productivas

Según el apartado de distribución geográfica de la actividad económica del censo económico del 2019 y el valor agregado censal bruto (INEGI, 2020), la vocación considerada con mayor participación en Quintana Roo son los servicios (58%), después el comercio (31%) y, por último, las actividades industriales (7%). En general, el municipio de Tulum presenta un comportamiento similar a la entidad federativa de Quintana Roo, cuando se trata de la participación económica, en este caso, a nivel municipal.

En cuanto a la población ocupada, podemos ver una diferencia notable en el sector de servicios y comercio, ya que, en el municipio de Tulum, alrededor del 70% de la población ocupada se dedica a actividades de servicios, mientras que, en Quintana Roo, el porcentaje para este rubro es menor. Sin embargo, en el sector comercio, la población ocupada ronda el 12%, mientras que, para el estado de Quintana Roo, es del 17% de las personas ocupadas (INEGI, 2020).

De acuerdo con lo analizado, el sector de servicios, seguido por el de comercio, son los sectores dominantes para el municipio de Tulum, con un total de 82% de la población ocupada en el municipio, siendo este un municipio en el que la prestación de servicios es predominante. En la tabla siguiente podemos apreciar que la participación femenina está en un 80% de la PEA Ocupada en el sector servicios y en un 16% en el sector comercio; es decir por encima de la participación masculina y apenas por debajo de la media estatal con el 71% y 22% respectivamente.

Tabla 56 Población Ocupada por Sector de Actividad para Tulum.

Estado / Municipio	Quintana Roo			Tulum		
Variable	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población Ocupada	671,186	434,481	236,705	14,718	10,333	4,385
Sector Primario (%)	5.4	8.1	0.4	5.9	8.4	0.2
Sector Secundario (%)	13.4	18.2	4.7	11.4	15.0	2.9
Sector Comercio (%)	16.6	13.7	21.9	12.0	10.2	16.4
Sector Servicios (%)	63.5	59.2	71.3	69.9	65.7	79.7
No especificado (%)	1.1	0.8	1.6	0.7	0.7	0.8

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI (2019)

De forma complementaria a lo anterior, se estima el Índice de Especialización Económica Municipal (IEEM) o coeficiente de localización municipal, el cual permite identificar la posición donde se encuentran las actividades más importantes de acuerdo con su contribución de la población ocupada con relación a la entidad federativa. El índice se estima con la siguiente ecuación:

$$IEEM = \frac{\frac{e_i}{e_j}}{\frac{E_i}{E_j}}$$

Donde:

e_i : Representa la población ocupada en el sector i del municipio.

e_j : Representa la población ocupada total en el municipio.

E_i : Representa población ocupada en el sector i del Estado.

E_j : Representa la población ocupada total en el Estado.

Para valores mayores que 1, se interpreta que el municipio tiene una sobreespecialización en ese sector con respecto al estado. Cuando el valor es menor, en consecuencia, se asume que el municipio está subespecializado en ese sector con respecto al estado. Si el valor del índice es igual a 1, entonces el municipio tiene la misma especialización que el estado en ese sector.

Al considerar estas variables, en conjunto con el análisis de población ocupada por sector de actividad descrita en los puntos anteriores, se determina que el sector con mayor especialización económica es el de comercio y servicios, con un valor del índice de 1.16, seguido por el sector primario, con 1.10. Por el contrario, se observa que el sector secundario cuenta con un índice de 0.73, lo que indica que su especialización es baja. Pese a que este análisis sólo es posible a nivel municipal, la distribución de comercio por AGEB en la localidad de Tulum en donde sólo existen dos comercios ligados al sector primario, permite confirmar que la zona urbana del municipio de Tulum tiene un importante enfoque al sector terciario y secundario.

Tulum es un municipio enfocado en la prestación de servicios, específicamente en servicios de hospedaje, hoteles y transporte, lo cual sugiere una dependencia del turismo; no obstante, en términos de comercio, se encuentra por debajo de la media estatal.

2.2.2.2. Centralidades económicas

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), el área urbana del municipio de Tulum (que abarca la mayor parte la localidad del mismo nombre) es la zona que concentra la mayor cantidad de actividades económicas, ya que registra hasta 12 unidades económicas por hectárea. En contraste, en las zonas rurales que rodean a esta zona urbana, se presentan únicamente dos unidades por hectárea (INEGI, 2021). Esto refleja la importancia económica, turística y social del centro de población y de los puntos colindantes, sin olvidar que la carretera 307 Chetumal – Cancún pasa por el centro de población y representa un factor importante en su desarrollo.

Como se observa en el mapa a continuación, la actividad económica se concentra principalmente en la zona centro del centro de población, especialmente cuando se trata de actividades secundarias y terciarias. Así mismo, la mayor densidad se concentra en Av. Tulum, al centro de la mancha urbana, y se extiende hasta el Crucero con las Ruinas de Tulum. Por su parte, la región de costa está principalmente ocupada por actividades de sector terciario, principalmente hoteles.

De las unidades económicas de la centralidad de Tulum, solamente 12 unidades tienen 100 empleados o más, entre las cuales dos tercios son hoteles y tienen un promedio de 150 empleados. Además, hay una unidad de transporte urbano y suburbano de ruta fija, la cual emplea a más de 251 personas. Por otro lado, el

suministro de personal permanente y la venta al por menor en supermercados son el tipo de unidad económica que predomina en la región después de las anteriormente mencionadas.

Así mismo, se identifica una unidad de construcción, sin embargo, esta emplea alrededor de 50 personas y es el único con un total de empleados mayor a 30 en el sector secundario. Respecto al sector primario, se logra observar un poco de actividad en el centro, sin embargo, cabe mencionar que únicamente son dos unidades económicas en este sector.

Mapa 20 Centralidades económicas y vocación profesional en el Centro de Población de Tulum
Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI

2.2.2.3. Condiciones del mercado laboral.

La población económicamente activa de la municipalidad de Tulum presenta una baja participación en Quintana Roo, conforme a los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020). Tulum, a nivel municipal, concentra el 2.57% de la PEA del estado y el 2.60% de la población ocupada. Mientras que la localidad de Tulum concentra el 72.79% de la PEA del municipio y el 72.72% de la población ocupada. Como lo sugiere el mapa, la distribución de población inactiva y activa es en general constante, sin embargo, al noreste de la localidad vemos un AGEB con cantidades inversas.

Mapa 21 Población económicamente activa e inactiva en el Centro de Población de Tulum
Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI

Se puede observar también que, aunque el 33.89% de la población de la localidad de Tulum de 12 años y más es mujer, solamente el 28.67% de las mujeres son población económicamente activa. Sin embargo, sigue por arriba de la media estatal de 27.62%. De igual forma, del porcentaje local, el 99.25% son mujeres ocupadas, lo cual deja en claro el potencial que tiene el municipio para incorporar a las mujeres en procesos productivos.

Tabla 61 Composición de la PEA y la PEA ocupada en Tulum

Variable	Quintana Roo			Municipio: Tulum			Localidad: Tulum		
	Total	Hom %	Muj %	Total	Hom %	Muj %	Total	Hom %	Muj %
Pob 12+	1,470,411	739,982	730,429	35,652	13,269	11,822	25,702	13,617	12,085
PEA (%)	68.47	40.84	27.62	72.84	60.97	39.02	73.54	44.86	28.67

Ocupada (%)	67.35	40.10	27.24	72.27	39.08	60.92	72.90	44.44	28.46
Desocupada (%)	1.12	0.74	0.37	0.57	32.17	67.82	0.63	0.42	0.21
No activa (%)	31.24	18.51	44.14	26.88	70.37	29.62	26.21	7.96	18.24
No especificado (%)	0.29	0.14	0.15	0.27	0.23	0.32	0.24	0.21	0.27

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

A nivel municipal, el comportamiento de la PEA por estrato de ingreso refleja que Tulum concentra el 18.9% de la PEA ocupada que gana más de dos salarios mínimos, debajo de la media de Quintana Roo con 52.5% de la PEA ocupada. Las mujeres tienen una participación mayor en un rango de 1 a 2 salarios mínimos ya que representa el 37.1% de la PEA ocupada de mujeres, mientras que los hombres representan un 20.8% para el mismo rango. Esto último se puede interpretar como una falta de accesibilidad al mercado laboral para aquellas mujeres, o se podría justificar el desbalance por la población migrante y flotante que llega al municipio para trabajar en el sector de construcción.

Tabla 62 Población económicamente activa por estrato de ingreso

Variable	Quintana Roo			Tulum		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población Ocupada	354,930	238,665	116,265	8,604	7,329	1,275
Hasta 1 s.m.2	13.6	12.8	15.2	21.6	21.7	21.0
Más de 1 a 2 s.m.	27.1	25.7	30.0	23.2	20.8	37.1
Más de 2 s.m.	52.5	54.0	49.4	18.9	17.5	27.0
No especificado	6.8	7.5	5.4	36.3	40.0	14.9

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

2.2.3. Grupos vulnerables

2.2.3.1. Identificación de necesidades, comportamientos, problemáticas y motivaciones de las personas

A continuación, se presentan las problemáticas, necesidades y comportamientos analizados con relación a los grupos de edad que existen en el Centro de Población de Tulum.

Grupo de población	Problemática identificada	Necesidades	Comportamientos analizados	Zonas del centro de población	DDHH no garantizados
Población maya indígena	Discriminación, Desempleo, ausencia de programas educativos y sociales sectorizados, falta de espacios seguros.	Reconocimiento, incorporación al sistema productivo actual, no discriminación, mejoramiento de la vivienda y del entorno urbano, respeto a sus costumbres y tradiciones.	Conductas arraigadas y la transmisión de forma oral su cultura.	Zona oriente del Centro de Población, con una marcada concentración sobre la sección poniente de la Av. Tulum.	Derecho a la igualdad, Derecho a la identidad, Derecho al trabajo, Derecho a la educación, Derecho a la vivienda, Derechos de los pueblos y comunidades indígenas.
Población afrodescendiente	Baja o nula visibilización social, Discriminación, ausencia de programas sociales, falta espacios identitarios.	Reconocimiento, incorporación al sistema productivo actual, no discriminación, mejoramiento de la vivienda y del entorno urbano, respeto a sus costumbres y tradiciones.	Conductas arraigadas y a transmisión de forma oral su cultura.	Zona de conjuntos habitacionales al norponiente del Centro de Población.	Derecho a la igualdad, Derecho a la identidad, Derecho al trabajo, Derecho a la vivienda.
Niños de	Enfermedad	Acceso a	Uso de	En un eje	Derecho a la

0-11 años	s gastrointestinales, acceso a la educación y equipamientos recreativos, alimentación y desnutrición.	equipamientos de recreación y deportes, guarderías, estancias infantiles, escuelas y educación de calidad de educación básica, respeto a los derechos de la niñez.	equipamientos educativos de nivel preescolar y básico, y recreativos básicos.	central del Centro de Población, con una notoria concentración al sur de la localidad próxima al borde con el conjunto de Aldea Zama.	educación, Derecho a la salud, Derecho al agua y al saneamiento, Derecho a un ambiente sano, Derecho de acceso a la cultura, Derecho de acceso a la cultura física y el deporte, Derecho de las niñas, niños y adolescentes.
Adolescentes de 12-17 años	Ausencia de programas sociales para adolescentes, práctica de deportes y acceso a la educación media superior, falta de equipamientos culturales y recreativos.	Acceso a equipamientos de recreación y deportes, escuelas de calidad de nivel medio y superior, acceso a servicios de salud, educación y salud reproductiva, transporte escolar.	Uso de equipamientos educativos de nivel secundaria y media superior, recreativos, culturales, deportivos.	Dispersa en la sección centro y oriente del Centro de Población.	
Jóvenes de 18-24 años	Acceso a la educación superior en áreas administrativas, ciencias de la salud e ingenierías, falta de acceso a servicios de salud de segunda y tercer nivel de atención, bajas oportunidades de empleo.	Oportunidades de empleo y trabajo con prestaciones, acceso a servicios de salud y asistencia social, apoyo a las actividades de emprendimiento y mejoramiento económico, transporte urbano y rural de	Uso de equipamientos educativos de nivel superior, recreativos, deportivos urbanos, búsqueda de empleo.	Dispersa en la sección centro y oriente, pero con mayor extensión a las zonas periféricas al norte.	Derecho al trabajo, derecho a la seguridad social, derecho a la salud, derecho a la educación, derecho a la cultura física y el deporte, Derechos sexuales y reproductivos.

		calidad.			
Adultos de 25-59 años	Desempleo y bajas oportunidades para la adquisición de vivienda adecuada.	Oportunidades de acceso a la vivienda digna, transporte urbano de calidad, acceso a oportunidades de mejora en el empleo y acceso a equipamientos de seguridad y asistencia social, educación para manejo de finanzas personales y seguridad financiera.	Uso de equipamientos educativos de nivel superior (posgrados) y educación para adultos, empleo en fuentes formales y actividades turísticas.	Concentrada en la zona centro del Centro, particularmente sobre la Av. Tulum y la Av. Satélite en su sección norte, y en la periferia norponiente de la localidad.	Derecho al trabajo, derecho a la seguridad social, derecho a la salud, derecho a la vivienda, Derecho a la propiedad.
Adultos mayores +60 años	Ausencia de programas municipales para la atención a adultos mayores. Atención médica oportuna y servicios de calidad. Acceso a medicamentos, equipamientos de asistencia social.	Acceso a servicios de salud y asistencia social, equipamientos de asistencia, cuidado para personas de la tercera edad, oportunidades de incorporación al sistema productivo y mejoramiento del entorno urbano con perspectiva de tercera edad.	Reposo, actividades menos frecuentes, uso de equipamientos culturales.	Principalmente al norte de la Av. Tulum, en la sección entre la Av. Kukulkán y la calle Osiris.	Derecho a la salud, Derecho a la alimentación, Derecho al trabajo, Derecho de las personas adultas mayores
Discapacidad y limitación	Ausencia de programas sociales para la atención a	Entornos urbanos con movilidad universal,	Movilidad limitada, uso de equipamientos	Conjuntos habitacionales al norte y	Derecho a la salud, Derecho a un ambiente

es físicas	personas con discapacidad o limitaciones físicas, ausencia de elementos de movilidad universal, falta de programas de inclusión social	oportunidades de acceso al sistema productivo, no discriminación, acceso a servicios y equipamientos de salud, seguridad y asistencia social, oportunidades de empleo, oportunidades de acceso a los servicios educativos (para personas con necesidades especiales), señalamientos pasivos y activos en el entorno urbano para personas con limitación visual o psicomotora.	tos con movilidad universal, uso de equipamiento cultural.	norponiente de la localidad; sobre la Avenida Tulum y sur de la mancha urbana.	sano, Derecho al trabajo, Derecho a la educación, Derecho a la igualdad, Derecho de las personas con discapacidad
Población migrante	Violencia e inseguridad durante el tránsito por el municipio.	Seguridad, alimentación y atención médica durante el tránsito por el municipio y Centro de Población, Vivienda.	Movilidad regional, empleo en fuentes semiformales y/o intermitentes de trabajo.	Concentrada en la sección oriente del Centro de Población y sobre la Av. Tulum.	Derecho a la salud, Derecho a un ambiente sano, Derecho a la seguridad, Derecho de las personas migrantes, Derecho de la libertad de tránsito y residencia.
Madres jefas de familia	Violencia de género, falta de programas sociales y de	Seguridad y oportunidades de empleo y/o	Empleo, uso de servicios médicos especializados	Toda la mancha urbana, particularm	Derecho a la igualdad, Derecho al trabajo,

	salud orientados a este grupo, baja participación en actividades económicas.	incorporación a las actividades productivas.	os, cuidado de población infantil y adolescente.	ente en la zona sur poniente de la localidad, en la zona conocida como La Veleta.	Derecho a la vivienda, Derecho a la salud, Derecho a la educación.
Comunidad LGBTTTIQ +	Discriminación, ausencia de campañas informativas y de prevención, falta de programas de inclusión social y espacios seguros.	Programas y campañas de prevención, apoyo a población con enfermedades venéreas, mayores oportunidades de empleo.	Uso de los espacios públicos, generación de lugares de identidad cultural.	Toda la localidad.	Derecho a la igualdad, Derecho al trabajo, Derecho a la salud, Derecho a la educación.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI

2.3. Dimensión urbana

2.3.1. Estructura urbana

La estructura urbana puede ser entendida como la configuración espacial y funcional que presentan los distintos componentes físicos (equipamientos, infraestructuras, elementos naturales, espacios públicos, etc.) y las actividades económicas, sociales y administrativas de forma interrelacionada dentro de una zona urbana.

A partir de esta definición, se busca identificar la estructura urbana en el Centro de Población de Tulum, con el objetivo de denotar las áreas que presentan mayor nivel consolidación en función de la concentración y jerarquía de los elementos previamente mencionados.

2.3.1.1. Expansión urbana

Como primer elemento de análisis, se identifica el patrón de crecimiento que ha presentado la mancha urbana del Centro de Población de Tulum, el cual se encuentra estrechamente relacionado con la zona arqueológica de Tulum, la cual alberga los restos de la antigua ciudad y centro ceremonial Zama (del vocablo maya que significa amanecer); una de las urbes más importantes dentro de la

cultura maya, en la etapa de postclásico comprendida entre los 1200 d.C. y 1500 d.C.⁵⁴

No obstante, la fundación del Centro de Población cuenta con una historia mucho más reciente, pues **fue en la década de los años 70 del siglo XX**, bajo el marco de la consolidación de Quintana Roo como Estado Federal y bajo el impulso de las políticas turísticas federales de la época⁵⁵, **que Tulum comenzó su desarrollo urbano** como parte del modelo turístico de la Riviera Maya. Pues en el año 1969 se construyó la carretera pavimentada entre Felipe Carrillo Puerto y Puerto Juárez, lo cual permitió la comunicación con la zona de Tulum; y para noviembre de 1973 el Gobierno federal cedió **una superficie de 1,910 hectáreas para la creación del fundo legal del poblado de Tulum**, sobre los cuales se otorgaron 200 hectáreas más para ampliar el Fundo Legal cinco años después; y posteriormente en 1981, el fundo fue ampliado una vez más, para contar con una superficie de 2, 110 hectáreas⁵⁶.

A raíz de lo anterior, este modelo turístico generó un rápido crecimiento poblacional, lo que propició que **en el año 2008 Tulum se constituyera como un nuevo municipio, adquiriendo así, mayor autonomía jurídico- administrativa sobre sus recursos**⁵⁷.

ILUSTRACIÓN 28

Con una mayor disponibilidad territorial y el desarrollo del modelo turístico de la Riviera Maya, Tulum presentó un rápido crecimiento urbano, que se dio desde su origen en forma **paralela al paso de la carretera federal 307 hacia Chetumal**.

Mediante el análisis geoespacial de imágenes satelitales, es posible identificar el patrón de crecimiento de la mancha urbana del Centro de Población en el lapso de 30 años, desde 1990 hasta el año 2020. A continuación, se enlista en la tabla el cálculo de crecimiento en intervalos de cinco años, sobre la mancha urbana.

Tabla 63 Crecimiento de la mancha urbana del Centro de Población de Tulum

Año	Superficie mancha urbana (ha)	Crecimiento de superficie (ha)	Tasa media de crecimiento anual
1990	97.91	—	—

⁵⁴ PDUCP Tulum 2006-2030

⁵⁵ Bajo el antecedente de Cancún como el primer Centro Turístico Integralmente Planeado, bajo la dirección del entonces INFRATUR hoy FONATUR

⁵⁶ PDUCP Tulum 2006-2030 ibid.

⁵⁷ Aprobado en febrero, 2008 Periódico oficial del Estado de Quintana Roo

1995	133.79	35.88	0.00
2000	277.25	143.46	0.32
2005	289.73	12.48	-0.39
2010	399.68	109.94	0.54
2015	513.47	114.45	0.01
2020	1,057.65	543.53	0.37

MAPA 22 Crecimiento de la mancha en el Centro de Población de Tulum

Expansión de la mancha urbana

El patrón de crecimiento de la mancha urbana se da de forma concéntrica marcado en cuatro vectores de crecimiento:

- Paralelo a la Av. Tulum / Carretera 307, particularmente hacia el poniente;
- Hacia el sur paralelo a la avenida Kukulcán con un modelo de fraccionamientos de viviendas turística y tendencia de conurbación hacia la franja hotelera al sur;
- El tercero se da en la zona norte de forma paralela al paso de la carretera 107.
- El crecimiento de la franja hotelera de Tulum de forma paralela a la línea de costa.

2.3.1.2. Corredores urbanos

Los corredores urbanos, pueden ser considerados como vialidades (por lo general las de mayor jerarquía) que facilitan la accesibilidad de integración entre los centros, subcentros urbanos con las zonas habitacionales, los equipamientos y espacios públicos, mostrando una diversidad de usos de suelo a lo largo de sus trayectorias.

Con base en lo anterior, se destacan los corredores urbanos en aquellas vialidades que cuentan con mayor jerarquía en el tejido vial, así como la distribución y predominancia de las aglomeraciones previamente analizadas y los usos de suelo no habitacionales.

Vialidad	Jerarquía vial	Tipo de corredor	Uso de suelo predominante	Características
Avenida Tulum	Primaria P3	Urbano	Hoteles, servicios turísticos y recreativos, equipamientos comercio, oficinas, vivienda, mixtos	Esta vialidad es el tramo urbano de la carretera federal 307, por lo que atraviesa la ciudad en sentido oriente – poniente; presenta una alta afluencia vehicular y concentra una gran cantidad de actividades, equipamientos y servicios relacionados con el turismo, como hoteles y restaurantes. Conforme al Reglamento de Imagen Urbana de Tulum, esta es la vialidad principal del Centro de Población y estipula directrices para la consolidación de la imagen urbana y el tejido social.
		Dado la diversidad de elementos que se encuentran sobre la Av. Esta se subdivide en 4 sub-corredores de estudio.		
		Tulum Norte-Oriente (frente norte entre la Av. Coba al oriente y la Av.	Mixtos y comerciales con giros que cumplen la función de proporcionar bienes y servicios básicos	a) Comercio y servicios orientados a la actividad turística como lo son hoteles, hostales, bares, salones y clínicas de belleza, servicios recreativos y pensiones

HH

BB

BB

		Kukulcán al poniente)	a la población local, pero también al turista.	y; b) Comercio y servicios a escala de barrio como lo son minisúper, tiendas de abasto y farmacias, entre otros servicios
		Tulum Norte-Poniente (frente norte entre la Av. Kukulcán al oriente y la Av. al poniente)	Oficina, comerciales y mixtos.	a) Oficinas administrativas como centros de impartición de justicia, asociaciones y organizaciones y; b) Gasolineras y tiendas de conveniencia
		Tulum Sur-Oriente (frente sur entre la Av. Coba al oriente y la Av. Kukulcán al poniente)	Mixtos y comerciales con giros que cumplen la función de proporcionar bienes y servicios básicos a la población local, pero también al turista.	a) Comercio y servicios orientados a la actividad turística como lo son hoteles con otros servicios integrados, bares, salones y clínicas de belleza; b) Comercio y servicios a escala de barrio como lo son minisúper, farmacias con minisúper, entre otros servicios
		Tulum Sur-Poniente (frente sur entre la Av. Kukulcán al oriente y la Av. al poniente)	Servicios y mixto	a) Hoteles con otros servicios integrados y centros de acondicionamiento; b) Servicios de reparación y mantenimiento de vehículo
Avenida Cobá	Primaria P2	Urbano (entre la Calle Okot al norte hasta la zona hotelera al sur)	Servicios turísticos, vivienda	Es el tramo que conduce a la localidad de Cobá y carretera 15 al sur, y que conecta con la zona hotelera de Tulum. Actualmente funge como límite oriente de la mancha urbana, y concentra servicios cuyos giros específicos son: a) Servicios financieros como bancos y cajeros; b) Hoteles con otros servicios integrados;

127

				c) Oficinas administrativas y de representación
Avenida Satélite	Secundaria S1	Urbano (Entre calle Okot al norte y Mercurio Oriente al sur)	Servicios, comerciales y mixtos	Localizada al oriente de la mancha urbana, conecta varios equipamientos y zonas habitacionales en dicha sección; al igual que los principales corredores, concentra, equipamientos, servicios turísticos y comerciales con giros específicos son: a) Servicios financieros como bancos y cajeros; b) Hoteles con otros servicios integrados; c) Tiendas comerciales.
Avenida Kukulcán	Secundaria S1	Intraurbano (entre Okot al norte y Av. Juanek al sur)	Equipamientos, industria menor, servicios, vivienda	Se localiza en la zona oriente del Centro de Población y presenta un trazo compuesto dividido por su intersección con la Avenida Tulum: Al sur se extiende de forma recta a lo largo de casi 5 km hasta conectar con la zona hotelera, y al norte su trazo de poco más de 2.5 km, se da de forma transversal hacia en oriente, hasta llegar con la carretera 109. Esta avenida constituyó el antiguo límite oriente de la ciudad, sin embargo, este ha sido rebasado en el lapso de los últimos 20 años.
Calle Osiris	Secundaria S1	Intraurbano (entre Okot al norte y Mercurio Oriente al sur)	Oficinas gubernamentales, servicios financieros y equipamientos	Paralela a la av. Satélite, la calle Osiris cuenta con una sección de doble sentido y camellón en su tramo vial; a lo largo de ella conecta oficina de gobierno, servicios locales y turísticos. Por su parte, la calle Alfa cuenta con menor anchura en su sección vial, pero su traza es paralela a Osiris, lo cual permite una funcionalidad en conjunto, al conectar varias de las oficinas de gobiernos y áreas verdes del Centro de Población, lo cual denota la importancia de este corredor. Asimismo, el Reglamento también incluye la calle Osiris, como parte de las vialidades con directrices para la consolidación de la imagen
Calle Alfa	Local T3			

FB

ED

ib

				urbana.
Calle Okot	Local S1	Intraurbano (entre Av. Cobá al oriente y Av. Kukulcán. al poniente	Reparación automotriz, vivienda	Se ubica en la zona norte de la ciudad y marca el entronque con varios de los corredores identificados. Alberga instalaciones gubernamentales y servicios de reparación y mantenimiento de vehículos.
Corredor zona hotelera	Primaria P3	Carretera 15 en la zona hotelera aledaña a la playa	Hoteles con otros servicios integrados, tiendas comerciales, servicios financieros.	

X

Nota: para mayor detalle de las características del tejido vial consultar el apartado de Movilidad

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

✓

De forma inversa, se identifica la presencia de un **bordo urbano al sur del Centro de Población en la Av. Juanek** la cual se encuentra bardeada para restringir el acceso a la zona de Aldea Zama.

2.3.1.3. Centros y subcentros en el centro de población

Los centros urbanos pueden ser entendidos como aquellas zonas dentro del tejido urbano que existen barrios de mayor jerarquía, mayor cantidad de población, equipamientos, actividades económicas y elementos naturales relevantes, los cuales constituyen los principales referentes dentro de una ciudad.

Conforme se identifique la presencia de una o más concentraciones, estas se catalogan conforme a la jerarquía de elementos analizados, de los cuales, si es menor cantidad y/o diversidad de elementos jerárquicos son considerados subcentros, o en caso de contener los mismos elementos o se considera la existencia de varios centros urbanos, lo cual denotaría una estructura policéntrica urbana.

A raíz de lo anterior, se analizan dichos elementos, con el objetivo de denotar los centros y subcentros dentro de la zona urbana del Centro de Población Tulum.

Tabla 65 Barrios en el Centro de Población

Tipo de barrio	Barrio	Descripción sintética	Superficie (ha)
Habitacionales	Nuevo Tulum	Sector urbano con oficinas de gobierno, asentamientos irregulares y actividad turística	62.1
	Maya Pax	Barrio con importantes equipamientos deportivos y educativos	59.1
	Juanek	Barrio urbano con alta presencia de asentamientos irregulares y de difícil acceso	45.2
	Okot	Barrio urbano con vivienda progresiva de recién construcción	54.7
	La Selva	Barrio urbano con vivienda progresiva con ausencia de pavimento y banquetas	75.8
	Xulka	Barrio urbano periférico con fraccionamientos de interés social a medio y lotes residenciales	104

Habitacional suburbano	Cenote	Barrio suburbano que se desarrolló sobre terrenos ejidales	29
	Zamna	Barrio suburbano con asentamientos irregulares y próximo a desarrollos residenciales	10.8
	Palmas	Barrio suburbano que se desarrolló sobre terrenos ejidales	6.1
Transición turismo-vivienda	Guerra de Castas	Barrio urbano con vivienda de interés social e influencia de la actividad turística	29.4
	Tumben Kaa	Barrio urbano con vivienda residencial turística de nivel medio y alto, villas y hoteles	113.1
	Villas Tulum	Barrio urbano en la periferia de la zona turística y próximo a las ruinas de Tulum	14.7
Residenciales turísticos	Aldea Zama	Barrio urbano residencial exclusivo con hoteles y departamentos de lujo	132.8
	La Veleta	Sector urbano residencial a las afueras de Tulum en donde conviven hoteles boutique y vivienda	103.7
	La Reserva	Sector urbano con hoteles y desarrollos inmobiliarios exclusivos de difícil acceso	124.2
Turísticos	Centro	Barrio turístico tradicional de Tulum	27.1
	Huracanes	Barrio urbano turístico más cercano a los principales atractivos	23.4
	Zona Hotelera	Sector urbano turístico de lujo	84.1
	Estación Aeronaval	Sector urbano próximo a la Base Aérea Naval, Zona Arqueológica de Tulum, Parque Nacional Tulum y la zona de playa	36.1
Turísticos suburbanos	Tankah Pueblo	Sector suburbano con ecoturismo y turismo alternativo	2

Fuente: elaboración propia IDOM (2023), con base en recorridos de campo agosto 2022.

Respecto a la clasificación de los tipos de barrios, aquellos que son habitacionales, presentan un modelo enfocado en satisfacer las necesidades de vivienda de la población local dentro de la zona consolidada del centro de población. Sus homólogos de habitacional suburbano, como su nombre indica, se encuentran fuera de la mancha urbana principal y en general responden a modelos de urbanizaciones cerradas.

Los barrios de transición son aquellos donde predominan los usos habitacionales, pero por cuya ubicación, reciben las externalidades de las actividades turísticas, las cuales se ven reflejadas en los barrios.

Los barrios residenciales turísticos, se ubican al sur de la mancha urbana y se enfocan en un modelo de viviendas de ocupación itinerante, que responden a las dinámicas turísticas.

Los barrios turísticos, son aquellos donde predominan las actividades económicas de comercio, servicios de hospedaje, alimentos y bebidas, así como otros servicios relacionados, estos se ubican de la parte central, hacia el oriente así como toda la franja costera.

MAPA 23 Tipos de barrios en el Centro de Población de Tulum

Centros y subcentros urbanos

Con base en el análisis de los factores previamente mencionados, se realiza un cruce de información con el uso de Sistemas de Información Geográfica, para identificar los centros y subcentros urbanos en función a la aglomeración de estos elementos, de lo cual resulta la identificación de los siguientes centros urbanos.

Tabla 68 Centros y subcentros en el Centro de Población de Tulum

Nombre	Ubicación	Descripción
Centro urbano	Núcleo sobre la Av. Tulum, en la zona entre las calles Alfa y Osiris.	Intersección de vialidades principales con concentración de elementos urbanos: población, oficinas gubernamentales, equipamientos, unidades económicas de servicios.
Subcentro Unidad Deportiva Osiris	Al norte de la Av. Tulum, entre la Av. Kukulkán y la Osiris Norte	Concentra población, equipamientos y actividades económicas relacionadas con servicios deportivos y turismo.
Subcentro Tuben Ka	En la sección norponiente de la ciudad, en la sección aledaña a	Concentra población y actividades económicas de

	Av. La Selva	impacto local.
Subcentro Centro Maya	Al sur de la Av. Tulum, entre la Av. Kukulcán y la calle Alfa Sur	Se denota una concentración económica y demográfica en la zona, además de aglomerar equipamientos de relevancia local como el parque maya, el cementerio y el hospital.
Subcentro Satélite	Al norte de la Av. Tulum, entre las calles Osiris Norte y Av. Satélite Norte	Concentra población, equipamientos y actividades económicas relacionadas con servicios y turismo.

Fuente: elaboración IDOM (2023)

Estructura Urbana Actual

Al realizar un análisis integral de la información de usos de suelo, centros y subcentros, corredores y el patrón de crecimiento de la mancha urbana, se delimitan sectores dentro del Centro de Población de Tulum, los cuales se clasifican conforme a su nivel de consolidación.

Área Urbana Funcional

Esta área es la que aglomera la mayor cobertura de los factores analizados, como lo es el paso de corredores urbanos, concentración de población, dinámicas económicas, equipamientos, barrios habitacionales y cobertura de servicios básicos dentro de las viviendas. **Abarca una superficie de 174 hectáreas** y se delimita entre los corredores urbanos de av. Cobá al oriente y av. Kukulcán al poniente, y las vialidades Okot al norte y Mercurio y Luna al sur; así mismo se identifica como elemento estructurado la Av. Tulum por en medio de esta zona.

Área Urbana Consolidada

Esta área se da de forma concéntrica al área funcional y abarca **849.9 hectáreas**. Se subdivide en tres zonas:

La zona al norte de la avenida Tulum, la cual abarca los barrios de Tuba Kaa y La Selva y donde existe una gran presencia de población, así como de actividades económicas de impacto local, estas últimas ubicadas en los corredores sobre la av. Kukulcán y Okot. Así como en el subcentro urbano de Tuba kaa el cual concentra equipamientos educativos que cubren las necesidades de la población local.

La zona al surponiente de la avenida Tulum, en el barrio de la Veleta y cuyo límite se encuentra al oriente en la sección sur de la av. Kukulcán. Esta zona cuenta se caracteriza por la presencia de viviendas turísticas y economías enfocadas a

servicios complementarios al turismo, sin embargo, no cuenta con mayor diversidad de elementos urbanos.

Paralela a la zona anterior, la subsección suroriente engloba a los barrios de Juanek y Aldea Zama, sin embargo, esta presenta una segregación interna, marcada por el borde sobre Juanek, que divide este barrio de Aldea Zama, la cual cuenta con un modelo residencial turístico y comercio para clases altas, sin embargo se encuentra fragmentado del tejido urbano. Respecto al barrio de Juaneck, este presenta viviendas de autoconstrucción enfocadas a satisfacer las necesidades de la población local y migrante, sin embargo esta parte del tejido urbano presenta poca consolidación en características de pavimentación del tejido vial y acceso a servicios dentro de la viviendas, no obstante, su conexión dentro de la red permite facilitar el acceso a los servicios mencionados, mitigando en cierta medida estas carencias, por lo que particularmente se considera esta zona propensa para acciones de mejoramiento urbano.

Áreas en proceso de consolidación

Se puede identificar estas áreas de forma concéntrica a la zona urbana consolidada, y los barrios que se identifican dentro de esta zona marcan periferia inmediata del Centro de Población. Consta de una superficie de **1091 hectáreas** repartida en cuatro secciones.

Al norte en el **barrio de Okot** donde existen aglomeraciones de población en un contexto de vivienda de autoconstrucción, terrenos baldíos y vialidades sin pavimento, y que se extiende hacia el poniente mediante suelo que ya ha sido artificializado hasta llegar a una zona residencial, al norte de Tuben Kaa, con características de vivienda consolidada, pero de forma dispersa y con poca conectividad en el tejido vial.

La segunda zona se identifica **en los barrios de Xulka y Cenote, paralela a la sección poniente de la carretera 307**, los cuales se caracterizan por la presencia de conjuntos habitacionales dispersos, los cuales presentan modelos de vivienda tanto habitacional fijo, como turística. Aunado a lo anterior, presentan un tejido vial en procesos de consolidación que requiere inversión para garantizar la pavimentación de las calles, así como su integración con el tejido urbano principal.

La tercera área **abarca las zonas de La Reserva y Aldea Zama ubicadas en la zona sur del Centro de Población**, ambas de carácter turístico y con evidentes procesos de transformación del suelo natural por artificializado, así como viviendas turísticas dispersas.

Finalmente, la zona paralela a la sección oriente de la carretera 307 y tiene como límite la zona de la estación aeronaval, la cual presenta diversos asentamientos y edificaciones dispersos sobre el paso de la vialidad federal, con un bajo nivel de

ocupación del suelo, pero con una marcada tendencia de crecimiento, notorio en los trazos de vía existentes.

El conjunto del continuo de estas zonas da como resultado el **límite urbano**, el cual cuenta con una **superficie de 1951.1 hectáreas**.

Adicionalmente a lo anterior se identifican dos tipos áreas más en el contexto del Centro de Población, las cuales se describen brevemente a continuación.

Áreas periféricas

Se encuentra en paralelo a las carreteras 307 y 109, en los barrios de Tanakah pueblo, Palmas y Zamma, caracterizado por la presencia de asentamientos dispersos, ya sean urbanizaciones cerradas o viviendas aisladas, con un bajo nivel de consolidación respecto al tejido vial, pero con acceso a los servicios básicos.

Zona Hotelera

La zona hotelera, es un caso específico, pues derivado de sus dinámicas, presenta un grado de consolidación similar al del núcleo urbano, caracterizada por la alta concentración de unidades de hospedaje y servicios complementarios al turismo que se encuentran a lo largo de la carretera a Punta Allen, así como la poca densidad de población que existe en esta zona; por lo que presenta una dinámica independiente de la zona urbana del Centro de Población, pero que mantiene dependencia funcional a esta al no contar con otros equipamientos o servicios urbanos.

Conforme al diagnóstico realizado para la estructura urbana, se identifican dos subzonas dentro de esta zona: la **consolidada** que se encuentra al norte, más próxima al centro de población y los principales puntos de atracción turística, con edificaciones de mayor nivel de construcción y acumulación de servicios; y la zona en proceso de consolidación que se encuentra al sur y que presenta menor cantidad de edificaciones, actividades económica y accesibilidad a la validez.

Tabla 133. Matriz de análisis de la problemática en los sectores y barrios urbanos.

Zona urbana	Barrios	Densidad de vivienda promedio	Superficie (ha)
Zona funcional urbana	Centro, Villas Tulum, Huracanes, Maya Pax, Guerra de Castas y Nuevo Tulum	56.87	174.8
Zona consolidada urbana	Tuben Kaa, La Selva, La Veleta, Aldea Zama, Juanek y sur de Nuevo Tulum	27.5	649.1

• Zona norte	Tuben Kaa, La Selva	42.13	196.8
• Zona surponiente	La Veleta	12.35	236.5
• Zona suroriente	Juanek y Aldea Zama	28.14	215.8
Zona de expansión urbana	Okot, Xulka, Cenote, La Reserva, Estación aeronaval	24.75	1091.8
• Zona norte	Okot	37.9	159.6
• Zona poniente	Xulka y Cenote	48.5	267.9
• Zona sur	La Reserva y Aldea Zama	1.8	498.9
• Zona oriente	Estación aeronaval	< 0.1	160.2
Límite urbano		45.74	1951.1
Zonas periféricas	Zamma, Palmas, Takah Pueblo		414.9
Zona hotelera	Zona hotelera	NA	267.4
• Consolidada			82.7
• En proceso de consolidación			184.7

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

2.3.1.4. Problemáticas de los barrios

Tabla 133. Matriz de análisis de la problemática en los sectores y barrios urbanos.

Sector o barrio	Población	Actividades	Usos de suelo	Infraestructura y servicios
Sectores y barrios urbanos				
Centro	- Inseguridad y asalto a turistas - Densidad muy alta (71-119 hab/ha)	- Zona de actividades vinculadas al turismo (hospedaje, comercio y servicios) - Equipamiento gubernamental, administrativo y de impartición de justicia - Representaciones sindicales y de cámaras - Servicios financieros (bancos, cajas de ahorro y cajeros) - Servicios contables y bufetes jurídicos - Comercio y servicios de escala de barrio	- Uso de suelo de oficinas (oficinas gubernamentales) - Corredor comercial y de oficinas al poniente - Zona de usos mixtos al nororiente - Importante mezcla de usos de suelo en todo el polígono	- Falta de luminarias y puntos seguros - Alta concentración de viviendas con rezago en servicios
Huracanes	- Densidad alta (41-70 hab/ha) - Alta concentración	- Concentración de actividades vinculadas al turismo (hospedaje,	- Corredor de usos mixtos al norte, sobre Av. Tulum que permea hasta	- Sin estacionamientos públicos

176

138

	de población migrante	comercio y servicios) - Servicios financieros (bancos y cajeros) - Oficinas de representación de cámaras y organizaciones, contables y de servicios profesionales	Andrómeda - Corredor de oficinas y servicios al oriente, sobre sobre QR-109	- Sin transporte Público - Concentración de viviendas con rezago en servicios
Nuevo Tulum	- Inseguridad y asalto a turistas - Densidad muy alta al norte (71-119 hab/ha) - Densidad alta al sur (41-70 hab/ha) - Alta concentración de población migrante - Muy alto grado de marginación al sur	- Zona de expansión de actividades vinculadas al turismo (hospedaje, comercio y servicios) - Reparación y mantenimiento de vehículos y electrodomésticos - Usos comercio y servicios de escala de barrio	- Asentamientos irregulares en gran parte del barrio - Vivienda progresiva en proceso de consolidación - Concentración de usos mixtos al norte del polígono	- Falta de luminarias y puntos seguros - Muy alta concentración de viviendas con rezago en servicios - Baja cobertura de agua potable al sur y al poniente - Baja cobertura de drenaje al sur
Maya Pax	- Densidad muy alta al oriente (71-119 hab/ha) - Alta concentración de población migrante al oriente	- Zona de expansión de actividades vinculadas al turismo (hospedaje, comercio y servicios) - Servicios de reparación y mantenimiento de	- Asentamientos irregulares en gran parte del barrio - Vivienda progresiva en proceso de consolidación - Corredor de usos mixtos	- Muy alta concentración de viviendas con rezago en servicios

		vehículos y equipo - Servicios de escala de barrio	al sur, sobre Av. Tulum - Clúster de usos mixtos al centro que permea hacia el norte	
Guerra de Castas	- Densidad alta (41-70 hab/ha) - Alta concentración de población migrante	- Zona de expansión de actividades vinculadas al turismo (hospedaje, comercio y servicios) - Comercio al por mayor de materiales y equipo para la construcción	- Zona de transición entre usos de suelo residenciales y aquellos vinculados a la actividad turística - Al norte predomina el uso de suelo comercial	- Concentración de viviendas con rezago en servicios
Juanek	Densidad alta al poniente (41-70 hab/ha) - Alta concentración de población migrante - Muy alto grado de marginación	- Se requiere incentivar comercio y servicios de escala de barrio	- Asentamientos irregulares - Vivienda progresiva en proceso de consolidación - Clúster habitacional sin mezcla de usos de suelo	- Calles sin pavimento ni banquetas - Baja cobertura de agua potable - Baja cobertura de drenaje
Aldea Zama	- Densidad baja (0-10 hab/ha) - Alta concentración de población migrante al oriente - Muy alto grado de marginación al oriente	- Zona residencial turística - Difícil acceso a zonas de comercio y servicios - Servicios vinculados a la actividad turística (hoteles, salones y	- Clúster de oficinas, comercio y servicios al centro - Zona de servicios que permea hacia el norte	- Se requiere transporte privado para desplazarse al interior - Sin cobertura de equipamiento educativo - Sin acceso a espacios públicos

		clínicas de belleza, centros de acondicionamiento físico) - Oficinas de administración y ventas del desarrollo - Bufetes jurídicos		
Okot	- Densidad muy alta al oriente (71-119 hab/ha) - Alta concentración de población migrante al poniente - Muy alto grado de marginación	- Equipamiento gubernamental y administrativo - Servicios de consultoría - Servicios contables - Servicios financieros (bancos y cajeros)	- Asentamientos irregulares - Vivienda progresiva de reciente construcción - En el extremo sur oriente en el límite con QR-109, se identifica una zona de oficinas sobre calle Okot	- Baja cobertura de agua potable - Baja cobertura de drenaje - Baja cobertura de energía eléctrica - Sin cobertura de equipamiento educativo
La Selva	- Densidad baja al sur poniente (0-10 hab/ha) - Densidad muy alta al nororiente (71-119 hab/ha)	- Fabricación de productos de herrería y muebles - Reparación y mantenimiento de vehículos - Oficinas administrativas - Servicios financieros	- Asentamientos irregulares - Vivienda progresiva en proceso de consolidación - Corredor de oficinas y usos mixtos al sur - Zona de oficinas al poniente	- Calles sin pavimento - Concentración de viviendas con rezago en servicios al oriente

156

156

156

156

		(bancos y cajeros) - Oficinas de administración y ventas de desarrollos	- Zona con usos industriales principalmente al oriente, sobre Xcaret	
La Valeta	- Densidad baja al poniente (0-10 hab/ha) - Muy alto grado de marginación al poniente	- Hoteles con otros servicios integrados - Servicios vinculados a la actividad turística (SPA y clínicas de belleza, centros de acondicionamiento físico, estacionamientos y pensiones) - Reparación y mantenimiento de vehículos	- Vivienda progresiva en proceso de consolidación - Corredor de usos mixtos y servicios al norte, sobre Av. Tulum (en proceso) - Zonas de servicios en los extremos sur oriente y poniente	- Calles sin pavimento - Sin transporte Público - Sin cobertura de equipamiento educativo
Tumben Kaa	- Densidad baja al norte y al sur (0-10 hab/ha) - Densidad alta al oriente (41-70 hab/viv) - Densidad media al poniente (11-40 hab/ha) - Muy alto grado de marginación al norte	- Zona residencial turística - Equipamiento gubernamental, administrativo y de impartición de justicia - Oficina administrativa y de venta del desarrollo - Comercio y servicios de escala de barrio	- Residencial turístico de difícil acceso - Asentamientos irregulares - Clúster de comercio y servicios al centro del polígono - Usos mixtos, servicios y oficinas hacia el poniente	- Zona de acceso restringido - Concentración de viviendas con rezago en servicios al norte - Baja cobertura de equipamiento educativo

141

rf

h

La Reserva	- Densidad baja (0-10 hab/ha) - Muy alto grado de marginación al poniente	Zona residencial turística - Difícil acceso a zonas de comercio y servicios - Servicios de acondicionamiento físico	- Cambio de uso de suelo en áreas no urbanizables - Crecimiento disperso y especulación inmobiliaria - Zona de servicios al nororiente	- Sin transporte Público - Sin cobertura de equipamiento educativo - Sin acceso a espacios públicos
Xulca	- Densidad baja (0-10 hab/ha) - Densidad muy alta en el poniente	- Difícil acceso a zonas de comercio y servicios - Comercio al por mayor de materiales de construcción - Comercio y servicios a escala de barrio	- Importante especulación inmobiliaria - Usos comerciales al sur, sobre Av. La Selva - Usos mixtos al oriente de la Av. Palmas Tulum	- Alta concentración de viviendas con rezago en servicios - Baja cobertura de equipamiento educativo - Sin acceso a espacios públicos
Villas Tulum	- Densidad alta (41-70 hab/viv)	- Comercio ambulante sobre QR-109 - Actividades vinculadas al turismo (restaurantes y bares) - Servicios financieros (bancos y cajeros)	- Asentamientos y/o estructuras irregulares sobre QR-109 - Corredor comercial y de oficinas al sur, sobre Av. Tulum.	- Alta concentración de viviendas con rezago en servicios
Zona hotelera	- Densidad baja (0-10 hab/ha)		- Cambio de uso de suelo en áreas no urbanizables - Afectación a ecosistemas	- Estacionamientos privados

142

FB

EF

MB

			y vegetación nativa - Acceso restringido en playas	
Estación aeronaval	- Densidad baja (0-10 hab/ha)		- Existen desarrollos inmobiliarios en proceso en el área próxima de la Estación Aérea Nava	
Sectores y barrios suburbanos				
Cenote		- Zona habitacional sin acceso a comercio y servicios	- Clúster habitacional	- Zona de difícil acceso - Sin transporte público
Zamna		- Zona habitacional sin acceso a comercio y servicios	- Asentamientos irregulares en gran parte del barrio - Vivienda progresiva - Clúster habitacional	- Zona de difícil acceso - Sin transporte público - Sin pavimento ni banquetas
Palmas		- Zona habitacional sin acceso a comercio y servicios	- Clúster habitacional	- Zona de difícil acceso - Sin transporte público
Tanach Pueblo		- Actividades de ecoturismo y turismo alternativo	- Usos comerciales y de servicios	- Zona de difícil acceso

143

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de DENU, INEGI (2022) y Censo de Población y Vivienda, INEGI (2020) e información validada en campo en junio de 2022.

144

2.3.1.5. Tenencia de la tierra y formación de asentamientos irregulares

Según el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tulum 2006-2030⁵⁸ y los resultados del estudio "Desarrollo Integral Territorial y Urbano de la Región Sureste de México – Corredor Regional Tren Maya"⁵⁹, la tenencia de la tierra en el municipio y sus localidades se asienta sobre propiedad ejidal, privada, federal, estatal y municipal, con base en los siguientes patrones:

- **Propiedad ejidal.** Al poniente de la mancha urbana se presentan usos predominantes de habitación, así como comerciales y de servicios carreteros y usos comerciales y de servicios barriales. Este tipo de tenencia de la tierra representa aproximadamente el 35% de la utilizada con fines urbanos en el centro de población.
- **Propiedad privada.** El centro de población está establecido sobre terrenos particulares. Existen usos mixtos destacando los hoteleros, comerciales, de servicios, de equipamiento urbano, servicios públicos y vivienda. Existen casos de propiedad privada que se desarrollan actualmente de manera incipiente en pequeñas áreas destinadas a desarrollos residenciales suburbanos.
- **Propiedad federal, estatal o municipal.** En general, la propiedad federal, estatal o municipal corresponde a predios adquiridos directamente o por medio de donaciones o expropiaciones como, plazas cívicas, centros de culto, escuelas, centros de salud, mercados, oficinas administrativas, derechos de vía generados por la servidumbre de carreteras y líneas de infraestructura, Las fincas donde se ubican las escuelas de diferentes niveles, el mercado, y el cementerio, son de propiedad municipal.

MAPA 30 Certeza jurídica y tipos de propiedad

Destacan como parte de la propiedad federal el Parque Nacional de Tulum, los sitios arqueológicos de Tulum y Tancah y la franja de la zona federal marítimo-terrestre. La unidad de medicina familiar y los edificios destinados al culto (templo principal y siete capillas), son de propiedad federal. El Gobierno del Estado, a través del IPAE adquirió reserva territorial en la localidad en su mayoría orientada al desarrollo de conjuntos habitacionales.

La tenencia de la tierra en propiedad social se clasifica según el Registro Agrario Nacional, en Ejidos y Comunidades Agrarias. **Los núcleos agrarios localizados dentro de los límites del PDUCP de Tulum** son los siguientes:

⁵⁸ Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum (2006-2030). (Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007)

⁵⁹ "Desarrollo Integral Territorial y Urbano de la Región Sureste de México – Corredor Regional Tren Maya": Pre-Diagnóstico TULUM (ONU Habitat, 2020)

Tabla 83. Tenencia de la tierra con propiedad ejidal.

Núcleo agrario	Superficie total (ha)	Superficie dentro de los límites del PDUCP (ha)	Núcleo agrario dentro del PDUCP
Tulum	22,655	5,499	24.27%
Jacinto Pat	9,498	1,151	12.12%

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con información de Registro Agrario Nacional (2022)

El ejido Tulum obtuvo su dotación de tierra por resolución presidencial hace 84 años -el 5 de enero de 1938- y en 1962 se le dio la posesión y deslinde definitivos sobre 9 mil 600 hectáreas, colindantes con el municipio de Felipe Carrillo Puerto y con el Mar Caribe, muy cerca de la zona Arqueológica de Tulum. El 30 de septiembre de 2007, mediante acuerdo de asamblea, se llevó a cabo el cambio de destino de tierras de Uso Común a Parcelas y en agosto de 2013 se entregaron 256 documentos que dan certeza y seguridad jurídica a los ejidatarios que los ocupan, a través de la parcelación del núcleo ejidal.

Los núcleos agrarios antes mencionados están implicados en la construcción del Tren Maya y de la Estación Tulum, así como la Colonia Cristal y la localidad La Unión, al sur de la cabecera municipal. La vía del Tren coincide con los límites de Jacinto Pat al oriente, lo que implicaría la compra de terrenos o la expropiación en apego al artículo 1 de la Ley de Expropiación⁶⁰ en la sección IV, que dicta: *"IV. La construcción de obras de infraestructura pública y la prestación de servicios públicos, que requieran de bienes inmuebles y sus mejoras; derivada de concesión, de contrato o de cualquier acto jurídico celebrado en términos de las disposiciones legales aplicables"*.

Finalmente, los ejidos de Tulum y Jacinto Pat cuentan ya con parcelaciones susceptibles al cambio de uso de suelo rural por urbanizaciones habitacionales, que serían potenciadas por el paso del Tren Maya, lo cual puede incrementar la especulación ya existente en esas zonas. En 2015 con el ejido denominado "Jacinto Pat" cambio de su superficie de agostadero para destinarlo al ordenamiento urbano y ecológico, así como a la creación de reservas territoriales para el desarrollo de infraestructura turística conforme a lo establecido en el artículo 93, fracción II, de la Ley Agraria, manifestando que la expropiación fue a favor del Instituto del Patrimonio Inmobiliario de la Administración Pública del Estado de Quintana Roo (IPAE) y que el pago de la indemnización estuvo a cargo de dicho Instituto.

⁶⁰ Diario Oficial de la Federación: 25 de noviembre de 1936. Última reforma publicada: 27 de enero de 2012. **Fuente especificada no válida.**

Resumen de estructura urbana

- El patrón de crecimiento histórico de la mancha urbana se da de **forma concéntrica marcado en cuatro vectores de crecimiento**:
 - **Paralelo a la Av. Tulum / Carretera 307, particularmente hacia el poniente**;
 - Hacia el **sur paralelo a la avenida Kukulcán** con un modelo de fraccionamientos de viviendas turística y tendencia de conurbación hacia la franja hotelera al sur;
 - El tercero se da en la **zona norte** de forma paralela al paso de la carretera 107;
 - **El crecimiento de la franja hotelera paralela a la línea de costa.**
- Se denotan **siete corredores que concentran las principales actividades y elementos urbanos**. El de mayor jerarquía se encuentra sobre avenida Tulum, seguido por aquellos sobre la av. Cobá y sobre la av. Satélite. Le siguen en jerarquía tres sobre las vialidades locales de Kukulcán, Alfa-Osiris y Okot; y el último sobre la franja costera turística.
- Los principales elementos en la jerarquía urbana se encuentran en el conjunto del palacio municipal, su explanada y el parque dos aguas, la unidad deportiva, la iglesia maya, el hospital comunitario y el panteón local.
- Se identifican cinco centros urbanos: el primero que constituye **el núcleo urbano en la sección sobre los corredores de la Av. Tulum y el de Alfa-Osiris**, otro centro urbano en el Centro Maya al poniente de núcleo, uno que corresponde a la unidad deportiva, otro entre el corredor Alfa-Osiris y Satélite, y el último en la zona norponiente en el barrio de Tuben Kaa.
- Derivado de la ubicación y distribución de los elementos de la estructura urbana del Centro de Población de Tulum, se denota una zona urbana funcional que concentra los principales equipamientos y servicios urbanos de 174.8 ha, la zona urbana consolidada de 649.1 ha; y una zona de expansión de 1091.8 ha. En suma estas zonas marcan el límite urbano de 1951.1 ha detectadas.
- Por su parte, en la zona hotelera se detecta un área de 82.6 ha de desarrollos consolidados y 184.7 que se encuentran en procesos de consolidación, lo cual suma un total de 267.4 ha de esta zona particular.

Problemática de los barrios

Sectores y barrios turísticos:

- **Zona hotelera (84.1 ha)** es un sector turístico de lujo que está generando afectaciones a ecosistemas y vegetación nativa por el cambio en el uso de suelo de zonas no urbanizables.
- **Centro (27.1 ha)** es un barrio urbano turístico tradicional de Tulum con usos de suelo mixtos y de oficina que reporta altos índices de inseguridad y asalto a turistas.
- **Huracanes (23.4 ha)** es un barrio urbano de tipo turístico con gran oferta de comercio y servicios, además de encontrarse cercano a los principales

atractivos del destino.

- **Estación Aeronaval (36.1 ha)** es el barrio más cercano a la Zona Arqueológica de Tulum, el Parque Nacional Tulum y la zona de playa.
- **Aldea Zama (132.8 ha), La Veleta (103.7 ha), La Reserva (124.2 ha) y Tumben Kaa (113.1 ha)** son los principales barrios con alta presencia de vivienda residencial de tipo turístico (vivienda residencial, residencial plus, villas, hoteles y departamentos de lujo).

Sectores y barrios de la población local:

- **Maya Pax (59.1 ha), Guerra de Castas (29.4 ha), Juanek (45.2 ha), Okot (54.7) y La Selva** son los principales barrios con alta presencia de vivienda irregular o progresiva en proceso de consolidación.
- **Guerra de Castas (29.4 ha), Villas Tulum (14.7 ha) y Tumben Kaa (113.1)** cumplen la función de ser zonas de transición entre giros turísticos y urbanos.
- **Huracanes (23.4 ha), Nuevo Tulum (62.1 ha), Maya Pax (59.1 ha), Guerra de Castas (29.4 ha), Juanek (45.2 ha), Aldea Zama (132.8 ha) y Okot (54.7 ha)** son los barrios que más población migrante reciben.

Sectores y barrios suburbanos:

- **Tancah Pueblo (2 ha)** es una zona de difícil acceso en donde se desarrollan actividades de ecoturismo y turismo alternativo
- **Cenote (29 ha), Zamna (10.8 ha) y Palmas (6.1 ha)** tienen su origen en tierra que parece tener un origen ejidal y se trata de asentamientos sin acceso a comercio y servicios en el área próxima.

Tenencia de la tierra y formación de asentamientos irregulares

Propiedad ejidal:

- El 36.4% corresponde a propiedad de origen ejidal utilizada con fines urbanos dentro del centro de población.
- La propiedad ejidal dentro del polígono de CP aprobado en 2008 se distribuye entre los ejidos Tulum (24.3%) y Jacinto Pat (12.1%)
- Los ejidos de Tulum y Jacinto Pat cuentan ya con parcelaciones susceptibles al cambio de uso de suelo rural por urbanizaciones habitacionales, que serían potenciadas por la especulación que generan las nuevas obras de infraestructura en proceso (Tren Maya, Estación y Aeropuerto)

Propiedad privada:

- La propiedad privada está representada por terrenos particulares en donde se localizan actividades vinculadas al turismo, así como usos mixtos de comercio y servicios.
- En gran parte de las viviendas el origen de la tierra es mediante ocupación irregular.

Propiedad federal, estatal o municipal:

- Destinada principalmente a equipamientos, vías de tránsito, servidumbres y derechos de vía, así como otras líneas de infraestructura.
- Invasión a zonas de patrimonio natural (PN Jaguar) y cultural (ZA Tulum).

En relación a nuevos proyectos, como lo será el Tren Maya, o el libramiento vehicular, es necesario acreditar la certeza jurídica de la tierra para poder realizar obras con recursos públicos.

2.3.2. Infraestructura y servicios urbanos

En este capítulo se realiza el diagnóstico de las infraestructuras de los servicios básicos presentes en el Centro de Población de Tulum. Los prestadores de servicios, las capacidades, las dotaciones y las coberturas son algunas de las características que se analizan en este apartado.

Los servicios básicos estudiados son el agua potable, drenaje sanitario, tratamiento de aguas residuales, drenaje pluvial, energía eléctrica y la telefonía. Por otro lado, también se ubican los principales derechos de paso y franjas de protección de las líneas eléctricas y las vías férreas.

2.3.2.1. Agua potable

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) se encarga del suministro y red de agua potable en el municipio de Tulum. La dotación del servicio de agua potable para el Centro de Población de Tulum se realiza a partir de siete pozos con un promedio de 21 metros de profundidad y diámetro de 8 pulgadas. Los pozos se ubican a 7 km del centro de población sobre la carretera a Cobá (Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007).

A partir de información del Censo 2020, se determina que el 96.3% de las viviendas particulares habitadas del Centro de Población de Tulum cuentan con el servicio de agua.

MAPA 35 Cobertura de agua potable

En cuanto a un análisis de las coberturas del servicio de agua a nivel de barrio se determina, a partir de información del Censo 2020, que los barrios urbanos de Aldea Zama, Juanek y Okot son los que presentan los más bajos valores con coberturas inferiores al 90%.

Tabla 94 Cobertura del servicio de agua potable por barrios urbanos

Barrio urbano	Viviendas particulares habitadas (VPH)	VPH con agua dentro de la vivienda	Cobertura
Centro	736	732	99.5%
Huracanes	435	434	99.8%

Nuevo Tulum	1,761	1,674	95.1%
Maya Pax	1,732	1,709	98.7%
Guerra de Castas	529	518	97.9%
Juanek	958	860	89.8%
Aldea Zama	118	103	87.3%
Okot	853	742	87.0%
La Selva	964	949	98.4%
La Veleta	390	378	96.9%
Tumben Kaan	720	714	99.2%
Xulka	735	732	99.6%
Villas Tulum	424	424	100%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir de información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020)

Los datos anteriores del Censo no registran cobertura en la zona hotelera. Sin embargo, en 2020 la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) inauguró un nuevo cárcamo de rebombeo, un tanque de regulación de 1,500 m³, una nueva línea de conducción y la red de distribución para brindar el servicio de agua potable a la zona hotelera y el sector costero del municipio (La Jornada Maya, 2020).

Por otro lado, de acuerdo con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), para el año 2019, la cobertura del servicio de agua potable para la población urbana del municipio fue de 90.8 % y la extracción anual de agua fue de 9,534,869 m³.

En el Programa Institucional Hídrico del Estado de Quintana Roo se presentan las eficiencias operativas de los organismos operadores de agua en los diferentes municipios de la entidad federativa. En la siguiente tabla comparativa se evidencia que la eficiencia operativa de CAPA en el municipio de Tulum es baja respecto a otras ciudades del Estado de Quintana Roo.

TABLA 96 Eficiencia operativa de los Organismos Operadores de agua de Quintana Roo

Se puede observar que tanto la eficiencia física como la global del sistema de Tulum representan uno de los valores más bajos de los municipios del Estado de Quintana Roo. Se tiene una eficiencia física del 28.2%, es decir que del agua que se produce se pierde cerca de tres cuartas partes en los procesos de captación, conducción y distribución. Mientras que la eficiencia comercial es del 61.1%, obteniéndose una eficiencia global de 17.2%, es decir que de cada 100 m³ que se producen únicamente 17.2 m³ se recuperan (CAPA, 2017).

Con los valores anteriores de población atendida y agua extraída se puede estimar que en el 2019 hubo una demanda equivalente cercana a 648 litros por habitante al día, pero por la baja eficiencia física la dotación neta fue de aproximadamente 183 l/hab./día.

2.3.2.2. Drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales

En el Centro de Población de Tulum el 96.8% de las viviendas particulares habitadas cuentan con drenaje sanitario (INEGI, 2020). Sin embargo, muchos usuarios no están conectados a la red pública, sino que descargan a través de fosas sépticas que en su mayoría no garantizan el adecuado tratamiento de las aguas residuales con la consecuente contaminación que se genera al manto freático (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2011).

MAPA 36 Cobertura de drenaje sanitario

En cuanto a un análisis de las coberturas del servicio de drenaje sanitario a nivel de barrio se determina, a partir de información del Censo 2020, que el barrio urbano Okot cuenta con la cobertura más baja con un valor de 87.2%.

Tabla 97 Cobertura del servicio de drenaje sanitario por barrios urbanos

Barrio urbano	Viviendas particulares habitadas (VPH)	VPH con drenaje sanitario	Cobertura
Centro	736	733	99.6%
Huracanes	435	432	99.3%
Nuevo Tulum	1,761	1,697	96.4%
Maya Pax	1,732	1,712	98.8%

Guerra de Castas	529	517	97.7%
Juanek	958	886	92.5%
Aldea Zama	118	111	94.1%
Okot	853	744	87.2%
La Selva	964	951	98.7%
La Veleta	390	381	97.7%
Tumben Kaan	720	708	98.3%
Xulka	735	726	98.8%
Villas Tulum	424	424	100%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir de información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020)

Los datos anteriores del Censo no registran cobertura en la zona hotelera. Por ello, CAPA reconoce que es urgente la instalación de drenaje sanitario en la zona costera de Tulum para evitar afectaciones al manto freático. En 2019, CAPA presentó el proyecto para la introducción de drenaje sanitario en la zona hotelera de Tulum (CGC Quintana Roo, 2019).

De acuerdo con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), para el año 2019, el 55% de la población urbana estaba conectada a la red pública de drenaje sanitario. Por su parte, se trataron 1,519,662 m³ de aguas residuales en las PTARs del municipio.

La conexión con la red pública de drenaje sanitario se da principalmente en la cabecera municipal, en las colonias Maya Pax, Villas Tulum y Tumben’Ka (Gobierno de Quintana Roo, SEMA, SEDATUS y Ayuntamiento de Tulum, 2019), así como la colonia Xul Kaa (La Jornada Maya, 2021).

De acuerdo con el Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, el municipio de Tulum cuenta con 3 plantas de tratamiento de aguas residuales.

Tabla 99 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en Tulum

Localidad	Planta	Capacidad instalada (lps)
Tulum	Bicentenario	120
Akumal	Ak Tun	40
Ciudad Chemuyil	Chemuyil	30

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación (CONAGUA, 2020)

En la planta Bicentenario, ubicada a cuatro kilómetros de la cabecera municipal, rumbo a Cobá, es donde se realiza el tratamiento de las aguas residuales del Centro de Población de Tulum. A la PTAR Bicentenario llegan las aguas servidas que son previamente conducidas por el sistema de drenaje sanitario, el cual se compone por colectores, cárcamos y emisores.

La planta Bicentenario fue construida en beneficio de la población local y los turistas al evitar problemas de tipo sanitario, así como erradicar la contaminación de las aguas subterráneas y el mar. La PTAR fue dimensionada para tratar las aguas residuales de una ciudad con alto crecimiento y, de acuerdo con CAPA, aún se prevé la ejecución de más etapas de ampliación.

La PTAR Bicentenario tiene una capacidad instalada de 120 l/s, estimada para servir a más de 100,000 habitantes. De acuerdo con el volumen de agua tratada (1,519,662 m³ /año) ofrecido por CAPA, en la actualidad solo se trata el agua residual a razón de 48.2 l/s. Por lo tanto, en capacidad, la infraestructura de tratamiento está preparada para brindar el servicio a toda la población actual de manera holgada.

A partir de los valores de extracción de agua (9,534,869 m³), eficiencia física (28.2%) y agua residual tratada (1,519,662 m³) de CAPA, y considerando un factor de saneamiento de 0.8, respecto al consumo neto de agua potable, es posible estimar que solo el 70% de las aguas residuales generadas son tratadas en las PTARs del municipio.

2.3.2.3. Drenaje pluvial

El drenaje pluvial del Centro de Población de Tulum, y en general del municipio, se compone de pozos de absorción los cuales evitan la acumulación de agua en las vías, calles y colonias. De acuerdo con el Ayuntamiento de Tulum existen más de 300 pozos de absorción en la cabecera municipal, así como en las comunidades de Akumal y Chemuyil (Noticaribe, 2019). En la zona centro, por el eje de la avenida Tulum y por sus calles contiguas, existen 20 pozos de absorción

de 30 metros de profundidad por 12 pulgadas de diámetro (Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007).

El Ayuntamiento de Tulum, a través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, realiza mantenimientos preventivos de limpieza de rejillas y desazolve de los pozos de absorción a fin de evitar afectaciones a la población y su patrimonio, así como mantener las vialidades en condiciones seguras para transitar durante y después de las precipitaciones pluviales (Cancún, mpio, 2021).

2.3.2.4. Energía eléctrica

A partir de información del Censo 2020, se determina que el 98.4% de las viviendas particulares habitadas del Centro de Población de Tulum cuentan con el servicio de energía eléctrica.

MAPA 37 Cobertura de energía eléctrica

En cuanto a un análisis de las coberturas del servicio de energía eléctrica a nivel de barrio se determina, a partir de información del Censo 2020, que los barrios urbanos de Aldea Zama, La Veleta y Okot son los que presentan los más bajos valores con coberturas inferiores al 98%.

Tabla 100 Cobertura del servicio de energía eléctrica por barrios urbanos

Barrio urbano	Viviendas particulares habitadas (VPH)	VPH con drenaje sanitario	Cobertura
Centro	736	732	99.5%
Huracanes	435	432	99.3%
Nuevo Tulum	1,761	1,733	98.4%
Maya Pax	1,732	1,713	98.9%
Guerra de Castas	529	519	98.1%
Juanek	958	941	98.2%
Aldea Zama	118	115	97.5%
Okot	853	808	94.7%

La Selva	964	947	98.2%
La Veleta	390	375	96.2%
Tumben Kaan	720	716	99.4%
Xulka	735	735	100%
Villas Tulum	424	424	100%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir de información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020)

El suministro de energía eléctrica es brindado por la CFE mediante la Subestación Eléctrica (SE) Tulum, ubicada a 5 km del Centro de Población de Tulum sobre la carretera a Cobá. La línea de transmisión Valladolid – Tulum de 115 kV suministra electricidad a la SE Tulum. Dicha línea de alta tensión pertenece al enlace Valladolid – Cancún, el cual alimenta a la Zona de Operación de Transmisión Cancún (ZOTCNC), conformada por las Zonas Cancún y Riviera Maya.

Por el crecimiento de la demanda de energía eléctrica para las zonas de Cancún y la Riviera Maya, de acuerdo con el Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista (PAMRNT 2021-2035), se tiene previsto el refuerzo de la red de transmisión y transformación del enlace Valladolid – Cancún, mediante los siguientes proyectos.

Tabla 101 Proyectos de transmisión y transformación eléctrica

Línea de transmisión	Tensión (kV)	Número de circuitos	Longitud (km-c)	Fecha necesaria
Tulum - SET5*	115	2	39	abr-26
Valladolid - Tulum	230	2	105	abr-32
Subestación	Equipo	Capacidad (MVA)	Relación de transformación	Fecha necesaria
Tulum Blanco 3	AT**	300	230/115	abr-32

* Subestación eléctrica de tracción 5 (SET5) del Tren Maya, ** Autotransformador

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir del Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista, PAMRNT 2021-2035 (CENACE, 2021)

2.3.2.5. Telefonía

Las tres principales empresas operadoras de México (Telcel, AT&T y Movistar) brindan el servicio de telefonía móvil en el Centro de Población de Tulum.

De acuerdo con los mapas de cobertura garantizada móvil⁶¹, Telcel es la empresa que cuenta con la mayor cobertura, cubriendo prácticamente la totalidad del Centro de Población de Tulum, mediante la operación de redes con tecnología GSM (2G), UMTS (3G) y LTE (4G). En segundo lugar, AT&T tiene cobertura en gran parte del Centro de Población de Tulum, con algunas ausencias en la zona poniente (por ejemplo, las colonias Cristal y Yax Tulum), mediante la operación de redes con tecnología UMTS (3G) y LTE (4G). Por último, Movistar es la empresa que tiene la más baja cobertura, con ausencias importantes en la zona poniente y sur del Centro de Población de Tulum y sin brindar la tecnología LTE (4G).

ILUSTRACIÓN 38 Mapas de coberturas garantizadas móvil de Telcel

2.3.2.6. Derechos de paso y franjas de protección

En el polígono de Centro de Población de Tulum se localizan las líneas de transmisión eléctrica Valladolid – Tulum y Tulum – Playa del Carmen, ambas de 115 kV, y además se tiene previsto el paso del Tren Maya. De estas infraestructuras es necesario conocer su derecho de paso, entendiéndose como una franja de terreno propiedad del estado para alojar las infraestructuras y considerar un área de protección de estas.

Tabla 102 Derecho de vía

Restricción	Valores y descripción	Fuente de referencia
Líneas eléctricas	Alta tensión 115 kV a partir del eje de simetría 10m para un total de 20m.	NRF-014-CFE-2001
Vías férreas	A partir del eje de simetría 15m para un total de 30 m	Reglamento del Servicio Ferroviario

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir de la Norma de Referencia NRF-014-CFE-2001 y el Reglamento del Servicio Ferroviario

⁶¹ Estos reflejan el área geográfica en la cual los operadores móviles garantizan las condiciones de calidad. Los mapas fueron consultados en el sitio web del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).

MAPA 38 Derecho de vía

Resumen de infraestructura y servicios urbanos**En agua potable:**

- De acuerdo con CAPA la población urbana de Tulum cuenta con una cobertura de agua potable del 90.8%.
- El organismo operador (CAPA) reporta una baja eficiencia física del 28.2%.
- Se estima una dotación neta de 183 l/hab./día, pero un consumo bruto de 648 l/hab./día.

En drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales:

- Pese a que el Centro de Población de Tulum cuenta con la PTAR Bicentenario, con capacidad para servir a más de 100,000 habitantes, solo el 55% de la población urbana está conectada a la red pública de drenaje sanitario.

En drenaje pluvial:

- El drenaje pluvial del Centro de Población de Tulum se compone de pozos de absorción.
- Es necesario realizar mantenimientos periódicos al drenaje pluvial, así como implementar sistemas constructivos permeables sensibles al agua.

En energía eléctrica:

- El Centro de Población de Tulum cuenta con una cobertura del servicio de energía eléctrica del 98.4%.
- El suministro de energía eléctrica se brinda a partir de la SE Tulum.

En telefonía:

- Las tres principales empresas operadoras de México brindan el servicio de telefonía móvil en el Centro de Población de Tulum, siendo Telcel y AT&T las que cuentan con la mayor cobertura de tecnología LTE (4G).

En derecho de paso y franjas de protección:

- Por el Centro de Población cruzan líneas de transmisión eléctrica que cuentan con su derecho de vía.
- El Tren Maya requerirá de un derecho de vía.

2.3.3. Equipamientos, vivienda y espacio público

2.3.3.1. Equipamiento

A continuación, se realizará un inventario de los equipamientos públicos y privados que existen dentro del Centro de Población de Tulum.

Para lo anterior, se considera lo estipulado en el Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos SNUE de SEDESOL⁶², en el cual, se establecen las coberturas correspondientes a los equipamientos públicos. En relación a esto último, la clasificación del SNUE considera que el Centro de Población Tulum es una localidad con jerarquía y nivel de servicio medio, al contar con un rango de población entre los 10,000 y los 50,000 habitantes; así como la accesibilidad de estos equipamientos en el tejido urbano, conforme a los radios de servicio estipulados en el mismo Sistema.

De forma complementaria se clasifican los equipamientos conforme al proyecto de norma "NOM-002-SEDATU2022"⁶³ en la cual se categorizan conforme a subsistemas por actividades establecida por la LGAHOTDU, conforme a elementos con funciones y servicios similares, se su nivel de especialidad, y orgánicamente forman parte del mismo sector de servicios.

Tabla 103 Equipamientos públicos conforme a las actividades realizadas

Actividades señaladas en la Ley	Valores y descripción
Económicas	Comercio y Servicios Financieros Especiales
Sociales	Administración Pública y Servicios Urbanos Públicos y Concesionados Asistencia social Salud pública y privada
Culturales	Cultura y recreación
Deportivas	Deporte

⁶² A partir del 1 de diciembre de 2018, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) pasó a ser nombrada Secretaría del Bienestar

⁶³ Proyecto de NOM-002-SEDATU-2022 Equipamiento en los instrumentos que conforman el Sistema General de Planeación Territorial. Clasificación, terminología y aplicación, con fecha de publicación en el DOF el 23/08/2022

Educativas	Educación pública y privada
De traslado	Comunicaciones Transporte
De abasto	Abasto alimenticio

Fuente: NOM-002-SEDATU-2022

2.3.3.1.1. Educación y cultura

Educación

A continuación, se enlistan los equipamientos identificados que brindan el servicio de educación dentro del Centro de Población de Tulum.

Tabla 104 Inventario de equipamientos para la educación en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002 -SEDATU	Plantel	Tipo	Nivel educati vo	UBS Aulas	Alum nos	Grupos	Alumn os / grupo
Actividades educativas	Estado de Quintana Roo	Público	Preescol ar	6	183	6	31
	Tulum	Público	Preescol ar	6	180	6	30
	Sac be	Público	Preescol ar	6	180	6	30
	Tun-Ben Zazil	Público	Preescol ar	6	175	6	29
	Inter de la Rivera	Privado	Preescol ar	3	21	3	7
	Centro Educativ o Montesso ri Xaman Ek	Privado	Preescol ar	1	13	3	4

Inter de la Riviera	Privado	Primaria	6	49	6	8
Instituto Vittorio Monteverdi de Tulum	Privado	Primaria	6	132	6	22
Ford 198	Público	Primaria	12	413	12	34
Julio Ruelas	Público	Primaria	12	413	12	34
Octaviano Solís Aguirre	Público	Primaria	12	419	12	34
Gregorio Pérez Cauich	Público	Primaria	ND	ND	ND	ND
Zamna	Público	Secundaria	17	616	17	36
Erick Paolo Martínez	Público	Secundaria	17	395	17	23
Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos Unidad Tulum	Público	Medio	ND			

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de la SEP, 2020

En términos generales, la oferta de servicios educativos en Tulum abarca los niveles básicos; por su parte, la oferta educativa de nivel medio es todavía limitada, ya que se encuentra proporcionada por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos como bachillerato técnico, como única opción dentro del Centro de Población y del municipio en general. Al analizar la cobertura de estos conforme a los requerimientos estipulados por el Sistema Normativo de

Equipamientos Urbanos (SNEU), se identifican las siguientes necesidades para la localidad de Tulum.

Tabla 105 Requerimientos para los equipamientos educativos conforme el SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS / plantel	Déficit / superávit
Jardín de niños	Indispensable	750 m	33 aulas	Superávit
Escuela primaria	Indispensable	500 m	48 aulas	Déficit
Secundaria general	Indispensable	1 km	20 aulas	Superávit
Secundaria técnica	Indispensable	1.5 km	0 aulas	Déficit
Preparatoria general	Condicionado	2 - 5 km	1 plantel	Superávit
Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios	Condicionado	1 por CP	1 plantel	Superávit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Con relación a lo anterior, se detecta que existe un déficit de cobertura para los servicios de primaria y secundaria técnica. Aunado a lo anterior, se identifica la accesibilidad que presentan estos equipamientos al considerar su radio de cobertura dentro del Centro de Población.

MAPA 39 Accesibilidad a equipamientos educativos en el Centro de Población de Tulum

Como se puede observar, la sección centro - oriente del Centro de Población es la que cuenta con mayor accesibilidad a los equipamientos educativos al estar concentrados la mayoría dentro de esta zona, así como en la zona norte de Tulum Kan con la escuela primaria Gregorio Pérez y en la zona periférica la zona con la primaria Tulum. También se observa que, derivado de la presencia del CECYT, la accesibilidad hacia ese equipamiento se da en todo el tejido vial del centro de población.

Cultura

A continuación, se enlistan los equipamientos culturales identificados en el contexto urbano del Centro de Población de Tulum.

Tabla 106 Equipamientos culturales en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002-SEDATU		Nombre	Tipo	Tipo de equipamiento
Tipo	Nivel de servicio			
Actividades culturales	Básico	Teatro del Parque Museo de la Cultura Maya.	Museo Local	Público
	Básico	Casa de la Cultura Tulum.	Casa de la Cultura	Público
	Básico	Biblioteca Jacinto Pat.	Biblioteca Pública municipal	Público
	Básico	Templos religiosos (39)	Templos	Público

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del Sistema de Información Cultural, 2022

Conforme a la tabla anterior, se observa que existe un número reducido de estos equipamientos públicos; esto sin contar a los templos, los cuales, pese a que no se cuantifican formalmente como equipamientos públicos dado su carácter religioso, muestran una dispersión sobre gran parte de la mancha urbana.

Tabla 107 Requerimientos para los equipamientos culturales conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Biblioteca pública municipal	Indispensable	1.5 km	1	Superávit

Casa de cultura	Indispensable	1 por Centro de Población	1	Superávit
Museo local	Indispensable	1 por Centro de Población	1*	Superávit
Museo de sitio*	Condicionado	1 por Centro de Población	0	Déficit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Conforme a los requerimientos del SNEU, se observa que existe cobertura adecuada de este, esto a excepción de la carencia de un Museo de sitio, no obstante, actualmente se está realizando la construcción de uno de estos equipamientos, próximo al ayuntamiento municipal (IDOM, 2022).

Adicionalmente, podría entrar en consideración el existente en de la localidad de Cobá, a poco más de 20 km al noroeste de Centro de Población de Tulum, que responde a la presencia de la Zona Arqueológica de Cobá.

ILUSTRACIÓN 29 Casa de la cultura Tulum

Existe cobertura para los servicios culturales dentro del Centro de Población de Tulum se da principalmente con la biblioteca y la casa de cultura. A continuación, se identifica la accesibilidad que presentan estos elementos existentes dentro del Centro de Población, al considerar el radio de cobertura requerido.

MAPA 40 Accesibilidad a equipamientos culturales en el Centro de Población de Tulum

La accesibilidad a estos equipamientos se da en la zona oriente, particularmente en la avenida Tulum y al norte de esta vialidad, por lo que destaca la falta de accesibilidad desde otros puntos como la zona de la Veleta o a la salida poniente de la carretera 307.

2.3.3.1.2. Salud y asistencia

Salud

A continuación, se enlistan los equipamientos de salud identificados dentro del Centro de Población de Tulum conforme al Catálogo de Claves Únicas de Establecimientos de Salud (CLUES) de la Secretaría de Salud.

Tabla 108 Equipamientos de Salud en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002 -SEDATU	Nombre	Institución	Tipo de atención	Consult orios	Camas	Nivel de atención
Actividades Sociales - Subsistema de Salud Pública y Privada	Hospital Comunitari o de Tulum	Secretaría de Salud (público)	Hospitali zación	8	16	Segundo nivel
	Unidad de Especialida des Médicas Tulum	Secretaría de Salud (público)	Consulta externa	2	0	Primer nivel
	Centro de Salud Urbano Tulum	Secretaría de Salud (público)	Hospitali zación	4	1	Segundo nivel
	Hospital Costamed Tulum	Servicios médicos privados	Hospitali zación	1	10	Segundo nivel

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de SSA, 2022

Como se puede observar en la tabla, de las cuatro unidades médicas existentes, tres de ellas permiten la hospitalización, a través de 27 camas, perteneciendo más de la mitad al Hospital Comunitario de Tulum. De forma complementaria, el DENE de INEGI permite identificar nueve consultorios médicos y otros nueve consultorios dentales dentro del área urbana del Centro de Población.

Tabla 109 Requerimientos para los equipamientos culturales conforme SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimient o	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Centro de Salud Urbano (SSA)	Indispensable	1.5 km	1	Superávit
Hospital Especialidad	Indispensable	1 por Centro de Población	1	Superávit

(SSA) ⁶⁴				
Museo local	Indispensable	1 por Centro de Población	1*	Superávit
Museo de sitio*	Condicionado	1 por Centro de Población	0	Déficit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Como se puede observar en el análisis anterior, existe un déficit en general para la cobertura de los equipamientos de salud dentro del Centro de Población de Tulum, particularmente notorio en la falta de una Unidad de Medicina Familiar, así como un Centro de Urgencias.

MAPA 41 Accesibilidad a equipamientos de salud en el Centro de Población de Tulum

Respecto al acceso a estos equipamientos de salud, tanto el Hospital Comunitario como el Centro de Salud, estos se encuentran próximos a la Av. Tulum, la cual constituye la vialidad principal dentro del Centro de Población, aunado a ello, el radio de servicio que ostenta el Hospital General permite un acceso oportuno para la población.

Asistencia social

Dentro de la mancha urbana del Centro de Población, se identifica la presencia de los siguientes equipamientos públicos para la asistencia social, **todos ellos pertenecientes al sector público.**

Tabla 110 Equipamientos de Asistencia Social en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002 -SEDATU	Nombre	Tipo	Institución	Consultorios
Actividades Sociales - Subsistema de Asistencia social	CDC Grupos Vulnerables	Centro de Desarrollo Comunitario	DIF Municipal de Tulum	11 a 30 personas
	CADI Tulum Centro Asistencial de	Centro Asistencial de Desarrollo	DIF Municipal de Tulum	6 a 10 personas

⁶⁴ El elemento Hospital de Especialidades es muy variable en cuanto a su capacidad, tipo y número de especialidades, y dimensiones físicas, por lo cual no es posible establecer criterios normativos precisos para su dotación.

	Desarrollo Infantil	Infantil		
	Estancia Infantil Sueños de Mónica	Centro Asistencial de Desarrollo Infantil	SEDESOL	31 a 50 personas

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información de SSA, 2022

De los tres equipamientos identificados, el CDC “Grupos Vulnerables” es un se encuentra bajo la responsabilidad del DIF dedicado a la atención y cuidado de ancianos y discapacitados, mientras que las otras dos funcionan como guarderías. Respecto a la cobertura, el SNEU estipula lo siguiente.

Tabla 111 Requerimientos para los equipamientos culturales conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Centro Asistencial de Desarrollo Infantil-DIF (Guardería)	Indispensable	1.5 km	ND	ND
Centro de Desarrollo Comunitario (DIF)	Indispensable	0.7 km	ND	ND

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Si bien no se tiene datos sobre las aulas que conforman las Unidades Básicas de Servicio de este tipo de equipamientos, el DENUE permite identificar a estos por el tamaño de su unidad económica, lo cual permite inferir que los empleos correspondientes al DIF presentan una relación con el número de cuartos y una probable cobertura de superávit para este tipo de servicios.

MAPA 42 Accesibilidad a equipamientos de asistencia social en el Centro de Población de Tulum

Respecto a la accesibilidad que presentan dentro del Centro de Población, se observa que las guarderías se encuentran más distantes de la zona urbana consolidada, mientras que el CDC Grupos Vulnerables, se ubica a menos de 100 m de la Av. Tulum. En general, la accesibilidad a estos equipamientos se da en la zona norponiente.

2.3.3.1.3. Comercio y abasto

Se identificaron los siguientes elementos destinados al comercio dentro del Centro de Población. Cabe destacar que no se han detectado la presencia de tianguis u otros equipamientos públicos para el comercio.

Tabla 111* Equipamientos de comercio en el Centro de Población Tulum

Clasificación NOM-002-SEDATU	Nombre	Tipo
Actividades económicas	Super San Francisco de Asís	Privado
	Super Xpress	Privado
	Chedraui	Privado
	Ca'Axahil	Privado

Tabla 112 Requerimientos para los equipamientos comerciales conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Plaza de Usos Múltiples (Tianguis o mercado sobre ruedas) SECOFI	Indispensable	0.7 - 1.5 km	0	Déficit
Mercado Público (SECOFI)	Indispensable	0.7 km	0	Déficit
Tienda CONASUPO (CONASUPO)	Indispensable	0.5 - 1 km	0	Déficit
Tienda o Centro Comercial (ISSSTE)	Indispensable	0.5 - 1 km	0	Déficit

Farmacia (ISSSTE)	Indispensable	0.5 - 1 km	0	Déficit
-------------------	---------------	------------	---	---------

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Como se puede contemplar con relación a la tabla anterior, existe un marcado déficit de equipamientos públicos comerciales, esto salvo el establecimiento, Ca'Axahil que funge como un tipo de mercado público, sin serlo de forma oficial; sin embargo, **la presencia de las grandes tiendas comerciales, junto a la importante presencia de actividades de comercio minorista, solventan dicha necesidad social.**

Respecto a las tiendas DICONSA, tampoco se detectan dentro de la zona urbana del Centro de Población de Tulum, pero sí existe cobertura de éstas en la zona próxima a la localidad de Coba.

MAPA 43 Accesibilidad a equipamientos de comercio en el Centro de Población de Tulum

Respecto a los equipamientos de Abasto, los requerimientos estipulados por el SNEU exigen a Tulum de contar con este tipo de elementos, derivado de la jerarquía y tamaño que ostenta esta localidad urbana⁶⁵.

2.3.3.1.4. Recreación y deporte

En el contexto del Centro de Población de Tulum, gran parte de los equipamientos recreativos se encuentran ligados a otros equipamientos deportivos y los espacios públicos, por lo cual existen elementos que se cuantifican de manera doble⁶⁶.

La dotación de este tipo de equipamientos se da principalmente con parques de barrio, los cuales a su vez contienen diversas zonas con juegos infantiles. Así mismo, se identifican dos plazas cívicas, una en el parque Dos Aguas que responde de forma conjunta a la dinámica del Ayuntamiento, y la otra en la Plaza Maya, la cual se encuentra en conjunto al panteón municipal.

Dentro del deportivo Tulum existe una diversidad de equipamientos recreativos, como juegos infantiles y de mobiliario de estancia; lo cual denota esfuerzo por la integración de diversos perfiles sociales (deportistas, personas al cuidado de

⁶⁵ Conforme a la clasificación de la NOM 002 SEDATU 2022, esta cataloga a los centros de acopio, rastros, establecimientos TIF, Centrales de abastos y estaciones de servicio de gasolina y diesel como equipamientos de abasto, no obstante solo las últimas (estaciones de servicio) se identificaron dentro del Centro de Población, las cuales son analizadas en la subsección posterior de servicios urbanos.

⁶⁶ Nota: Para mayor detalle de estos equipamientos desde su aptitud de espacio público, revisar el apartado 2.3.2.3 correspondiente a este tema.

infantes, infantes) lo que es un aspecto fundamental para incrementar la calidad del espacio.

La abundante vegetación es un elemento que contribuye a aumentar el confort en la zona en cuanto a paisajismo y térmica, lo que aunado a la presencia de celdas solares pone en evidencia esfuerzos de tener espacios de calidad ambiental. Sin embargo, también hay evidencia de la ausencia de mantenimiento de algunos elementos (como la banca en la imagen), que también puede asociarse al poco uso del mismo.

ILUSTRACIÓN 40 Mobiliario urbano

Tabla 114 Requerimientos para los equipamientos recreativos conforme el SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Plaza Cívica	Indispensable	1 por CP	2	Superávit
Juegos Infantiles	Indispensable	0.35 - 0.7 km	4	Superávit
Jardín vecinal	Indispensable	0.35 km	1	Déficit
Parque de Barrio	Indispensable	0.67 km	8	Superávit
Salas de cine	Indispensable	0.67 a 1.15 km	0	Déficit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Al identificar las necesidades requeridas para el Centro de Población de Tulum, se identifica que tres de los cinco tipos de equipamientos requeridos se encuentra cubiertos. En el caso de los jardines vecinales, estos presentan una cobertura menor, pero que pueden ser solventados por la presencia de los parques de barrio u otros espacios públicos.

En relación con las salas de cine, estas suelen ser gestionadas por el sector privado, sin embargo, no se detectaron instalaciones que cubran este servicio; aunque sí se identifica **la renta de espacios de forma privada** (con sedes alternas conforme el evento) para poder simular este tipo de equipamientos a escala local.

MAPA 44 Accesibilidad a los equipamientos recreativos en el Centro de Población de Tulum

Al identificar la accesibilidad derivada de los radios de cobertura para este tipo de equipamientos, se torna notorio que, pese a la poca cantidad, la mayoría de estos generan umbrales de cobertura en todo el tejido vial del Centro de Población de Tulum. No obstante, estos se encuentran concentrados en la sección suroriente de la zona urbana, a excepción de los parques locales en la salida oriente de la carretera 307 y el correspondiente a la colonia Tuben Kaa, que brindan servicio en su entorno local; destacando que no existen este tipo de elementos para la zona sur y poniente de la localidad.

Deporte

Tabla 115 Equipamientos Deportivos en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002-SEDA TU	Nombre	Tipo	Propiedad
Actividades deportivas	Unidad Deportiva Tulum (concentra 12 instalaciones deportivas)	Centro deportivo	Pública
	Cancha de usos múltiples (2)	Módulo deportivo	Pública
	Cancha de fútbol rápido	Módulo deportivo	Pública
	Domo de usos múltiples	Módulo deportivo	Pública

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023) con información del Sistema de Información Cultural, 2022

La dotación de equipamientos deportivos se encuentra concentrada en su mayoría dentro de la Unidad Deportiva de Tulum, la cual cuenta con un circuito perimetral de 1,000 metros habilitado para el trote, una cancha de tenis, una Cancha de futbol soccer con medidas oficiales, así como canchas de fútbol rápido, y un campo de béisbol. Así mismo, se identifica que existen ligas deportivas bajo la responsabilidad de la Dirección de la Juventud y Deportes del municipio, que incluyen el gimnasio del Centro de Alto Rendimiento para box, judo, luchas, taekwondo, ajedrez y la zona de atletismo.

ILUSTRACIÓN 41 Unidad Deportiva Tulum

A continuación, se mencionan los requerimientos de cobertura deportiva estipulados para la localidad de Tulum conforme al SNEU.

Tabla 116 Requerimientos para los equipamientos deportivos conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Módulo deportivo	Indispensable	0.75 - 1 km	4	Superávit
Unidad deportiva	Dispensable (por tamaño de localidad)	1 por CP	1	Superávit
Salón deportivo	Indispensable	1 km	0	Déficit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Conforme a la tabla anterior, la cobertura de los equipamientos recreativos se encuentra cubierta casi en su totalidad para la localidad, a excepción de la existencia de los salones deportivos, sin embargo, ya que existe una unidad deportiva cuyo umbral responde a necesidades estatales y que contiene este tipo de elementos en el interior, se concluye que no existe un déficit verdadero a nivel de requerimientos.

A continuación, se identifica la accesibilidad que presentan estos equipamientos al considerar su radio de cobertura dentro del Centro de Población.

MAPA 45 Accesibilidad a los equipamientos deportivos en el Centro de Población de Tulum

Como se expuso previamente, la presencia de la unidad deportiva en el Centro de Población permite satisfacer las demandas de la población respecto a los requerimientos deportivos. Por su parte, los equipamientos recreativos se encuentran ligados con los espacios deportivos y los públicos, por lo que satisfacen las demandas sociales de forma sincronizada. Sin embargo, a nivel de accesibilidad se hace evidente que es necesario generar **nuevos equipamientos próximos a las zonas de expansión urbana al sur de la mancha urbana para poder satisfacer las demandas futuras.**

2.3.3.1.5. Comunicación y transporte

Comunicación

Existe una sucursal de **Correos de México** sobre la avenida Tulum, adicionalmente se detecta un **servicio de paquetería privado (DHL)** en la sección suroriente del área urbana.

Transporte

Se identifica la presencia de una terminal de camiones privada administrada por la empresa ADO, la cual cuenta con rutas de cobertura regional, principalmente en la región Sur Sureste y el Centro del país, además de contar con cobertura internacional a Belice.

Tabla 117 Cobertura de rutas de la terminal ADO del Centro de Población de Tulum

Entidad	Destinos específicos
Campeche	Campeche, Champotón, Ciudad del Carmen, Escárcega, Playa Bahamitas, Sabancuy, Seiba Playa, Villa Madero, Xpujil.
Chiapas	Central Camionera, Ciudad Cuauhtémoc, Comitán, Frontera Comalapa, Huixtla, Motozintla, Ocosingo, Palenque, San Cristobal de las Casas, Tapachula, Teopisca, Tonalá, Tuxtla Gutiérrez
Ciudad de México	TAPO
Oaxaca	Juchitán, Loma Bonita, Oaxaca, Tuxtepec
Puebla	Puebla, Tehuacán
Quintana Roo	Aeropuerto Cancún, Bacalar, Cancún, Carrillo Puerto, Chetumal, Cobá, José María Morelos, Limones, Playa del Carmen, Presumida, Puerto Morelos, Tulum, Xcaret, Xel-Ha
Tabasco	Balancan, Cárdenas, Comalcalco, Emiliano Zapata, Macuspana, Mahahual, Tenosique, Villa Hermosa
Veracruz	Acayucan, Alvarado, Agel R Cabada, Cardel, Catemaco, Ciudad Lerdo, Coatzacoalcos, Córdoba, Cosamaloapan, Jaltipan, Juan Díaz Covarrubias, Minatitlán, Orizaba, San Andrés Tuxtla, SanTa Cruz, Santiago Tuxtla, Veracruz, Villa Isla, Xalapa
Yucatán	Chichen Itzá, Mérida, Oxkutzcab, Peto, Tekax, Ticul, Tizimin, Tzucacab, Valladolid
Belice	Belize City, Corozal, Orange Walk

Fuente: www.autobusesMéxico.com, 2022

Así mismo, se identifica la existencia de un aeródromo de Tulum, en la sección norponiente del área de influencia del Centro de Población, en la carretera 307, no

obstante, como la Base Aeronaval de Tulum, como su nombre formal indica es para uso militar exclusivo de la Armada de México y la Aviación Naval Mexicana.

En el mismo sentido, a fecha de 2021 se anunció la creación del Aeropuerto Internacional de Tulum el cual, pese a su nombre, estará en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, pero cuya cobertura está planteada para atender las demandas turísticas que existen para el Centro de Población y la franja costera de la Riviera Maya en el municipio de Tulum (Financiero, 2022).

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Central de Autobuses Pasajeros (SCT)	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Agencia de Correos (SEPOMEX)	Indispensable	1 km	1	Superávit
Centro Integral de Servicios (SEPOMEX)	Indispensable	2 km	0	Déficit
Administración de Correos (SEPOMEX)	Indispensable	1.5 km	0	Déficit
Centro de Trabajo (TELMEX)	Indispensable	15 - 20 km	0	Déficit
Oficina Comercial (TELMEX)	Indispensable	5 km	0	Déficit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Como se puede notar, existe un déficit de equipamientos de comunicaciones dentro del Centro de Población Tulum, no obstante, con las tendencias actuales de servicios digitales de telecomunicación, no existe un rezago real de comunicación en los habitantes. Por su parte la central de camiones presenta umbrales de cobertura regionales e internacionales, lo cual garantiza una cobertura adecuada de transporte.

MAPA 46 Accesibilidad a los equipamientos de comunicación y transporte en el Centro de Población de Tulum

Como se puede apreciar en el mapa anterior, la ubicación de la estación de autobuses sobre la Av. Tulum es un factor que facilita la accesibilidad a este equipamiento y la conectividad a otras zonas dentro del Centro de Población. Con relación al servicio postal, la accesibilidad a este equipamiento se da menos de 200 m respecto a la Av. Tulum.

2.3.3.1.6. Administración pública y justicia

Al ser el Centro de Población la cabecera municipal, la localidad concentra la mayoría de los equipamientos gubernamentales para la administración pública y, además, cuenta con la cobertura de oficinas que responden a los órdenes Estatales y Federales.

Clasificación NOM-002-SEDATU		Institución	Tipo	Ámbito de competencia
Subsistem a	Nivel			
Actividad es Sociales - Subsistem a de Administr ación Pública	Básico	H Ayuntamiento De Tulum (43 Dependencias)	Palacio y Delegación Municipal	Municipal
	Básico	Desarrollo Integral de la Familia del Municipio de Tulum Q Roo.	Delegación Municipal	Municipal
	Básico	Agencia de Proyectos Estratégicos del Estado de Quintana Roo	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatad
	Básico	Comisión de Derechos Humanos	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatad
	Básico	SEFLIPLAN	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatad
	Básico	Instituto Quintanarroense de	Oficinas de Gobierno	Estatad

		la Mujer	Estatal	
	Intermedi o	Procuraduría General de Justicia del Estado de Quintana Roo	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatal
	Intermedi o	Fiscalía General del Estado	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatal
	Intermedi o	Juzgados Penales Orales	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatal
	Especializ ado	Servicios Estatales de Salud	Oficinas de Gobierno Estatal	Estatal
	Especializ ado	Comisión Nacional Forestal	Oficinas de Gobierno Federal	Federal
	Especializ ado	SADER	Oficinas de Gobierno Federal	Federal
	Especializ ado	Instituto Nacional Electoral	Oficinas de Gobierno Federal	Federal
	Especializ ado	Punto de vigilancia SEDENA	Oficinas de Gobierno Federal	Federal

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del DENU, 2022

El Palacio Municipal que alberga al Ayuntamiento se encuentra sobre la Av. Tulum, entre las calles Alfa sur y Osiris Sur y alberga a 39 dependencias en su interior; así mismo, otra parte minoritaria de dependencias municipales se concentra en la zona periférica al nororiente de la zona urbana, mientras que el resto de las dependencias municipales se encuentran distribuidas en la zona norponiente del Centro de Población de la cual destaca el Ministerio Público. Por su parte, las oficinas gubernamentales de orden estatal y federal, también se encuentran distribuidas, pero más próximas hacia la zona oriente cercana al aeródromo y la carretera 307.

A continuación, se muestran los requerimientos de cobertura estipulados por el SNEU.

Tabla 120 Requerimientos para los equipamientos de seguridad, justicia y administración pública, conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Palacio municipal	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Delegación municipal	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Oficinas de gobierno estatal	Indispensable	1 por CP	8	Superávit
Oficina de hacienda estatal	Indispensable	1 por CP	0	Déficit
Ministerio público estatal	Indispensable	2 km	1	Superávit
Oficinas de gobierno federal	Necesario para localidades superior a 50,00 habitantes	1 por CP	3	Superávit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

Conforme a la tabla anterior, se observa que la cobertura de equipamientos públicos presenta una cobertura adecuada, esto a excepción de la existencia de oficinas para Hacienda del Estado.

MAPA 47 Accesibilidad a los equipamientos de seguridad, justicia y administración pública en el Centro de Población de Tulum

Respecto a la accesibilidad para estos equipamientos, los radios estipulados por el SNEU indican que, en la mayoría de los casos, basta con un equipamiento por tipo para cubrir las necesidades sociales. Esto a excepción del Ministerio Público, el cual se encuentra en el borde norte de la mancha urbana, por lo que su accesibilidad se ve limitada para las secciones sur y poniente de la ciudad.

2.3.3.1.7. Servicios urbanos

Respecto a los equipamientos para servicios urbanos, se identifica la presencia de los siguientes elementos dentro del Centro de Población de Tulum.

Tabla 121 Equipamientos para los servicios urbanos en el Centro de Población de Tulum

Clasificación NOM-002-SEDATU	Tipo
Actividades Sociales - Subsistema de Servicios Públicos Urbanos y Concesionados	Agua y Saneamiento
	Panteón
	Sitio para la Disposición de Residuos Sólidos
	Comandancia de Policía
	Comandancia de Policía Estatal
	Estación de Servicio
Abasto	Estación de Servicio

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

Basurero y servicio de recolección de Residuos Sólidos Urbanos

El sitio para disposición final de los residuos es un relleno sanitario tipo "C", se encuentra ubicado en el ejido de Tulum en el límite sur del municipio, colindando con el de Felipe Carrillo Puerto, cuyo acceso es desde la carretera federal 307, sin embargo, debido a la falta de tratamiento de desechos, ha llegado a su límite y se ha convertido en un basurero a cielo abierto (SEDETUS, 2019).

Además, existen otros 2 tiraderos a cielo abierto cerrados, pero que no se encuentran clausurados como lo indica la NOM-083-SEMARNAT-2003. A mediados del 2017 fueron identificados 70 vertederos clandestinos, donde se producen incendios algunos provocados para reducir su volumen e incluso para el rescate de materiales de metal (SEMA-SEDETUS, 2019).

Servicio

Respecto a las oficinas administrativas, la Dirección de Obras y Servicios Públicos se encuentran en la zona norte del Centro de Población, sobre la calle Okot casi esquina con la Av. Cobá.

Para la recolección de los residuos se cuenta con un total 12 camiones recolectores, los cuales cubren **dos rutas de recolección: una abarca la parte poniente los lunes, miércoles y viernes; y la otra, la parte oriente los días restantes exceptuando el domingo.** Conforme a los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, el servicio de recolección cubre un 79.4% de los desperdicios generados en las viviendas.

Además, existen 2 puntos de acopio del Reciclaje y el Centro de Residuos Sólidos y Líquidos de Manejo Especial para la recolección de productos reciclables. (Ayuntamiento de Tulum, 2019), en los cuales, conforme a los datos de INEGI, cubren un 12% de los RSU generados.

Para mayor detalle sobre la generación y disposición de los RSU, retomar al apartado de riesgos Sanitario Ecológicos en el apartado ambiental.

Cementerio

El cementerio municipal de Tulum se encuentra en la zona poniente del Centro de Población y al sur de la Av. Tulum, aledaño a la iglesia Maya. Se estima que el cementerio se encuentra en un 94% de ocupación de su capacidad total, derivado de lo cual, el Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024, estipula en su línea de acción 5.2.11 "Gestionar ante la instancia correspondiente **un nuevo panteón municipal** acorde a las normas aplicables." (Plan de Desarrollo Municipal Tulum 2019 - 2024)

Comandancias de policía

Se observa la presencia de la dirección de seguridad Pública de Tulum próximo al aeródromo en la carter 307, así mismo se identifica un equipamiento para la Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Quintana Roo sobre la sección poniente de la Av. Tulum y otra oficina correspondiente a nivel Federal en la sección oriente de la Av. Tulum.

Estaciones de bomberos

La estación de bomberos se encuentra en el borde norte de la ciudad, al final de la Av. La Selva.

Gasolineras

Se identifican seis estaciones de servicio de gasolina y diésel dentro del contexto del Centro de Población, todas ellas estando sobre la Av. Tulum y la sección oriente de la carretera 307.

Tabla 122 Requerimientos para los equipamientos de servicios urbanos conforme al SNEU

Equipamiento	Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos		Cobertura Centro de Población Tulum	
	Requerimiento	Radio de servicio urbano	UBS	Déficit / superávit
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ⁶⁷	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Basurero Municipal	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Cementerio (Panteón)	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Comandancia de Policía	Indispensable	1 por CP	1	Superávit
Estación de Servicio (gasolinería)	Indispensable	1 km	1	Superávit

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNEU

En relación con la cobertura estipulada por el SNEU, el Centro de Población de Tulum cuenta con una cobertura adecuada para los servicios urbanos, no obstante, ante el crecimiento de la mancha urbana, será necesario ampliar la cobertura de estos, particularmente los módulos de policía municipal, la estación de bomberos y en menor medida, las gasolineras.

MAPA 48 Accesibilidad a los equipamientos de servicios públicos en el Centro de Población de Tulum

Resumen de equipamientos

Educación y Cultura

- La oferta de equipamientos educativos abarca (6) seis planteles de educación preescolar, (6) seis planteles de educación primaria, (2) dos planteles de educación secundaria y (1) un plantel para educación media.
- Los requerimientos del SNEU denotan un déficit de equipamiento para educación primaria, y secundaria técnica
- Los equipamientos culturales son el (1) museo local, (1) la Casa de Cultura

⁶⁷ Así mismo, existen otros equipamientos para la dotación de servicios elementales, como la Planta de Tratamientos de Aguas Residuales y la Subestación Eléctrica, sin embargo, la gestión de estos equipamientos no es competencia del municipio. Para mayor detalle sobre estos equipamientos, revisar la sección de infraestructuras.

y la (1) Biblioteca Pública Municipal Jacinto Pat; así como en un futuro próximo, (1) el museo de sitios

- Los requerimientos del SNEU denotan la falta de un museo de sitio

Salud y Asistencia

- La oferta de equipamientos de salud abarca (4) cuatro unidades hospitalarias, de las cuales (3) tres corresponden a servicios de segundo nivel, y (1) uno de ellos pertenece al sector privado.
- Existe un déficit de camas en el Hospital de Especialidad, así como la inexistencia de la Unidad Médica Familiar y un Centro de Urgencias.
- Existen (2) dos Centros de Desarrollo Comunitario y un Centro de Asistencia de Desarrollo Infantil en el Centro de Población de Tulum, los cuales conforman la oferta de equipamientos de Asistencia Social.

Comercio y Abasto

- Se identificaron (4) cuatro elementos destinados al comercio dentro del Centro de Población; de los cuales tres pertenecen al sector privado.
- No existe un Mercado Público Municipal formalmente constituido, tampoco se identificaron tianguis, o equipamientos del ISSSTE
- Los requerimientos del SNEU eximen al Centro de Población de Tulum, de contar con equipamientos de abasto social (DICONSA)

Recreación y Deporte

- La plaza cívica se encuentra aledaña al Palacio Municipal, lo cual constituye el principal elemento recreativo de Tulum, adicionalmente se identifican diversos parques de barrio, de los cuales destacan nueve por contener juegos infantiles.
- La Unidad Deportiva Tulum es el equipamiento deportivo que concentra las actividades deportivas al constar con (12) instalaciones internas. De forma complementaria se identifican cuatro módulos deportivos distribuidos en el Centro de Población
- No existen otros elementos recreativos como salas de cine o teatros.

Comunicación y Transporte

- Existe una sucursal de Correos de México sobre la avenida Tulum.
- Existe (1) una terminal de camiones de ADO sobre la avenida Tulum, con rutas de cobertura regional hasta Belice.
- No existen otros equipamientos de comunicación, no obstante, con las tendencias actuales de servicios digitales de telecomunicación, no existe un rezago real de comunicación en los habitantes

Administración Pública y Seguridad

- El Centro de Población es la cabecera municipal por lo que concentra los

equipamientos gubernamentales municipales

- Existen equipamientos correspondientes al gobierno estatal, como lo son los juzgados cívicos, fiscalía estatal y el Instituto Quintanarroense de la Mujer; de los equipamientos del gobierno federal destacan, la CONAFOR, SADER y SEDENA.

Servicios Urbanos

- El panteón municipal se encuentra en el Centro de Población de Tulum, se encuentra al límite de su capacidad.
- El basurero municipal es un relleno sanitario tipo "C" ubicado en el límite sur del municipio, se encuentra saturado por lo que se ha convertido en un basurero a cielo abierto.
- La estación de bomberos se encuentra en el borde norte de la ciudad.
- La estación de policía se encuentra al poniente de la avenida Tulum; es de orden estatal.
- Existen (6) seis gasolineras distribuidas sobre la avenida Tulum
- Existe (1) una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, ubicada al norte de la carretera 107 a Cobá

2.3.3.2. Vivienda

En este apartado se realiza un diagnóstico detallado de las condiciones actuales que presenta la vivienda en el Centro de Población de Tulum, considerando además las condiciones que presenta en su conjunto en el municipio, este análisis estará orientado a identificar el inventario y calidad de la vivienda, así como las observaciones que se pueden realizar en la oferta y demanda habitacional.

Con el análisis mencionado con anterioridad, se desarrollará un diagnóstico del déficit y/o superávit de la vivienda en el Centro de Población considerando como principales fuentes de información las fuentes secundarias derivadas de páginas y cifras oficiales de la Comisión Nacional de Vivienda, INEGI, Información disponible brindada por el Municipio de Tulum, etc.

2.3.3.2.1. Inventario habitacional y calidad de la vivienda

Inventario habitacional

De acuerdo con los datos más recientes del Censo General de Población y Vivienda del INEGI 2020, en el Centro de Población de Tulum existe un total de 14,567 viviendas que representan el 66% del total del municipio de Tulum, no obstante, el Centro de Población de Tulum representa el 75% del total de las viviendas particulares habitadas de todo el municipio.

Es de especial atención el considerar que el Centro de Población de Tulum cuenta con 2,559 viviendas particulares de uso temporal, lo cual representa el 45% del

total de las viviendas de uso temporal en todo el municipio y el 24% del total de las viviendas particulares habitadas. Para el caso de las viviendas particulares de uso temporal dentro del municipio de Tulum, estas representan el 41% del total de las viviendas particulares habitadas.

Para el presente análisis de inventario habitacional se realiza el análisis tanto del centro de población de Tulum reconocido por INEGI en su Marco Geoestadístico 2020, como de las localidades circundantes de mayor importancia por número de habitantes, esto se refiere a que el polígono de centro de población analizado corresponde al polígono proveniente del PDUCP 2006 – 2030 que incluye el Centro de Población de Tulum más localidades colindantes o circundantes.






Tabla 84 Inventario de vivienda para el Centro de Población de Tulum más localidades colindantes a Tulum

Equipamiento	Total de viviendas	Total de viviendas habitadas	Total de viviendas particulares	Viviendas particulares habitadas	Total viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Viviendas particulares de uso temporal
Total, municipal Tulum	21,990	14,029	20,661	12,700	14,022	2,217	5,744
Centro de Población de Tulum	14,567	10,484	13,377	9,294	10,477	1,524	2,559
% del Centro de Población respecto al Municipal	66%	75%	65%	73%	75%	69%	45%
Localidades colindantes a Tulum							
Cristal (colonia)	138	81	137	80	81	47	10
Crucero de las Ruinas de Tulum	93	1	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
La Unión	42	20	42	20	20	12	10
Marités	17	8	17	8	8	8	1

186

187

188

189

Tancah Cuatro	48	2	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Total, Centro de Población + Localidades Colindantes	14,905	10,596	13,573	9,402	10,586	1,591	2,580
% Centro de población + localidades respecto al municipal	68%	76%	66%	74%	75%	72%	45%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos de INEGI 2020

En línea con el análisis anterior, se observa que el Centro de Población de Tulum es el que concentra la mayor cantidad de viviendas, en donde es de especial interés el caso de las viviendas particulares de uso temporal, ya que este tipo de viviendas se relaciona con las actividades turísticas y de interés para el uso de visitantes temporales.

Calidad de la vivienda

Para el análisis de la calidad de la vivienda en el Centro de Población de Tulum se consideran los elementos de materiales en piso, y si cuenta o no con los servicios básicos de energía, agua y saneamiento, así como las principales características de estos indicadores.

Tabla 85 Calidad de la vivienda en el centro de población de Tulum y localidades colindantes

Indicador de calidad de la vivienda	Municipio	Centro de Población	% del CP. respecto al Municipal	Localidades colindantes al Centro de Población de Tulum					% de Localidades colindantes al CP. respecto al Municipal
	Tulum	Tulum		Cristal [Colonia]	Crucero de las Ruinas de Tulum	La Unión	Marités	Tancah Cuatro	
Total, de viviendas particulares habitadas	14,022	10,477	75%	81	n/d	20	8	n/d	0.8%
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.33	3.18	95%	4.35	n/d	3.7	4.5	n/d	376.9%
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	12,878	9,673	75%	74	n/d	20	8	n/d	0.8%

[Handwritten signatures and initials are present above the table]

Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	1,010	735	73%	7	n/d	0	0	n/d	0.7%
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	9,779	7,578	77%	47	n/d	19	6	n/d	0.7%
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más	4,109	2831	69%	34	n/d	1	2	n/d	0.9%
Viviendas particulares habitadas con sólo un cuarto	6,826	5,754	84%	22	n/d	10	5	n/d	0.5%
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos	3,269	2072	63%	33	n/d	8	2	n/d	1.3%
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más	3,792	2,582	68%	26	n/d	2	1	n/d	0.8%
Viviendas particulares habitadas que	13,557	10,314	76%	26	n/d	2	5	n/d	0.2%

[Handwritten signatures and initials are present to the right of the table]

186

Handwritten notes above the table: "12/1", "B", "14", and a signature.

disponen de energía eléctrica									
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	333	96	29%	55	n/d	18	3	n/d	22.8%
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	13,463	10,092	75%	81	n/d	20	7	n/d	0.8%
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua	9,887	7,084	72%	1	n/d	0	0	n/d	0.0%
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	427	318	74%	0	n/d	0	1	n/d	0.2%

Handwritten notes to the right of the table: a large "A", a signature, and a checkmark.

187





Viviendas particulares habitadas que disponen de tinaco	11,174	8,282	74%	50	n/d	11	5	n/d	0.6%
Viviendas particulares habitadas que disponen de cisterna o aljibe	2,902	2,514	87%	14	n/d	0	0	n/d	0.5%
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	13,223	10,147	77%	73	n/d	16	6	n/d	0.7%
Viviendas particulares habitadas que disponen de letrina (pozo u hoyo)	93	53	57%	3	n/d	4	1	n/d	8.6%
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	12,790	10,146	79%	79	n/d	20	1	n/d	0.8%
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	1,100	264	24%	2	n/d	0	7	n/d	0.8%






188

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	12,346	9,875	80%	26	n/d	2	1	n/d	0.2%
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica, agua entubada, ni drenaje	61	23	38%	0	n/d	0	1	n/d	1.6%
Viviendas particulares que disponen de drenaje y sanitario con admisión de agua	12,690	10,089	80%	75	n/d	20	1	n/d	0.8%

[Handwritten signature]

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del ITER, INEGI 2020

Se observa que en el Centro de Población de Tulum existe un porcentaje considerable de viviendas que no disponen de drenaje (24%) así como un porcentaje representativo de viviendas que no disponen de drenaje, agua entubada y energía eléctrica (38%) frente al total municipal.

Es también relevante que, el 57% de las viviendas del Centro de Población de Tulum cuentan con letrina (pozo u hoyo) del total de las viviendas municipales, esto representa un punto a considerar en los temas ambientales y de riesgos, puesto que se requiere de medidas de mantenimiento y saneamiento de las letrinas para evitar contaminación al subsuelo y a los cuerpos de agua subterránea. El agua es un elemento importante que considerar dentro de la calidad de la vivienda del Centro de Población, puesto que cerca del 74% del total de las viviendas del municipio no disponen de agua entubada dentro de la vivienda.

Finalmente, el 73 % del total de viviendas con piso de tierra se concentran en el Centro de Población de Tulum (alrededor de 735 viviendas), por lo que también se considera un elemento importante a considerar como parte del análisis de la calidad de la vivienda.

Tipologías de vivienda identificadas

A continuación, se realiza una descripción de las tipologías de vivienda observadas en el centro de población de Tulum y sus principales características, cabe resaltar que las tipologías analizadas responden a la dinámica inmobiliaria propia de Tulum en la que resaltan las actividades turísticas y la vivienda de uso temporal como se resalta en apartados anteriores.

Tabla 86 Características de las tipologías de vivienda

Mapa 31 Número de viviendas con rezago de servicios por manzana

Ilustración 33 Áreas con rezago en la habitabilidad

2.3.3.2.2. Oferta y demanda habitacional

Oferta habitacional

El estado de Quintana Roo es uno de los estados con mayor dinámica inmobiliaria en los últimos 4 años (2018 – 2022) para los temas de vivienda, esto también se refleja en el municipio de Tulum ya que, de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información e Indicadores de vivienda, en abril de 2022 se registra un total de 2,927 viviendas en oferta, no obstante, estos se registran en perímetros fuera de contorno (FC), es decir, fuera de los Perímetros de Contención Urbana (PCU), por lo que están alejados del Centro de Población de Tulum.

Tabla 87 Oferta de vivienda en conjunto en el Municipio de Tulum

Segmento en UMA		> 175 hasta 190				> 190			Total
Tipo de vivienda	Horizontal	Vertical		Horizontal		Vertical			
Perímetro de contención urbana	Fuera de contorno (FC)	Fuera de contorno (FC)		Fuera de contorno (FC)		Fuera de contorno (FC)			
Segmento	Popular	Económica	Popular	Popular	Tradicional	Media	Popular	Tradicional	
Total	276	392	292	312	12	2	1,591	50	2,927

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNIIV, abril de 2022

Ilustración 34 Oferta de vivienda en conjunto en perímetros fuera de contorno urbano de Tulum

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda SNIIV, existen tres (3) desarrollos de vivienda que se encuentran fuera de los perímetros de contención urbana, estos son los siguientes:

- Aldea Tulum Etapa 2 con 1,450 viviendas, Popular y Tradicional
- Aldea Tulum Etapa 1 con 1,634 viviendas, Popular y Tradicional
- Templaria R4 con 1º viviendas, Residencial y Residencial Plus

Los desarrollos fuera de contorno responden a la oferta actual de vivienda, sin embargo, también se observa que las principales presiones de crecimiento de vivienda se da hacia el oeste sobre la carretera Tulum – Chetumal hacia el sur del centro de población sobre la carretera Tulum – Cobá hasta la zona costera.

Ilustración 35 Desarrollos fuera de los Perímetros de Contención Urbana

Adicionalmente se ha realizado una revisión en las principales páginas de oferta inmobiliaria para viviendas y departamentos en el Centro de Población de Tulum, en donde se observan más de 188 ofertas en Julio de 2022 con precios que van desde los 35,000 USD con 220 m² hasta 1,375,000 USD con 175 m².

Mapa 32 Concentración de la oferta de vivienda nueva y usada y vivienda nueva en conjunto

La mayor concentración de la oferta de vivienda nueva y usada se encuentra en el Centro de Tulum alrededor del Palacio Municipal (28 ofertas), alrededor de la Avenida Aldea Zama (35 ofertas) y con menor concentración en la zona de La Veleta (18 ofertas). También se identifica una menor proporción de ofertas sobre Av. La Selva y hacia el norte sobre la Av. Palmas Tulum.

Donde se observa la menor concentración de ofertas es en la zona cercana a las Ruinas de Tulum y en la Zona entre la Colonia Huracanes y Aldea Zama, la cual corresponde a una zona con ocupación informal del suelo. Cabe mencionar que la mayoría de la oferta de vivienda nueva y usada a través de los portales y agencias inmobiliarias están encaminadas a las viviendas de segunda residencia o de tipo vacacional.

Demanda habitacional

De acuerdo con los datos del Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda (SNIIV), en diciembre de 2021 se estimaba que el municipio de Tulum presenta una demanda de 1,619 viviendas de las cuales, el estrato que mayor representación tiene en el municipio es el de hasta 2.7 UMA con una demanda de 736 unidades, seguida del estrato que va de las 2.7 a las 4.1 UMA con 297 unidades.

Tabla 88 Demanda de vivienda por municipio en Quintana Roo de acuerdo con el estrato por UMA

Municipio	Hasta 2.7	2.71 - 4.1	4.11 - 5.8	5.81 - 9.0	> 9.0	Total
-----------	-----------	------------	------------	------------	-------	-------

	UMAs	UMAs	UMAs	UMAs	UMAs	
Tulum	736	297	246	199	141	1,619
Total estatal	25,942	14,209	10,523	9,564	8,569	68,697

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con información del SNIIV, diciembre de 2021

La demanda de vivienda del municipio de Tulum solo representa el 2.4% del total de la demanda del estado, en donde la mayor parte de la demanda (cerca del 90%) se concentra en el Centro de Población de Tulum y localidades colindantes, esto es, cerca de 1,497 unidades de vivienda.

Se puede observar que la mayor oferta de vivienda de acuerdo con el SNIIV se concentra en la vivienda popular, sin embargo la dinámica inmobiliaria de Tulum apunta hacia una oferta de vivienda de tipo media, residencial y residencial plus debido a los principales promotores de vivienda que se encuentran en la zona, los desarrollos de vivienda popular corresponden a promotores conocidos en la región (CADU) los cuales han desarrollado fuera de los perímetros de contención urbana lo cual genera presiones de crecimiento hacia el oeste del centro de población de Tulum.

Adicionalmente la oferta de vivienda residencial y residencial plus corresponden a un segmento objetivo de venta relacionado con el turismo extranjero, esto a su vez ha generado el encarecimiento y el descontrol de la oferta inmobiliaria con precios que sobrepasan las capacidades de compra de trabajadores del centro de población obligando a conseguir vivienda en las cercanías o en localidades circundantes o colindantes ejerciendo presión de crecimiento y generando dispersión del crecimiento urbano.

2.3.3.2.3. Déficit y superávit

De acuerdo con los datos oficiales de los Censos Generales de Población y Vivienda de los años 2000, 2010 y 2020, la vivienda y la población han experimentado tasas de crecimiento aceleradas, tan solo en el periodo de 2020 al 2010 se registra una tasa de crecimiento cercana al 13%, lo cual significa un aumento considerable de población y vivienda para el territorio del Centro de Población de Tulum comparándolo con el Estado de Quintana Roo, que para el mismo periodo registra una tasa de crecimiento medio anual de 5%.

Se observa además que se tuvo una desaceleración en el crecimiento con relación al periodo 2000 a 2010 con una tasa de crecimiento superior a 22%, para el periodo 2010 – 2020 se registra una tasa cercana al 13% considerando además que existe una condición de pandemia por COVID 19 y un interés particular por la vivienda turística o de segunda residencia en el centro de población de Tulum.

Se estima que existe un déficit de vivienda nueva cercana a los 1,678 nuevas unidades de vivienda, a este déficit se suma la vivienda que no es aceptable por tener piso de tierra (735), vivienda que no cuenta con ningún tipo de infraestructura (678) y vivienda deficiente por carencia de elementos (609); la suma de todas las carencias nos arroja un **déficit general de vivienda para el municipio de Tulum estimado en 3,700 viviendas**, si consideramos que cada vivienda tiene en promedio 2.4 habitantes, se estima que cerca de 8,880 personas tienen algún tipo de rezago o déficit en su vivienda.

Tabla 89 Estimación del Déficit de la Vivienda para el Centro de Población de Tulum en función del rezago

Estimación del déficit y/o superávit de la vivienda Centro de Población de Tulum en función del rezago				
1	Comportamiento Histórico	2000	2010	2020
A	Número de Habitantes del Centro de Población de Tulum	6,733	18,233	33,374
B	Tasa Anual de Crecimiento de Población		22.05%	12.85%
C	Número de Viviendas (Total de viviendas habitadas)	1,591	5,141	13,905
2	Índices de Hacinamiento Crecientes			
D	Densidad domiciliaria (Hab/Viv)	4.2	3.5	2.4
3	Incidencia de la producción anual de vivienda por parte de los organismos del sector público en el centro de población			
	(Oferta de vivienda en conjunto y/o vivienda terminada)			2,927
	Vivienda Progresiva			Sin datos

	Mejoramiento de Vivienda			Sin datos
4	Déficit de vivienda inadecuada, por hacinamiento, de acuerdo con:			
E	Tamaño de Vivienda (Según número de cuartos)			E
F	Número de viviendas según su tamaño			13,905
G	Número de Habitantes según el tamaño de la vivienda			33,374
H	Densidad domiciliar según el tamaño de la vivienda			2.4
I	Número de dormitorios existentes según el tamaño de la vivienda			19,580
J	Número de personas por dormitorio según el tamaño de la vivienda			1.7
K	Número de dormitorios necesarios según el tamaño de la vivienda			19,632
L	Número de dormitorios faltantes según el tamaño de la vivienda			4,027
M	Número de vivienda faltante (Déficit de vivienda nueva)			1,678
5	Viviendas según la calidad de sus componentes			
N	Número de viviendas aceptables			12,878
O	Número de viviendas no aceptables			735

6 Viviendas deficientes por carencia de infraestructura			678
Número de viviendas sin agua			318
Número de viviendas sin drenaje			264
Número de viviendas sin agua y drenaje			582
Número de viviendas sin energía eléctrica			96
7 Viviendas deficientes por carencia de elementos			609
Número de viviendas sin baño con agua corriente			330
Número de viviendas sin cocina (Como criterio se cambia a viviendas sin ningún bien)			279
Estimación del déficit de vivienda en general para el Centro de Población de Tulum en 2020			3,700

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con datos del ITER, INEGI 2000, 2010 y 2020

2.3.3.2.4. Implicaciones en torno a la vivienda

Tal como se observa en el análisis presentado con relación a la vivienda y a sus principales características en el centro de población de Tulum, existen implicaciones territoriales y de funcionamiento de la ciudad que se exponen a continuación.

- Se presenta un encarecimiento en el acceso a la vivienda de tipo popular, tradicional y media correspondiente a las actuales características de la población. Se observa que la mayor oferta se encuentra en las dinámicas del turismo nacional y extranjero con vivienda de tipo residencial y residencial plus con precios que no son accesibles a la población local.
- El acceso a la vivienda de tipo popular y tradicional se presenta en áreas que cada vez se alejan más del centro de población y por tanto de los

perímetros de contención urbana enmarcados por SEDATU ocasionando dispersión urbana y crecimiento horizontal.

- La oferta de vivienda turística y vivienda de uso temporal provoca además presión sobre los principales sistemas urbanos como lo son la movilidad motorizada, el abasto y cobertura de servicios de agua potable y de tratamiento de agua residual, así como en los sistemas de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.
- El encarecimiento no solo se da en el suelo para vivienda, se da también en suelo para equipamientos urbanos, espacios públicos y áreas recreativas ya que al aumentar el valor de la vivienda, aumenta el precio y el valor del suelo en general creando así especulación.

Resumen de vivienda

- El centro de población de Tulum concentra el 73% del total de las viviendas particulares habitadas por ser el núcleo urbano central dentro del municipio.
- Existen localidades adyacentes al Centro de Población de Tulum que forman parte del mismo sistema urbano y de vivienda de Tulum, entre las que se encuentran la colonia Cristal, el Crucero de las Ruinas de Tulum, La Unión y Marités.
- El 7% de las viviendas presenta condiciones precarias con piso de tierra; el 2.5% no cuentan con drenaje sanitario y un 3% no cuenta con agua entubada en el ámbito de la vivienda, lo cual representa un potencial riesgo sanitario.
- Toda la oferta de vivienda en conjunto que se puede observar se encuentra fuera de los Perímetros de Contención Urbana (PCU) marcados por los lineamientos de INFONAVIT y SEDATU.
- La mayor concentración de oferta de vivienda nueva y usada se encuentra en las áreas conocidas como La Veleta, Aldea Sama y Tulum Centro y La Selva.
- El mayor rezago de la vivienda en términos de los servicios se localiza en el área central de la Localidad de Tulum.
- De acuerdo al análisis de la oferta de vivienda en conjunto (1,619 para Tulum) y las necesidades estimadas en el déficit de vivienda (1,678) se puede inferir que se está cubriendo el déficit al año 2020, no obstante el crecimiento poblacional de Tulum demandará más suelo y nuevas viviendas en el futuro.

- Se observa encarecimiento en el acceso a la vivienda por altos precios del suelo y de la vivienda ocasionando especulación y una oferta agresiva en vivienda residencial y residencial plus.

2.3.3.3. Espacio público

De acuerdo con la **Norma Oficial Mexicana de Espacios Públicos en los Asentamientos Humanos NOM-001- SEDATU-2021**, los espacios públicos son definidos como aquellas "áreas, espacios abiertos o predios de los asentamientos humanos destinados al uso, disfrute o aprovechamiento colectivo de acceso generalizado y libre tránsito. Son considerados como bienes inmuebles de uso común en dominio del poder público..." considerando tres clasificaciones "por su función, por su administración y por la escala de servicio brindada." (SEDATU, 2022).

Dadas las dinámicas turísticas del Centro de Población de Tulum los espacios públicos atienden a dinámicas tanto locales como foráneas (asociadas al turismo). Esto se hace evidente en la localización de los espacios públicos de carácter barrial "alejados" de la vía primaria que a diferencia de la configuración y los tipos de actividades de la Avenida Tulum (como espacio público de mayor impacto en el área) que cuenta con mayor afluencia de población flotante.

Un ejemplo de esto es el parque Dos Aguas que se localiza en la zona central del centro de población contiguo al palacio municipal y colindante a la Avenida Tulum, es en este punto donde se localizan las letras monumentales que cumplen un papel de referente urbano, turístico e identitario tanto para locales como para visitantes; lo que se refuerza con esculturas alusivas a la cultura maya. Mientras que hacia el paramento sur de la manzana (sobre la calle Sol Oriente) se localizan elementos deportivos y de estancia, orientados a la población local.

Como se aprecia en la ilustración siguiente, el parque cuenta con diversos tipos de mobiliario como de estancia (banacas), lúdicos (juegos infantiles), referentes (estela y kiosco) y racks ciclistas; elementos que denotan un amplio rango de perfiles de uso del espacio. Sin embargo, es evidente la poca presencia de personas, probablemente asociado a la hora del día donde las condiciones climáticas hacen difícil la estancia en espacios sin sombra, situación por la que la presencia de elementos vegetales cobra relevancia. Aunque también se aprecia evidencia la adecuación del espacio con la adición de lonas (azules) para contribuir a la creación de sombra en el espacio de infantes, espacio que también cuenta con rejas como restricciones o delimitación del espacio lo que es posible asociar con percepción de inseguridad ya sea por condiciones físicas (cercanía a vialidades o desplazamientos ciclistas) o bien, por inseguridad social. Dada la localización del espacio, cuenta con condiciones de conectividad peatonal (en torno al mismo, las

calles cuentan con banquetas y rampas en relativamente buen estado), ciclista, de transporte público y vehículo privado (se identifican plazas de estacionamiento en la vía pública en torno al mismo).

ILUSTRACIÓN 42. Zona sur y centro del Parque Dos Aguas

Como espacio público del tipo infraestructura en una vía primaria se identifica un tramo de 1.67 km de la Avenida Tulum en la zona centro de la localidad. Este cuenta con actividades comerciales y de servicio que otorgan dinamismo a la zona, además de contar con mobiliario urbano de estancia, infraestructura ciclista, franja de circulación peatonal continua y de dimensiones apropiadas, además de espacios vegetales que proporcionan confort.

En la ilustración siguiente se muestra la Avenida Tulum entre las calles Osiris y Centauro, donde a pesar de ser horario nocturno es evidente la presencia de usuarios de la vía, los que se ve beneficiado con la presencia de luminarias públicas y por parte de los locales comerciales contiguos a la vía. Los elementos de estancia (bancas) así como elementos vegetales crean condiciones para hacer más agradable el espacio. Sin embargo, la convivencia al mismo nivel y sin restricciones físicas de la ciclo vía es un factor que restringe la movilidad y disfrute del peatón ya que este debe estar alerta de no invadir la sección o interferir con el tránsito ciclista. En la ilustración también se aprecia encharcamiento, lo que también es un elemento que reduce el confort del usuario de este espacio.

Este espacio al concentrar buena parte de las dinámicas económicas, sociales y de movilidad del Centro de Población, cuenta con buenas condiciones de movilidad peatonal, movilidad ciclista, conexión a transporte público y espacios para estacionamiento de vehículos particulares.

Ilustración 43. Avenida Tulum

Dentro de la clasificación por función se encuentran los bordes de frentes de agua entre los que se engloban las playas que, de acuerdo con el artículo 7° de la Ley General de Bienes Nacionales se definen como bienes de uso público, mientras que en el artículo 8° de la misma ley se establece que "el acceso a las playas marítimas y la zona federal marítimo terrestre contigua a ellas no podrá ser inhibido, restringido, obstaculizado ni condicionado salvo en los casos que establezca el reglamento" (Ley General de Bienes Nacionales; última reforma publicada en el DOF el 14 de septiembre de 2021)) Sin embargo, la franja de litoral considerada dentro del polígono de análisis cuenta con pocos accesos públicos a la playa, y donde la Playa El Mirador se identifica como playa pública¹⁴⁴ (imagen siguiente) aunque el tránsito a lo largo de la línea de playa, los accesos públicos a estas son escasos; mientras que el resto de litoral cuenta con restricciones de acceso asociado a propiedad privada asentada al margen de esta zona orientada a actividades turísticas. Son en estas zonas donde se identifica mobiliario de sombra y estancia, aunque estos son de uso privado.

En torno al acceso a la Playa El Mirador se han consolidado servicios de estacionamiento de vehículos automotor (de cuota) y bicicletas, esto como elemento complementario a las necesidades de movilidad y conexión con esta zona. También se ofertan enseres para la estancia en la playa (sillas de playa, sombrillas), además de servicios de alimentos. En la ilustración siguiente también se hace visible la presencia de sargazo a lo largo de la playa, lo que condiciona el uso de estos espacios.

Ilustración 44. Playa pública El Mirador

El Parque Maya localizado en la zona central del centro de población es un referente urbano para la población local, donde además de espacio público se aglomeran diversas actividades económicas vinculadas al comercio por lo que presenta actividad constante lo que se refleja en calles dinámicas y agradables. El espacio dispone de áreas tipo explanada y algún elemento como juego infantil de madera y que denota falta de mantenimiento. La oferta de mobiliario de estancia es reducida y no se vincula en la mayoría de los casos con elementos de sombra. En la ilustración siguiente se aprecian usuarios (adultos e infantes) a pesar de las condiciones climáticas (con el sol a plomo), lo que pone en evidencia un uso constante del espacio.

El Parque Maya se localiza en la zona central y consolidada del Centro de Población por lo que su entorno cuenta con banquetas y rampas, así como cercanía a las rutas de transporte público. Aunque no cuenta en su entorno con infraestructura ciclista, las dinámicas locales y flujos vehiculares reducidos y tranquilos, crean las condiciones para los desplazamientos ciclistas comunes.

Ilustración 45. Parque Maya

Su cercanía con el cementerio es un elemento de reconocimiento y pertenencia social y cultural para la población local; además, la calle Acuario cuenta con las características para funcionar como un articulador urbano entre ambos elementos en un entorno urbano agradable y de carácter local. Esto podría ser un elemento para potenciar en lo que respecta a la identidad local.

Ilustración 46. Elementos del espacio público articulados por el Parque Maya

El parque Tumben Kaa se localiza al norte del Centro de Población entre las calles Palma y Avenida 1. Este se identifica como un espacio público de relativa reciente creación, sin embargo durante el recorrido de campo no se identificaron usuarios en el espacio, probablemente asociado a la localización periférica del mismo. En el recuadro 1 de la ilustración siguiente se aprecia un vehículo estacionado contiguo al área verde del parque en relativa cercanía y sin evidencia de algún elemento físico que delimite el área de juego con el área de tránsito.

A pesar de contar con mobiliario para juegos infantiles de grandes dimensiones en área verde y con elementos de sombra, se hace evidente el poco uso y la falta de mantenimiento en el espacio. En el recuadro 1, 4, 5 y 6 se aprecian huellas de

deterioro asociadas a la falta de mantenimiento y daño del material por condiciones climáticas. Mientras que en el recuadro 3 de evidencia graffiti contiguo al letrero Tulum (aunque no lo afecta).

Ilustración 47. Parque Tumben Kaa

El resto de los espacios públicos del Centro de Población Tulum se orientan a proporcionar áreas para la recreación y convivencia en la localidad, con vocación barrial. En este sentido se identificaron 14 espacios públicos que suman 36.53 ha (incluyendo la zona de litoral). Estos han sido clasificados de acuerdo con la NOM-001-SEDATU-2021, considerando su función, su administración y su jerarquía: predominan espacios definidos como equipamientos (plazas, explanadas, parques, espacios deportivos) de carácter municipal y con nivel de servicio A-1 (la menor escala).

De acuerdo con la metodología señalada en la NOM-001-SEDATU-2021 para la cuantificación de población beneficiada a partir de los rangos de distancia por escala, los espacios públicos del Centro de Población Tulum tienen un alcance de 28,001 personas (a partir del Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI). Tomando en cuenta que la población del Centro de Población de Tulum es de 33,374, esto deja a un total de 5,373 personas (16% de la población total) fuera del rango de servicio de los espacios públicos de la localidad.

En la Tabla 123 se puede apreciar una relación inversa entre el área de los espacios públicos y la población beneficiada, tal es el caso de la línea de playa que posee la mayor área (26.32 ha) aunque la menor población beneficiada, esto asociado a la predominancia de la actividad turística donde la población de la zona es flotante mas no residente, por lo que la población beneficiada es la menor.

En cambio, los espacios públicos localizados en "Villas Tulum" (4, 5 y 6 del inventario) que se estructuran como andadores o centros de manzana, dada su cercanía, composición diversa y la estructura urbana en la zona donde se localizan, alcanzan al área de influencia es mayor en conjunto y regular.

De manera similar, la avenida Tulum se encuentra en el rango medio de área, aunque beneficia a una población mayor (22,896 habitantes) dada su localización central. Es a partir de la Avenida Tulum como espacio público que se configura el sistema de espacios públicos local en el que se integran 11 de los 14 espacios identificados (exceptuando la línea de playa, la playa El Mirador y el parque Tumben Kaa), donde se alcanza a una población beneficiada total de 26,081 (a partir del Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI).

En la tabla siguiente se enlistan los espacios identificados, mientras que en el anexo se añade más detalle sobre estos espacios.

rb

#	Nombre	Sector	Categoría	Área (ha)	Población beneficiada	Beneficios
1	Parque Dos Aguas	Centro Población	Equipamiento- plazas y explanadas Municipal A-1	1.04	6,663	Se erige como un espacio que fortalece la identidad tanto local como para turistas
2	Avenida Tulum	Centro Población	Infraestructura - vía primaria Metropolitano C-3	5.36	22,896	Referente urbano, articulador de flujos intra e interurbanos, corredor de usos mixtos
3	Parque Rotario	Centro Población	Equipamiento- Espacios deportivos Municipal A-1	0.13	4,667	Espacio público barrial orientado a la recreación
4	Calle 2 Oriente: Kiosco	Centro Población	Equipamiento - parque Municipal A-1	0.07	1,231	Espacio público al interior de zona barrial
5	Calle 2 Oriente: cancha	Centro Población	Equipamiento - espacios deportivos Municipal A-1	0.05	1,276	
6	Calle 2 Oriente: parque	Centro Población	Equipamiento - parque Municipal	0.04	1,218	

			A-1			
7	Sendero verde Tulum	Centro Población	Infraestructura - Vías peatonales municipal A-1	0.13	1,590	Acorta distancias desde la vialidad primaria con preferencia peatonal
8	Parque Huracanes	Centro Población	Equipamiento - Parque Municipal A-1	0.50	1,583	Espacio público barrial orientado a la recreación
9	Parque Croc	Centro Población	Equipamiento - deportivo Municipal A-1	0.20	4,815	Conjunta varias actividades
10	Parque Nuub ⁶⁸	Centro Población	Equipamiento - deportivo / explanada Metropolitano A-1	1.52	6,627	Espacio de mayor jerarquía en la localidad con diversas opciones de actividad
11	Parque Maya	Centro Población	Equipamiento - plaza municipal A-1	0.19	5,121	Se erige como un espacio que fortalece la identidad
12	Parque Tuben Kaa	Norponiente	Equipamiento - parque Municipal	0.86	1,907	Espacio público a las afueras de la localidad

⁶⁸ Este elemento continúa en construcción.

178

13

14

			A-1			
13	Playa El Mirador	Turística	Área natural - playas Federal E-5 al ser zona turística	0.12	0	Forma de vincular a la población con el litoral
14	Línea de playa	Turística	Área natural - playas Federal E-5 al ser zona turística	26.32	13	

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir de la NOM-001-SEDATU-2021

Los espacios públicos Avenida Tulum, el Parque Dos Aguas y la línea de Playa, se encuentran rodeados por usos mixtos, comerciales o de servicio; mientras que el resto de los espacios públicos se localizan en entornos de carácter habitacional, lo que le confiere dinámicas de carácter local.

En el siguiente mapa se representan los espacios públicos identificados en el Centro de Población Tulum, estos se concentran en la zona central y consolidada de la localidad, con excepción del litoral zona que se ubica a aproximadamente 5 km de distancia desde la zona central de la localidad a la Playa El Mirador (zona de acceso público).

Se hace evidente la concentración de espacios públicos en la zona central y consolidada del Centro de Población, mientras que las zonas periféricas del área urbana no se identifican espacios públicos de relevancia ni se encuentran dentro de las áreas de influencia del resto de espacios públicos.

Mapa 49. Espacios públicos y áreas de influencia de acuerdo con su clasificación

Resumen de espacios públicos

Los espacios públicos del Centro de Población de Tulum atienden a dinámicas tanto locales como foráneas (asociadas al turismo), estos se concentran en la zona central y consolidada de la localidad, con excepción del litoral.

- Se identifican 14 espacios públicos en el Centro de Población de Tulum que suman 36.53 ha (incluyendo la zona de litoral).
- Estos benefician a 28,001 personas lo que representa el 84% de la población (INEGI 2020).
- Se identifica un sistema de espacios públicos estructurado a partir de la Avenida Tulum (en un tramo de 1.67 km) con un alcance de población de 26,081 habitantes (INEGI 2020).
- Dadas las condiciones climáticas y ambientales de la zona, los espacios públicos requieren de mantenimiento constante.
- Se identifican espacios públicos con falta de mantenimiento y pocas huellas de uso (como el parque Tumben Kaa); o bien con evidencias de uso y falta de mantenimiento (Parque Maya).
- Se identifican pocos elementos que fortalezcan la identidad y pertenencia de la población local.

2.3.4. Movilidad

En el presente apartado se realizará la revisión de las características de la movilidad en el Centro de Población de Tulum partiendo de la caracterización y relaciones de este con la región, así como las dinámicas locales. Se consideran aspectos de la infraestructura para la movilidad, el transporte público y la movilidad activa, así como proyectos futuros relevantes para la zona.

2.3.4.1. Estructura vial

Red interurbana e intraurbana

El centro de población Tulum es la localidad principal del municipio homónimo que forma parte de la Riviera Maya, esta se estructura por la Carretera Federal Libre Reforma Agraria - Puerto Juárez MEX-307 que transita a lo largo de la zona oriente de la Península de Yucatán. Este eje carretero conecta las principales localidades urbanas de esta zona: Cancún, Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Bacalar.

La vocación turística de esta zona es determinante en las características de la movilidad lo que se verá intensificado con el desarrollo del **proyecto del Tren Maya**, el que pretende potenciar las dinámicas turísticas y fungir como articulador en la región.

La localización del Centro de Población Tulum es estratégica en la zona al ser un punto intermedio en los desplazamientos a lo largo de la región y articular flujos hacia la Valladolid, Mérida, por la carretera estatal Tulum - Nuevo X-Can QR-109, por lo que esta vialidad se posiciona como un eje interurbano.

Con relación a la línea de costa, el Ramal a Punta Allen QR-015 es la vialidad que permite los desplazamientos entre estos puntos, y es a lo largo de esta que se asientan los principales servicios de turismo de playa (principalmente hoteles). La infraestructura carretera de la región se presenta en el Mapa 50.

De acuerdo con la Red Nacional de Caminos, la Carretera Federal Libre Reforma Agraria - Puerto Juárez MEX-307, al Oeste del centro de población, cuenta con recubrimiento de asfalto, dos sentidos de circulación con un carril por sentido, además acotamiento por lo que su ancho promedio es de 12 m y su velocidad de tránsito es entre 70 y 90 km/h. Mientras que al Este del centro de población presenta recubrimiento de concreto, dos carriles de circulación por sentido, acotamiento y separador central (aunque entre la carretera QR-109 y la zona arqueológica de Tulum adquiere un carril más por sentido) por lo que el ancho promedio es de 30 m y presenta velocidad de tránsito de 40 km/h.

De acuerdo con la Red Nacional de Caminos, la carretera estatal libre Ramal a Punta Allen QR-015, entre la carretera MEX-307 y el quiebre hacia la línea de playa, presenta recubrimiento de asfalto, velocidad de tránsito registrada de 60 km/h, un ancho de 18 metros constituidos por un carril de circulación por sentido, y una franja lateral para tránsito de modos activos, orientado principalmente a desplazamientos ciclistas. Mientras que a lo largo de la línea de playa (o zona hotelera), cuenta con un carril por sentido y acotamiento variable por lo que su ancho promedio es de 10 m; el acotamiento es usado por ciclistas, peatones, ascenso y descenso de transporte público, maniobras de vehículos de carga o estacionamiento lo que contribuye a la saturación de esta. Aunque tiene una velocidad registrada de tránsito relativamente alta (50 km/h) considerando el

amplio rango de actividades que ocurren en esta, las actividades y las condiciones de conservación (que tienden a deteriorarse rápidamente) generan velocidades de tránsito de alrededor de 20 km/h.

La carretera estatal libre Tulum - Nuevo X-Can QR-109 cuenta con asfalto como recubrimiento y 25 m de ancho constituido por un carril de circulación por sentido, separador central y acotamiento que llega a ser utilizado como estacionamiento; registra velocidades de tránsito de entre 50 y 70 km/h.

Generación / atracción de viajes regionales

Con respecto a la generación y atracción de viajes, en el documento "Análisis de demanda del Tren Maya con actualización de trazo" desarrollado en 2021 por Steer (Steer, 2021), se realizaron una serie de trabajos de campo para la caracterización de la movilidad en la región por donde transitará el Tren Maya considerando la escala municipal, entre estos se elaboraron encuestas Origen - Destino a nivel región.

Los principales flujos se representan en el mapa siguiente, donde se hace evidente la relevancia de Tulum en el contexto regional como atractor de viajes tanto en vehículo privado como en transporte público, vinculado principalmente con el municipio de Benito Juárez (Cancún) y el municipio de Solidaridad (Playa del Carmen). Además de una relación menos evidente con el municipio de Puerto Morelos y Valladolid. En este contexto, la carretera MEX-307 es el elemento principal al ser la única infraestructura que permite la conexión entre estas localidades de relevancia regional.

La implementación del Tren Maya, al ser paralelo a la carretera, puede contribuir a reducir la presión en esta infraestructura, y ser así un factor que fortalezca estos flujos al vincular atractores turísticos con sitios con oferta de servicios turísticos.

Mapa 50. Contexto regional y principales desplazamientos en la región vinculados a Tulum

En esta revisión regional, el municipio de Tulum es uno de los principales productores de viajes en auto en la región del Tren Maya junto con el municipio de Solidaridad y Benito Juárez con más de 8,700 viajes (recuadro 1 de la Ilustración 48). Aunque Tulum también es uno de los principales destinos de los viajes producidos en automóvil de los municipios de Solidaridad, Benito Juárez y Tulum mismo (viajes internos); además de presentar una relación evidente con el municipio de Valladolid al producir viajes hacia este (ver Tabla 124).

En lo que respecta a viajes realizados en autobús en la región (interurbano), el municipio de Tulum también se encuentra entre los municipios con mayor número de viajes producidos en terminales de autobuses (recuadro 2 de la Ilustración 48), siendo los principales municipios de intercambio Benito Juárez y Puerto Morelos (ver Tabla 124).

De manera similar, existe una vinculación entre la presencia de zonas arqueológicas con la producción – atracción de viajes, siendo Benito Juárez, Solidaridad y Tulum los principales generadores de viajes (ver recuadro 3 de la Ilustración 48) ya que hay una estrecha vinculación por cercanía entre estas y las localidades urbanas cercanas debido a la oferta de servicios turísticos. En este aspecto, los municipios de Benito Juárez y Solidaridad presentan una fuerte relación hacia Tulum al ser este receptor de una importante cantidad de viajes proveniente de estos municipios (ver Tabla 124).

El Aeropuerto Internacional de Cancún es una de la infraestructura de transporte con mayor relevancia en la región por lo que es un referente para la identificación de destinos siendo un generador de viajes con gran relevancia en la región. En este aspecto, Tulum es uno de los principales receptores de viajes con inicio en este punto (recuadro 4 de la Ilustración 48); lo cual se asocia directamente a la actividad y la oferta turística del municipio que presenta mayor fuerza en el Centro de Población de Tulum.

En lo que respecta a viajes de carga, el municipio de Tulum se encuentra en un rango medio en la generación de viajes, por debajo de los municipios Solidaridad y Benito Juárez (ver recuadro 5 de la 9). Mientras que, en cuanto a relaciones directas, es un destino destacable de los viajes de carga iniciados en el municipio Benito Juárez.

Ilustración 48. Producción de viajes en los municipios de la región del Tren Maya, fragmento

Tabla 124. Producción de viajes y porcentajes por municipio en la región del Tren Maya

Municipio Origen	Municipio Destino	Viajes al día	%*
Viajes en auto particular			
Solidaridad	Tulum	4,538	4
Tulum	Tulum	3,490	3
Benito Juárez	Tulum	2,120	2
Tulum	Valladolid	1,054	1
Viajes en transporte público			

Tulum	Benito Juárez	820	2
Benito Juárez	Tulum	731	2
Tulum	Puerto Morelos	481	1
Viajes a ZA			
Solidaridad	Tulum	1,438	12
Tulum	Tulum	1,051	9
Benito Juárez	Tulum	957	8
Tulum	Tinum Dzitas	841	7
Viajes desde Aeropuerto Cancún			
Benito Juárez	Tulum	2,769	8
Viajes de carga			
Benito Juárez	Tulum	-	3

* Los porcentajes se encuentran en proporción del total de viajes por modo, no son acumulativos.

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) editado de editado de (Steer, 2021)

A partir de esta información, se identifica al municipio de Tulum, y por consiguiente al centro de población de mayor relevancia municipal, como un productor y atractor de viajes con relevancia a nivel regional, aunque por debajo de los municipios de Solidaridad y Benito Juárez. Su capacidad de atracción se vincula a la oferta de servicios y atractivos turísticos (como la zona arqueológica de Tulum y la línea de playa con la zona hotelera). Mientras que la producción de viajes se vincula hacia los municipios de Benito Juárez, Valladolid y Puerto Morelos, estos con dinámicas más locales.

Generación / atracción de viajes locales

De acuerdo con el instrumento "Diagnóstico de la Situación de la Movilidad Activa"⁶⁹ (SEDATU G. D., 2022) los viajes en el centro de población de Tulum se realizan en transporte público o a pie (22% cada uno), aunque la bicicleta propia cuenta con un porcentaje similar (21%).

Ilustración 49. Reparto modal en el centro de población

Con respecto a las zonas atractoras de viajes, estas se focalizan en la zona consolidada del Centro de Población de Tulum (Avenida Tulum entre las Avenidas Cobá y Kukulcán, así como la calle Okot), así como en la zona hotelera (línea de costa); estas zonas son concentradoras de actividades económicas. Los puntos generadores/attractores de viajes se vinculan principalmente con actividades económicas, así como con las zonas concentradoras de equipamientos urbanos. En la siguiente ilustración se presentan los orígenes y destinos a nivel localidad (SEDATU G. D., 2022).

Ilustración 50. Orígenes y destinos a nivel ciudad con relación a unidades económicas

Como se especifica en el apartado 4.2.2.3 Centralidades económicas, el área urbana concentra la mayor cantidad de actividades económicas lo que denota una gran relevancia económica y turística del centro de población, así como a lo largo de la línea de playa (zona de vocación hotelera).

Las actividades económicas se concentran en el área central del centro de población (actividades secundarias y terciarias) donde se identifica una mayor densidad a lo largo de la Avenida Tulum presenta; así como a lo largo de la franja costera se concentran actividades terciarias, principalmente hoteles.

Como se aprecia en el Mapa 20 Centralidades económicas y vocación profesional en el Centro de Población de Tulum, las Avenidas Cobá y Kukulcán se posicionan como bordes de la concentración económica sobre la Avenida Tulum y cercanías, zona con mayor consolidación urbana.

Lo anterior siendo correspondiente con lo analizado a lo largo en el apartado 4.3.1 Estructura urbana, el centro de población de Tulum presenta un mayor nivel de consolidación a lo largo de la Avenida Tulum y hacia la Avenida Kukulcán, Avenida Cobá y la calle Okot donde se denotan como centros y subcentros por la concentración de actividades económicas, mayor concentración poblacional y de equipamientos. Es esta zona la que presenta mayor densidad en los puntos generadores/attractores de viajes.

A pesar de identificar como un centro de concentración de actividades económicas la intersección de Avenida Tulum y el acceso a la Zona Arqueológica de Tulum (Ilustración 50), este punto no es definido como generador/attractor de viajes, sino la zona arqueológica en sí misma, por lo que se interpreta que esta

⁶⁹ Este instrumento se encuentra en desarrollo (agosto 2022).

intersección funciona como una zona de tránsito, por lo que el diseño vial y del espacio público colindante de estos puntos económicos, deberá ser correspondiente con las necesidades particulares de movilidad para beneficiar al visitante / habitante y reducir los escenarios que puedan generar congestión (en el Mapa 51 se identifica esta intersección como punto conflictivo asociado a congestión vial) así como reducir las condiciones de inseguridad vial.

En el Diagnóstico de la Situación de la Movilidad Activa de Tulum, se establece que el 46% de los viajes demora hasta 15 minutos de recorrido (SEDATU G. D., 2022); mientras que el 20% afirmó demorar entre 16 y 30 minutos en tiempo de viaje, lo que es coincidente con la proporción en el uso de modos activos y transporte público (SEDATU G. D., 2022).

Las características de desplazamiento de la población tienden a modos más sostenibles, lo que, aunado a las dimensiones del centro de población son elementos que contribuyen a fortalecer modos sostenibles a la par de impulsar estrategias que contribuyan a desincentivar el uso del vehículo de combustión interna.

Características de la red vial

El Centro de Población Tulum se estructura a partir de vialidades regionales sobre las que se ha dado el crecimiento por lo que han sido integradas al tejido urbano.

Las dos vías que estructuran la localidad son avenida Tulum en el eje Noreste – Suroeste y avenida Cobá en el eje Norte – Sur. Ambas vialidades son las carreteras previamente descritas (MEX-307, QR-109 y QR-015 respectivamente), pero en el ámbito urbano su sección y componentes son distintos en respuesta a las dinámicas locales.

En la Tabla 125 se muestra el volumen de tránsito diario promedio anual (TDPA), así como el nivel de servicio registrado por la SCT, para este caso se consideran únicamente los puntos de aforo identificados dentro del centro de población o en su entorno inmediato.

Los principales volúmenes se registran a lo largo de la Avenida Tulum (carretera MEX-307) siendo hacia el este del centro de población donde los volúmenes son mayores. Al interior de la zona urbana consolidada, el tramo más cercano a la intersección con la avenida Cobá presenta los mayores volúmenes (10,915 y 11,188 vehículos) lo que puede asociarse a la concentración de actividades en este punto (comerciales, de servicio, turística), además de ser un punto de distribución de flujos intra e interurbanos. De manera similar, hacia la zona arqueológica de Tulum se registran volúmenes de tránsito altos (10,608 y 11,147 vehículos) los que podrían vincularse a la atracción de viajes turísticos.

El punto de aforo que se encuentra sobre la carretera QR-015 registró un volumen vehicular de 11,975, sitio donde los desplazamientos se relacionan directamente con la actividad turística y a los servicios ofertados en la colindancia de la línea de

playa; esto se refuerza con el hecho de que el volumen menor registrado se encuentra "al término" de la concentración de actividad turística en esta zona (1,189 vehículos).

Con respecto a la distribución del volumen por tipo de vehículos, los autobuses (B) cuentan con la menor representatividad, aunque dentro de estos parámetros en el punto de aforo cercano a zona arqueológica hay una mayor proporción lo que se asocia a los desplazamientos turísticos hacia este punto. Las motos (M) son el siguiente tipo de vehículo con respecto a su representatividad y cuentan con mayor proporción en los puntos de foro de las carreteras estatales QR-015 y QR-109 (de 7 % a 10.5 %). Posteriormente, los vehículos de carga presentan mayor proporción en la carretera QR-109 señalando que esta carretera articula flujos hacia el interior de la Península de Yucatán. Y con respecto a los automóviles (A), hay un mayor porcentaje de los volúmenes en los puntos de aforo de la zona central del centro de población (con porcentajes de entre 90 y 95.5 %).

A pesar de los grandes volúmenes de tránsito registrados, el documento "Capacidad y niveles de servicio en la red federal de carretas 2020" de la SCT establece nivel de servicio tipo A⁷⁰ en el tramo central y este de la carretera MEX-307 y tipo C⁷¹ en el tramo oeste de la misma carretera (información disponible solo para la red federal de carreteras). Esta información se representa en la tabla siguiente.

⁷⁰ Nivel de servicio A: corresponde a una condición de flujo libre, con volúmenes de tránsito bajos.

⁷¹ Nivel de servicio C: flujo deseable.

Nombre de carretera	Jurisdicción	Lugar	km	Sentido	TDPA ¹	Clasificación vehicular (%)				Nivel de servicio
						M2 ²	A ³	B ⁴	Carga	
Reforma Agraria - Puerto Juárez MEX-307	Federal	Tulum Pueblo	227	Bidireccional	8,141	6.3	83	2	8.7	C
				NE - SO	10,599	2.4	95.2	0.2	2.2	
				SO - NE	10,237	2.7	95.5	0.2	1.6	
		T. Izq. Cobá	229.19	NE - SO	10,915	2.9	92.1	0.6	4.4	A
				SO - NE	11,188	2.6	92.4	0.6	4.4	
				NE - SO	10,387	2.9	90	1.6	5.5	
				SO - NE	10,942	2.9	89.4	1.8	5.9	
		X. C. Tulum - Aeropuerto	231.19	NE - SO	10,608	2.3	88.2	2.2	7.3	A
				SO - NE	11,147	2.3	87.6	2.2	7.9	

					NE - SO	9,725	3.3	87	1.8	7.9	
					SO - NE	9,499	3.3	85.9	2.2	8.6	
Ramal a Punta Allen QR-015	Estatad	T. Reforma Agraria Puerto Juárez	C. -	0	Bidireccional	11,975	9	86	0.1	4.9	N/D
		Beh-Ha		10.2	Bidireccional	1,189	7	84.4	0.2	8.4	
Tulum - Nuevo X-Can QR-109	Estatad	T. Reforma Agraria Puerto Juárez	C. -	0	Norte	6,496	10.5	78.2	1.3	10	N/D
				0	Sur	6,217	9.4	79	1.3	10.3	

1. TDPA = tránsito diario promedio anual / 2. M = motos / 3. A = automóviles / 4. B = Autobuses

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) a partir del documento "TDPA Quintana Roo 2022", SCT y el documento "Capacidad y niveles de servicio en la red federal de carreteras 2020" de la SCT.

En la ilustración siguiente, se representan estos volúmenes vehiculares por punto de aforo y sentido de tránsito.

Ilustración 52. TDPA en las principales vías al interior del centro de población de Tulum

Jerarquía de la red vial

Dentro del polígono de estudio se identifican 387.3 km de vías, de las cuales, 38.4 km son identificadas como vías primarias, 32.5 km como vías secundarias y el resto como vías terciarias o locales. Esta tipificación se realizó partiendo de la jerarquización de vialidades desarrollada en el Diagnóstico de la Movilidad Activa de Tulum (SEDATU C. D., 2022), y posteriormente con la revisión de las características de habitabilidad y función establecido en el Manual de Calles Mexicanas de SEDATU 2019).

En la siguiente tabla se presenta a modo de resumen la jerarquización y cuantificación por tipo de vialidad, el listado de las principales vialidades por tipo, así como una breve descripción de sus características en el entorno urbano, el cual se puede profundizar en algunos casos en el apartado 4.3.1 Estructura urbana.

Tabla 126. Resumen de la jerarquía vial y principales características del Centro de Población de Tulum

Jerarquía	Tipología	km	Nombre	Características urbanas
Primaria (38.4 km)	P1	20.2	Carretera MEX-307: Avenida Tulum	Eje de crecimiento urbano
			Avenida Cobá, tramo norte	Eje de crecimiento urbano
			Avenida Cobá, tramo sur	Eje de conector entre zona urbana consolidada y línea de playa con predominancia de actividades turísticas
	P2	11.7	Avenida Cobá	Corredor urbano. Principal eje norte - sur y límite de la zona consolidada del CP. Concentra actividades económicas orientadas a servicios
			Avenida Kukulcán	Corredor intraurbano. Ruta interna de vehículos de carga. Concentra equipamientos, servicios e industria
			Acceso a Aldea Zama	Vialidad de acceso al sur del centro de población, y principalmente a Aldea Zama
	P3	6.4	Avenida Tulum	Corredor urbano. Principal eje surponiente - nororiente de zona consolidada del CP. Concentra usos mixtos, actividades económicas comerciales y turísticas

Secundaria (32.5 km)	S1	12.6	Callo Okot	Corredor intraurbano. Complementario como ruta de desvío de vehículos de carga. Vocación a servicios automotriz.
			Calle Osiris	Corredor intraurbano. Conecta servicios
			Calle Satélite	Corredor urbano. Conecta equipamientos, servicios, comercio y uso habitacional. Cuenta con sección peatonal generosa y camellón central
			Calle Polar	Vialidad paralela a Avenida Tulum al norte de la misma, sentido de circulación oriente-poniente
			Calle Zazil Ha	Vialidad de conexión hacia zona norponiente
			Calle Golondrinas	Vialidad de conexión hacia zona norte
	S2	9.1	Costera (Qro-015)	Estructurante de franja de playa, actividades turísticas y hoteleras.
			Xcaret	Vialidad de conexión hacia el poniente del CP al norte de Av. Tulum. Eje estructurador de crecimiento
			Calle Mercurio	Vialidad paralela a Avenida Tulum al sur de la misma, dos sentidos de circulación
			Avenida La Selva	Vialidad de conexión hacia zona norte

	S3	10.8	Calle Juanek	Límite urbano. Entorno habitacional
			Calle Costera	En su tramo entre Av. Cobá y Zona Arqueológica de Tulum
			Avenida 5	Actual "borde" del crecimiento hacia el poniente del área consolidada
			Avenida 4 Norte	Actual "borde" del crecimiento hacia el norte del área consolidada
Terciaria (316.4 km)	T1	1.4	Calle Alfa Norte y Sur	Corredor intraurbano. Función complementaria a dinámicas de calle Osiris, conecta servicios
	T3	315.1	-	Vialidades con dinámicas locales asociadas a acceso a predios

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

A modo de resumen, las vías primarias tipo P1 son aquellas carreteras regionales a partir de las que se desarrolla el Centro de Población; las vialidades P2 son corredores urbanos que brindan estructura a la zona urbana; mientras que Avenida Tulum en su tramo central ha sido definida como P3 al ser la principal vialidad estructuradora, pero con diversos elementos que favorecen la habitabilidad (como zonas peatonales amplias, infraestructura ciclista, mobiliario de estancia).

Las vialidades definidas como S1 son aquellas que conectan y estructuran los principales flujos en la zona urbana consolidada; las vialidades tipificadas como S2 contribuyen a estructurar el Centro de Población de Tulum hacia las zonas periféricas mientras que las vialidades S3 fungen como bordes urbanos.

Las vialidades terciarias cuentan con menores dinámicas estructurantes, pero gozan de mayores características de habitabilidad. La calle Alfa en su tramo Norte y Sur fue definida como T1 al contar con actividades comerciales y de servicios complementarias a Osiris por lo que se genera un incipiente circuito comercial que podría potenciarse. En el siguiente mapa se muestra la red vial del Centro de Población Tulum a partir de su jerarquización.

A continuación, se realizará una descripción de las principales vialidades en el centro de población donde se revisan sus principales características, mientras que en el mapa siguiente se muestra su clasificación y la localización de las secciones previamente tratadas. En el mapa anterior se señalan los puntos a los que pertenecen las secciones siguientes.

La avenida Tulum es la vialidad principal en el Centro de Población homónimo, articula los principales flujos urbanos, así como los desplazamientos a lo largo del este de la Península de Yucatán por lo que presenta movimientos constantes que en horas pico, devienen en congestión de la vía principalmente en torno a las avenidas Satélite y Cobá.

Esta vialidad presenta una sección promedio de 30 metros con configuración variable. El tramo comprendido entre la calle Alfa y la Avenida Satélite (de 590 m) presenta una configuración que contribuye a la integración de modos y actividades. Este alberga 2 carriles de circulación vehicular por sentido (G), un separador central, zonas de estacionamiento en cordón a ambos lados de la vía mezclados con ampliaciones peatonales o para elementos vegetales (F), una franja para mobiliario ciclista (racks) o luminarias (E), un carril ciclista unidireccional a cada lado del eje de vía (D), una franja de mobiliario urbano orientado a la estancia (bancas) principalmente (C), una franja de circulación peatonal (B) colindante a una franja contigua al paramento que da cabida a enseres asociados a locales comerciales (A). A partir de esta configuración que otorga elementos que mejoran las condiciones de habitabilidad se identifica este tramo de vialidad como primaria del tipo P3, mientras que los tramos hacia el

noreste y sureste de la localidad son definidos con jerarquía tipo P1 al presentar una habitabilidad menor⁷².

De acuerdo con la evaluación del Índice de Servicio Actual (ISA)⁷³ desarrollada en el instrumento Diagnóstico de la Situación de la Movilidad Activa de Tulum 2022, la Avenida Tulum presenta un nivel bueno entre la Avenida Kukulkán y la calle Satélite, mientras que el resto de la esta presenta un nivel regular (SEDATU G. D., 2022).

La avenida Tulum al transformarse de una carretera regional a una vía estructurante del Centro de Población mantiene características de carretera. Por lo que prevalece señalización vertical del tipo reglamentaria (límites de velocidad) e informativa (turística). Se identifican semáforos en las intersecciones con las calles Osiris, Satélite y Cobá; lo que pone en manifiesto que, a pesar de ser una vialidad con gran dinámica urbana, mantiene

La avenida Cobá en su tramo sur que conecta con la zona hotelera (Carretera estatal libre Ramal a Punta Allen QR-015) presenta entre 10 y 18 m de sección lo que se refleja en el cambio de configuración a lo largo de su trazo. El tramo de esta vía entre el Centro de Población y el quiebre hacia la línea de costa cuenta con una sección promedio de 18 m. En el tramo comprendido entre Avenida Tulum y Avenida Juanek cuenta con un carril de circulación vehicular por sentido (C), franja para modos activos en el paramento oeste de la vía (B-D) y separador central. A partir de la avenida Juanek hacia la zona de playa, esta vialidad pierde el separador central, aunque conserva la misma estructura, mientras que la ciclovia se disuelve hacia las inmediaciones del establecimiento "Azulik". A lo largo de este tramo, es posible identificar zonas de estacionamiento en paralelo, así como elementos de mobiliario urbano principalmente dedicados a la recolección de residuos sólidos urbanos (F-B-C).

A partir de este punto, la vialidad se integra por un carril de circulación por sentido (C) y acotamientos de dimensión variable, espacio que es empleado como franja peatonal, ciclista o para mobiliario (B-C). En algunos tramos se identifican bolardos que delimitan la convivencia entre modos activos y vehículos automotor. La angosta sección de la vía y la diversidad de usos que presenta asociados directamente a la actividad turística genera constantes estancamientos en el flujo lo que incrementa los tiempos de recorrido a lo largo de esta vía por lo que servicios como la recolección de residuos sólidos urbanos o el transporte público afectan y se ven afectados.

⁷² Partiendo de la clasificación de vialidades establecido en el Manual de Calles Mexicanas, SEDATU.

⁷³ "El índice o nivel de servicio actual consiste en calificar el grado de confort y seguridad que el usuario percibe al transitar por un camino a la velocidad de operación y lo realiza un grupo o panel de evaluadores..." Donde se califican "los elementos de la autopista: corona, drenaje, derecho de vía, señalamiento vertical y señalamiento horizontal"

Este tramo presenta un nivel ISA Malo (SEDATU G. D., 2022). No se identifican semáforos, mientras que la señalización horizontal o vertical es mínima.

Ilustración 54. Avenida Cobá: sección en zona hotelera y sección al sur de Centro de Población Tulum

La avenida Cobá en su tramo norte (Carretera estatal libre Tulum - Nuevo X-Can QR-109) cuenta con una sección promedio de 25 m que se conforma por un carril de circulación vehicular por sentido (G), separador central y acotamiento a ambos lados de la vía que es empleado principalmente como estacionamiento vehicular (F). En el paramento oeste se identifica una franja de circulación peatonal (B) discontinua delimitada por una franja de vegetación (C) también discontinua, mientras que en el paramento opuesto no hay espacios definidos por modo.

En este tramo, el nivel ISA se identifica como malo (SEDATU G. D., 2022). Se identifica semáforo solo en la intersección con Avenida Tulum mientras que la señalización horizontal o vertical es mínima, estas características favorecen las condiciones de tránsito para vehículos por sobre modos activos.

Las avenidas Tulum y Cobá son vialidades primarias, las cuales son vialidades regionales. La avenida Tulum concentra una amplia gama de actividades principalmente en la zona consolidada del centro de población; mientras que la avenida Cobá permite la conexión complementaria desde el CP y hacia la zona turística (línea de playa), a la vez de articular esta zona hacia la ZA de Cobá y posteriormente, con el interior de la península (Valladolid).

De manera complementarias la avenida Kukulkán y Okot también refuerzan la red vial al interior de la localidad y facilitan la distribución de flujos regionales al interior del centro de población; ya que estas, desde la intersección con Avenida Tulum, funcionan como libramiento interno para vehículos de carga.

De manera complementarias la avenida Kukulkán y Okot también refuerzan la red vial al interior de la localidad y facilitan la distribución de flujos regionales al interior del centro de población; ya que estas, desde la intersección con Avenida Tulum, funcionan como libramiento interno para vehículos de carga. La Avenida Kukulkán cuenta con un carril de circulación para vehículos automotor por sentido y sección variable a cada lado de la vía que en ocasiones cumple como franja de estacionamiento, aunque también se identifica tránsito peatonal. En este tramo, el nivel ISA se identifica como malo (SEDATU G. D., 2022).

Ilustración 57. Avenida Kukulkán

Mientras que Avenida Kukulkán hacia el sur, se proyecta como una vialidad complementaria hacia la zona hotelera, lo que contribuiría a reducir la presión y constante saturación de la Avenida Cobá hacia el sur. Aunque actualmente cuenta con recubrimiento y se encuentra en condiciones de transitar, esta conexión no es popular por lo que es poco transitada. Adicionalmente es en esta zona donde se identifican importantes desplazamientos de fauna (SEDATU G. D.,

2022); hecho que se ve reflejado en la señalización horizontal en la vialidad donde se señala una velocidad de tránsito baja (20km/h) y la presencia de diversos mamíferos (jaguar, venado, coatí), ya que a menor velocidad mayor posibilidad de frenado y menores posibilidades de lesiones graves. En este tramo, se identifica un nivel ISA bueno (SEDATU G. D., 2022).

La calle Okot cuenta con una sección promedio de 13 metros, que se componen de un carril de circulación de vehículos automotor por sentido de aproximadamente 4 metros cada uno lo que beneficia a vehículos de grandes dimensiones. En algunos tramos cuenta con franja de circulación peatonal bien definida, mientras que en otros tramos se identifica sección como ampliación de la vía que toma función de estacionamiento vehicular. En esta calle, el nivel ISA se identifica como malo (SEDATU G. D., 2022).

Las vialidades secundarias conforman una trama vial complementaria y paralela a las vías primarias, fortaleciendo los ejes norte – sur y oriente – poniente en el centro de población, lo que beneficia a los desplazamientos a desconcentrar viajes en las vías primarias. También algunas de estas vialidades cuentan con una sección vial mayor que otorga mejores condiciones a modos activos (espacio peatonal, elementos vegetales), como las calles Satélite y Osiris.

El resto de las vialidades son consideradas terciarias o locales en razón a las dinámicas barriales que presentan, aunque la calle Alfa consolida junto con la calle Osiris consolidan un circuito mixto al centro de la localidad, es decir, hay una relevancia en las dinámicas locales.

La red vial del centro de población de Tulum presenta condiciones y características heterogéneas con respecto a sección, grado de consolidación (asociado a las dinámicas urbanas) y materiales de recubrimientos, en la siguiente imagen se pone en evidencia esta diversidad; donde se identifican grandes avenidas sin delimitación de flujos (elemento que puede ser positivo para una distribución equitativa del espacio para dar prioridad a modos activos); esto se hace evidente en las vialidades terciarias (calles Asteroide, Río Zanapa, Sagitario Oriente y Sin Nombre de la Ilustración 58).

Las condiciones ambientales son un factor fundamental a considerar para óptimos desplazamientos ya que las abundantes lluvias pueden generar afectaciones por encharcamientos, además de abundante vegetación que puede crecer hacia la vía. Esto demerita las condiciones de tránsito y por lo tanto la calidad y el tiempo invertido en los viajes.

Con respecto a los vehículos de carga presentan un elemento de relevancia para el centro de población Tulum ya que la carretera MEX-307 es un tránsito obligado de estos para conectar las principales ciudades de la Península. Dada la estructura urbana, estos se ven obligados a transitar a lo largo del centro urbano, conviviendo con dinámicas locales e incrementando los niveles de congestión, polución y ruido.

En el Mapa 47. Jerarquía vial, zonas de conflicto y rutas de carga, se muestra la ruta de desvío de carga que se conforma por la Avenida Kukulkán y la calle Okot conforman una ruta de conexión entre las carreteras MEX-307 y QR-109 funcionando como libramiento interno (SEDATU G. D., 2022), sin embargo, esta ruta no cuenta con las adecuaciones viales que aseguren condiciones de tránsito y convivencia entre modos de manera segura.

Esto es correspondiente con la reducción en la proporción de vehículos de carga en los puntos de mayor aforo de Avenida Tulum (ver Ilustración 506) y en la gran proporción de vehículos de carga se hace presente hacia Cobá y hacia Cancún donde los porcentajes son entre 8 y 10%.

Problemática de la estructura vial

De manera general, se identifica la orientación de la red vial al vehículo automotor, esto se hace evidente en la avenida Tulum (vialidad primaria con respecto a funcionalidad, integración y representatividad). Aunque hay esfuerzos de integrar infraestructura para modos activos, estos están desarticulados lo que incrementa la peligrosidad hacia estos.

Los principales problemas en la estructura vial en el Centro de Población de Tulum se asocian a la saturación vial en ciertos nodos de relevancia tanto local como regional. Tal es el caso de la Avenida Tulum (carretera MEX-307) entre Avenida Kukulkán y Avenida Cobá, aunque con mayor relevancia desde la calle Osiris hacia el noreste. Esto se debe principalmente a los grandes flujos vehiculares que transitan en esta, así como la convivencia de diversos tipos de vehículos (automóvil particular, transporte público, vehículos de carga, modos activos), y a algunas intersecciones sin dispositivos de control de tránsito (intersección con Avenida Kukulkán). Las intersecciones de Avenida Tulum con las Avenidas Satélite y Cobá también se identifican como puntos de conflicto asociado a los grandes y constantes volúmenes de tránsito y la relevancia de estas vías en la trama vial. Estos se representan en el Mapa 47. Jerarquía vial, zonas de conflicto y rutas de carga.

La interacción de las calles Acuario, Sol y Mercurio, dada la conformación de estas y sus sentidos de circulación se torna en un punto de congestión eventual. Por otro lado, la intersección de la vía hacia la zona arqueológica y la carretera MX-307 tiende a posicionarse como un punto de conflicto asociado a los grandes flujos y a los movimientos de salida – entrada de la carretera.

La carretera QR-015 hacia la intersección con la Avenida Juanek y a lo largo de la zona turística se identifican puntos de saturación vial y reducción de la capacidad de tránsito. En el segundo caso se asocia a la concentración de actividades en una vía de sección estrecha. Estos puntos se señalan en el Mapa 47.

Estos puntos de saturación vial, también se asocian a intersecciones con diseño geométrico que beneficia al tránsito vehicular, lo que, acompañado de la poca

presencia de señalización, infraestructura peatonal sin respuesta a las necesidades de desplazamientos, y a la desarticulación de la infraestructura ciclista, generan zonas donde aumenta la probabilidad de ocurrencia de hechos de tránsito.

Por otro lado, algunas de las vialidades locales no cuentan con recubrimiento; lo que aunado a la heterogeneidad en las secciones de la red afectan las velocidades de tránsito y las condiciones de transitabilidad. Esto tiene una repercusión directa en los peatones y ciclistas al no encontrar infraestructura para recorridos continuos de manera segura.

2.3.4.2. Estructura del transporte

Dentro del transporte de pasajeros en el Centro de Población de Tulum se identifican las modalidades locales, foráneas (o interurbano) y de turismo. Dentro de los diferentes tipos de servicio la movilidad interurbana es común, dadas las dinámicas de desplazamientos habituales y de turismo que ocurren en la zona de la Riviera Maya y las dinámicas de desplazamientos entre Tulum y localidades como Playa del Carmen, Valladolid, Bacalar, principalmente.

El servicio de transporte foráneo se brinda mayormente por la empresa ADO, esta cuenta con una estación sobre la Avenida Tulum entre Calle Júpiter y Calle Alfa Norte, y una parada fija en las inmediaciones de la Zona Arqueológica de Tulum. Esta empresa brinda servicio en las principales ciudades de la región: Cancún, Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal, es decir, la carretera MEX-307 es la principal infraestructura que utilizan. Aunque también cuentan con conexiones hacia distintas ciudades de la Península de Yucatán, Puebla, la Ciudad de México, Chiapas, Tabasco, así como conexión con Belice.

Ilustración 61. Autobús de servicio regional de la empresa ADO en el Centro de Población

Los precios y frecuencias de salidas de esta empresa se encuentran en relación directa con las actividades turísticas por lo que hay mayor oferta en fines de semana y temporada vacacional. Los paraderos se localizan a lo largo de Avenida Tulum, aunque principalmente entre la calle Osiris y Avenida Kukulcán. También se identifica una parada en la intersección con la calle a la Zona Arqueológica de Tulum.

El servicio de transporte público convencional se brinda principalmente en unidades tipo Van que conectan las principales localidades a lo largo de la Riviera Maya (Playa del Carmen, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar, Chetumal) los que serían los principales destinos y bases, aunque también se hacen paradas para ascenso y descenso de pasajeros a lo largo de la carretera MEX-307 en relación con localidades de menor tamaño o actividades turísticas.

El servicio de transporte proporcionado por los taxis es habitual principalmente entre turistas. Se identifican 7 bases de taxis al interior del Centro de Población Tulum, los cuales son cercanos a los sitios de transporte público los que se localizan a lo largo de Avenida Tulum, sobre Avenida Cobá y en las inmediaciones de la Zona Arqueológica de Tulum. Esta vecindad podría representar competencia entre ambos tipos de servicio, sin embargo, la diferencia de tarifas y la posibilidad de servicio puerta a puerta de los taxis otorga diferencias importantes entre ambos.

Se identifican algunas problemáticas asociadas con la oferta de este servicio como lo son la ausencia de tarifas estandarizadas; la ocupación de bahías de ascenso y descenso como zonas de espera; asociado a este punto, la generación de congestión vial por la abundante presencia de unidades en espera así como a lo largo de la avenida costera.

El servicio de transporte público local se da en unidades tipo van; estos recorren principalmente las zonas consolidadas del centro de población, hacia los nuevos desarrollos al norte y en menor medida, hacia la zona hotelera. De estos se identifican 19 paraderos que se concentran a lo largo de Avenida Tulum y Cobá. Así mismo, se identifican algunos puntos de atención rápida a lo largo de la avenida costera.

En el mapa siguiente se representan los paraderos y las rutas de transporte compartida por el municipio en los recorridos de campo de agosto de 2022. Estos se concentran a lo largo de Avenida Tulum, Avenida Cobá, la calle Okot, Avenida Kukulkán, Avenida La Selva, calle Alfa, así como las calles Venus, Andrómeda, Sol, Neptuno y Gama.

A pesar de la extensión de la huella urbana, las rutas de transporte se concentran en el área consolidada del Centro de Población lo que es correspondiente con la concentración de usos mixtos, comerciales y a las zonas atractoras de viajes; aunque las zonas periféricas no cuentan con cobertura de transporte público (con excepción de Avenida La Selva). En el mapa se definió un área de cobertura de 500 m a partir del trazo de las rutas, en donde se identificó una población atendida de 25,947, lo que representa el 78% de la población del Centro de Población.

El Proyecto del Tren Maya contempla dos estaciones: ambas hacia el norte del Centro de Población, aunque una de ellas en el área del Parque Nacional del Jaguar (Protección Civil Tulum, 2022). La estación principal se convertirá en un nodo para la integración de la movilidad intra e interurbana. Las condiciones y elementos para su conexión con el Centro de Población podrán detallarse una vez se defina la ubicación definitiva y sus condiciones de operación.

2.3.4.3. Movilidad activa

Dentro del Centro de Población Tulum se identifica que el 27% de las vialidades disponen de banqueteta. Mientras que 68% no disponen. Con respecto a la presencia de rampas en las vías el 17% disponen mientras que el 78% no disponen de banquetas (INEGI, 2020). Ambos elementos presentan mayor concentración hacia la zona consolidada o de reciente desarrollo.

Con respecto a las dimensiones del Centro de Población Tulum, la zona central y consolidada del área urbana es posible de recorrer en un rango de 15 minutos de caminata (1,000 metros), estos podrían encontrarse en estrecha relación con la configuración de Avenida Tulum en este tramo (adaptado como espacio público con diversas actividades).

En el mapa siguiente se muestran las calles que disponen de banquetas en el Centro de Población las que se concentran en la zona consolidada a lo largo de Avenida Tulum, así como en nuevos desarrollos. Cabe señalar que, aunque haya presencia de banquetas estas pueden estar en malas condiciones o no contar con las condiciones para realizar desplazamientos seguros y continuos.

En el mapa siguiente se presentan las calles que cuentan con rampas como elemento para la accesibilidad universal; estas cuentan presentan una cobertura mejor a las banquetas. Se concentran en la zona consolidada del centro de población y se enmarcan dentro de la zona de caminata a 10 minutos; es decir, en la zona con mayor actividad económica, que mayor presencia de equipamientos se identifica y que mayor cantidad de turistas recibe. Cabe señalar que la existencia de rampas no asegura su buen estado o funcionamiento.

En el siguiente mapa se representan las vialidades que cuentan con pasos peatonales, estos se concentran a lo largo de Avenida Tulum y sobre la calle Sol. Aunque también se identifica la zona de Aldea Zamma con gran presencia de estos elementos.

Los cruces señalados como críticos peatonales son particularmente inseguros por el desplazamiento de importantes flujos de carga en entornos donde las dimensiones viales y/o geometrías de vía son poco favorables para la movilización de vehículos de grandes dimensiones. También por la ausencia de infraestructura que brinda seguridad en los cruces. Esto se ve particularmente más "grave" por la presencia de grandes vialidades (como la carretera MEX-307 y el acceso a la ZA Tulum).

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020 de INEGI, en dicho año 3,332 viviendas particulares habitadas cuentan con automóvil particular, 2,350 disponen de moto y 5,554 disponen de bicicleta usada como modo de transporte. Esto pone en evidencia una tendencia que pone mayor preferencia en la movilidad activa al representar un 50% de los vehículos usados como forma de transporte habitual.

Con respecto a la infraestructura ciclista, se identifican 6 km de ciclovía en el Centro de Población, de estos 1.1 km corresponde a la ciclovía localizada en Avenida Tulum entre la calle Alfa y Avenida Satélite (considerando la longitud de cada sentido al ser cuerpos segregados). La infraestructura consta de un carril de circulación por sentido segregado del tránsito vehicular y a nivel del tránsito peatonal. A lo largo de este tramo, se identifican diversos racks.

La ciclovía de Avenida Tulum convive a nivel y sin restricción con la sección peatonal, por lo que la convivencia de modos incentivados por infraestructura no adecuada para cada modo o actividad genera, en algunos lugares competencia por el espacio público en calles los peatones, ciclistas y comercio, lo que puede devenir en conflictos o accidentes.

El resto de infraestructura ciclista se localiza a lo largo de Avenida Cobá, desde su intersección con Avenida Tulum y hacia la zona hotelera. Este tramo consta de una sección señalada en el extremo de la vía, aunque dada la falta de infraestructura peatonal, esta franja es empleada por peatones y ciclistas.

Esta segregación continua a lo largo de 0.9 km sobre la zona hotelera, a partir de los cuales se diluye en la sección vial, y a partir de este punto conviven diversos modos de transporte en el mismo espacio, lo cual puede devenir en accidentes dada la diversidad de actividades en la vía. También, se identifica la vialidad Aldea Zama como vía con preferencia ciclista, aunque no cuente con una sección dedicada a este modo o señalización que le de preferencia. Es importante señalar que el ciclismo se lleva a cabo a lo largo de la red vial del centro de población, dentro o fuera de la infraestructura dedicada.

El ciclismo como forma de transporte ha tenido un gran impulso por la actividad turística en el área, lo que ha tenido respuesta con la apertura de arrendadoras de bicicletas en el centro urbano y en la zona hotelera al ser también un elemento atractivo para el turismo.

La totalidad del Centro Urbano se encuentra dentro del rango de recorrido ciclista de 15 minutos (5 km), aunque la zona turística no entra en este rango, sí se encuentra dentro de los 20 minutos (7 km), lo que, aunado a la constante saturación y obstrucción de la vía, los turistas optan por el desplazamiento en bicicleta.

Estos rangos de distancias accesibles en el centro de población se ven reforzados por una topografía en general plana, lo que reduce el esfuerzo que requieren las personas en sus desplazamientos. Por otro lado, las altas temperaturas pueden ser un factor que reduzca esta opción de movilidad, aunque se identifica abundante vegetación en el entorno de las vialidades que contribuye a reducir la incomodidad causada por la exposición al sol.

La avenida Tulum pone en evidencia la concentración de infraestructura con más tratamiento en la zona consolidada del CP, donde se brinda espacio para todo

tipo de usuarios de la calle, así como espacio para el desarrollo de actividades más allá de desplazamientos (SEDATU G. D., 2022).

Los desplazamientos cortos y que optan por modos más sostenibles, hace notar una tendencia hacia modos activos y poca dependencia del transporte unipersonal; sin embargo, también ha habido un crecimiento en la oferta de vehículos unipersonales, misma que si no es regulada puede contribuir a generar grandes volúmenes de vehículos en circulación.

2.3.4.4. Proyectos futuros

Se identifica el proyecto libramiento Tulum que "consiste en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de un libramiento, el cual consiste en una autopista tipo A2 de 2 carriles de circulación de 3.5 m cada uno y acotamientos de 2.5 m, en una sección de 12 m de ancho, con una longitud total de 26 km. El proyecto incluye tres entronques" (BANOBRAS, 2022). Este se localiza hacia el norte del Centro de Población Tulum por lo que conectaría dos puntos distintos de la carretera MEX-307 evitando el tránsito por la zona urbana.

Este proyecto permitiría agilizar desplazamientos regionales (al evitar la interacción de dinámicas de tránsito regional y local al interior de una zona urbana), y reducir el tránsito foráneo de paso que ingrese al centro de población y así disminuir los volúmenes vehiculares en la red vial local.

El Aeropuerto Internacional de Tulum "Felipe Carrillo Puerto" se conectará con el Centro de Población de Tulum por la carretera MEX-307 ya que se encontrará en las inmediaciones de la localidad Felipe Carrillo Puerto. Podrá atender a 4 millones de pasajeros al año y contará con una base militar, se estima que estará abierto a operaciones para el año 2024 (Financiero, 2022).

Se contempla la habilitación de la Estación de transferencia multimodal Tulum que se encontrará sobre la Avenida Cobá en el punto medio entre el Centro de Población y la zona hotelera. Aunque su localización está alejada del centro urbano, su cercanía a la zona hotelera permitirá una mejor distribución de los flujos hacia ambos atractores de viaje y reducir el volumen vehicular. Este proyecto podrá verse fortalecido con la intervención integral en la reestructuración de las secciones viales para dar prioridad al transporte público y a modos activos.

Con respecto al Tren Maya, este transitará al Norte del centro de población de Tulum, contará con una estación en la periferia del CP, además de una estación en los límites del Parque Nacional del Jaguar (Protección Civil Tulum, 2022). La distancia entre ambas estaciones es de 1.1 km, esto podría representar baja afluencia a las mismas, demeritando el impacto regional del proyecto.

Resumen de movilidad

- El Centro de Población Tulum es estratégico al ser un punto intermedio en los desplazamientos a lo largo de la Riviera Maya (carretera MEX-307) y articular flujos hacia la Valladolid, Mérida (carretera QR-109).
- Las principales carreteras que brindan conexión al son: Carretera Federal Libre Reforma Agraria - Puerto Juárez MEX-307, carretera estatal libre Ramal a Punta Allen QR-015 y carretera estatal libre Tulum - Nuevo X-Can QR-109.
- Se identifica al municipio de Tulum, y por consiguiente al Centro de Población, como un productor y atractor de viajes con peso a nivel regional, aunque por debajo de los municipios de Solidaridad y Benito Juárez; esto asociado a oferta de servicios y atractivos turísticos. Las dinámicas establecidas con los municipios de Benito Juárez, Valladolid y Puerto Morelos son de carácter local.
- Las dos vías que estructuran la localidad son la avenida Tulum en el eje Noreste – Suroeste y la avenida Cobá en el eje Norte – Sur.
- Los principales volúmenes se registran a lo largo de la Avenida Tulum (carretera MEX-307), en sentido hacia el noreste.
- De acuerdo con la SCT, los niveles de servicio de la carretera MEX-307 en torno al centro de población son A y C.
- Los viajes en el centro de población de Tulum se realizan en transporte público o a pie (22% cada uno), aunque la bicicleta propia cuenta con un porcentaje similar (21%) (SEDATU G. D., 2022).
- Dentro del polígono de estudio se identifican 387.3 km de vías, de las cuales, 38.4 km son identificadas como vías primarias, 32.4 km como vías secundarias. Las vialidades de mayor jerarquía se asocian a corredores urbanos que concentran actividades económicas.
- Los principales problemas en la estructura vial en el Centro de Población de Tulum se asocian a la saturación vial en ciertos nodos de relevancia tanto local como regional, diseño de la vía que va ligado con condiciones de convivencia de modos conflictiva e insegura.
- 3,332 viviendas particulares habitadas cuentan con automóvil particular, 2,350 disponen de moto y 5,554 disponen de bicicleta usada como modo de transporte (ITER 2020).
- Dentro del transporte de pasajeros en el Centro de Población de Tulum se identifican modalidades locales, foráneas (o interurbano) y de turismo.
- Se identifican 7 bases de taxis y 19 paraderos de transporte público al interior del Centro de Población Tulum.
- Las rutas de transporte público cuentan con una cobertura del 78% de la población del Centro de Población.
- Se identifica que el 27% de las vialidades disponen de banqueta; mientras que el 17% disponen de rampas (INEGI 2020).
- La infraestructura peatonal se concentra en el área consolidada, así como en los nuevos desarrollos.
- Se identifican 6 km de ciclovía en el Centro de Población, de estos 1.1 km corresponde a la ciclovía localizada en Avenida Tulum, el resto se encuentran sobre Avenida Cobá.
- La zona central y consolidada del área urbana es posible de recorrer en

un rango de 15 minutos de caminata (1,000 metros), mientras que la totalidad del Centro Urbano se encuentra dentro del rango de recorrido ciclista de 15 minutos (5 km).

- Se identifican 3 proyectos futuros de transporte en el entorno al centro de población: libramiento Tulum, Aeropuerto Internacional de Tulum "Felipe Carrillo Puerto" y la Estación de transferencia multimodal Tulum, además del Tren Maya y sus estaciones.

2.4. Síntesis del diagnóstico de las dinámicas del centro de población

2.4.1. Condiciones generales del proceso de desarrollo urbano

El Centro de Población de Tulum es un asentamiento con poco más de 50 años de creación formal, derivado de lo cual, gran parte del desarrollo urbano se encuentra concentrado en un núcleo urbano (la colonia Tulum Centro), localizado sobre la avenida Tulum, en la cual se aglutina la mayor cantidad de actividades económicas, equipamientos, así como la presencia de la infraestructura vial y aquella destinada a la dotación de servicios básicos dentro de las viviendas.

El crecimiento del Centro de Población se ha caracterizado por una marcada influencia del sector turístico bajo el modelo de *turismo de sol y playa*⁷⁴, reflejado en el crecimiento contiguo de la zona hotelera sobre la línea de costa, y el aprovechamiento de la Zona Arqueológica de Tulum – Tancah y el Parque Nacional Tulum, como principales elementos atractores de la afluencia turística.

Sin embargo, la mancha urbana del Centro de Población ha mostrado un acelerado crecimiento a partir de la segunda mitad de la década del 2010, con lo cual ha duplicado la superficie urbana en un lapso de diez años, hacia zonas periféricas y de valor ambiental, que muestran una tendencia nuevamente marcada por el sector turístico, a través de desarrollos enfocados a este sector, los cuales demandan más recursos de suelo, agua e infraestructuras para la dotación de los servicios básicos.

2.4.2. Síntesis del medio físico natural

A continuación, se describen las características del Sistema Ambiental de Tulum en relación con los componentes del medio físico-natural.

⁷⁴ Este tipo de turismo, considerado también como turismo de costa según Bigné et al. (2007) comprende "el rango completo de actividades turísticas, de ocio y recreativas que tienen lugar en la zona de costa. Incluye los sectores de alojamiento, restauración, alimentación y segundas residencias; infraestructuras como los comercios y proveedores de actividades de ocio y actividades acuáticas como navegar, ecoturismo marítimo, cruceros, nadar, pescar o bucear, entre otras".

El clima es **cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw2)**, las condiciones típicas son: una temperatura media anual mayor a 22°C con precipitaciones entre 700 y 1,000 mm. Sin embargo, las condiciones atmosféricas y climáticas presenten en el sistema ambiental, favorecen la formación e incidencia de fenómenos hidrometeorológicos como la **incidencia de ciclones tropicales** que tocan tierra entre septiembre y octubre, hasta el momento se tiene registro de **seis ciclones que atravesaron el territorio entre 1870 y 2005**, con **ráfagas de viento que alcanzaron 215 km/h**, acompañados del fenómeno de marea de tormenta. A su vez, se **tienen identificadas 11,856.14 ha susceptibles a inundación dentro del SA Tulum**, afectando ranchos, desarrollos inmobiliarios y turísticos, así como principales vías de comunicación. En Tulum se identifica que la población afromexicana, indígena, con discapacidad y con jefatura femenina son vulnerables a peligros hidrometeorológicos, lo que los obliga a desplazarse propiciando ciclos de marginación social y urbana. Por otra parte, **las condiciones de sequía se consideran anormales** en el municipio de Tulum, no obstante, se ha percibido un aumento en la temperatura local por islas de calor en las zonas urbanas.

El tipo de **roca dominante en el territorio es la caliza** de sedimentos calcáreos de origen marino; la línea costera está formada por depósitos de areniscas poco consolidadas, que favorecen **procesos de karsticidad** derivado de la infiltración e intemperización de las rocas, resultando en **presencia de cavidades subterráneas y la formación de cenotes**. Lo anterior tiene relación directa con los **riesgos geológicos** comunes en el sistema ambiental; por un lado, se observa la **incidencia de cuatro fracturas y cinco lineamientos** que atraviesan el territorio al poniente. Así mismo, **en el Atlas de Riesgos Estatal se reportan 71 puntos propensos a hundimientos en la zona urbana**, afectando a las colonias: **Tulum Centro, Huracanes y Villas Tulum**. La **sismicidad es poco frecuente y de baja magnitud** generada por la reactivación de fallas, por el hundimiento progresivo, el movimiento natural de ascenso de la península y posiblemente por la operación de bancos de materiales.

Por otro lado, la **topografía del terreno es prácticamente plana, con una altura promedio de 10 msnm y una máxima de 25 msnm**. Dominan las planicies con lomeríos bajos y depresiones litorales, donde se **desarrollan suelos leptosoles** (95.36% del SA), limitados por su poca profundidad y alta pedregosidad, susceptibles a **erosión hídrica en 332 ha del SA**, atribuida a la **dinámica pluvial y de bajos inundables en el territorio**. En menor proporción se identifica la **erosión antrópica relacionada con la creación y operación de bancos de materiales**. Dentro del SA se identifican nueve sitios activos que proveen de recursos pétreos, únicamente dos de estos son reconocidos, uno por el SGM y otro por INEGI. **Así mismo, se reporta a nivel municipal, contaminación del suelo por metales pesados como Cr, Ni, Pb, As Cd y Hg en el suelo, asociado sector hotelero**. Con respecto a la generación de residuos sólidos urbanos, en el municipio se produjeron 133.61 ton/día aprox en el 2019, con una tendencia a

umentar especialmente en el centro urbano de Tulum. Ante esta situación, se implementaron programas de acopio, disposición y revalorización, como el Programa Piloto de Ruta de Reciclaje que consiste en la recolección de residuos sólidos reciclables valorizables (RSRV) provenientes de establecimientos ubicados en Av. Tulum, con resultados de dos ton/día recolectados.

En relación con la disponibilidad del recurso hídrico en el territorio, en términos de agua superficial, el SA se ubica dentro de las cuencas Yucatán y Chunyaxche. La cuenca "Yucatán" tiene una disponibilidad superficial de 0.244 hm³ y un volumen de extracción de 0.015 hm³, mientras que la cuenca "Chunyaxche" cuenta con disponibilidad superficial de 21.559 hm³ sin un volumen de extracción definido. En las cercanías se reconocen cuerpos de agua como la laguna de Kaan Luum y el lago La Unión. Con respecto a la hidrología subterránea, el territorio recae en dentro del acuífero Península de Yucatán (3105), con disponibilidad de 2,386.92 hm³ con vulnerabilidad de contaminación por intrusión salina y ensalitramiento, a causa de ello se encuentra en veda por tiempo indefinido y tiene la suspensión provisional de libre alumbramiento en las porciones no vetadas. Se destaca que debajo de la zona urbana hacia la línea costera se identifican dos extensos sistemas de cavernas subterráneas: Sac Actún y Ox Bel Ha.

En general, **la calidad de agua en la región varía entre aceptable y excelente**, excepto por los parámetros de conductividad y dureza que caracterizan las aguas subterráneas de la zona; no obstante, se observan ciertas presiones ante el recurso hídrico de la región. **La demanda de agua se ha incrementado por el crecimiento poblacional**, sin embargo, **hay deficiencias en el abasto de agua, únicamente la zona centro de Tulum cuenta con cobertura de agua potable** y hacia la periferia disminuye recibiendo agua por tandeo; a pesar de ello, el 90% de la población cuenta con agua potable. **La disposición de aguas residuales es mediante fosas sépticas o descargas directas a los manglares o cenotes por lo que existe un problema importante de contaminación del acuífero. Las situaciones insalubres y las condiciones climáticas de la región favorecen la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores como el mosquito transmisor de dengue, zika y chikungunya.** Se ha percibido que la población rural e indígena que no tiene acceso a servicios de salud en Tulum es mayormente vulnerable ante estos arbovirus.

La vegetación imperante en el SA Tulum es la selva mediana subperennifolia que en conjunto con la porción secundaria (estrato herbáceo y arbustivo) constituye el **81.74%** del SA seguido de la selva baja subcaducifolia (8.05% del SA). Los asentamientos humanos (4.61% del SA) están concentrados en la zona urbana de Tulum, aunque existen otras zonas urbanizadas correspondientes a complejos hoteleros distribuidos en la línea de costa y extendiéndose desde la Guadalupeana hasta el interior del ANP Parque Nacional Tulum. Los tulares y manglares se distribuyen en las orillas de los cuerpos de agua y en el margen litoral. No obstante, también se **registra una tasa de deforestación de 727.50 ha/año de**

selva mediana subperennifolia. Existe una **acelerada transición de vegetación secundaria de selva por lotificación y apertura de brechas**, lo que sugiere interés por el sector inmobiliario y turístico. Otro de las **problemáticas que amenazan el macizo forestal son los incendios forestales**; de acuerdo con el Sistema de Alerta de Incendios de CONABIO, **se han registrado 22 puntos de calor al interior del SA de Tulum entre 2019 a 2022**, identificados al poniente y sur poniente de la zona periurbana.

Dentro del SA se reconocen alrededor de 1,426 especies de flora y hasta 2,638 especies de fauna con representatividad de todos los grupos faunísticos; los endemismos son de palmeras como la Desapeinada, Nakás y palma de Guano; y de fauna el Temazate pardo de Yucatán y el oso hormiguero. **Se reconocen ejemplares de manglares con categoría de amenazados y el cedro como protección especial.** Algunas de las especies en peligro de extinción son: el ocelote, jaguar, mono araña, oso hormiguero, manatí del caribe, tortuga carey, entre otras. Se reconoce que existen ciertos factores que ponen en peligro la **distribución y establecimiento de especies silvestres, como lo es el tráfico ilegal** que amenaza la conservación de la biodiversidad en el municipio; otra afectación importante es la **introducción de especies exóticas invasoras** que provoca desequilibrios ecológicos, cambios en la composición y estructura trófica y el desplazamiento de especies nativas; tal es el caso de: la casuarina, pez león, ácaro rojo de las palmas, el picudo negro de las palmas, la palomilla del nopal y el pez diablo. Adicionalmente, **la presencia de infraestructura vial representa una barrera en la distribución** de fauna silvestre, resultando en el atropellamiento de ejemplares. A pesar de todo esto, el municipio no cuenta con UMAS necesarias para la protección de la diversidad biológica en la región.

Ante la biodiversidad que alberga el municipio, **se han decretado cuatro Áreas Naturales Protegidas que inciden en el SA Tulum**, se destaca el **Parque Nacional Tulum, las Reservas de la Biosfera de Sian Ka'an y Caribe Mexicano**, estas dos últimas designadas como sitios RAMSAR. De igual manera se reconoce el **APFF Jaguar de reciente creación**. A su vez, existe la incidencia de las RMP Tulum-Xpuha, Sian Ka'an y las RHP Cenotes Tulum-Cobá y Sian Ka'an. Si bien, todas estas áreas fueron establecidas con fines de preservación de los ecosistemas y sus funciones integrales, actualmente se enfrentan a complejas problemáticas ambientales que amenazan sus servicios ecosistémicos.

Con respecto a la contaminación atmosférica, **de acuerdo con el ProAire del Estado de Quintana Roo (2018), el SA de Tulum tiene una tasa importante de emisiones de contaminantes** que afectan las edificaciones de valor cultural como la Zona Arqueológica de Tulum. Con respecto a la calidad del aire e inventario de emisiones, se asume que el SA de Tulum es similar a lo observado a nivel estatal y municipal. A nivel estatal el inventario de emisiones reconoce que **el sector turismo es el principal generador de GEI debido al consumo energético y generación de residuos**. Las fuentes de área y fijas son las que emiten mayor cantidad de PM10 y PM2.5, NH3, CN, CH4, CO, COVs y NOx,

destacando el fenómeno de incendios forestales. Las fuentes móviles contribuyen con CO, SO₂, y NO_x derivadas por la quema de combustibles fósiles.

Con relación a la vulnerabilidad ante el cambio climático, se retoman los escenarios de cambio climático planteados para el Estado de Quintana Roo y la Región de Riviera Maya, **así como el análisis a nivel municipal del PACMUN de Tulum que actualmente se encuentra en elaboración**, comparado con la evaluación para la zona urbana de Tulum. Los escenarios y sus horizontes muestran una **clara tendencia en el incremento de la temperatura media anual y una disminución de la precipitación total anual**.

Esto sugiere el riesgo potencial al aumento en frecuencia y magnitud de los fenómenos naturales: ciclones tropicales, lluvias atípicas, hundimientos, inundaciones, ondas de calor, sequías y aumento en el nivel del mar. Con relación a las medidas de mitigación y adaptación para el sistema ambiental de Tulum se retoma lo mencionado en el Programa de Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACCQROO) y ADAPTUR, como antecedentes de acciones, entre las que se **destacan la conservación de ecosistemas, aprovechamiento energético de los residuos, gestión de recursos para proyectos de mitigación y mecanismos de atención a emergencias por parte de protección civil**.

Finalmente, con relación a los riesgos socio-organizativos identificados en el SA de Tulum, se destacan los accidentes de tránsito causados por los conductores, en muchas ocasiones debido al cansancio, exceso de velocidad, uso del alcohol y otras sustancias. **La suspensión de servicios básicos, como la falta de electricidad que suele ser recurrente en temporada de huracanes. La concentración masiva de la población a causa de eventos recreativos o de marchas representan condiciones de riesgo si no se cuenta con un buen manejo del aforo del inmueble y medidas de seguridad. Hay evidencia de casos de violencia y homicidio a la población originaria y turistas, amenaza a empleados de establecimiento y hoteles, venta de drogas y violencia de cárteles.**

2.4.3. Síntesis del medio sociodemográfico y económico

Actualmente, **la población de la localidad de Tulum es de 33,374 habitantes** con una proyección a diez años de 39,603 habitantes, con un envejecimiento de 8.93% por período quinquenal; así mismo **el 29.84% de la población tiene entre 15 y 30 años, por lo que necesitarán oportunidades de trabajo y espacios de vivienda accesibles en los próximos 5 a 10 años**. Al mismo tiempo el 27.29% de la población tiene entre 0 y 15 años, lo que sugiere la necesidad de equipamientos de salud, educación y recreación para un buen desarrollo, así como espacios públicos y vías de transporte seguro para el movimiento libre de este sector de la población.

Con el crecimiento de población del 2010 al 2020, hubo también una extensión horizontal de la mancha urbana. La zona centro mantuvo su densidad y las zonas

periféricas resultan con menor densidad. En promedio, **la densidad de Tulum es de 31.58 hab/ha, lo que sugiere un territorio poco denso y con potencial de crecimiento** sin modificar los límites físicos del centro de población (INEGI, 2020).

Según distintas fuentes secundarias (ir a sección "Distribución Territorial de la Población") **hay una tendencia de migración internacional e interestatal**. Por una parte, el turismo y teletrabajo, por otra parte, la mano de obra para construcción y servicios. Dentro de la república, se identifica migración masculina en edad laboral de los estados de Chiapas y Yucatán. Es importante tener viviendas y servicios accesibles para todo tipo de migrante evitando el mal uso de las instalaciones actuales o el aprovechamiento de la situación socioeconómica de un sector de esta población flotante.

Carencias sociales, pobreza y bienestar

De la población total de la localidad de Tulum, **el 29.42% de la población de 15 años y más cuenta con el sistema educativo completo y un 37.80% de la población cuenta con educación post básica**; adicionalmente un 12.90% cuenta por lo menos con primaria completa. **Únicamente el 5.95% de la población no tuvo acceso a ningún grado de educación**. Esto habla de una población educada y que supera el promedio nacional.

Al mismo tiempo, cuando se observa a la población vulnerable por carencias, **el rezago educativo únicamente afecta a 1.95% de la población, siendo la poca calidad y bajas condiciones de vivienda el principal factor de vulnerabilidad en la localidad**. Sin embargo, también **un 30.04% de la población se ve afectada por un factor económico**, como lo es el ingreso que perciben y no necesariamente por el desempleo. Esto apunta a que uno de los principales problemas de la sociedad vulnerable es un trabajo mal pagado y en el caso del 18.68% de las personas, también con falta de acceso al servicio de salud, tanto público como privado –y otros factores que apuntan a un trabajo irregular.

El nivel de marginación de la población de Tulum es relativamente alto, considerando que un 60% del territorio cuenta con un grado alto o muy alto de marginación (CONAPO, 2020), esto da hincapié a la necesidad de accesibilidad a servicios y vivienda de forma homogénea, como a programas de transformación, integración y desarrollo social en la zona.

Estructura económica

La localidad de Tulum concentra el 72.79% de la PEA del municipio y el 72.72% de la población ocupada del municipio. Al mismo tiempo **la PEA de la localidad de Tulum representa el 73.54% de la población total de esta localidad, con una población ocupada a 72.90%**. Y la relación de hombre-mujer es equitativa. Lo que sugiere oportunidades iguales para ambos sexos.

Según el Índice de Especialización Económica Municipal (IEEM), **la especialización económica con mayor peso en el municipio de Tulum es el comercio y los servicios, seguido del sector primario**. Sin embargo, a nivel localidad solamente observamos dos unidades que se dedican a actividades primarias. Esto último sugiere que, el centro de población de Tulum se dedica al sector terciario y secundario, mientras que en las zonas rurales es donde se concentra la actividad primaria. Al mismo tiempo podemos ver, que dentro del área urbana de Tulum según el DENUE (INEGI, 2021) se registran hasta 12 unidades económicas por hectárea. **Las fuentes de empleo y actividad económica se concentran principalmente en la zona centro sobre Av. Tulum y en dirección a las Ruinas de Tulum**, así como, sobre la zona costera, dando lugar a las pocas unidades económicas con más de 100 empleados.

Por una parte, esto sugiere la **necesidad de programas de dispersión económica en donde se repartan los servicios y comercios al resto de la localidad**, y al mismo tiempo la necesidad de servicio de transporte, educación y salud cercanos a las zonas residenciales y a las zonas económicas.

2.4.4. Síntesis del medio físico transformado

Como se mencionó anteriormente, el crecimiento urbano del Centro de Población de Tulum ha presentado un acelerado crecimiento en años recientes, notorio principalmente en la expansión de la mancha urbana hacia las antiguas zonas periféricas: hacia el poniente de la avenida Tulum, en el tramo ya correspondiente a la carretera 307, hacia el norte, en el área entre la avenida Kukulkán y la carretera hacia Cobá; y al sur de la mancha urbana, en la zona de La Veleta y Aldea Zama, paralelo a la avenida Kukulkán. Las primeras dos zonas marcadas por la presencia de zonas habitacionales, mientras que al sur con una dinámica mayormente enfocada al turismo.

Con relación a la **vivienda**, el centro de población de Tulum concentra el 73% del total de las viviendas particulares habitadas del municipio, lo cual en conjunto a las localidades adyacentes al Centro de Población de Tulum (la colonia Cristal, el Crucero de las Ruinas de Tulum, La Unión y Marités) conforman el sistema urbano y de vivienda del municipio de Tulum.

Así mismo, el rezago en las viviendas se caracteriza por la presencia de piso de tierra (7%), carencia de agua entubada en las viviendas (3%), y falta de conexión al drenaje sanitario (2.5%) lo cual representa un potencial riesgo sanitario.

La mayor concentración de oferta de vivienda nueva y usada se encuentra en las áreas conocidas como La Veleta, Aldea Sama, Tulum Centro y La Selva; mientras que la oferta de vivienda en conjunto se encuentra fuera de los perímetros de contención urbana marcados por los lineamientos de INFONAVIT y SEDATU, la cual se encuentra caracterizada por contar con un modelo de mezcla de usos habitacionales y turísticos.

Presión sobre equipamiento e infraestructuras.

El Centro de Población de Tulum concentra gran parte de los equipamientos municipales, lo cual jerarquiza a esta localidad como el gran centro proveedor de servicios, cuya principal cobertura reside en los equipamientos educativos para nivel básico; de salud para primer y segundo nivel de atención; y la Unidad Deportiva que cubre los requerimientos de equipamientos deportivos. No obstante, existen déficits de equipamientos para el abasto y comercio públicos, culturales, que merman la dotación de los servicios urbanos.

Sin embargo, **ante el inminente crecimiento de población, será necesario aumentar la dotación a corto plazo de planteles de educación primaria, secundaria y media superior, también la expansión del Hospital Comunitario para contar con más camas de servicio**, y implementación de equipamientos culturales y recreativos que fomenten la integración social; así como la creación de un mercado público municipal que genere una competencia equilibrada ante la presencia de los dos centros de abasto privados.

Respecto a los **espacios públicos** del Centro de Población de Tulum, estos atienden a dinámicas tanto locales como foráneas (asociadas al turismo). En este se **identifican 14 espacios públicos que suman 36.53 ha. que tienen un alcance de 28,001 personas beneficiadas**. En estos se contabiliza la zona de litoral, aunque en esta solo se identifica un acceso público en la Playa "El Mirador". La Avenida Tulum como espacio público que se configura el sistema de espacios públicos local en el que se integran 11 de los 14 espacios identificados donde se alcanza a una población beneficiada total de 26,081; estos se concentran en la zona consolidada del área urbana, reduciendo la provisión de estos en la periferia de esta.

Así mismo, en el Centro de Población de Tulum el **96.8% de las viviendas particulares habitadas cuentan con drenaje sanitario** (INEGI, 2020), **solo un 55% de la población urbana de Tulum está conectada a la red pública**, mientras que la gran mayoría del resto de la población descarga a través de fosas sépticas. Esta baja conexión a la red pública y la utilización de fosas sépticas con un tratamiento primario de baja eficiencia ponen en riesgo de contaminación al manto freático.

A cuatro kilómetros de la cabecera municipal se localiza la planta de tratamiento de aguas residuales Bicentenario, la cual tiene una capacidad de 120 l/s estimada para servir a más de 100,000 habitantes. Por lo tanto, en capacidad, la infraestructura de tratamiento está preparada para brindar el servicio a toda la población actual de manera holgada. Sin embargo, se han presentado denuncias de bajo mantenimiento y fallas en los equipos (Expansión, 2021), daños en los motores de bombas (La Pancarta de Quintana Roo, 2021) y la clausura temporal de la PTAR por el derramamiento de aguas negras (La Jornada Maya, 2021).

La red de drenaje sanitario opera por medio de cárcamos de rebombeo y emisores a presión, por lo que es fundamental garantizar la disponibilidad del servicio de energía eléctrica para las bombas del sistema y así evitar problemas de rebosamiento de las aguas residuales. Por otro lado, para el drenaje pluvial es primordial realizar mantenimientos preventivos, sobre todo ante la temporada de lluvias, para evitar inundaciones.

Con relación a la infraestructura vial y la movilidad, se destaca que el Centro de Población de Tulum funge como punto estratégico en la Riviera Maya y en la Península de Yucatán, esto dada su localización y relación con las carreteras MEX-307, QR-109 y QR-01, lo que se refleja en su estructura interna y las dinámicas de desplazamientos que mantiene con la región y las localidades de la misma (principalmente Cancún, Playa del Carmen, Valladolid, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal).

De forma interna, el Centro de Población de Tulum se estructura sobre la Avenida Tulum (MEX-307) y la Avenida Cobá (al norte QR-109 y al sur QR-015), cuya prolongación conecta con la zona hotelera. Cabe destacar que este tramo en particular se ve constantemente saturado por su reducida sección y las diversas actividades que en la misma ocurren.

Los atractivos turísticos del CP de Tulum (zona hotelera, playa y zona arqueológica, así como su localización media en la región) generan dinámicas de desplazamientos de transporte turístico por lo que este medio adquiere relevancia. La vocación turística de esta zona es determinante en las características de la movilidad lo que se verá intensificado con el desarrollo de los proyectos del Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto en FCP.

Con respecto a la movilidad activa el 18% de las vialidades disponen de banqueta, mientras que 9% de las vías disponen de rampas (INEGI, 2016); y donde **la zona central del Centro de Población es alcanzable en un rango de 15 minutos de caminata** (1,000 metros). Para el año 2020: el 50% de las viviendas particulares habitadas aseguraron contar con bicicleta usada como modo de transporte habitual. **El Centro de Población cuenta con 6 km de ciclovía**, de los cuales 1.1 km corresponde a la ciclovía localizada en Avenida Tulum, entre la calle Alfa y Avenida Satélite; la totalidad del Centro Urbano se encuentra dentro del rango de recorrido ciclista de 15 minutos (5 km) y la zona hotelera se encuentra dentro de los 20 minutos (7 km).

3. Objetivos y políticas

3.1. Misión y visión

Misión

Fomentar un crecimiento ordenado, sostenible, incluyente y multicultural del Centro de Población de Tulum a través de la integración funcional y planificada de

urbanizaciones periféricas y subcentros rurales, con el objetivo de aprovechar la puesta en marcha de grandes proyectos de infraestructura de transporte en la región para potenciar la diversificación de las actividades económicas hacia aquellas que se expresen en el territorio mediante usos sostenibles, de bajo impacto e incluyentes con las comunidades indígenas, y bajo criterios claros y homologados que cimenten su valor en la preservación del ecosistema.

Visión

En el año 2050 el Centro de Población de Tulum será un referente de crecimiento territorial compacto y conectado que favorezca el desarrollo equitativo del territorio **(II. Equidad e inclusión)** a través de la previsión de un banco de tierra que permita atender las necesidades de reservas territoriales para el desarrollo de vivienda, infraestructura y equipamiento en zonas aptas para el desarrollo urbano que faciliten la introducción de servicios básicos de infraestructura **(I. Derecho a la ciudad)** y su resiliencia ante los fenómenos hidrometeorológicos predominantes; disminuyendo en la medida de lo posible la exposición de la población a los riesgos presentes en el territorio **(VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos)**.

En Tulum se promoverá el desarrollo sostenible por medio de infraestructura verde, azul y naranja, así como la resiliencia **(VIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos)** a partir de un crecimiento urbano que considere la disponibilidad de agua determinada por la SEMARNAT y la ejecución de acciones que contribuyan a disminuir la degradación del suelo y la vegetación como resultado del crecimiento disperso **(IX. Sustentabilidad ambiental)**.

Se promoverá la participación del sector privado en el rescate, mantenimiento y creación de espacios públicos mediante lineamientos de diseño que garanticen el acceso público a playa en la zona hotelera de Tulum y la generación de ingresos municipales **(III. Derecho a la propiedad urbana)** que permitan implementar un programa de activación de espacios públicos con la participación de la ciudadanía para fomentar el fortalecimiento de la identidad local y la apropiación del espacio público **(VII. Protección y progresividad del Espacio Público)**.

Lo anterior será posible a través de la coordinación y alineación de los instrumentos de planeación en diferentes escalas y el impulso de una movilidad activa, la planificación eficiente de su transporte público y el desarrollo de programas y acciones que contribuyan reducir el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero **(X. Accesibilidad universal y movilidad)**, así como a la implementación de soluciones basadas en la naturaleza que permitan mitigar los efectos del cambio climático y los riesgos latentes en el territorio.

Un elemento fundamental de la visión de Tulum 2050 es la instalación de su Comité Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como la creación de un Instituto Municipal de Planeación; instancias clave para el

desarrollo de estructuras institucionales y ciudadanas sólidas que promuevan la participación y concertación de los sectores social y privado, así como de los diferentes niveles de gobierno en el ámbito de sus competencia. En el marco de la creación de estas estructuras institucionales, deberá promoverse la creación de un marco normativo y regulatorio acorde a las nuevas necesidades del territorio. **(V. Participación democrática y transparencia).**

La creación de procesos, mecanismos y herramientas que favorezcan la participación de los sectores social y privado en la realización de acciones e inversiones para el ordenamiento territorial y la creación de una cartera de proyectos de inversión en infraestructura básica, de telecomunicaciones y turística mediante la celebración de convenios y acuerdos mediante un manejo transparente de estos recursos **(IV. Coherencia y racionalidad.)**, permitirá el adecuado desarrollo de actividades vinculadas a la creatividad y la innovación en el ámbito digital para la diversificación de la actividad económica, además de la promoción de atractivos naturales y culturales característicos en el ámbito de la actividad turística, lo que permitirá asegurar la estabilidad económica y social de Tulum en el largo plazo **(VI. Productividad y eficiencia).**

3.2. Modelo de ordenamiento territorial y desarrollo urbano

Un punto central del ordenamiento, es la generación del Modelo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a partir del cual se establecerán las políticas, directrices, criterios y estrategias de uso y ocupación del suelo, determinadas con base en los diferentes escenarios, la potencialidad y disponibilidad de recursos. De la claridad y congruencia de las políticas territoriales dependerá la eficiencia y el éxito de la planeación estratégica del uso del suelo para el centro de población, por lo que a continuación, se analizan **las Políticas ambientales y de equilibrio ecológico vigentes y se formulan las Políticas de desarrollo urbano propuestas para el Centro de Población de Tulum.**

3.3. Políticas de desarrollo urbano propuestas

La propuesta de políticas de desarrollo urbano tiene como principal propósito la definición de un modelo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano que no es otra cosa, sino, la territorialización de la imagen objetivo o visión de futuro descrita en los apartados anteriores a gran escala. Es a partir de lo anterior que este modelo se tomará como referencia para el desarrollo de objetivos y estrategias puntuales de política urbana, que sirvan de base para normar el uso, aprovechamiento del suelo y administración del territorio a través de acciones que pretenden modificar o incidir en los patrones territoriales observados.

Conforme al art 6 de la LGAHOTDU y con base en lo dispuesto en el Art 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se exponen las causas de utilidad pública en materia de planeación de los centros de población, que son la

fundación, conservación, mejoramiento, consolidación y crecimiento de los centros de población. A continuación, se describen las políticas que serán utilizadas como base para la propuesta en el Programa de Centro de Población de Tulum.

3.4. Política de conservación

Se establece para la preservación y protección de zonas con elementos urbanos consolidados, así como de aquellos de índole físico-patrimonial del tipo biocultural, histórico – cultural y natural.

A partir del diagnóstico sectorial de los elementos patrimoniales en el Centro de Población de Tulum, se propone la implementación de esta política en la zona conocida como Colonia Maya debido a que, con base en lo estipulado en el Reglamento de Imagen y Paisaje Urbano del Municipio de Tulum, la administración local tiene la intención de configurar un polígono de protección del patrimonio histórico -cultural en el conjunto conformado por la plaza cívica, el palacio municipal y el parque Dos Aguas. Así mismo, se propone esta política en el área aledaña al polígono de la Zona Arqueológica Tulum - Tancah, sin que esto suponga en ningún caso la invasión o conflicto con la competencia de administración, gestión y plan de manejo interno del INAH.

3.5. Política de consolidación (densificación)

Esta política tiene por objetivo densificar los espacios urbanos identificados mediante el mejoramiento de la cobertura de infraestructura vial, servicios básicos dentro de las viviendas y el equipamiento urbano. Esta política será aplicada en los asentamientos dispersos y lotes baldíos insertos en el tejido urbano actual que cuenten con la capacidad de integrar usos y actividades compatibles con las dinámicas definidas para el Centro de Población de Tulum.

3.6. Política de crecimiento

Esta política define a las zonas óptimas para el desarrollo urbano con base en las proyecciones de población y de suelo realizadas, siguiendo la tendencia actual, pero de una manera ordenada y planificada; con el fin de evitar el crecimiento disperso y sobre el sistema de ríos subterráneos, así como de otros elementos de importancia socioambiental. Las zonas definidas para la aplicación de la política de crecimiento se localizan al norte y poniente de la trama urbana actual, además de impulsar la propuesta de usos mixtos y habitacionales hacia el sur que fomenten el desarrollo turístico.

3.7. Política de mejoramiento

Esta política se establece con el fin de regenerar el tejido urbano interno del Centro de Población, el cual carece de los niveles de cobertura adecuados de servicios básicos, infraestructuras y equipamientos, tanto dentro de la vivienda,

como en el entramado urbano. Esta política se implementará con particular interés en los barrios con mayor grado de consolidación en el centro de población.

Mapa 70 Políticas de desarrollo urbano

3.8. Objetivos específicos del ordenamiento territorial

A continuación se enlistan los objetivos específicos para consolidar la imagen objetivo planteada, así como su relación con las políticas urbanas.

Tabla 149 Matriz de objetivos específicos del Modelo Territorial para el Centro de Población de Tulum

Sector	Política Urbana			
	Conservación	Consolidación	Mejoramiento	Crecimiento
Desarrollo Urbano	- Formalizar para el año 2025 la declaratoria de un Polígono de Conservación Patrimonial en el área próxima a la "Plaza Maya - Actualizar para el año 2025 el "Reglamento de Imagen y Paisaje Urbano" e incorporar en este los lineamientos definidos para el Polígono de Conservación Patrimonial - Impulsar la mezcla de usos de suelo para fomentar el desarrollo de negocios que incorporen materia prima	- Consolidar la zona centro de Tulum para el año 2035 mediante propuestas que favorezcan mayores densidades y mezcla de usos de suelo a partir del desarrollo del 20% de los lotes identificados como vacantes	- Impulsar la consolidación de dos centros de barrio en las zonas de Juanek y Okot a través de la mezcla de usos de suelo y la construcción de equipamiento social para el año 2035. - Regularizar la tenencia de la tierra en el 15% de las viviendas ubicadas sobre las principales avenidas de los asentamientos informales conocidos como 2 de Octubre, Constitución y Carlos Joaquín para el año 2025.	- Incrementar la densidad urbana y mezcla de usos de suelo en el 10% de nuevos desarrollos ubicados en Av. Kukulkán y Av. Cobá - vía turística para el año 2025

	local en el desarrollo de productos y servicios ofertados en el Polígono de Conservación Patrimonial			
Equipamiento y Espacios Públicos	- Construir para el año 2025 en la zona centro, al menos un mercado en donde se distribuyan y comercialicen productos y artesanías de las comunidades indígenas, para disminuir sus niveles de rezago y marginación - Impulsar para el año 2035 la construcción en la zona centro de Tulum de al menos dos museos que promuevan la riqueza biocultural, histórico-cultural y natural de la región.	- Consolidar al menos 5 accesos públicos a playa en la zona hotelera de Tulum para el 2035. - Ejercer al menos el 4% de los ingresos del municipio para implementar un programa de activación de espacios públicos del Centro de Población con participación ciudadana que generen reconocimiento, fortalezcan la identidad y faciliten la apropiación, para el año 2025. - Habilitar 4 guarderías en las zonas centro y Av. Cobá para el año 2025 con el objetivo de apoyar a madres solteras que requieren el cuidado de sus hijos para poder incorporarse a la actividad laboral.	- Ejercer para el año 2035 al menos el 4% de los ingresos del municipio a un programa de mantenimiento continuo de los espacios públicos y deportivos del Centro de Población. - Construir al menos dos centros comunitarios y juveniles en sureste y en el centro-oeste de Tulum para promover la integración social y oportunidades de crecimiento económico y desarrollo personal para el año 2025	- Construir un Hospital Regional de Tercer Nivel en la zona de Okot para el año 2035. - Gestionar la construcción de una nueva Universidad del Estado de Quintana Roo para el año 2050

		- Reducir para el año 2025 un 15% la contaminación de cenotes y del acuífero mediante programas de tratamiento de agua residual en cenotes turísticos y cercanos a la zona urbana.		
Infraestructura		- Optimizar la inversión destinada a la mejora de la infraestructura del servicio de agua potable para el incremento de la eficiencia física en el Municipio a un 50% para el año 2035 - Incrementar para el año 2035 al 90% la cobertura de la red pública de drenaje sanitario en el centro de población mediante incentivos que aseguren que las viviendas se conecten al sistema municipal para su tratamiento en la PTAR Bicentenario - Incrementar al 90% la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en el Centro de	- Incrementar al 95% la cobertura de los servicios de agua potable y drenaje sanitario dentro de las viviendas en los barrios urbanos Aldea Zama, Juanek y Okot para el año 2035 - Dotar de la infraestructura turística necesaria los 4 pasos de acceso a playa en la Zona Hotelera	- Reducir a 150 litros por habitante al día el consumo neto de agua en la zona urbana de Tulum para el año 2035. - Incrementar el tratamiento del agua residual en el centro de población a un valor superior al 90% del agua residual generada para el año 2035

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

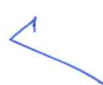
Handwritten signature

		Población de Tulum para el año 2035.		
Movilidad		- Mejorar las condiciones de al menos el 20% la red vial urbana para conformar una trama vial integral, congruente, legible y funcional, que dé cabida a todos los usuarios de esta para el año 2050, en los barrios de Juanek, La Selva, Okot y Nuevo Tulum	- Planificar e implementar para el año 2035 un sistema de transporte público que promueva el equilibrio territorial y que atienda eficientemente al menos al 85% de la población que reside en los 20 barrios que integran el área de estudio. - Realizar para el año 2035 intervenciones de rediseño de al menos 10 puntos de conflicto, como la Av. Tulum (Mex-307), Av. Cobá - vía turística (QR-115) y Av. Cobá (QR-109) que contribuyan a reducir a 500 hechos de tránsito anuales - Desincentivar el estacionamiento sobre las bahías de Avenida Tulum al 100% para el año 2035 - Implementar una ruta de	- Consolidar una red ciclista integrada, coherente y segura con 20 km de infraestructura dedicada sobre vías primarias y secundarias, para el año 2035 - Gestionar la creación de un PIMUS para el Centro de Población Tulum (PIMUS) para el año 2025

			desvío para desahogar el tráfico de carga del Centro de Población de Tulum, favoreciendo una seguridad vial y diseño de calles accesibles para el año 2025	
Ambiental		- Reducir para el año 2025 un 15% la contaminación de cenotes y del acuífero mediante programas de tratamiento de agua residual en cenotes turísticos y cercanos a la zona urbana. - Implementar la economía circular en el 15% del sector hotelero para el año 2035 para reducir su impacto en la generación de residuos sólidos urbanos.	- Disminuir para el año 2035 la generación de residuos sólidos urbanos en un 20% fortaleciendo los programas municipales en materia de producción, recolección, disposición y tratamiento de residuos en la zona centro de Tulum, así como en las periferias hacia Rancho Viejo y Chumkopó; además de diseñar campañas de sensibilización para la población local y el sector turístico - Regular y planificar para el año 2035 la superficie de 123 ha de bancos de materiales que está asociado a la aceleración de	- Recuperar en un 25% la cobertura vegetal al interior de las áreas de importancia ambiental para generar espacios de conectividad biológica funcional principalmente de la selva mediana perennifolia (13,199 ha superficie actual) entre el norte y sur del sistema ambiental para el 2035. - Regenerar para el año 2025 un 15% de las áreas ambientales degradadas por cambios de uso del suelo o presiones asociadas a desarrollos turísticos en la línea de costa hacia el

246

			la erosión antrópica en al menor 80 ha entorno a la carretera Tulum-Cobá y Cancún-Chetum al con Osiris Sur y la Av. Cobá en su cruce con Av. Tulum para el año 2035	nororiente del sistema ambiental, inmobiliarios entre Lago La Unión y la Av. Tulum hacia el sur poniente; al norponiente cerca de la carretera Tulum Cobá en Rancho Viejo; al nororiente en la localidad San Pablo y al desarrollo urbano hacia el sur de la zona urbana.
				- Garantizar la protección y conservación de todas las especies de flora y fauna silvestre que se distribuyen en el sistema ambiental de Tulum y las 10 especies de flora y 24 especies de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT para el 2025.





247

Cambio Climático			- Incorporar criterios de manejo de agua óptimos en vialidades en al menos 10% de la red vial primaria para el año 2035 - Disminuir para el 2035 un 20% de las emisiones generadas en el municipio, incidiendo en el sector AFOLU, residuos, y transporte y energía estacionaria que son los sectores que mayor aportan en orden de contribución de acuerdo con el PACMUN, 2022.	- Incorporar para el año 2025 las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en la zona urbana implementando infraestructura azul y verde en Av. Tulum y Av. Cobá hacia Okot; consolidar un corredor de áreas verdes urbanas y periurbanas en la zona sur y norte del sistema ambiental y en zonas de regeneración ecosistémica entre la localidad de Rancho Viejo y el Lago La Unión.
Riesgos y Vulnerabilidad			- Disminuir en un 35% el impacto de desastres naturales en la zona centro debido a la incidencia de lluvias fuertes e inundaciones en las colonias Huracanes, Villas Tulum y Cristal. Así como las calles: Júpiter Norte (unidad deportiva); en el cruce de calle Polar y Acuario;	

				entre calle	
				Saturno Oriente	
				con Av. Satélite;	
				el cruce de calle	
				Mercurio	
				Oriente	

Fuente: Elaboración propia IDOM (2023)

3.9. Escenario tendencial

3.9.1. Hipótesis del escenario

Es a través de las estimaciones, proyecciones y planteamiento de escenarios que se plantearán los objetivos y metas conducentes del desarrollo urbano. Es de especial importancia la previsión y visualización del futuro posible mediante el estudio y comprensión de lo sucedido en períodos anteriores y, en función de las nuevas actuaciones en el territorio como lo son el Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto de Tulum, prever y visualizar posibles escenarios

El centro de población de Tulum presentará una baja en las tasas de crecimiento hacia el año 2050 siendo la más alta en el periodo 2020 – 2025 con un 5.5% promedio anual y decayendo hasta 0.50% en el periodo 2045 - 2050, sin embargo, los asentamientos humanos colindantes o cercanos al centro de población presentarán altas tasas de crecimiento medio anual con hasta 18% para el periodo 2020 – 2025, decayendo paulatinamente hasta llegar a un crecimiento medio anual de 5% para el periodo 2045 – 2050. Lo anterior significa que, en las condiciones observadas actualmente, el centro de población de Tulum desacelerará paulatinamente su crecimiento, sin embargo, las áreas cercanas o colindantes crecerán aceleradamente debido principalmente a los siguientes temas.

- Escasez de suelo asequible para vivienda dentro del Centro de Población
- Altas rentas de suelo para vivienda y aumento del costo dentro del centro de población
- Baja o nula participación de programas de vivienda dentro del Centro de Población

El crecimiento estimado de la población generará una demanda de nuevas viviendas para las cuales se estima que puedan llegar a requerirse hasta 7,230 hectáreas de suelo para vivienda nueva en el periodo 2045 – 2050, y una mancha urbana total de 19,074 hectáreas. Debido a la tendencia a la baja en la densidad media urbana de hasta 1.9 viviendas por hectárea, principalmente en las nuevas áreas para el crecimiento urbano, el crecimiento de la superficie destinada a vivienda sería de forma horizontal.

Tabla 136. Hipótesis de crecimiento del Escenario Tendencial del Centro de Población de Tulum

Año	2000	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Población tendencial	6,733	18,233	33,374	43,618	53,069	61,521	67,924	71,389	73,192
Viviendas tendenciales	1,591	5,037	13,377	21,809	26,534	30,760	33,962	35,694	36,596
Área Urbana tendencial (ha)	268	526	1,144	1,760	2,835	4,566	7,354	11,843	19,074

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en datos del Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Adicionalmente, se tendría una población flotante anual cercana a los 38.6 millones de personas en el periodo 2045 - 2050, atraídos principalmente por las actividades relacionadas con el Tren Maya, el Nuevo Aeropuerto de Tulum en plena operación y la madurez de estos proyectos. La situación descrita anteriormente representaría una carga adicional de necesidades de infraestructura para el abastecimiento de agua y el saneamiento en el mismo periodo, lo que implica una demanda adicional de hasta 720.6 litros por segundo para consumo turístico.

3.9.2. Supuestos

Para la estimación de las demandas en el escenario tendencial, se parte de supuestos de comportamiento con base en las observaciones realizadas de manera histórica. Poniendo al centro del desarrollo a la población, se parte de las necesidades de las habitantes, en este caso, bajo supuestos de crecimiento a través de las Tasas de Crecimiento Medio Anual (TCMA) así como la estimación de la población flotante por medio de la ocupación hotelera, los ocupantes por cuarto y las necesidades de tratamiento de RSU en Kilogramos, así mismo se realiza un supuesto de consumo de agua por habitante, consumo de agua por cuarto de hotel y in factor de saneamiento que aplica al consumo de agua para identificar las necesidades de saneamiento a futuro.

Para el escenario tendencial y la estimación de las demandas se parte de los siguientes supuestos:

Tabla 137 Supuestos para la formulación de Escenario Tendencial

Periodo / Supuesto	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

TCMA Tulum (Centro de pob)	5.5%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%	0.5%
TCMA Resto dentro del PDUCP	18.0%	15.0%	12.0%	8.0%	6.0%	5.0%
TCMA Total dentro del PDUCP	5.8%	4.5%	3.7%	2.6%	1.6%	1.0%
Habitantes por vivienda	2	2	2	2	2	2
Ocupación Hotelera promedio	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%	85.0%
Ocupantes por cuarto / noche	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Generación de RSU (KG)	2	2	1.8	1.8	1.6	1.6
Consumo de agua por habitante (lts/día/habitante)	180	180	160	160	160	160
Consumo promedio por cuarto (lts/cuarto/día)	750	750	750	750	750	750
Factor de saneamiento	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Para la definición de los supuestos se observaron las tendencias de crecimiento de la población desde el año 2000 mediante la estimación de las Tasas de Crecimiento Medio Anual y se propone seguir la tendencia a la baja.

Para los habitantes por vivienda, se sigue la tendencia de continuar con un promedio de 2 a 2.3 personas por vivienda tal como se observa en el último censo de 2020.

En cuanto la ocupación hotelera, se estima un supuesto de poder llegar a un promedio de 85% para los periodos subsecuentes hasta el 2050, debido principalmente a la atracción de turistas generada por el Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto de Tulum, cabe destacar que esta tendencia es la que se venía observando en periodos previos a la pandemia.

Los ocupantes por cuarto se estiman de acuerdo con la ocupación registrada en los últimos años en DATATUR (www.datatur.sectur.gob.mx) y en la Secretaría de

Turismo del Estado de Quintana Roo, la cual estima una ocupación cercana a 1.5 ocupantes por cuarto por noche.

En la Generación de Residuos Sólidos Urbanos se estima la posibilidad de una disminución en la generación de kilogramos por persona, esto debido principalmente a que se registra una disminución entre el año 2010 y 2014 con lo cual se puede llegar al supuesto de poder generar hasta 1.6 kg por persona en 2050.

El consumo de agua por habitante se estima en función del registro de consumo que presenta la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) y un supuesto de continuar una tendencia a la baja en el consumo de agua.

En el consumo de agua por cuarto de hotel para actividades turísticas se toman como referencia los estándares enmarcados por el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA, y se estima un consumo a la baja en el futuro debido principalmente a la introducción y uso de dispositivos ahorradores de agua. En el factor de saneamiento se retoma el manual mencionado y se estima que sea un factor sostenido en el tiempo.

3.9.3. Estimaciones de las demandas

Tabla 138 Estimaciones de demandas en el escenario tendencial

Temática	INEGI			TCMA INEGI		Proyección Tendencial						Estimación TCMA Tendencial					
	2000	2010	2020	2000-2010	2010-2020	2025 CORTO	2030	2035 MEDIANO	2040	2045	2050 LARGO	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Población y Vivienda																	
Población de Tulum (Centro de población)	6,733	18,233	33,374	10.5%	6.2%	43,618	53,069	61,521	67,924	71,389	73,192	5.5%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%	0.50%
Población del resto dentro del PDUCP	103	202	758	7.0%	14.1%	1,734	3,488	6,147	9,032	12,087	15,426	18%	15%	12%	8%	6%	5%
Población total dentro del PDUCP	6,836	18,435	34,132	10.4%	6.4%	45,353	56,556	67,668	76,956	83,476	87,734	6%	5%	4%	3%	2%	1%
Viviendas particulares habitadas	1,591	5,037	13,377	12.2%	10.3%	21,809	26,534	30,760	33,962	35,694	36,596	10%	4%	3%	2%	1%	0.50%
hab / vivienda	4.2	3.6	2.5			2	2	2	2	2	2						

Área Urbana Total (ha)	268	526	1,144	7.0%	8.1%	1,760	2,835	4,566	7,354	11,843	19,074	9%	10%	10%	10%	10%	10%
Densidad hab / ha	25.1	34.7	29.2			24.8	18.7	13.5	9.2	6.0	3.8						
Densidad viv / ha	5.9	9.6	11.7			12.4	9.4	6.7	4.6	3.0	1.9						
Nueva área urbana (ha)						616	1,075	1,731	2,788	4,490	7,230						
Población Flotante																	
Cuartos de hotel	1,292	3,526	8,250	10.6%	8.9%	12,122	17,811	26,170	38,453	56,500	83,017	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Ocupación Hotelera promedio	75%	80%	40%			85%	85%	85%	85%	85%	85%						
Ocupantes por cuarto / noche	1.2	1.3	1.5			1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
Población flotante turista al día	1,163	3,667	4,950	12.2%	3.0%	15,455	22,709	33,367	49,027	72,037	105,847						
Población flotante turista al año	424,422	1,338,470	1,806,750	12.2%	3.0%	5,641,256	8,288,855	12,179,048	17,895,017	26,293,650	38,633,999						

Consumo de energía															
Usuarios Tulum		6,185	15,209		9.4%	23,353	33,809	48,947	70,862	102,590	148,524	9%	8%	8%	8%
Consumo Tulum (kW)		102,776.686	99,601,553		-0.3%	74,463,540	52,488,860	36,999,052	26,080,389	18,383,895	12,958,687	-6%	-7%	-7%	-7%
hWh / Usuario		16,618	6,549			3,189	1,553	756	368	179	87				
kWh / día / Usuario		45.5	17.9			8.7	4.3	2.1	1.0	0.5	0.2				
Generación de Residuos Sólidos Urbanos															
kg / hab / día		2.5	2.1		-1.4%	2	2	1.8	1.8	1.6	1.6				
ton / día		4.6	7.3			9.1	11.3	12.2	13.9	13.4	14.0				
Necesidades de Agua Potable															
Consumo de agua por habitante (l / hab / día)		200	183		-0.9%	180	180	160	160	160	160				
Consumo doméstico estimado (m³)		368.7	624.6			816.3	1,018.0	1,082.7	1,231.3	1,335.6	1,403.7				

Consumo doméstico estimado (lps)		42.7	72.3			94.5	117.8	125.3	142.5	154.6	162.5						
Agua para actividades turísticas																	
Consumo promedio por cuarto (l / cuarto / día)		800	750			750	750	750	750	750	750						
Consumo turístico en m³ / día		2,820.8	6,187.5			9,091.5	13,358.3	19,627.8	28,839.7	42,374.9	62,262.7						
Consumo turístico en lps		32.6	71.6			105.2	154.6	227.2	333.8	490.5	720.6						
Necesidades de Saneamiento																	
Factor de saneamiento	80%	80%	80%			80%	80%	80%	80%	80%	80%						
Necesidades de tratamiento de agua residual doméstica en m³		295.0	499.7			653.1	814.4	866.1	985.0	1068.5	1123.0						
Necesidades de		34.1	57.8			75.6	94.3	100.2	114.0	123.7	130.0						

tratamiento de agua residual doméstica en lps																			
Tratamiento de agua para actividades turísticas																			
Necesidades de tratamiento de agua residual turística en m³ / día		2,256.6	4,950.0			7,273.2	10,686.7	15,702.2	23,071.7	33,900.0	49,810.2								
Necesidades de tratamiento de agua residual turística en lps		26.1	57.3			84.2	123.7	181.7	267.0	392.4	576.5								

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

3.9.4. Requerimiento de equipamientos urbanos

Tabla 139 Requerimientos de equipamientos urbanos en el escenario tendencial

Elemento	Unidad básica de servicio UBS	Superficie por	Situación actual	Requerimientos adicionales a largo plazo					
			Equipamiento existente	2025	2030	2035	2040	2045	2050

		U B S (m 2)	U B S	M ó d u l o s	U B S	M ó d u l o s	S u p e r f i c i e (m 2)	U B S	M ó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	M ó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	M ó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	M ó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	M ó d u l o s	T e r r e n o (m 2)
SUBSISTEMA 01: EDUCACION																						
Jardín de Niños (preescolar)	Aula	295	33	6	1	0	325	10	2	2,809	18	3	5,274	25	4	7,334	30	5	8,780	33	5	9,725
Centro de Atención Preventiva de Educación Preescolar (CAPEP)	Aula	800	0	0	4	1	3,155	5	1	3,934	6	1	4,707	7	1	5,353	7	1	5,807	8		6,103
Primaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	48	6	60	5	16,795	87	7	24,264	113	9	31,672	135	11	37,864	151	13	42,211	161	13	45,049
Centro de Capacitación para el Trabajo (CECAT) (SEP-CAPFCE)	Taller	1,415	-	0	3	0	3,820	3	1	4,763	4	1	5,699	5	1	6,482	5	1	7,031	5	1	7,390
Telesecundaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	-	0	17	3	4,703	21	3	5,865	25	4	7,017	29	5	7,981	31	5	8,657	32	5	9,098

258

Secundaria General (SEP-CAPFCE)	Aula	600	20	1	6	1	3,461	12	1	7,280	18	2	11,069	24	2	14,235	27	3	16,458	30	3	17,909
Secundaria Técnica (SEP-CAPFCE)	Aula	900	0	0	12	1	10,630	15	2	13,255	18	2	15,860	20	2	18,037	22	2	19,565	23	3	20,563
Preparatoria General (SEP-CAPFCE)	Aula	1,250	8	1	-2	0	-2,694	-1	0	-890	1	0	900	2	0	2,396	3	0	3,447	3	0	4,132
Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (SEP-CAPFCE)	Aula	3,000	12	1	-12	-1	-35,778	-12	-1	-35,723	-12	-1	-35,669	-12	-1	-35,623	-12	-1	-35,592	-12	-1	-35,571
Universidad (SEP-CAPFCE)	Aula	245	0	0	2	0	417	2	0	520	3	0	622	3	0	708	3	0	768	3	0	807
Superficie total m²					4,834			26,079			47,152			64,766			77,131			85,206		
SUBSISTEMA 02: CULTURA																						
Biblioteca Pública Municipal (CONACULTA)	Silla para lectura	11.3	1	1	44	1	501	56	1	628	67	1	753	76	2	858	82	2	932	87	2	980
Biblioteca Pública Regional (CONACULTA)	Silla para lectura	7.5	0	0	45	0	340	57	1	424	68	1	508	77	1	577	83	1	626	88	1	658
Biblioteca Pública Central	Silla para lectura	6.4	0	0	45	0	290	57	0	362	68	0	433	77	0	493	83	0	534	88	0	561

Estatad (CONACULTA)																						
Museo Local (INAH)	m² de exhibición	2.5	0	0			0		0		0		0		0		0		0		0	
Museo de Sitio (INAH)	m² de exhibición	2.5	0	0			0		0		0		0		0		0		0		0	
Museo de Arte (INBA)	m² de exhibición	3	0	0	302	0	907	377	0	1,131	451	0	1,353	513	0	1,539	557	0	1,670	585	0	1,755
Centro Social Popular	m² construidos	5.2	0	0	1417	1	7,370	1767	1	9,190	2115	2	10,996	2405	2	12,505	2609	2	13,565	2742	2	14,257
Auditorio Municipal	Butaca	6.0	0	0	324	0	1,944	404	1	2,424	483	1	2,900	550	1	3,298	596	1	3,578	627	1	3,760
Superficie total m²					14,107			18,632			23,120			26,871			29,505			31,224		
SUBSISTEMA 03: SALUD																						
Centro de Salud Urbano (SSA)	Consultorio	270	5	5	-1	0	-370	0	0	-128	0	0	112	1	0	312	2	0	453	2	0	545
Hospital General (SSA)	Cama censable	110	26	0	-8	0	-864	-3	0	-372	1	0	117	5	0	526	7	0	813	9	0	1,000
Unidad de Medicina Familiar (IMSS)	Consultorio	1,050	0	0	9	3	9,921	12	4	12,372	14	5	14,802	16	5	16,834	17	6	18,260	18	6	19,192
Hospital General (IMSS)	Cama censable	180	0	1	19	0	3,380	23	0	4,215	28	0	5,044	32	0	5,736	35	0	6,222	36	1	6,539
Centro de Urgencias (CRM)	Cama censable	150	0	0	8	1	1,134	9	2	1,414	11	2	1,692	13	2	1,924	14	2	2,087	15	2	2,193

Superficie total m²		14,107				18,632				23,120				26,871				29,505				31,224			
SUBSISTEMA 04: ASISTENCIA SOCIAL																									
Centro Asistencial de Desarrollo Infantil-DIF (Guardería)	Aula	200	1	1	38	13	7,687	48	16	9,636	58	19	11,568	66	22	13,184	72	24	14,318	75	25	15,058			
Centro de Desarrollo Comunitario (DIF)	Aula y/o Taller	240	1	1	31	4	7,535	39	6	9,455	47	7	11,360	54	8	12,952	59	8	14,070	62	9	14,800			
Centro de Rehabilitación (DIF)	Consultorio	1,000	0	0	1	0	600	1	0	748	1	0	895	1	0	1,018	1	0	1,104	1	0	1,181			
Centro de Integración Juvenil (CIJAC)	Consultorio	675	0	0	1	0	437	1	0	545	1	0	653	1	0	742	1	0	805	1	0	846			
Guardería (IMSS)	Cuna/silla	11	0	1	22	0	246	28	0	307	33	0	368	38	0	418	41	0	453	43	0	477			
Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil (ISSSTE)	Aula o Sala	160	0	0	4	0	563	4	0	701	5	1	839	6	1	954	6	1	1,035	7	1	1,088			
Superficie total m²		17,068				21,393				25,683				29,269				31,786				33,429			
SUBSISTEMA 05: COMERCIO																									
Plaza de Usos Múltiples (Tianguis o	Espacio para puesto	90	0	0	378	4	34,015	471	5	42,417	564	6	50,751	641	7	57,717	696	8	62,607	731	8	65,801			

261

mercado sobre ruedas) SECOFI																						
Mercado Público (SECOFI)	Local o puesto	30	0	0	378	4	11,338	471	5	14,139	564	6	16,917	641	7	19,239	696	8	20,869	731	8	21,934
Tienda Conasupo (CONASUPO)	Tienda	50	0	0	9	0	454	11	0	566	14	1	677	15	1	770	17	1	835	18	1	877
Tienda Infonavit-Conasupo (CONASUPO)	Tienda	280	0	0	9	0	2,540	11	0	3,167	14	0	3,789	15	0	4,310	17	0	4,675	18	0	4,913
Tienda o Centro Comercial (ISSSTE)	m² de venta	4.5	0	0	149	0	669	185	0	834	222	0	998	252	0	1,135	274	0	1,232	288	0	1,294
Superficie total m²					49,042			61,157			73,173			83,216			90,267			94,871		
SUBSISTEMA 06: ABASTO																						
Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)	m² de bodega	23	0	0	756	0	17,385	943	0	21,680	1128	1	25,939	1283	1	29,500	1391	1	31,999	1462	1	33,631
Rastro de Aves (SARH)	m² de matanza y proceso	18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rastro de Bovinos (SARH)	m² de matanza y proceso	60	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Rastro de Porcinos (SARH)	m² de matanza y proceso	47	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Superficie total m²					17,387			21,682			25,943			29,503			32,003			33,635		

[Handwritten signatures and initials are present above the table header]

SUBSISTEMA 07: COMUNICACIONES																						
Agencia de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	45.0	1	1	0	0	0	0	0	12	1	1	23	1	1	32	1	1	38	1	1	43
Sucursal de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	44.0	1	1	1	0	30	1	0	48	2	0	66	2	0	81	2	1	92	2	1	99
Centro Integral de Servicios (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	32.0	0	0	3	1	85	3	1	106	4	1	127	5	1	145	5	1	157	5	1	165
Administración de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	75.0	0	0	5	1	378	6	1	471	8	2	564	9	2	641	9	2	696	10	2	731
Unidad Remota de Líneas (TELMEX)	Línea Telefónica	0.04	0	0	5,669	1	227	7,070	2	283	8,459	2	338	9620	2	385	10,435	3	417	10,967	3	439
Centro de Trabajo (TELMEX)	Línea Telefónica	0.1	0	0	5,669	0	567	7,070	0	707	8,459	0	846	9,620	0	962	10,435	0	1,043	10,967	0	1,097
Oficina Comercial (TELMEX)	Ventanilla de Atención al Público	105	0	0	2	0	167	2	0	208	2	0	249	3	0	284	3	0	308	3	0	323
Superficie total m²							1,454			1,836			2,214			2,530			2,752			2,897
SUBSISTEMA 08: TRANSPORTE																						

[Handwritten checkmark and signature are present to the right of the table]

Central de Autobuses de Pasajeros (SCT)	Cajón de Abordaje	500	40	1	-34	-1	-17,165	-33	-1	-16,465	-32	-1	-15,771	-30	-1	-15,190	-30	-1	-14,783	-29	-1	-14,517
Superficie total m²					-17,165			-16,465			-15,771			-15,190			-14,783			-14,517		
SUBSISTEMA 09: RECREACIÓN																						
Plaza Cívica	m² de plaza	1.35	13,500	3	-5941	-1	-8,021	-4,074	-1	-5,500	-2222	0	-3,000	-674	0	-910	413	0	557	1122	0	1,515
Juegos Infantiles	m² de terreno	1.00	6,750	4	6208	2	6,208	9,409	3	9,409	12,584	4	12,584	15,237	4	15,237	17,100	5	17,100	18,317	5	18,317
Jardín Vecinal	m² de jardín	1.00	0	0	45,353	6	45,353	56,556	8	56,556	67,668	10	67,668	76,956	11	76,956	83,476	12	83,476	87,734	13	87,734
Parque de Barrio	m² de parque	1.10	1,620	1	43,733	2	48,106	54,936	2	60,430	66,048	2	72,653	75,336	3	82,870	81,856	3	90,042	86,114	3	94,725
Parque Urbano	m² de parque	1.10	8,230	1	82,476	0	90,724	104,882	1	115,370	127,106	1	139,817	145,682	1	160,250	158,722	1	174,594	167,238	1	183,962
Área de Ferias y Exposiciones	m² de terreno	1.00	36,130	1	-31,595	-2	-31,595	-30,474	-2	-30,474	-29,363	-1	-29,363	-28,434	-1	-28,434	-27,782	-1	-27,782	-27,357	-1	-27,357
Salas de Cine	Butaca	4.80	0	0	454	2	2,177	566	2	2,715	677	2	3,248	770	3	3,694	835	3	4,007	877	3	4,211
Espectáculos Deportivos	Butaca	6.80	0	1	1814	0	12,336	2262	1	15,383	2,707	1	18,406	3,078	1	20,932	3,339	1	22,705	3,509	1	23,864
Superficie total m²					165,289			223,888			282,012			330,595			364,699			386,971		
SUBSISTEMA 10: DEPORTE																						

rh

2

2

2

2

2

2

2

2

2

Módulo Deportivo (CONADE)	m² de cancha	1.15	0	7	3024	0	3,477	3770	0	4,336	4511	1	5,188	5130	1	5,900	5,565	1	6,400	5849	1	6,726
Centro Deportivo (CONADE)	m² de cancha	1.2	0	0	3779	0	4,535	4713	0	5,656	5639	0	6,767	6413	0	7,696	6,956	0	8,348	7311	0	8,773
Gimnasio Deportivo (CONADE)	m² Construido	1.70	0	0	1134	0	1,928	1414	1	2,404	1692	1	2,876	1924	1	3,271	2,087	1	3,548	2193	1	3,729
Alberca Deportiva (CONADE)	m² Construido	2.0	0	0	1134	0	2,268	1414	1	2,828	1692	1	3,383	1924	1	3,848	2,087	1	4,174	2193	1	4,387
Salón Deportivo (CONADE)	m² Construido	1.7	0	0	1296	2	2,203	1616	2	2,747	1933	2	3,287	2199	3	3,738	2385	3	4,055	2507	3	4,281
Superficie total m²							14,410			17,970			21,501			24,452			26,524			27,876

SUBSISTEMA TI: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

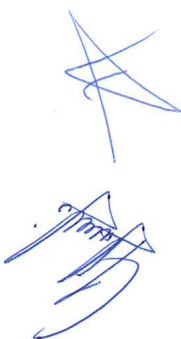
Administración Local de Recaudación Fiscal (SHCP)	Módulo de Administración Local	4,460	1.00	1	-1	0	-3,449	-1	0	-3,199	-1	0	-2,951	-1	0	-2,744	-1	0	-2,598	-1	0	-2,504
Delegación Estatal de la PGR	Agencia del M.P.F.	15,000	1	1			0			0			0			0			0			0
Oficinas de Gobierno Federal (SEDESOL)	m² Construido	1.7	500	1	407	0	692	631	0	1,073	853	1	1,451	1039	1	1,767	1170	1	1,988	1255	1	2,133
Palacio Municipal	m² Construido	2.5	27,220	2	-26,313	-44	-65,782	-43	v	-65,222	-25,867	-43	-64,667	-25681	-43	-64,202	-25,550	-43	-63,876	-25,465	-42	-63,663

265

274

Delegación Municipal	m² Construido	2.0	27,220	0	-26,766	-89	-53,533	-89	-26654	-53,309	-26,543	-88	-53,087	-26450	-88	-52,901	-26,385	-88	-52,770	-26,343	-88	-52,685
Palacio de Gobierno Estatal	m² Construido	1.5	0	0	1512	0	2,268	0	1885	2,828	2,256	0	3,383	2565	0	3,848	2783	0	4,174	2,924	0	4,387
Oficinas de Gobierno Estatal	m² Construido	1.7	320	1	134	0	227	246	0	417	357	1	606	450	1	764	515	1	875	557	1	947
Oficina de Hacienda Estatal	m² Construido	2.0	50	1	177	1	354	233	1	466	288	1	577	335	1	670	367	1	735	389	2	777
Ministerio Público Estatal	m² Construido	2.0	950	1	-769	-4	-1,537	-724	-4	-1,448	-679	-3	-1,359	-642	-3	-1,284	-616	-3	-1,232	-599	-3	-1,198
Superficie total m²					-120,761			-118,394			-116,046			-114,083			-112,706			-111,806		
SUBSISTEMAS 12: SERVICIOS URBANOS																						
Cementerio (Panteón)	Fosa	6.25	5300	1	-4166	-1	-26,039	-3,886	-1	-24,288	-3,608	-1	-22,552	-3,376	-1	-21,101	-3,213	-1	-20,082	-3,107	-1	-19,417
Comandancia de Policía	m² Construido	2.5	2,600	1	149	0	372	828	1	2,069	1,501	3	3,753	2,064	3	5,160	2,459	4	6,148	2,717	5	6,793
Basurero Municipal	m² de Terreno por año	1	21,700	1	28,692	1	28,692	41,140	1	41,140	53,487	1	53,487	63,807	1	63,807	71,051	1	71,051	75,782	1	75,782
Estación de Servicio (gasolinería)	Pistola Despachadora	50	36	6	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129
Superficie total m²					10,154			26,050			41,816			54,995			64,246			70,287		
Superficie total requerida m²					170,551			302,202			432,783			541,930			618,549			668,587		



Fuente: Elaboración propia IDOM (2023), con base en el SNEU⁷⁵

⁷⁵ Sistema Normativo de Equipamientos Urbanos (SNUE) en el cual, se establecen las coberturas correspondientes a los equipamientos públicos.

3.9.5. Implicaciones en el escenario ante el cambio climático

El contexto climático actual del municipio de Tulum es un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura promedio es de 25.3°C (con una mínima de 17.2 y una máxima de 32.4°C), una precipitación entre 700 y 1,000 mm de mayo a octubre (INEGI, 2008) (SEMARNAT, 2022). La temporada de ciclones tropicales es de junio a noviembre en general. El fenómeno de ENSO⁷⁶ se ha asociado para el Niño en el periodo de 2007-2011, 2016, 2019 y 2020 y en el último año, los meses más secos fueron abril y mayo. Con respecto al escenario tendencial proyectado para un largo plazo (2050) se presentan los siguientes efectos asociados al cambio climático considerando el horizonte medio (2045-2069), en este se asume un forzamiento radiactivo alto (RCP 8.5)⁷⁷, con un continuo incremento de emisiones.

La importancia de considerar este escenario está dada en dos sentidos; por un lado, hay que tomar en cuenta que el propio crecimiento poblacional requerirá de la disposición de mayor superficie para el establecimiento de zonas residenciales y turísticas, esto atraerá más demanda de recursos y la degradación de espacios naturales y de sus servicios ecosistémicos, lo que a su vez contribuirá en la generación de gases de efecto invernadero, finalmente, este cambio en la composición de la atmósfera perpetuará el fenómeno de forzamiento radiactivo y con esto los efectos del cambio climático. Por otro lado, la misma pérdida de los ecosistemas de manglar, selvas (mediana subperennifolia y subcaducifolia) y los cuerpos de agua no logrará amortiguar los efectos de los fenómenos naturales que se presentarán con mayor frecuencia y magnitud en el territorio.

De acuerdo con el análisis del PACMUN (2022) y del estudio del INECC (2014) en el horizonte medio la mayor temperatura alcanza 28.9°C y la mínima es de 24.2°C. En cuanto a la precipitación, se espera un decremento de 2 mm entre horizontes; sin embargo, se consideraron los escenarios de precipitación del INECC donde la precipitación promedio aumenta con respecto a la línea base (700 a 1,000 mm) pero disminuye en comparación con el horizonte cercano (referencia 7 mm) (INECC, 2014).

Con estas estimaciones se prevén riesgos aumento en frecuencia e intensidad de ciclones tropicales que ocasionará inundaciones severas en un periodo de tiempo corto, enfermedades por arbovirus, pérdida de biodiversidad, afectaciones en cuevas subterráneas, hundimientos, en temporada de secas habrá ondas de calor, sequías, incendios (PACMUN Tulum en proceso de elaboración, 2022).

⁷⁶ El Niño- Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés) es el resultado del calentamiento - enfriamiento recurrente de la superficie del océano en el Pacífico del Este.

⁷⁷ A nivel municipal, conforme al Plan de Acción Climática Municipal de Tulum a cargo de SEDATU, se realizó la proyección del escenario RCP 8.5 con sus respectivos horizontes: cercano (2015-2039), futuro medio (2045-2069) y futuro lejano (2075-2099) donde se analizaron los promedios mensuales de la temperatura y de la precipitación para poder compararlos con las condiciones actuales municipales.

Con esta perspectiva, se construyó el siguiente mapa tendencial de cambio climático a un plazo de 2050, el cual considera las variables de crecimiento urbano, la expansión de inundaciones epicontinentales por la falta de permeabilidad de la zona urbana. Resultado de ello es que las zonas susceptibles de inundación están en función de la intensidad de la categoría de ciclones tropicales que puedan transitar por este territorio, esto es: 1) depresión tropical, se incrementará hasta 50 m la superficie de inundación identificada por la línea base (AGROASEMEX, 2013). 2) ciclón tropical categoría de 1 a 2, se incrementará hasta 300 m la superficie de inundación identificada por la línea base. 3) ciclón tropical de hasta categoría de 3 a 5, se incrementará hasta 800 m la superficie de inundación con respecto a la línea base. 4) el fenómeno de marea tormentá en la costa se mantiene como una constante de acuerdo con la recurrencia e intensidad de los ciclones tropicales.

Se observa que el crecimiento urbano tenderá a extenderse hacia el poniente a colindar con la localidad de Francisco Uh May al norte y al sur con la Laguna Chumkopó, con esto los ecosistemas de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia se verán impactados, de igual forma se aprecia un incremento en las zonas de inundación que cubren una superficie total de 16268.97 ha. Las zonas impactadas al norte, centro y en una franja al sur poniente son producto del crecimiento de la inundación prevista por AGROASEMEX y un buffer considerado de 800 m. Los sitios potenciales de contaminación por lixiviados son debido a la presencia de bancos de materiales abiertos sin gestionar y que cumplen doble propósito como rellenos sanitarios. La marea de tormenta llega a su máximo alcance en la línea de costa al oriente del centro de población.

3.10. Escenario ideal

3.10.1. Hipótesis del escenario

En este escenario, el centro de población de Tulum presentará una baja en las tasas de crecimiento hacia el año 2050 siendo la más alta en el periodo 2020 – 2025 con un 6% promedio anual y decayendo hasta 1% el periodo 2045 - 2050, sin embargo, los asentamientos humanos colindantes o cercanos al centro de población presentarán altas tasas de crecimiento medio anual con hasta 15% para el periodo 2020 – 2025 y decayendo paulatinamente hasta llegar a un crecimiento medio anual de 8% para el periodo 2045 – 2050. Lo anterior significa que, en las condiciones observadas actualmente, el crecimiento del centro de población de Tulum desacelerará paulatinamente su crecimiento, sin embargo, las áreas cercanas o colindantes crecerán garantizando sostenibilidad urbana con los siguientes criterios:

- Lograr mayores densidades en las áreas de crecimiento comparadas con la densidad actual (6 viviendas por hectárea)
- Menor consumo de suelo para el crecimiento de vivienda

- Gestión del suelo para el crecimiento aplicando normatividad urbana con criterios de sustentabilidad (densificación y movilidad activa)
- Menores consumos de recursos hídricos, mejora en la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos y menor consumo de energía.
- Una carga turística que pueda ser soportada por la infraestructura urbana a futuro y mayor crecimiento de las actividades económicas relacionadas con el turismo.

El crecimiento estimado de la población generará una demanda de nuevas viviendas para las cuales se estima que puedan llegar a requerirse hasta 195 hectáreas de suelo para vivienda nueva en el periodo 2045 – 2050 llegando a una mancha urbana total de 2,072 Ha. Debido a que se pretende el aumento de la densidad media urbana hasta 12 viviendas por hectárea, principalmente en las nuevas áreas para el crecimiento urbano, el crecimiento de la vivienda sería de forma mixta tanto horizontal como vertical.

Tabla 140. Hipótesis de crecimiento del escenario deseable del Centro de Población de Tulum

Año	2000	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Población Deseable	6,733	18,233	33,374	44,662	57,001	69,351	80,396	88,764	93,292
Viviendas Deseable	1,591	5,037	13,377	17,865	22,800	27,740	32,159	35,506	37,317
Área Urbana Deseable (Ha)	268	526	1,144	1,263	1,395	1,540	1,700	1,877	2,072

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en datos del Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Adicionalmente, se tendría una población flotante anual cercana a los 38.6 millones de personas en el periodo 2045 - 2050, atraídos principalmente por las actividades relacionadas con el Tren Maya, el Nuevo Aeropuerto de Tulum en plena operación y la madurez de estos proyectos. La situación descrita anteriormente representaría una carga adicional de necesidades de infraestructura para el abastecimiento de agua y el saneamiento en el mismo periodo, lo que implica una demanda adicional de hasta 576.5 litros por segundo para consumo turístico.

3.10.2. Supuestos

Para la estimación de las demandas en el escenario tendencial, se parte de supuestos de comportamiento con base en las observaciones realizadas de manera histórica. Poniendo al centro del desarrollo a la población, se parte de las necesidades de las habitantes, en este caso, bajo supuestos de crecimiento a

través de las Tasas de Crecimiento Medio Anual (TCMA) así como la estimación de la población flotante por medio de la ocupación hotelera, los ocupantes por cuarto y las necesidades de tratamiento de RSU en Kilogramos, así mismo se realiza un supuesto de consumo de agua por habitante, consumo de agua por cuarto de hotel y un factor de saneamiento que aplica al consumo de agua para identificar las necesidades de saneamiento a futuro.

Para el escenario tendencial y la estimación de las demandas se parte de los siguientes supuestos:

Tabla 142. Supuestos para la formulación de escenario deseado

Periodo / Supuesto	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
TCMA Tulum (Centro de pob)	6.0%	5.0%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%
TCMA Resto dentro del PDUCP	15.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	8.0%
TCMA Total dentro del PDUCP	6.2%	5.2%	4.3%	3.4%	2.7%	1.0%
Habitantes por vivienda	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Ocupación Hotelera promedio	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Ocupantes por cuarto / noche	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Generación de RSU (kg)	2	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3
Consumo de agua por habitante (l / hab / día)	180	160	150	150	150	150
Consumo promedio por cuarto (l / cuarto / día)	750	650	650	600	600	600
Factor de saneamiento	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Para la definición de los supuestos del escenario deseable se observaron las tendencias de crecimiento de la población desde el año 2000 mediante la estimación de las Tasas de Crecimiento Medio Anual y se propone seguir la

tendencia a la baja con una desaceleración paulatina hasta llegar al periodo 2045 – 2050 con una tasa de 1%.

Para los habitantes por vivienda, se sugiere aumentar el número de personas por vivienda respecto a lo observado en el último censo del 2020 bajo el supuesto de que el Centro de Población de Tulum sea atractivo para familias jóvenes y jóvenes adultos.

En cuanto la ocupación hotelera, se estima un supuesto de poder llegar a un promedio de 85% para los periodos subsecuentes hasta el 2050, debido principalmente a la atracción de turistas generada por el Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto de Tulum, cabe destacar que esta tendencia es la que se venía observando en periodos previos a la pandemia.

Los ocupantes por cuarto se estiman de acuerdo con la ocupación registrada en los últimos años en DATATUR (www.datatur.sectur.gob.mx) y en la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, la cual estima una ocupación cercana a 1.5 ocupantes por cuarto por noche y se presenta un supuesto de que se mantendrá en periodos subsecuentes.

En la Generación de Residuos Sólidos Urbanos se estima la posibilidad de una disminución en la generación de kilogramos por persona, esto debido principalmente a que se registra una disminución entre el año 2010 y 2014 con lo cual se puede llegar al supuesto de poder generar hasta 1.3 kg por persona al día en 2050.

El consumo de agua por habitante se estima en función del registro de consumo que presenta la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) y un supuesto de continuar una tendencia a la baja en el consumo de agua debido principalmente a la incorporación de dispositivos ahorradores de agua en las viviendas, comercios y servicios.

En el consumo de agua por cuarto de hotel para actividades turísticas se toman como referencia los estándares enmarcados por el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA, y se estima un consumo a la baja en el futuro debido principalmente a la introducción y uso de dispositivos ahorradores de agua. En el factor de saneamiento se retoma el manual mencionado y se estima que sea un factor sostenido en el tiempo.

3.10.3. Estimaciones de las demandas

Tabla 143 Estimaciones de las demandas para el escenario deseable

Temática	INEGI	TCMA INEGI	Proyección Tendencial	Estimación TCMA Tendencial
----------	-------	------------	-----------------------	----------------------------

[illegible]

Ocupación Hotelería promedio	75 %	80 %	40%			85%	85%	85%	85%	85 %	85 %						
Ocupantes por cuarto / noche	1.2	1.3	1.5			1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
Población flotante turista al día	1,16 3	3,66 7	4,95 0	12. 2%	3.0 %	15,4 55	22,7 09	33,3 67	49, 027	72, 037	105, 84 7						
Población flotante turista al año	42 4,4 22	1,33 8,47 0	1,80 6,75 0	12. 2%	3.0 %	5,64 1,25 6	8,28 8,85 5	12,17 9,04 8	17,8 95,0 17	26, 293 65 0	38, 633 99 9						
Consumo de energía																	
Usuarios Tulum		6,18 5	15,2 09		9.4 %	23,3 53	33,8 09	48,9 47	70,8 62	102, 590	148 52 4	9 %	8 %	8 %	8 %	8 %	8 %
Consumo Tulum (kW)		102, 776, 686	99,6 01,5 53		-0. 3%	74,4 63,5 40	52,4 88,8 60	36,9 99,0 52	26,0 80,3 89	18,3 83, 895	12,9 58, 68 7	-6 %	-7 %	-7 %	-7 %	-7 %	-7 %
kWh / Usuario		16,6 18	6,54 9			3,18 9	1,553	756	368	179	87						
kWh / día / Usuario		45.5	17.9			8.7	4.3	2.1	1.0	0.5	0.2						
Generación de Residuos Sólidos Urbanos																	
kg / hab / día		2.5	2.1		-1.4 %	2	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3						
ton / día		4.6	7.3			9.2	10.7	11.0	11.3	12.9	13.5						
Necesidades de Agua Potable																	
Consumo de agua por habitante (l / hab / día)		200	183		-0. 9%	180	160	150	150	150	150						
Consumo doméstico estimado (m³)		368. 7	624. 6			831. 4	951.3	1,09 9.6	1,30 1.5	1,48 5.3	1,56 1.1						

Consumo doméstico estimado (lps)		42.7	72.3			96.2	110.1	127.3	150.6	171.9	180.7								
Agua para actividades turísticas																			
Consumo promedio por cuarto (l / Cuarto / día)		800	750			750	650	650	600	600	600								
Consumo turístico en m³ / día		2,820.8	6,187.5			9,091.5	11,577.2	17,010.8	23,071.7	33,900.0	49,810.2								
Consumo turístico en lps		32.6	71.6			105.2	134.0	196.9	267.0	392.4	576.5								
Necesidades de Saneamiento																			
Factor de saneamiento	80 %	80 %	80 %			80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %								
Necesidades de tratamiento de agua residual doméstica en m³		295.0	499.7			665.1	761.0	879.7	1041.2	1188.3	1248.9								
Necesidades de tratamiento de agua residual doméstica en lps		34.1	57.8			77.0	88.1	101.8	120.5	137.5	144.5								
Tratamiento de agua para actividades turísticas																			
Necesidades de tratamiento de agua residual turística en m³ / día		2,256.6	4,950.0			7,273.2	9,261.8	13,608.6	18,457.4	27,120.0	39,848.1								

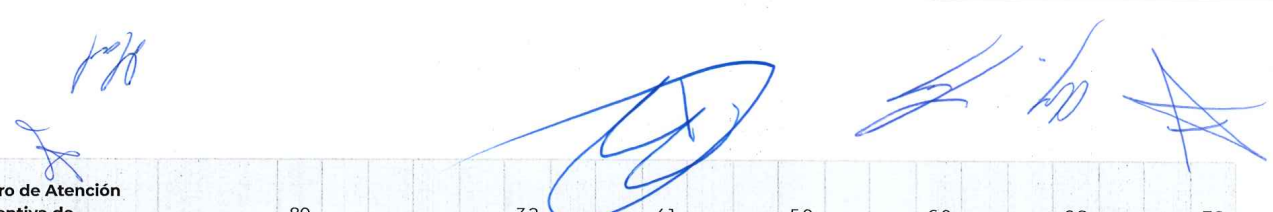
[illegible]

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

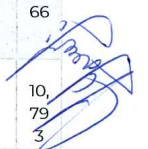
3.10.4. Requerimiento de equipamientos urbanos

Tabla 144 Requerimiento de equipamientos urbanos en el escenario deseable

Elemento	Unidad básica de servicio UBS	S u p e r f i c i e p o r U B S (m 2)	Situación actual		Requerimientos adicionales a largo plazo																		
			Equipa miento existente		2025			2030			2035			2040			2045			2050			
			U B S	Mó d u l o s	U B S	Mó d u l o s	S u p e r f i c i e (m 2)	U B S	Mó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	Mó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	Mó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	Mó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	U B S	Mó d u l o s	T e r r e n o (m 2)	
SUBSISTEMA 01: EDUCACION																							
Jardín de Niños (preescolar)	Aula	295	33	6	2	0	509	12	2	3,453	22	4	6,524	32	5	9,510	41	7	12,228	45	8	13,349	



Centro de Atención Preventiva de Educación Preescolar (CAPEP)	Aula	800	0	0	4	1	3,213	5	1	4,136	6	1	5,099	8	1	6,036	9	1	6,888	9	2	7,240
Primaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	48	6	62	5	17,351	94	8	26,198	127	11	35,430	159	13	44,403	188	16	52,574	200	17	55,941
Centro de Capacitación para el Trabajo (CECAT) (SEP-CAPFCE)	Taller	1,415	-	0	3	0	3,890	4	1	5,008	4	1	6,174	5	1	7,308	6	1	8,340	6	1	8,766
Telesecundaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	-	0	17	3	4,790	22	4	6,166	27	5	7,602	32	5	8,998	37	6	10,269	39	6	10,793
Secundaria General (SEP-CAPFCE)	Aula	600	20	1	6	1	3,746	14	1	8,269	22	2	12,990	29	3	17,579	36	4	21,757	39	4	23,479
Secundaria Técnica (SEP-CAPFCE)	Aula	900	0	0	12	1	10,825	15	2	13,935	19	2	17,181	23	3	20,336	26	3	23,208	27	3	24,392
Preparatoria General (SEP-CAPFCE)	Aula	1,250	8	1	-2	0	-2,560	0	0	-423	1	0	1,808	3	0	3,976	5	0	5,951	5	1	6,764
Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de	Aula	3,000	12	1	-12	-1	-35,774	-12	-1	-35,709	-12	-1	-35,641	-12	-1	-35,575	-12	-1	-35,515	-12	-1	-35,491



278

279

Auditorio Municipal	Butaca	6.0	0	0	96	0	1,828	124	0	2,354	153	0	2,902	181	0	3,434	206	1	3,920	217	1	4,120				
Superficie total m²					15,002				19,317				23,820				28,196				32,181				33,823	
SUBSISTEMA 03: SALUD																										
Centro de Salud Urbano (SSA)	Consultorio	270	5	5	-1	0	-352	0	0	-66	1	0	233	2	0	524	3	1	789	3	1	898				
Hospital General (SSA)	Cama censable	110	26	0	-8	0	-828	-2	0	-244	3	0	365	9	0	958	14	0	1,497	16	0	1,719				
Unidad de Medicina Familiar (IMSS)	Consultorio	1,050	0	0	10	3	10,103	12	4	13,006	15	5	16,035	18	6	18,980	21	7	21,661	22	7	22,766				
Hospital General (IMSS)	Cama censable	180	0	1	19	0	3,443	25	0	4,432	30	0	5,464	36	0	6,467	41	1	7,380	43	1	7,757				
Centro de Urgencias (CRM)	Cama censable	150	0	0	8	1	1,155	10	2	1,486	12	2	1,833	14	2	2,169	17	3	2,476	17	3	2,602				
Superficie total m²					14,444				19,804				25,397				30,833				35,783				37,823	
SUBSISTEMA 04: ASISTENCIA SOCIAL																										
Centro Asistencial de Desarrollo Infantil-DIF (Guardería)	Aula	200	1	1	39	13	7,833	51	17	10,140	63	21	12,549	74	25	14,890	85	28	17,021	89	30	17,899				
Centro de Desarrollo Comunitario (DIF)	Aula y/o Taller	240	1	1	32	5	7,678	41	6	9,953	51	7	12,327	61	9	14,634	70	10	16,735	73	10	17,601				



Centro de Rehabilitación (DIF)	Consultorio	1,000	0	0	1	0	611	1	0	786	1	0	970	1	0	1,148	1	0	1,310	1	0	1,377
Centro de Integración Juvenil (CIJAC)	Consultorio	675	0	0	1	0	445	1	0	573	1	0	707	1	0	837	1	0	955	1	0	1,004
Guardería (IMSS)	Cuna/silla	11	0	1	23	0	251	29	0	323	36	0	398	43	0	471	49	1	538	51	1	565
Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil (ISSSTE)	Aula o Sala	160	0	0	4	0	573	5	0	737	6	1	909	7	1	1,076	8	1	1,228	8	1	1,291
Superficie total m²							17,390			22,513			27,859			33,055			37,787			39,737

SUBSISTEMA 05: COMERCIO



Plaza de Usos Múltiples (Tianguis o mercado sobre ruedas) SECOFI	Espacio para puesto	90	0	0	385	4	34,640	495	6	44,593	611	7	54,979	723	8	65,074	825	9	74,266	867	10	78,054
Mercado Público (SECOFI)	Local o puesto	30	0	0	385	4	11,547	495	6	14,864	611	7	18,326	723	8	21,691	825	9	24,755	867	10	26,018
Tienda Conasupo (CONASUPO)	Tienda	50	0	0	9	0	462	12	0	595	15	1	733	17	1	868	20	1	990	21	1	1,041
Tienda Infonavit-Conasupo (CONASUPO)	Tienda	280	0	0	9	0	2,586	12	0	3,330	15	0	4,105	17	0	4,859	20	0	5,545	21	0	5,828

Tienda o Centro Comercial (ISSSTE)	m² de venta	4.5	0	0	151	0	681	195	0	87	24	0	1,0	28	0	1,2	32	0	1,4	341	0	1,5
Superficie total m²					49,944			64,294			79,268			93,823			107,076			112,538		
SUBSISTEMA 06: ABASTO																						
Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)	m² de bodega	23	0	0	77	0	17,705	991	1	22,792	1,222	1	28,100	1,446	1	33,260	1,650	1	37,958	1,735	1	39,894
Rastro de Aves (SARH)	m² de matanza y proceso	18.5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rastro de Bovinos (SARH)	m² de matanza y proceso	60	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Rastro de Porcinos (SARH)	m² de matanza y proceso	47	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2
Superficie total m²					17,707			22,795			28,104			33,264			37,963			39,899		
SUBSISTEMA 07: COMUNICACIONES																						
Agencia de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	45.0	0	1	0	0	14	1	1	28	1	1	42	1	1	54	1	1	59	0	0	1
Sucursal de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	44.0	0	31	1	0	53	2	0	75	2	1	97	3	1	117	3	1	126	1	0	31

282

Centro Integral de Servicios (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	32.0	1	87	3	1	112	4	1	138	5	1	163	6	1	186	6	2	196	3	1	87									
Administración de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	75.0	1	385	7	1	495	8	2	611	10	2	723	11	2	825	12	2	867	5	1	385									
Unidad Remota de Líneas (TELMEX)	Línea Telefónica	0.04	1	231	7,432	2	297	9,163	2	367	10,846	3	434	12,378	3	495	13,009	3	520	5,773	1	231									
Centro de Trabajo (TELMEX)	Línea Telefónica	0.1	0	577	7,432	0	743	9,163	0	916	10,846	0	1,085	12,378	0	1,238	13,009	1	1,301	5,773	0	577									
Oficina Comercial (TELMEX)	Ventanilla de Atención al Público	105	0	170	2	0	219	3	0	270	3	0	320	3	0	365	4	0	383	2	0	170									
Superficie total m²					1,483					1,934					2,406					2,864					3,281					3,453	
SUBSISTEMA 08: TRANSPORTE																															
Central de Autobuses de Pasajeros (SCT)	Cajón de Abordaje	500	40	1	-34	-1	-17,113	-33	-1	-16,284	-31	-1	-15,418	-29	-1	-14,577	-28	-1	-13,811	-27	-1	-13,496									
Superficie total m²					-17,113					-16,284					-15,418					-14,577					-13,811					-13,496	
SUBSISTEMA 09: RECREACIÓN																															

Plaza Cívica	m² de plaza	1,35	13,500	3	-5,802	-1	-7,833	-35,91	-1	-4,847	-12,83	0	-1,731	961	0	1,297	30,04	1	4,055	3,845	1	5,191
Juegos Infantiles	m² de terreno	1,00	6,750	4	6,446	2	6,446	10,238	3	10,238	14,194	4	14,194	18,040	5	18,040	21,542	6	21,542	22,985	7	22,985
Jardín Vecinal	m² de jardín	1,00	0	0	46,187	7	46,187	59,457	8	59,457	73,305	10	73,305	86,765	12	86,765	99,021	14	99,021	10,4072	15	10,4072
Parque de Barrio	m² de parque	1,10	1,620	1	44,567	2	49,024	57,837	2	63,621	71,685	3	78,854	85,145	3	93,660	97,401	3	107,141	102,452	4	112,697
Parque Urbano	m² de parque	1,10	8,230	1	84,144	0	92,558	110,684	1	121,752	138,380	1	152,218	16,5300	1	181,830	18,9812	1	20,8793	199,914	1	219,905
Área de Ferias y Exposiciones	m² de terreno	1,00	36,130	1	-31,511	-2	-31,511	-30,184	-2	-30,184	-28,800	-1	-28,800	-27,454	-1	-27,454	-26,228	-1	-26,228	-25,723	-1	-25,723
Salas de Cine	Butaca	4,80	0	0	46,2	2	2,217	59,5	2	2,854	73,3	3	3,519	86,8	3	4,165	99,0	4	4,753	1,041	4	4,995
Espectáculos Deportivos	Butaca	6,80	0	1	1,847	0	12,563	2,378	1	16,172	2,932	1	19,939	34,71	1	23,600	39,61	1	26,934	4,163	1	28,308
Superficie total m²					169,651			239,063			311,498			381,903			446,011			472,431		
SUBSISTEMA 10: DEPORTE																						

Módulo Deportivo (CONADE)	m² de cancha	1,15	0	7	3,079	0	3,541	3,964	0	4,558	4,887	1	5,620	5784	1	6,652	6,601	1	7,592	6,938	1	7,979		
Centro Deportivo (CONADE)	m² de cancha	1,2	0	0	3,849	0	4,619	4,955	0	5,946	6,109	0	7,331	7,230	0	8,677	8,252	0	9,902	8,673	0	10,407		
Gimnasio Deportivo (CONADE)	m² Construido	1,70	0	0	1,155	0	1,963	1,486	1	2,527	1,833	1	3,115	2,169	1	3,688	2,476	1	4,208	2,602	1	4,423		
Alberca Deportiva (CONADE)	m² Construido	2,0	0	0	1,155	0	2,309	1,486	1	2,973	1,833	1	3,665	2,169	1	4,338	2,476	1	4,951	2,602	1	5,204		
Salón Deportivo (CONADE)	m² Construido	1,7	0	0	1,320	2	2,243	1,699	2	2,888	2094	3	3,561	2479	3	4,214	2,829	3	4,810	2,973	4	5,058		
Superficie total m²					14,675				18,892				23,292				27,569				31,463		33,068	

SUBSISTEMA 11: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Administración Local de Recaudación Fiscal (SHCP)	Módulo de Administración Local	4,460	1,00	1	-1	0	-3,430	-1	0	-3,134	-1	0	-2,825	-1	0	-2,525	-1	0	-2,252	0	0	-2,139
Delegación Estatal de la PGR	Agencia del M.P.F.	15,000	1	1			0			0			0			0			0			0
Oficinas de Gobierno Federal (SEDESOL)	m² Construido	1,7	500	1	424	0	720	689	0	1,172	966	1	1,642	1,235	1	2,100	1,480	1	2,517	1581	1	2,688
Palacio Municipal	m² Construido	2,5	27,220	2	-26,296	-44	-65,741	-26,031	-43	-65,077	-25,754	-43	-64,385	-25,485	-42	-63,712	-25,240	-42	-63,099	-25,139	-42	-62,846

Handwritten checkmark and signature are present to the right of the table.

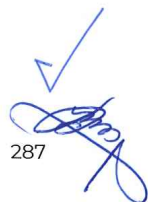
Delegación Municipal	m² Construido	2.0	27,220	0	-26,758	-89	-53,516	-26,625	-89	-53,251	-26,487	-88	-52,974	-26,352	-88	-52,705	-26,230	-87	-52,460	-26,179	-87	-52,359
Palacio de Gobierno Estatal	m² Construido	1.5	0	0	1,540	0	2,309	1,982	0	2,973	2444	0	3,665	2,892	0	4,338	3301	0	4,951	3469	0	5,204
Oficinas de Gobierno Estatal	m² Construido	1.7	320	1	142	0	241	275	1	467	413	1	702	548	1	931	670	1	1,139	721	1	1,225
Oficina de Hacienda Estatal	m² Construido	2.0	50	1	181	1	362	247	1	495	317	1	633	384	2	768	445	2	890	470	2	941
Ministerio Público Estatal	m² Construido	2.0	950	1	-765	-4	-1,531	-712	-4	-1,424	-657	-3	-1,314	-603	-3	-1,206	-554	-3	-1,108	-534	-3	-1,067
Superficie total m²					-120,585			-117,781			-114,855			-112,011			-109,421			-108,354		
SUBSISTEMAS 12: SERVICIOS URBANOS																						
Cementerio (Panteón)	Fosa	6.25	5300	1	-4145	-1	-25,908	-3814	-1	-23,835	-3467	-1	-21,671	-3131	-1	-19,568	-2824	-1	-17,653	-2698	-1	-16,864
Comandancia de Policía	m² Construido	2.5	2,600	1	199	0	498	1,003	2	2,509	1,843	3	4,607	2,658	4	6,646	3,401	6	8,503	3,707	6	9,268
Basurero Municipal	m² de Terreno por año	1	21,700	1	29,619	1	29,619	44,363	1	44,363	59,750	1	59,750	74,706	1	74,706	88,323	2	88,323	93,936	2	93,936
Estación de Servicio (gasolinería)	Pistola Despachadora	50	36	6	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129

286



Superficie total m²	11,337	30,166	49,814	68,912	86,302	93,469
Superficie total requerida m²	180,352	336,293	499,026	657,200	801,224	860,581

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el SNEU.



287

3.10.5. Implicaciones en el escenario ante el cambio climático

Con respecto al escenario estratégico proyectado para un largo plazo (2050) se presentan los siguientes efectos asociados al cambio climático considerando mantener el calentamiento global por debajo de 1.5°C de acuerdo con base en el Acuerdo de París del 4 de noviembre de 2016. Con esto, a escala local se anticipa que los riesgos futuros relacionados con el clima disminuyan en el Centro de Población de Tulum y al mismo tiempo que las amenazas a la biodiversidad marina y terrestre se ralenticen.

Para llegar a ello, se requirió a escala local estrategias que reduzca los GEIs a través de una implementación de tecnología en los sistemas energético, naturales y urbanos, en este caso el desarrollo de infraestructura que mitigue y se adapte a los eventos extremos, así como una movilidad eficiente desde el 2022.

El escenario al 2050 en el Centro de Población de Tulum es un crecimiento ordenado y limitado por áreas de reconversión ecosistémica, pasando de zonas con vegetación secundaria a una recuperación de masas forestales más biodiversas representativas de vegetación primaria de selva mediana subperennifolia, así mismo se considera la restauración y protección de las lagunas costeras, principalmente donde existen comunidades de manglar asociado con lo que se recupera en la línea de costa la barrera natural de protección ante eventos hidrometeorológicos; por su parte las zonas inundables disminuyen debido al diseño de vialidades que incorporan canaletas de desagüe y pozos de infiltración en la zona urbana de Tulum específicamente en la zona centro-norte de la ciudad de Tulum, como por ejemplo en Av. Kukulkán, Av. Okot y las calles Júpiter y Osiris Norte; se expande la infraestructura azul (pozos de infiltración de agua pluvial) que incorpora diseño y funcionalidad para evitar percolación de contaminantes al subsuelo, su mantenimiento es constante y se han reforzado los sistemas iniciales ubicados sobre Av. Tulum. Se incorporan corredores biológicos como tránsito y refugios de fauna silvestre que fueron adaptados como áreas verdes urbanas y periurbanas que funcionan como puntos de captación e infiltración natural del agua pluvial y, a la vez que brindan un amortiguamiento de la temperatura urbana evitando islas de calor. Todo esto se ve complementado con el fortalecimiento gradual y transformativo de una ciudad inteligente que monitoree patrones climáticos y parámetros ambientales atmosféricos, hídricos; además de ofrecer alertas tempranas ante alguna contingencia hidrometeorológica en el territorio.

Mapa 67 Escenario deseable ante el cambio climático en el Centro de Población de Tulum

3.11. Escenario concertado

3.11.1. Hipótesis del escenario

En este escenario, el centro de población de Tulum presentará una baja en las tasas de crecimiento hacia el año 2050 siendo la más alta el periodo 2020 - 2025 con un 5% promedio anual y decayendo hasta 1% en el periodo 2045 - 2050, sin embargo, los asentamientos humanos colindantes o cercanos al centro de población presentarán altas tasas de crecimiento medio anual con hasta 15% para el periodo 2020 - 2025 y decayendo paulatinamente hasta llegar a un crecimiento medio anual de 2% para el periodo 2045 - 2050. Lo anterior significa que, en las condiciones observadas actualmente, el crecimiento del centro de población de Tulum desacelerará paulatinamente su crecimiento, sin embargo, las áreas cercanas o colindantes crecerán con mayor control, mediante la gestión adecuada del suelo por medio de la aplicación de políticas para controlar el crecimiento en consenso con los principales actores como son desarrolladores inmobiliarios, ejidatarios y privados.

Para el escenario estratégico y la estimación de las demandas se parte de los siguientes supuestos:

- Consenso entre los principales actores para desarrollar ordenadamente el suelo
- Respeto a las reservas y a la programación del suelo para el crecimiento urbano
- Densidades de vivienda acordes a las capacidades de carga del suelo y de la infraestructura
- Consumos de recursos hídricos y de energía de manera responsable y sostenible
- Fortalecimiento de las capacidades locales y de la administración pública municipal para la aplicación de normas y seguimiento a los Planes y Programas de Desarrollo Urbano
- Información territorial y catastral en constante revisión y actualización

El crecimiento estimado de la población demandará nuevas viviendas para las cuales se estima que puedan llegar a requerirse hasta 402 hectáreas de suelo para vivienda nueva en el periodo 2045 - 2050 y una mancha urbana total de hasta 4,268 hectáreas. Debido a que se pretende el aumento de la densidad media urbana hasta 17 viviendas por hectárea, principalmente en las nuevas áreas para el crecimiento urbano el crecimiento de la vivienda sería de forma mixta tanto horizontal como vertical.

Tabla 145. Hipótesis de crecimiento del escenario estratégico del Centro de Población de Tulum

Año	2000	2010	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Población Deseable	6,733	18,233	33,374	42,595	51,823	63,050	73,093	80,700	84,817
Viviendas Deseable	1,591	5,037	13,377	17,038	20,729	25,220	29,237	32,280	33,927
Área Urbana Deseable (ha)	268	526	1,144	1,605	2,147	2,741	3,335	3,866	4,268

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en datos del Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Adicionalmente, se tendría una población flotante anual cercana a los 38.6 millones de personas en el periodo 2045 - 2050, atraídos principalmente por las actividades relacionadas con el Tren Maya, el Nuevo Aeropuerto de Tulum en plena operación y la madurez de estos proyectos. La situación descrita anteriormente representaría una carga adicional de necesidades de infraestructura para el abastecimiento de agua y el saneamiento en el mismo periodo, lo que implica una demanda adicional de hasta 576.5 litros por segundo para consumo turístico.

3.11.2. Supuestos

Para la estimación de las demandas en el escenario concertado, partimos de supuestos de comportamiento con base en las observaciones realizadas de manera histórica. Poniendo al centro del desarrollo a la población, se parte de las necesidades de las habitantes, en este caso, bajo supuestos de crecimiento a través de las Tasas de Crecimiento Medio Anual (TCMA) así como la estimación de la población flotante por medio de la ocupación hotelera, los ocupantes por cuarto y las necesidades de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en Kilogramos, así mismo se realiza un supuesto de consumo de agua por habitante, consumo de agua por cuarto de hotel y in factor de saneamiento que aplica al consumo de agua para identificar las necesidades de saneamiento a futuro.

Para el escenario estratégico y la estimación de las demandas se parte de los siguientes supuestos:

Tabla 146 Supuestos para la formulación de escenario estratégico

Periodo / Supuesto	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
TCMA Tulum (Centro de pob)	5.0%	4.0%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%
TCMA Resto dentro del PDUCP	15.0%	10.0%	8.0%	5.0%	4.0%	2.0%
TCMA Total dentro del PDUCP	5.3%	4.2%	4.2%	3.1%	2.1%	1.0%

Habitantes por vivienda	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Ocupación Hotelera promedio	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Ocupantes por cuarto / noche	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Generación de RSU (kg)	2	1.8	1.5	1.3	1.3	1.3
Consumo de agua por habitante (l / hab / día)	180	160	150	150	150	150
Consumo promedio por cuarto (l / cuarto / día)	750	650	650	600	600	600
Factor de saneamiento	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, 2010 y 2020

Para la definición de los supuestos del escenario estratégico se observaron las tendencias de crecimiento de la población desde el año 2000 mediante la estimación de las Tasas de Crecimiento Medio Anual y se propone seguir la tendencia a la baja con una desaceleración paulatina hasta llegar al periodo 2045 - 2050 con una tasa de 1%.

Para los habitantes por vivienda, se sugiere aumentar el número de personas por vivienda respecto a lo observado en el último censo del 2020 bajo el supuesto de que el Centro de Población de Tulum sea atractivo para familias jóvenes y jóvenes adultos y será un lugar estratégico en la Península de Yucatán por su conexión con Cancún, Yucatán y el sur del Estado de Quintana Roo (Bacalar y Chetumal).

En cuanto la ocupación hotelera, se estima un supuesto de poder llegar a un promedio de 85% para los periodos subsecuentes hasta el 2050, debido principalmente a la atracción de turistas generada por el Tren Maya y el Nuevo Aeropuerto de Tulum, cabe destacar que esta tendencia es la que se venía observando en periodos previos a la pandemia.

Los ocupantes por cuarto se estiman de acuerdo con la ocupación registrada en los últimos años en DATATUR (www.datatur.sectur.gob.mx) y en la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, la cual estima una ocupación cercana a 1.5 ocupantes por cuarto por noche y se presenta un supuesto de que se mantendrá en periodos subsecuentes.

En la Generación de Residuos Sólidos Urbanos se estima la posibilidad de una disminución en la generación de kilogramos por persona, esto debido principalmente a que se registra una disminución entre el año 2010 y 2014 con lo cual se puede llegar al supuesto de poder generar hasta 1.3 kg por persona al día en 2050.

El consumo de agua por habitante se estima en función del registro de consumo que presenta la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) y un supuesto de continuar una tendencia a la baja en el consumo de agua debido principalmente a la incorporación de dispositivos ahorradores de agua en las viviendas, comercios y servicios.

En el consumo de agua por cuarto de hotel para actividades turísticas se toman como referencia los estándares enmarcados en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA, y se estima un consumo a la baja en el futuro debido principalmente a la introducción y uso de dispositivos ahorradores de agua. En el factor de saneamiento se retoma el manual mencionado y se estima que sea un factor sostenido en el tiempo.

3.11.3. Estimaciones de las demandas

Tabla 147 Estimaciones de las demandas en el escenario estratégico

Temática	INEGI			TCMA INEGI		Proyección Tendencial						Estimación TCMA Tendencial					
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Población y Vivienda																	
Tulum (Centro de población)	6,733	18,233	33,374	10.5%	6.2%	42,595	51,823	63,050	73,093	80,700	84,817	5.0%	4.0%	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%
Resto dentro del PDUCP	103	202	758	7.0%	14.1%	1,525	2,455	3,608	4,605	5,602	6,185	15%	10%	8%	5%	4%	2%

Total dentro del PDUCP	6,836	18,435	34,132	10.4%	6.4%	44,119	54,278	66,658	77,697	86,302	90,705	5%	4%	4%	3%	2%	1%
Viviendas particulares habitadas	1,591	5,037	13,377	12.2%	10.3%	17,038	20,729	25,220	29,237	32,280	33,927	5%	4%	4%	3%	2%	1%
hab / viv	4.2	3.6	2.5			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5						
Área Urbana Total (ha)	268	526	1,144	7.0%	8.1%	1,605	2,147	2,741	3,335	3,866	4,268	7%	6%	5%	4%	3%	2%
Densidad hab / ha	25.1	34.7	29.2			26.5	24.1	23.0	21.9	20.9	19.9						
Densidad viv / ha	5.9	9.6	11.7			10.6	9.7	9.2	8.8	8.4	7.9						
Nueva área urbana (ha)						461	543	593	594	531	402						
Población Flotante																	
Cuartos de Hotel	1,292	3,526	8,250	10.6%	8.9%	12,122	17,811	26,170	38,453	56,500	83,017	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Ocupación Hotelera promedio	75%	80%	40%			85%	85%	85%	85%	85%	85%						
Ocupantes por cuarto / noche	1.2	1.3	1.5			1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
Población flotante turista al día	1,163	3,667	4,950	12.2%	3.0%	15,455	22,709	33,367	49,027	72,037	105,847						
Población flotante	42,442	1,338,470	1,806,750	12.2%	3.0%	5,641,256	8,288,855	12,179,048	17,895,017	26,952,933	38,633,633						

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



3.11.4. Requerimiento de equipamientos urbanos

Tabla 148 Requerimientos de equipamiento urbano en el escenario estratégico

Elemento	Unidad básica de servicio UBS	Superficie por UBS (m ²)	Situación actual		Requerimientos adicionales a largo plazo																							
			Equipamiento existente		2025				2030				2035				2040				2045				2050			
			UBS	Módulos	UBS	Módulos	Superficie (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)	UBS	Módulos	Terreno (m ²)			
SUBSISTEMA 01: EDUCACION																												
Jardín de Niños (preescolar)	Aula	295	33	6	0	0	51	8	1	2,304	17	3	5,050	25	4	7,499	32	5	9,407	35	6	10,384						
Centro de Atención Preventiva de Educación Preescolar (CAPEP)	Aula	800	0	0	4	1	3,069	5	1	3,776	6	1	4,637	7	1	5,405	8	1	6,004	8	1	6,310						

Primaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	48	6	5	5	15,	81	7	22	111	9	30	13	11	38	15	13	4	16	47
							97			,7			,9	7		,3	7		4,	8	,0
							3			45			99			58			09		30
Centro de Capacitación para el Trabajo (CECAT)	Taller	1,415	-	0	3	0	3,		1	4,		1	5,		1	6,	5	1	7,	5	7,
(SEP-CAPFCE)							71	3		57	4		61	5		54	5		26		64
							6			2			4			4			9		0
Telesecundaria (SEP-CAPFCE)	Aula	280	-	0	1	3	4,	20	3	5,	25	4	6,	29	5	8,	32	5	8,	34	9,
							57			62			91			05			95		4
							5			9			3			7			0		06
Secundaria General (SEP-CAPFCE)	Aula	600	20	1	5	1	3,	11	1	6,	18	2	10,	24	2	14,	29	3	17,	32	18,
							0			50			72			48			42		92
							41			4			4			8			1		2
Secundaria Técnica (SEP-CAPFCE)	Aula	900	0	0	1	1	10,	14	2	12,	17	2	15,	20	2	18,	22	2	20	24	21,
							34			72			62			21			,2		25
							0			1			3			0			27		9
Preparatoria General (SEP-CAPFCE)	Aula	1,250	8	1	-	0	-2,	-1	0	-1,	1	0	73	2	0	2,	3	0	3,	4	4,
							89			25			7			51			90		61
							3			7						6			2		1
Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (SEP-CAPFCE)	Aula	3,000	12	1	-	-1	-3	-12	-1	-3	-12	-1	-3	-12	-1	-3	-12	-1	-3	-12	-3
							5,			5,			5,			5,			5,		5,
							78			73			4			62			8		55
							4			4						0					6
Universidad (SEP-CAPFCE)	Aula	245	0	0	2	0	4	2	0	49	3	0	61	3	0	71	3	0	79	3	83
							06			9			3			5			4		4
Superficie total m²							2,493		21,759		45,237		66,171		82,490						
SUBSISTEMA 02: CULTURA																					

Biblioteca Pública Municipal (CONACULTA)	Silla para lectura	11.3	1	1	43	1	487	53	1	602	66	1	742	77	2	867	85	2	964	90	2	1,014
Biblioteca Pública Regional (CONACULTA)	Silla para lectura	7.5	0	0	44	0	331	54	1	407	67	1	500	78	1	583	86	1	647	91	1	680
Biblioteca Pública Central Estatal (CONACULTA)	Silla para lectura	6.4	0	0	44	0	282	54	0	347	67	0	427	78	0	497	86	0	552	91	0	581
Museo Local (INAH)	m² de exhibición	2.5	0	0			0			0			0			0			0			0
Museo de Sitio (INAH)	m² de exhibición	2.5	0	0			0			0			0			0			0			0
Museo de Arte (INBA)	m² de exhibición	3	0	0	294	0	882	362	0	1,086	444	0	1,333	518	0	1,554	575	0	1,726	605	0	1,814
Centro Social Popular	m² construidos	5.2	0	0	440	0	1,541	542	0	1,896	666	0	2,330	776	1	2,716	862	1	3,017	906	1	3,171
Auditorio Municipal	Butaca	6.0	0	0	92	0	1,746	113	0	2,149	139	0	2,639	162	0	3,076	180	0	3,416	189	0	3,590
Superficie total m²							14,330	17,633			21,658			25,248			28,045			29,477		
SUBSISTEMA 03: SALUD																						
Centro de Salud Urbano (SSA)	Consultorio	270	5	5	-1	0	-397	0	0	90	1	0	328	2	0	514	2	0	609	2	0	609
Hospital General (SSA)	Cama censable	110	26	0	-8	0	-919	1	0	73	5	0	559	9	0	937	10	0	1,131	10	0	1,131

Unidad de Medicina Familiar (IMSS)	Consultorio	1,050	0	0	9	3	9,651	14	5	14,581	16	5	16,996	18	6	18,879	19	6	19,842	19	6	19,842
Hospital General (IMSS)	Cama censable	180	0	1	18	0	3,288	28	0	4,968	32	0	5,791	36	0	6,432	38	1	6,761	38	1	6,761
Centro de Urgencias (CRM)	Cama censable	150	0	0	7	1	1,103	11	2	1,666	13	2	1,942	14	2	2,158	15	3	2,268	15	3	2,268
Superficie total m²							13,609	17,712			22,712			27,171			30,646			32,424		
SUBSISTEMA 04: ASISTENCIA SOCIAL																						
Centro Asistencial de Desarrollo Infantil-DIF (Guardería)	Aula	200	1	1	37	12	7,473	46	15	9,240	57	19	11,393	67	22	13,313	74	25	14,809	78	26	15,575
Centro de Desarrollo Comunitario (DIF)	Aula y/o Taller	240	1	1	31	4	7,323	38	5	9,065	47	7	11,187	54	8	13,079	61	9	14,555	64	9	15,309
Centro de Rehabilitación (DIF)	Consultorio	1,000	0	0	1	0	584	1	0	718	1	0	882	1	0	1,028	1	0	1,142	1	0	1,200
Centro de Integración Juvenil (CIJAC)	Consultorio	675	0	0	1	0	425	1	0	523	1	0	643	1	0	749	1	0	832	1	0	875
Guardería (IMSS)	Cuna/silla	11	0	1	22	0	240	27	0	295	33	0	362	38	0	422	43	0	469	45	0	493
Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil (ISSSTE)	Aula o Sala	160	0	0	3	0	547	4	0	673	5	1	827	6	1	964	7	1	1,070	7	1	1,125

300

Superficie total m²					16,592					20,514					25,293					29,555					32,877					34,576				
SUBSISTEMA 05: COMERCIO																																		
Plaza de Usos Múltiples (Tianguis o mercado sobre ruedas) SECOFI	Espacio para puesto	90	0	0	368	4	33,089	452	5	40,709	555	6	49,994	647	7	58,273	719	8	64,727	756	8	68,029												
Mercado Público (SECOFI)	Local o puesto	30	0	0	368	4	11,030	452	5	13,570	555	6	16,665	647	7	19,424	719	8	21,576	756	8	22,676												
Tienda Conasupo (CONASUPO)	Tienda	50	0	0	90	0	441	11	0	543	13	1	667	16	1	777	17	1	863	18	1	907												
Tienda Infonavit-Conasupo (CONASUPO)	Tienda	280	0	0	90	0	2,471	11	0	3,040	13	0	3,733	16	0	4,351	17	0	4,833	18	0	5,079												
Tienda o Centro Comercial (ISSSTE)	m² de venta	4.5	0	0	145	0	651	178	0	801	219	0	983	255	0	1,146	283	0	1,273	297	0	1,338												
Superficie total m²					47,708					58,693					72,081					84,018					93,323					98,084				
SUBSISTEMA 06: ABASTO																																		
Unidad de Abasto Mayorista (SECOFI)	m² de bodega	23	0.00	0	735	0	16,912	905	0	20,807	1,111	1	25,552	1295	1	29,784	1438	1	33,082	1512	1	34,770												
Rastro de Aves (SARH)	m² de matanza y proceso	18.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1												

Rastro de Bovinos (SARH)	m² de matanza y proceso	60	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2
Rastro de Porcinos (SARH)	m² de matanza y proceso	47	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Superficie total m²						16,914		20,809		25,555		29,787		33,086		34,774						
SUBSISTEMA 07: COMUNICACIONES																						
Agencia de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	0	0	-1	0	0	9	0	0	22	1	1	33	1	1	41	1	1	46	0	0	-1
Sucursal de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	1	0	28	1	0	44	1	0	65	2	0	83	2	1	97	2	1	104	1	0	28
Centro Integral de Servicios (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	3	1	83	3	1	102	4	1	125	5	1	146	5	1	162	5	1	171	3	1	83
Administración de Correos (SEPOMEX)	Ventanilla de Atención al Público	5	1	368	6	1	452	7	1	555	9	2	647	10	2	719	10	2	756	5	1	368
Unidad Remota de Líneas (TELMEX)	Línea Telefónica	5,515	1	221	6,785	2	271	8,332	2	333	9,712	2	388	10,788	3	432	11,338	3	454	5,515	1	221
Centro de Trabajo (TELMEX)	Línea Telefónica	5,515	0	551	6,785	0	678	8,332	0	833	9,712	0	971	10,788	0	1,079	11,338	0	1,134	5,515	0	551

303

Parque de Barrio	m² de parque	1.10	1,620	1	42,499	2	46,749	52,658	2	57,924	65,038	2	71,542	76,077	3	83,685	84,682	3	93,150	89,085	3	97,994
Parque Urbano	m² de parque	1.10	8,230	1	80,008	0	88,009	10,0326	1	11,0359	12,5086	1	13,7595	14,7164	1	16,1880	16,4374	1	18,0811	17,3180	1	19,0498
Área de Ferias y Exposiciones	m² de terreno	1.00	36,130	1	-31,718	-2	-31,718	-3,0702	-2	-3,0702	-2,9464	-1	-2,9464	-2,8360	-1	-2,8360	-2,7500	-1	-2,7500	-2,7060	-1	-2,7060
Salas de Cine	Butaca	4.80	0	0	441	2	2,118	543	2	2,605	667	2	3,200	777	3	3,729	863	3	4,142	907	3	4,354
Espectáculos Deportivos	Butaca	6.80	0	1	1,765	0	12,000	2,171	1	14,764	2,666	1	18,131	3,108	1	21,134	3,452	1	23,474	3628	1	24,672
Superficie total m²					158,834			211,973			276,729			334,471			379,481			402,512		
SUBSISTEMA 10: DEPORTE																						
Módulo Deportivo (CONADE)	m² de cancha	1.15	0	7	2,09	0	3,382	3,619	0	4,161	4,444	1	5,110	5,180	1	5,957	5,753	1	6,616	6,047	1	6,954

304

305

Palacio Municipal	m² construido	2.5	27,220	2	-26,338	-4,584	-2,613	-4,336	-6,533	-2,588	-4,337	-6,471	-2,566	-4,413	-2,549	-4,373	-6,314	-4,215	-6,351
Delegación Municipal	m² construido	2	27,220	0	-26,779	-5,358	-2,667	-8,354	-5,335	-2,653	-8,307	-2,644	-8,886	-2,635	-8,871	-5,271	-2,631	-8,868	-5,262
Palacio de Gobierno Estatal	m² construido	1.5	0	0	1,471	2,206	18,090	2,714	2,222	0	3,333	2,590	3,885	2,877	0	4,315	30,240	0	4,535
Oficinas de Gobierno Estatal	m² construido	1.7	320	1	1,211	20,623	0	37,937	34,711	1	58,945	1	77,754	1	92,337	58,711	1	99,888	
Oficina de Hacienda Estatal	m² construido	2	50	1	1,711	34,121	1	4,433	28,311	1	56,733	1	67,738	1	38,222	2	76,304	2	80,774
Ministerio Público Estatal	m² construido	2	950	1	-7,744	-1,547	-7,333	-4,466	-6,883	-3,367	-1,367	-6,393	-1,278	-6,053	-3,210	-1,587	-5,873	-3,174	
Superficie total m²					-121,022	-118,875		-116,259			-113,927		-112,108				-111,178		

SUBSISTEMAS 12: SERVICIOS URBANOS																						
Cementerio (Panteón)	Fosa	6.25	5,300	1	4197	-1	-26,231	-3943	-1	-24,644	-3634	-1	-22,710	-3358	-1	-20,985	-3142	-1	-19,640	-3032	-1	-18,952
Comandancia de Policía	m² construido	2.5	2,600	1	74	0	185	690	1	1,724	1,440	2	3,600	2,109	4	5,272	2,630	4	6,576	2,897	5	7,243
Basurero Municipal	m² de terreno por año	1.00	21,700	1	27,321	0	27,321	38,609	1	38,609	52,364	1	52,364	64,630	1	64,630	74,191	1	74,191	79,083	1	79,083
Estación de Servicio (gasolinería)	Pistola Despachadora	50	36	6	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129	143	5	7,129
Superficie total m²					11,337		30,166		49,814		68,912		86,302		93,469							
Superficie total requerida m²					180,352		336,293		499,026		657,200		801,224		860,581							

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el SNEU.

3.11.5. Implicaciones en el escenario ante el cambio climático

Los efectos asociados al cambio climático de acuerdo con el horizonte medio (2045-2069), existe un forzamiento radiactivo medio donde las emisiones alcanzan su punto máximo en 2040 y comienzan a disminuir dadas las medidas concertadas y aplicadas de mitigación y adaptación, por lo tanto se determinará un planteamiento que tendrá implicaciones moderadas para el crecimiento de la zona urbana de Tulum (mapa siguiente).

En la ciudad de Tulum se han llevado a cabo acciones de adaptación al cambio climático, basadas en la restauración, conservación y mantenimiento de ecosistemas terrestres como las selvas (mediana subperennifolia y subcaducifolia) y de los transicionales como el manglar; el manejo y uso de buenas prácticas ambientales como la gestión y reducción de residuos, monitoreo y recuperación de las comunidades acuáticas en ríos subterráneos y cenotes, estas medidas preventivas han ayudado a reducir las emisiones de GEI, mejorar la calidad del agua subterránea, así como innovar en el uso de herramientas para la capacitación/sensibilización continua de trabajadores, ciudadanía y turistas que garanticen la integridad de la población ante los efectos del cambio climático.

De acuerdo con el análisis del PACMUN (2022) y del estudio del INECC (2014), en el horizonte medio la temperatura promedio es de 26.55°C (la actual al 2022 es de 25.3°C) con una máxima de 29.2°C y una mínima de 23.9°C, lo que indica el aumento gradual de la temperatura promedio en el territorio. En cuanto a la precipitación para ambos se espera un decremento de menos de 1 mm entre horizontes, pero en comparación con la línea base aumenta 4 mm (actualmente (2022) con una precipitación entre 700 y 1,000 mm; (INECC, 2014)).

Durante el 2050, se tendrá un crecimiento urbano densificado y delimitado por corredores de áreas verdes urbanas y periurbanas que amortiguan algunos ríos periféricos y más alejados de los subsistemas subterráneos Ox Bel Ha y Sac Actún que pasan al sur y sur oriente de la zona urbana; además del mantenimiento de los pozos de absorción en las áreas más críticas susceptibles a inundación, principalmente en Av. Tulum y las calles aledañas.

Mapa 69 Escenario Estratégico ante el cambio climático en el Centro de Población de Tulum

4. Estrategias de desarrollo urbano

4.1. Estrategia general

Las estrategias que se plantean en el presente apartado están directamente vinculadas a los objetivos específicos para consolidar el modelo territorial urbano propuesto para el Centro de Población de Tulum, cuyo eje rector es el de

consolidar un modelo de desarrollo urbano denso y compacto, ambientalmente sostenible, con un sistema de centralidades equilibrado y que garantice el acceso universal a los servicios básicos urbanos.

En este sentido, las estrategias y objetivos atienden también al desarrollo económico y social vinculado con las actividades productivas y turísticas, adaptadas a las necesidades futuras que se visualizan con la llegada y operación de la estación del Tren Maya próxima al Centro de Población.

Para la propuesta de las estrategias, se toma en consideración los siguientes instrumentos y lineamientos:

A nivel federal con el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024 SEDATU; LGAHOTDU; LGEEPA; los Lineamientos Simplificados para la Elaboración de Programas Municipales de Desarrollo Urbano, SEDATU 2020; a nivel Estatal, se retoma el Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022; la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo; así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Ilustración 86 Esquema de definición de las estrategias

Se presenta una tabla que condensa y articula la vinculación lógica entre los principales objetivos para consolidar el Modelo Territorial Futuro, y las estrategias que se plantean a forma de resultado, con el fin de permitir el cumplimiento de los objetivos planteados, y en la última columna, la alineación que presentan estas estrategias con los Objetivos de Desarrollo Sustentable, planteados por ONU Hábitat.

Tabla 150 Matriz de estrategias para el desarrollo urbano del Centro de Población de Tulum

Temas	Objetivos prioritarios	Estrategias	Alineación Objetivos Desarrollo Sostenible
Ambiente, resiliencia y adaptación al cambio climático	Garantizar la protección y conservación de todas las especies de flora y fauna silvestre que se distribuyen en el sistema ambiental de Tulum y las 10 especies de flora y 24 especies de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT para el 2025.	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad	ODS 3, ODS 6, ODS 7, ODS 13, ODS 14,
	Recuperar en un funcional principalmente 25% la cobertura vegetal al interior de las áreas de importancia ambiental para generar espacios de		

conectividad biológica de la selva mediana perennifolia (13,199 ha superficie actual) entre el norte y sur del sistema ambiental para el 2035

Regular y planificar para el año 2035 la superficie de 123 ha de bancos de materiales que está asociado a la aceleración de la erosión antrópica en al menor 80 ha entorno a la carretera Tulum-Cobá y Cancún-Chetumal

Regenerar para el año 2025 un 15% de las áreas ambientales degradadas por cambios de uso del suelo o presiones asociadas a desarrollos turísticos en la línea de costa hacia el nororiente del sistema ambiental, inmobiliarios entre Lago La Unión y la Av. Tulum hacia el sur poniente; al norponiente cerca de la carretera Tulum Cobá en Rancho Viejo; al nororiente en la localidad San Pablo y al desarrollo urbano hacia el sur de la zona urbana.

Consolidar un corredor de áreas verdes urbanas y periurbanas en la zona sur y norte del sistema ambiental y en zonas de regeneración ecosistémica entre la localidad de Rancho Viejo y el Lago La Unión.

Reducir para el año 2025 un 15% la contaminación de cenotes, ríos subterráneos y del acuífero, mediante programas de tratamiento de agua residual en cenotes turísticos y cercanos a la zona urbana.

Reducir a 150 litros por habitante al día el consumo neto de agua en la zona urbana de Tulum para el año 2035, con el fin de disminuir la demanda hídrica.

Disminuir para el 2035 un 20% de las emisiones generadas en el municipio, incidiendo en el sector AFOLU, residuos, transporte y energía estacionaria que son los sectores que mayor aportan en orden de contribución de acuerdo con el PACMUN, 2022.

Disminuir en un 35% el impacto de desastres naturales en la zona centro debido a la incidencia de lluvias fuertes e inundaciones en las colonias Huracanes, Villas Tulum y Cristal. Así como las calles: Júpiter Norte (unidad deportiva); en el cruce de calle Polar y Acuario; entre calle Saturno Oriente con Av. Satélite; el cruce de calle Mercurio Oriente con Osiris Sur y la Av. Cobá en su cruce con Av. Tulum para el año 2035.

Incorporar para el año 2025 las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en la zona urbana implementando infraestructura azul y verde en Av. Tulum y Av. Cobá hacia Okot

ODS 15

ODS 3,

(A2)
Resiliencia socio territorial, adaptación al cambio climático y prevención de riesgos

ODS 6,

ODS 7,

ODS 13,

ODS 14,

ODS 15

310

Desarrollo Urbano

Incrementar el tratamiento del agua residual en el centro de población, a un valor superior del 90% para el año 2035.

Impulsar la mezcla de usos de suelo para fomentar el desarrollo de negocios que incorporen materia prima local en el desarrollo de productos y servicios ofertados en el Polígono de Conservación Patrimonial.

Consolidar la zona centro de Tulum para el año 2035 mediante propuestas que favorezcan mayores densidades y mezcla de usos de suelo a partir del desarrollo del 20% de los lotes identificados como vacantes.

Incrementar la densidad urbana y mezcla de usos de suelo en el 10% de nuevos desarrollos ubicados en Av. Kukulkán y Av. Cobá - vía turística para el año 2025.

Actualizar para el año 2025 el "Reglamento de Imagen y Paisaje Urbano" e incorporar en este los lineamientos definidos para el Polígono de Conservación Patrimonial

Actualizar el catastro del Centro de Población

Regularizar la tenencia de la tierra en el 15% de las viviendas ubicadas sobre las principales avenidas de los asentamientos informales conocidos como 2 de Octubre, Constitución y Carlos Joaquín para el año 2025.

Introducir para el año 2035 la infraestructura de servicios básicos en el 95% de las viviendas regularizadas en los asentamientos informales conocidos como 2 de Octubre, Constitución y Carlos Joaquín

Incorporar criterios de manejo de agua óptimos en vialidades en al menos 10% de la red vial primaria para el año 2035.

Impulsar la consolidación de dos centros de barrio en las zonas de Juanek y Okot a través de la mezcla de usos de suelo y la construcción de equipamiento social para el año 2035

Construir para el año 2025 en la zona centro, al menos un mercado en donde se distribuyan y comercialicen productos y artesanías de las comunidades indígenas, para disminuir sus niveles de rezago y marginación.

(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

ODS 1,

ODS 4,

ODS 5,

ODS 9,

ODS 11,

ODS 12,

ODS 16

ODS 1,

ODS 4,

ODS 5,

ODS 6,

ODS 8,

ODS 9,

ODS 10,

ODS 11,

ODS 16

Consolidar al menos 5 accesos públicos a playa en la zona hotelera de Tulum para el 2035.

Incrementar al 100% la población con cobertura de espacios públicos para el año 2050 en el Centro de Población y áreas de crecimiento.

Construir un Hospital Regional de Tercer Nivel en la zona de Okot para el año 2035.

Gestionar la construcción de una nueva Universidad del Estado de Quintana Roo para el año 2050

Incrementar al 95% la cobertura de los servicios de agua potable y drenaje sanitario dentro de las viviendas en los barrios urbanos Aldea Zama, Juanek y Okot para el año 2035.

Incrementar para el año 2035 al 90% la cobertura de la red pública de drenaje sanitario en el centro de población mediante incentivos que aseguren que las viviendas se conecten al sistema municipal para su tratamiento en la PTAR Bicentenario.

Formalizar para el año 2025 la declaratoria de un Polígono de Conservación Patrimonial en el área próxima a la "Plaza Maya"

Incrementar un 30% la cobertura y nivel de servicio de los equipamientos de educación básica y media superior en las zonas de Okot, Juanek y La Selva para el año 2035.

Impulsar para el año 2035 la construcción en la zona centro de Tulum de al menos dos museos que promuevan la riqueza biocultural, histórico-cultural y natural de la región.

Sociocultural

Habilitar 4 guarderías en las zonas centro y Av. Cobá para el año 2025 con el objetivo de apoyar a madres solteras que requieren el cuidado de sus hijos para poder incorporarse a la actividad laboral.

Construir al menos dos centros comunitarios y juveniles en sureste y en el centro-oeste de Tulum para promover la integración social y oportunidades de crecimiento económico y desarrollo personal para el año 2025

Establecer líderes de barrios y observatorios ciudadanos, que incentiven la aplicación de mecanismos de participación ciudadana y supervisen la ejecución del presupuesto participativo

(S1)
Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural

- ODS 1,
- ODS 2,
- ODS 4,
- ODS 5,
- ODS 10,
- ODS 11,
- ODS 12

	Ejercer al menos el 4% de los ingresos del municipio para implementar un programa de activación de espacios públicos del Centro de Población con participación ciudadana que generen reconocimiento		
Economía	Crear nuevas centralidades urbanas en los barrios de Tuben Kaa, Tulum nuevo, Guerra de Castas y Okot, que alberguen nuevas vocaciones económicas enfocadas a servicios profesionales, investigación e innovación	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital	ODS 1, ODS 4, ODS 5, ODS 6, ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15
	Integrar ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades		
	Vincular las nuevas dinámicas socioeconómicas derivadas de la llegada del Tren Maya		
	Incrementar al 90% la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en el Centro de Población de Tulum para el año 2035.		
	Implementar la economía circular en el 15% del sector hotelero para el año 2035 para reducir su impacto en la generación de residuos sólidos urbanos.		
	Disminuir para el año 2035 la generación de residuos sólidos urbanos en un 20% fortaleciendo los programas municipales en materia de producción, recolección, disposición y tratamiento de residuos en la zona centro de Tulum, así como en las periferias hacia Rancho Viejo y Chumkopó; además de diseñar campañas de sensibilización para la población local y el sector turístico.		
	Diversificar de las actividades turística por sectores: Welles, ecoturismo, turismo de negocios, turismo arqueológico		ODS 1, ODS 6, ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 12, ODS 15
	Dotar de la infraestructura turística necesaria los 4 pasos de acceso a playa en la Zona Hotelera.	(E2) Turismo Sustentable	
	Invertir en el sector tecnológico y atracción de nómadas digitales		
	Integrar ecotecnologías en nuevas edificaciones turísticas		
Movilidad	Mejorar las condiciones de al menos el 20% la red vial urbana para conformar una trama vial integral, congruente, legible y funcional, que dé cabida a	(M1) Movilidad integral sustentable	ODS 9, ODS 10,

todos los usuarios de esta para el año 2050, en los barrios de Juanek, La Selva, Okot y Nuevo Tulum.

ODS 11,

ODS 15

Planificar e implementar para el año 2035 un sistema de transporte público que promueva el equilibrio territorial y que atienda eficientemente al menos al 85% de la población que reside en los 20 barrios que integran el área de estudio.

Realizar para el año 2035 intervenciones de rediseño de al menos 10 puntos de conflicto, como la Av. Tulum (Mex-307), Av. Cobá - vía turística (QR-115) y Av. Cobá (QR-109) que contribuyan a reducir a 500 hechos de tránsito anuales.

Integrar la red vial y de movilidad con la futura estación del Tren Maya

Fuente: elaboración propia IDOM (2023)

Las estrategias se clasifican de acuerdo con el tema al que atienden de forma directa, sin embargo, no son unidireccionales, es decir, persiguen objetivos y metas de forma transversal. El esquema a continuación indica la clasificación y relación de las estrategias con los distintos ámbitos; posteriormente se describen los objetivos y el ámbito de acción o territorialización.

Ilustración 87 Estrategias para el desarrollo integral en el Centro de Población de Tulum

4.2. Estrategias ambientales, resiliencia territorial y prevención de riesgos

Al ser el medio ambiente el pilar del desarrollo social y económico, las estrategias se han diseñado en consideración al cuidado y respeto del medio físico natural a través de la definición o ratificación de áreas de conservación, inscripción de áreas de relevancia ambiental como parques urbanos, áreas de aprovechamiento y uso racional de los recursos naturales. Por su parte, las estrategias de resiliencia y prevención de riesgos parten de la identificación de áreas vulnerables por peligros hidrometeorológicos, geológicos, así como la susceptibilidad de ciertas actividades ante los efectos del cambio climático, con la intención de propiciar actividades de prevención de riesgos naturales, así como el fortalecimiento de la resiliencia territorial en el sistema ambiental al que pertenece el centro de población de Tulum.

Estrategia (A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad

Objetivos

- Conservar de forma efectiva la flora, la fauna y los servicios ecosistémicos de áreas con alto valor ambiental (humedales -tulares- y selvas)
- Contar con información actualizada de la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum

- Conservar zonas bajas o inundables y preservar cauces, arroyos y escurrimientos naturales
- Monitorear la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum
- Contar con áreas de relevancia ambiental catalogadas como Parques Urbanos
- Mantener la calidad del agua de cenotes, los ríos subterráneos y los frentes de playa, al disminuir la cantidad de elementos contaminantes
- Recuperar los servicios ecosistémicos relacionados con la aptitud hídrica y la conservación de la biodiversidad

Ámbito de acción (Territorialización)

Sistema ambiental del Centro de Población

Estrategia (A2) Resiliencia socio territorial, adaptación al cambio climático y prevención de riesgos

Objetivos

- Implementar medidas de mitigación y adaptación ante riesgos y Cambio Climático
- Fomentar acciones estratégicas que permitan incrementar la resiliencia ante fenómenos antropológicos y naturales
- Elaborar un instrumento que cuente con información de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo a fenómenos naturales y sociales
- Reducir las pérdidas humanas y materiales por inundaciones
- Disuadir a los habitantes y turistas de no incidir en acciones que contravengan a la integridad ambiental, por medio de la sensibilización de la importancia del cuidado y su conservación

Ámbito de acción (Territorialización)

Sistema ambiental del Centro de Población, particularmente en los asentamientos próximos a zonas de riesgo de inundación cercanas a cenotes, lagunas, ríos subterráneos y línea de costa.

4.3. Estrategias de desarrollo urbano

Las estrategias de desarrollo urbano buscan propiciar un modelo de desarrollo urbano compacto, denso y sostenible mediante zonas con altas densidades habitacionales, la mezcla de usos de suelo, el acceso universal a la vivienda digna, equipamientos e infraestructuras de servicios públicos, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales con el objetivo de consolidar la imagen objetivo planteada para el Centro de Población.

Estrategia (U1) Ciudad Conectada, Coordinada y Compacta

Objetivos

- Consolidar la estructura urbana compacta y densa en el Centro de Población de Tulum
- Impulsar el aumento de las densidades e intensidades de uso del suelo.
- Favorecer el uso de suelo mixto en los corredores urbanos estratégicos
- Fortalecimiento institucional mediante mecanismos de cooperación intergubernamental
- Fomentar certera de los asentamientos irregulares
- Reubicar viviendas en riesgo alto
- Determinar tasas de cobro de acuerdo con la realidad actual y las expectativas del incremento del valor del suelo
- Limitar la expansión de la mancha urbana y el crecimiento en zonas no aptas para la urbanización

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de expansión: Okot, Veleta, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna

Estrategia (U2). Desarrollo urbano equitativo e incluyente**Objetivos**

- Garantizar el acceso a la vivienda adecuada
- Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población
- Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todas los barrios del Centro de Población
- Mejorar la infraestructura y servicios auxiliares en los barrios del Centro de Población, particularmente en los barrios periféricos
- Contar con la infraestructura adecuada para el tratamiento de agua residual
- Regularizar las viviendas que se encuentren en condiciones de ser escrituradas
- Disponer de instrumentos económicos-urbanísticos para la administración urbana del municipio

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de consolidación: Okot, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna.

4.4. Estrategia social y económica

Las estrategias para el desarrollo social y cultural ponen a las personas como el centro del desarrollo y busca garantizar el bienestar social e incrementar la calidad de vida de los habitantes del municipio, esto mediante la inclusión de los diversos grupos sociales y étnico culturales, su inclusión en la ciudadanía de forma activa y la consolidación de la identidad territorial y multicultural por medio de la preservación y aprovechamiento del patrimonio cultural e histórico.

Estrategia (S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural

Objetivos

- Consolidar la identidad histórico cultural mediante la creación del polígono patrimonial del Centro Maya, con la intención de fungir como la zona histórica del Centro de Población de Tulum
- Promover la recuperación y mejoramiento social mediante la convivencia y apropiación de los espacios públicos por parte de los habitantes locales
- Mejorar y dotar de nuevos equipamientos y espacios de asistencia social, educativos y de uso comunitario en los barrios en procesos de consolidación y/o expansión
- Integrar a los diversos grupos *etnicosociales* en los principales procesos participativos en el desarrollo local
- Fomentar mecanismos de gobernanza que permitan a los habitantes contar con un mayor poder de toma de decisiones
- Creación programas de divulgación que incentiven la investigación y puesta en valor de los elementos histórico-culturales
- Preservar y salvaguardar en condiciones adecuadas los elementos arqueológicos, culturales y patrimoniales, que conforman el acervo cultural

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de consolidación: Okot, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna

4.5. Estrategia económica

Las estrategias económicas propuestas buscan aprovechar las ventajas competitivas del Centro de Población de Tulum. Lo anterior tiene el propósito de fortalecer las economías de localización. Las economías de localización se producen cuando en un territorio determinado se ubican actividades económicas relacionadas entre sí y que se complementan para el beneficio mutuo. De este modo, en el caso del Centro de Población de Tulum las economías de localización están directamente relacionadas con el turismo.

De manera estratégica, esta actividad tiene el potencial de fortalecer y/o detonar el crecimiento y desarrollo de nuevas actividades productivas. Tal es el caso de aquellos modelos de producción y consumo que reutilicen, reparen, renueven y reciclen materiales que permitan extender el ciclo de vida de los residuos, para revalorizados como productos y reinsertarlos en el ciclo de consumo, reduciendo con ello la huella ecológica. Otras actividades económicas relacionadas con el turismo, que tienen un alto potencial para desarrollarse en el Centro de Población de Tulum, son las que aprovechan el atractivo turístico para instalar sitios en donde las personas puedan trabajar de manera remota. Lo anterior se deriva del auge del trabajo remoto, que, en el futuro será cada vez mayor.

Estrategia E1. Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

Objetivos

- Impulsar las actividades económicas relacionadas con el trabajo remoto (desde casa, cafeterías o lugares públicos), en lugar de hacerlo desde un sitio de trabajo fijo, ubicado en una ciudad de grandes dimensiones.
- Favorecer el cambio tecnológico del Centro de Población de Tulum y dirigirlo hacia la innovación digital.
- Que el Centro de Población de Tulum esté preparado para la alta demanda de servicios globales relacionados con la forma de hacer negocios en el futuro.
- Dotar de infraestructura telemática para garantizar el acceso al servicio internet
- Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas, enfocadas en los servicios profesionales. Estas centralidades son complementarias a la industria de bajo impacto y la investigación e innovación científica y tecnológica.
- Incorporación de ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades, que permitan un desarrollo más sustentable.
- Favorecer el tránsito de un modelo de economía cerrada a un modelo de economía circular.
- Fortalecer y mejorar el servicio y gestión de recolección de Residuos Sólidos, bajo un enfoque de economía circular
- Concientizar a los habitantes del Centro de Población sobre los patrones de consumo y generación de RS

Ámbito de acción (Territorialización)

Centro de Población, particularmente en los corredores urbanos estratégicos de Tulum, Coba, Osiris, Satélite, Mercurio y las zonas de expansión aledañas a la avenida 5

Estrategia (E2) Turismo sustentable

Objetivos

- Impulso de la infraestructura y los servicios turísticos, con un enfoque de sustentabilidad ambiental y social
- Gestionar el turismo con enfoque socialmente incluyente, económicamente justo y ambientalmente responsable
- Diversificar y profesionalizar las actividades turísticas en el Centro de Población
- Impulsar la oferta de servicios ecoturísticos y culturales basados en el potencial paisajístico y cultural con el que cuenta el Centro de Población
- Potenciar las capacidades de toda la PEA del municipio, principalmente de las mujeres y los grupos vulnerables, para que participen de forma activa en la economía local

Ámbito de acción (Territorialización)

Corredores urbanos con usos mixtos, particularmente en las avenidas Tulum, Cobá, Osiris, Satélite y Mercurio; barrios turísticos: Aldea Zamna, Veleta, norte de Tuben Kaa; franja turística costera y zonas próximas al ANP Tulum, la APFF El Jaguar y la Zona Arqueológica Tulum Tancah.

5. Estrategias de desarrollo urbano**5.1. Estrategia general**

Las estrategias que se plantean en el presente apartado están directamente vinculadas a los objetivos específicos para consolidar el modelo territorial urbano propuesto para el Centro de Población de Tulum, cuyo *eje rector es el de consolidar un modelo de desarrollo urbano denso y compacto, ambientalmente sostenible, con un sistema de centralidades equilibrado y que garantice el acceso universal a los servicios básicos urbanos.*

En este sentido, las estrategias y objetivos atienden también al desarrollo económico y social vinculado con las actividades productivas y turísticas, adaptadas a las necesidades futuras que se visualizan con la llegada y operación de la estación del Tren Maya próxima al Centro de Población.

Para la propuesta de las estrategias, se toma en consideración los siguientes instrumentos y lineamientos:

A nivel federal con el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024 SEDATU; LGAHOTDU; LGEEPA; los Lineamientos Simplificados para la Elaboración de Programas Municipales de Desarrollo Urbano, SEDATU 2020; a nivel Estatal, se retoma el Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022; la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, la Ley de

Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo; así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Ilustración 86 Esquema de definición de las estrategias

Se presenta una tabla que condensa y articula la vinculación lógica entre los principales objetivos para consolidar el Modelo Territorial Futuro, y las estrategias que se plantean a forma de resultado, con el fin de permitir el cumplimiento de los objetivos planteados, y en la última columna, la alineación que presentan estas estrategias con los Objetivos de Desarrollo Sustentable, planteados por ONU Hábitat.

Tabla 150 Matriz de estrategias para el desarrollo urbano del Centro de Población de Tulum

Temas	Objetivos prioritarios	Estrategias	Alineación Objetivos Desarrollo Sostenible
Ambiente, resiliencia y adaptación al cambio climático	Garantizar la protección y conservación de todas las especies de flora y fauna silvestre que se distribuyen en el sistema ambiental de Tulum y las 10 especies de flora y 24 especies de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT para el 2025.		
	Recuperar en un funcional principalmente 25% la cobertura vegetal al interior de las áreas de importancia ambiental para generar espacios de conectividad biológica de la selva mediana perennifolia (13,199 ha superficie actual) entre el norte y sur del sistema ambiental para el 2035	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad	ODS 3, ODS 6, ODS 7, ODS 13, ODS 14, ODS 15
	Regular y planificar para el año 2035 la superficie de 123 ha de bancos de materiales que está asociado a la aceleración de la erosión antrópica en al menor 80 ha entorno a la carretera Tulum-Cobá y Cancún-Chetumal		
	Regenerar para el año 2025 un 15% de las áreas ambientales degradadas por cambios de uso del suelo o presiones asociadas a desarrollos turísticos en la línea de costa hacia el nororiente del sistema ambiental, inmobiliarios entre Lago La Unión y la Av. Tulum hacia el sur poniente; al norponiente cerca de la carretera Tulum Cobá en Rancho Viejo; al nororiente en la localidad San Pablo y al desarrollo urbano hacia el sur de la zona urbana.		

Consolidar un corredor de áreas verdes urbanas y periurbanas en la zona sur y norte del sistema ambiental y en zonas de regeneración ecosistémica entre la localidad de Rancho Viejo y el Lago La Unión.

Reducir para el año 2025 un 15% la contaminación de cenotes, ríos subterráneos y del acuífero, mediante programas de tratamiento de agua residual en cenotes turísticos y cercanos a la zona urbana.

Reducir a 150 litros por habitante al día el consumo neto de agua en la zona urbana de Tulum para el año 2035, con el fin de disminuir la demanda hídrica.

Disminuir para el 2035 un 20% de las emisiones generadas en el municipio, incidiendo en el sector AFOLU, residuos, transporte y energía estacionaria que son los sectores que mayor aportan en orden de contribución de acuerdo con el PACMUN, 2022.

Disminuir en un 35% el impacto de desastres naturales en la zona centro debido a la incidencia de lluvias fuertes e inundaciones en las colonias Huracanes, Villas Tulum y Cristal. Así como las calles: Júpiter Norte (unidad deportiva); en el cruce de calle Polar y Acuario; entre calle Saturno Oriente con Av. Satélite; el cruce de calle Mercurio Oriente con Osiris Sur y la Av. Cobá en su cruce con Av. Tulum para el año 2035.

Incorporar para el año 2025 las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en la zona urbana implementando infraestructura azul y verde en Av. Tulum y Av. Cobá hacia Okot

Incrementar el tratamiento del agua residual en el centro de población, a un valor superior del 90% para el año 2035.

Impulsar la mezcla de usos de suelo para fomentar el desarrollo de negocios que incorporen materia prima local en el desarrollo de productos y servicios ofertados en el Polígono de Conservación Patrimonial.

Consolidar la zona centro de Tulum para el año 2035 mediante propuestas que favorezcan mayores densidades y mezcla de usos de suelo a partir del desarrollo del 20% de los lotes identificados como vacantes.

Incrementar la densidad urbana y mezcla de usos de suelo en el 10% de nuevos desarrollos ubicados en Av. Kukulcán y Av. Cobá - vía turística para el año 2025.

(A2) Resiliencia socio territorial, adaptación al cambio climático y prevención de riesgos

ODS 3,

ODS 6,

ODS 7,

ODS 13,

ODS 14,

ODS 15

(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada

ODS 1,

ODS 4,

ODS 5,

ODS 9,

ODS 11,

ODS 12,

ODS 16

Desarrollo Urbano

321

Actualizar para el año 2025 el "Reglamento de Imagen y Paisaje Urbano" e incorporar en este los lineamientos definidos para el Polígono de Conservación Patrimonial

Actualizar el catastro del Centro de Población

Regularizar la tenencia de la tierra en el 15% de las viviendas ubicadas sobre las principales avenidas de los asentamientos informales conocidos como 2 de Octubre, Constitución y Carlos Joaquín para el año 2025.

Introducir para el año 2035 la infraestructura de servicios básicos en el 95% de las viviendas regularizadas en los asentamientos informales conocidos como 2 de Octubre, Constitución y Carlos Joaquín

Incorporar criterios de manejo de agua óptimos en vialidades en al menos 10% de la red vial primaria para el año 2035.

Impulsar la consolidación de dos centros de barrio en las zonas de Juanek y Okot a través de la mezcla de usos de suelo y la construcción de equipamiento social para el año 2035

Construir para el año 2025 en la zona centro, al menos un mercado en donde se distribuyan y comercialicen productos y artesanías de las comunidades indígenas, para disminuir sus niveles de rezago y marginación.

Consolidar al menos 5 accesos públicos a playa en la zona hotelera de Tulum para el 2035.

Incrementar al 100% la población con cobertura de espacios públicos para el año 2050 en el Centro de Población y áreas de crecimiento.

Construir un Hospital Regional de Tercer Nivel en la zona de Okot para el año 2035.

Gestionar la construcción de una nueva Universidad del Estado de Quintana Roo para el año 2050

Incrementar al 95% la cobertura de los servicios de agua potable y drenaje sanitario dentro de las viviendas en los barrios urbanos Aldea Zama, Juanek y Okot para el año 2035.

Incrementar para el año 2035 al 90% la cobertura de la red pública de drenaje sanitario en el centro de población mediante incentivos que aseguren que las

ODS 1,

ODS 4,

ODS 5,

ODS 6,

ODS 8,

ODS 9,

ODS 10,

ODS 11,

ODS 16

(U2)
Desarrollo
urbano
equitativo e
incluyente

	viviendas se conecten al sistema municipal para su tratamiento en la PTAR Bicentenario. Formalizar para el año 2025 la declaratoria de un Polígono de Conservación Patrimonial en el área próxima a la "Plaza Maya" Incrementar un 30% la cobertura y nivel de servicio de los equipamientos de educación básica y media superior en las zonas de Okot, Juanek y La Selva para el año 2035. Impulsar para el año 2035 la construcción en la zona centro de Tulum de al menos dos museos que promuevan la riqueza biocultural, histórico-cultural y natural de la región.		
Sociocultural	Habilitar 4 guarderías en las zonas centro y Av. Cobá para el año 2025 con el objetivo de apoyar a madres solteras que requieren el cuidado de sus hijos para poder incorporarse a la actividad laboral.	(S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural	ODS 1, ODS 2, ODS 4, ODS 5, ODS 10, ODS 11, ODS 12
	Construir al menos dos centros comunitarios y juveniles en sureste y en el centro-oeste de Tulum para promover la integración social y oportunidades de crecimiento económico y desarrollo personal para el año 2025		
	Establecer líderes de barrios y observatorios ciudadanos, que incentiven la aplicación de mecanismos de participación ciudadana y supervisen la ejecución del presupuesto participativo		
	Ejercer al menos el 4% de los ingresos del municipio para implementar un programa de activación de espacios públicos del Centro de Población con participación ciudadana que generen reconocimiento		
Economía	Crear nuevas centralidades urbanas en los barrios de Tuben Kaa, Tulum nuevo, Guerra de Castas y Okot, que alberguen nuevas vocaciones económicas enfocadas a servicios profesionales, investigación e innovación		ODS 1, ODS 4, ODS 5, ODS 6, ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 11,
	Integrar ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital	
	Vincular las nuevas dinámicas socioeconómicas derivadas de la llegada del Tren Maya		
	Incrementar al 90% la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en el Centro de Población de Tulum para el año 2035.		

Movilidad	Implementar la economía circular en el 15% del sector hotelero para el año 2035 para reducir su impacto en la generación de residuos sólidos urbanos.	(E2) Turismo Sustentable	ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15
	Disminuir para el año 2035 la generación de residuos sólidos urbanos en un 20% fortaleciendo los programas municipales en materia de producción, recolección, disposición y tratamiento de residuos en la zona centro de Tulum, así como en las periferias hacia Rancho Viejo y Chumkopó; además de diseñar campañas de sensibilización para la población local y el sector turístico.		
	Diversificar de las actividades turística por sectores: Welles, ecoturismo, turismo de negocios, turismo arqueológico		ODS 1, ODS 6, ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 12, ODS 15
	Dotar de la infraestructura turística necesaria los 4 pasos de acceso a playa en la Zona Hotelera.		
	Invertir en el sector tecnológico y atracción de nómadas digitales		
	Integrar ecotecnologías en nuevas edificaciones turísticas		
	Mejorar las condiciones de al menos el 20% la red vial urbana para conformar una trama vial integral, congruente, legible y funcional, que dé cabida a todos los usuarios de esta para el año 2050, en los barrios de Juanek, La Selva, Okot y Nuevo Tulum.		
	Planificar e implementar para el año 2035 un sistema de transporte público que promueva el equilibrio territorial y que atienda eficientemente al menos al 85% de la población que reside en los 20 barrios que integran el área de estudio.	(M1) Movilidad integral sustentable	ODS 9, ODS 10, ODS 11, ODS 15
	Realizar para el año 2035 intervenciones de rediseño de al menos 10 puntos de conflicto, como la Av. Tulum (Mex-307), Av. Cobá - vía turística (QR-115) y Av. Cobá (QR-109) que contribuyan a reducir a 500 hechos de tránsito anuales.		
	Integrar la red vial y de movilidad con la futura estación del Tren Maya		
Fuente: elaboración propia IDOM (2023)			
Las estrategias se clasifican de acuerdo con el tema al que atienden de forma directa, sin embargo, no son unidireccionales, es decir, persiguen objetivos y metas de forma transversal. El esquema a continuación indica la clasificación y			

relación de las estrategias con los distintos ámbitos; posteriormente se describen los objetivos y el ámbito de acción o territorialización.

Ilustración 87 Estrategias para el desarrollo integral en el Centro de Población de Tulum

5.2. Estrategias ambientales, resiliencia territorial y prevención de riesgos

Al ser el medio ambiente el pilar del desarrollo social y económico, las estrategias se han diseñado en consideración al cuidado y respeto del medio físico natural a través de la definición o ratificación de áreas de conservación, inscripción de áreas de relevancia ambiental como parques urbanos, áreas de aprovechamiento y uso racional de los recursos naturales. Por su parte, las estrategias de resiliencia y prevención de riesgos parten de la identificación de áreas vulnerables por peligros hidrometeorológicos, geológicos, así como la susceptibilidad de ciertas actividades ante los efectos del cambio climático, con la intención de propiciar actividades de prevención de riesgos naturales, así como el fortalecimiento de la resiliencia territorial en el sistema ambiental al que pertenece el centro de población de Tulum.

Estrategia (A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad

Objetivos

- Conservar de forma efectiva la flora, la fauna y los servicios ecosistémicos de áreas con alto valor ambiental (humedales-tulares- y selvas)
- Contar con información actualizada de la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum
- Conservar zonas bajas o inundables y preservar cauces, arroyos y escurrimientos naturales
- Monitorear la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum
- Contar con áreas de relevancia ambiental catalogadas como Parques Urbanos
- Mantener la calidad del agua de cenotes, los ríos subterráneos y los frentes de playa, al disminuir la cantidad de elementos contaminantes
- Recuperar los servicios ecosistémicos relacionados con la aptitud hídrica y la conservación de la biodiversidad

Ámbito de acción (Territorialización)

Sistema ambiental del Centro de Población

Estrategia (A2) Resiliencia socio territorial, adaptación al cambio climático y prevención de riesgos

Objetivos

- Implementar medidas de mitigación y adaptación ante riesgos y Cambio Climático
- Fomentar acciones estratégicas que permitan incrementar la resiliencia ante fenómenos antropológicos y naturales
- Elaborar un instrumento que cuente con información de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo a fenómenos naturales y sociales
- Reducir las pérdidas humanas y materiales por inundaciones
- Disuadir a los habitantes y turistas de no incidir en acciones que contravengan a la integridad ambiental, por medio de la sensibilización de la importancia del cuidado y su conservación

Ámbito de acción (Territorialización)

Sistema ambiental del Centro de Población, particularmente en los asentamientos próximos a zonas de riesgo de inundación cercanas a cenotes, lagunas, ríos subterráneos y línea de costa.

5.3. Estrategias de desarrollo urbano

Las estrategias de desarrollo urbano buscan propiciar un modelo de desarrollo urbano compacto, denso y sostenible mediante zonas con altas densidades habitacionales, la mezcla de usos de suelo, el acceso universal a la vivienda digna, equipamientos e infraestructuras de servicios públicos, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales con el objetivo de consolidar la imagen objetivo planteada para el Centro de Población.

Estrategia (U1) Ciudad Conectada, Coordinada y Compacta

Objetivos

- Consolidar la estructura urbana compacta y densa en el Centro de Población de Tulum
- Impulsar el aumento de las densidades e intensidades de uso del suelo.
- Favorecer el uso de suelo mixto en los corredores urbanos estratégicos
- Fortalecimiento institucional mediante mecanismos de cooperación intergubernamental
- Fomentar certera de los asentamientos irregulares
- Reubicar viviendas en riesgo alto
- Determinar tasas de cobro de acuerdo con la realidad actual y las expectativas del incremento del valor del suelo
- Limitar la expansión de la mancha urbana y el crecimiento en zonas no aptas para la urbanización

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de expansión: Okot, Veleta, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna

Estrategia (U2). Desarrollo urbano equitativo e incluyente

Objetivos

- Garantizar el acceso a la vivienda adecuada
- Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población
- Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todas los barrios del Centro de Población
- Mejorar la infraestructura y servicios auxiliares en los barrios del Centro de Población, particularmente en los barrios periféricos
- Contar con la infraestructura adecuada para el tratamiento de agua residual
- Regularizar las viviendas que se encuentren en condiciones de ser escrituradas
- Disponer de instrumentos económicos-urbanísticos para la administración urbana del municipio

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de consolidación: Okot, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna.

5.4. Estrategia social y económica

Las estrategias para el desarrollo social y cultural ponen a las personas como el centro del desarrollo y busca garantizar el bienestar social e incrementar la calidad de vida de los habitantes del municipio, esto mediante la inclusión de los diversos grupos sociales y étnico culturales, su inclusión en la ciudadanía de forma activa y la consolidación de la identidad territorial y multicultural por medio de la preservación y aprovechamiento del patrimonio cultural e histórico.

Estrategia (S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural

Objetivos

- Consolidar la identidad histórico cultural mediante la creación del polígono patrimonial del Centro Maya, con la intención de fungir como la zona histórica del Centro de Población de Tulum
- Promover la recuperación y mejoramiento social mediante la convivencia y apropiación de los espacios públicos por parte de los habitantes locales

- Mejorar y dotar de nuevos equipamientos y espacios de asistencia social, educativos y de uso comunitario en los barrios en procesos de consolidación y/o expansión
- Integrar a los diversos grupos *etnicosociales* en los principales procesos participativos en el desarrollo local
- Fomentar mecanismos de gobernanza que permitan a los habitantes contar con un mayor poder de toma de decisiones
- Creación programas de divulgación que incentiven la investigación y puesta en valor de los elementos histórico-culturales
- Preservar y salvaguardar en condiciones adecuadas los elementos arqueológicos, culturales y patrimoniales, que conforman el acervo cultural

Ámbito de acción (Territorialización)

Zona urbana del Centro de Población, particularmente en los barrios en proceso de consolidación: Okot, Tumben Kaa, La Selva, Xulka, Villas Tulum, la Reserva y asentamientos periféricos como lo son Palmas, Cenotes y Zamna

5.5. Estrategia económica

Las estrategias económicas propuestas buscan aprovechar las ventajas competitivas del Centro de Población de Tulum. Lo anterior tiene el propósito de fortalecer las economías de localización. Las economías de localización se producen cuando en un territorio determinado se ubican actividades económicas relacionadas entre sí y que se complementan para el beneficio mutuo. De este modo, en el caso del Centro de Población de Tulum las economías de localización están directamente relacionadas con el turismo.

De manera estratégica, esta actividad tiene el potencial de fortalecer y/o detonar el crecimiento y desarrollo de nuevas actividades productivas. Tal es el caso de aquellos modelos de producción y consumo que reutilicen, reparen, renueven y reciclen materiales que permitan extender el ciclo de vida de los residuos, para revalorizados como productos y reinsertarlos en el ciclo de consumo, reduciendo con ello la huella ecológica. Otras actividades económicas relacionadas con el turismo, que tienen un alto potencial para desarrollarse en el Centro de Población de Tulum, son las que aprovechan el atractivo turístico para instalar sitios en donde las personas puedan trabajar de manera remota. Lo anterior se deriva del auge del trabajo remoto, que, en el futuro será cada vez mayor.

Estrategia E1. Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

Objetivos

- Impulsar las actividades económicas relacionadas con el trabajo remoto (desde casa, cafeterías o lugares públicos), en lugar de hacerlo desde un sitio de trabajo fijo, ubicado en una ciudad de grandes dimensiones.

- Favorecer el cambio tecnológico del Centro de Población de Tulum y dirigirlo hacia la innovación digital.
- Que el Centro de Población de Tulum esté preparado para la alta demanda de servicios globales relacionados con la forma de hacer negocios en el futuro.
- Dotar de infraestructura telemática para garantizar el acceso al servicio internet
- Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas, enfocadas en los servicios profesionales. Estas centralidades son complementarias a la industria de bajo impacto y la investigación e innovación científica y tecnológica.
- Incorporación de ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades, que permitan un desarrollo más sustentable.
- Favorecer el tránsito de un modelo de economía cerrada a un modelo de economía circular.
- Fortalecer y mejorar el servicio y gestión de recolección de Residuos Sólidos, bajo un enfoque de economía circular
- Concientizar a los habitantes del Centro de Población sobre los patrones de consumo y generación de RS

Ámbito de acción (Territorialización)

Centro de Población, particularmente en los corredores urbanos estratégicos de Tulum, Coba, Osiris, Satélite, Mercurio y las zonas de expansión aledañas a la avenida 5

Estrategia (E2) Turismo sustentable**Objetivos**

- Impulso de la infraestructura y los servicios turísticos, con un enfoque de sustentabilidad ambiental y social
- Gestionar el turismo con enfoque socialmente incluyente, económicamente justo y ambientalmente responsable
- Diversificar y profesionalizar las actividades turísticas en el Centro de Población
- Impulsar la oferta de servicios ecoturísticos y culturales basados en el potencial paisajístico y cultural con el que cuenta el Centro de Población
- Potenciar las capacidades de toda la PEA del municipio, principalmente de las mujeres y los grupos vulnerables, para que participen de forma activa en la economía local

Ámbito de acción (Territorialización)

Corredores urbanos con usos mixtos, particularmente en las avenidas Tulum, Cobá, Osiris, Satélite y Mercurio; barrios turísticos: Aldea Zamna, Veleta, norte de

Tuben Kaa; franja turística costera y zonas próximas al ANP Tulum, la APFF El Jaguar y la Zona Arqueológica Tulum Tancah.

5. Requerimientos de espacio público

5.1. Estrategia de espacio público

6. Movilidad

Con la estrategias de movilidad se pretende optimizar, eficientar y diversificar las opciones para la movilidad dentro del Centro de Población, bajo condiciones de seguridad, integridad y certeza, y bajo el contexto de implementación de la estación del Tren Maya próxima a la zona urbana. La estrategia busca impulsar los modos activos, sin afectar los desplazamientos en vehículos motorizados, e integrar los flujos de transporte turístico; para lo cual la homologación y estandarización de las condiciones físicas es fundamental, ya que permitirán realizar desplazamientos claros, eficientes y seguros para cualquier usuario.

6.1. Estrategias de movilidad

Estrategia (M1) Movilidad Integral Sustentable en el Centro de Población de Tulum

Objetivos

- Mejorar el transporte público de pasajeros en el Centro de Población
- Incrementar el transporte público, tanto para recorrido habituales como turísticos
- Integrar las estrategias de movilidad resultantes de la implementación de la estación del Tren Maya
- Impulsar la movilidad activa en el centro de Población y mejorar las condiciones físicas y de seguridad para todos los usuarios, mediante el establecimiento de zonas 30
- Dar mayor visibilidad y relevancia al ciclismo recreativo y con fines de transporte, a través de la creación de nueva infraestructura ciclista
- Mejorar el diseño de la red vial de las principales localidades a manera de optimizar los desplazamientos de todos los usuarios de la calle

Ámbito de acción (Territorialización)

Red vial del centro de población, libramiento de la carretera 307 y entorno local de la estación del Tren Maya

6.2. Estrategia de reestructuración vial

Actualmente la conformación de la red vial del Centro de Población se orienta al vehículo motorizado, pues las secciones peatonales son inconstantes y muchas veces inexistentes, del total de vialidades, solo el 27 % de las vialidades cuenta con banqueta, mientras que el 16% dispone de rampas. Aunado a esto, existe poca infraestructura ciclista, pese a que el 50 % de viviendas disponen de bicicleta como opción para el transporte.

Con base en lo anterior, el presente apartado contiene las propuestas para el sistema de movilidad para el Centro de Población, las cuales se fundamentan dichas necesidades identificadas, así como lo propuesto en el Programa de Movilidad Activa.

- Propuesta de la red vial.
- Propuesta de ciclovía
- Zonas 30

Cabe acotar, que, se tomó como cimiento la pirámide de la movilidad definida en el Manual de Calles Mexicanas; en la cual se posiciona al peatón como el usuario con mayor prioridad, mientras que los vehículos particulares motorizados gozarán de una menor relevancia en la estructuración de la red.

Ilustración 88. Pirámide de la movilidad

Es importante señalar que estas propuestas son indicativas, es decir, cada una de estas propuestas deberá ser ajustada a las condiciones específicas para cada circunstancia (usos de suelo, proyectos futuros, particularidades, etcétera); por lo que deberá ser considerado el desarrollo a detalle de proyectos específicos que incluyen análisis y propuestas a medida.

Propuesta de la red vial

De acuerdo con el Manual de calles mexicanas, Diseño vial para ciudades mexicanas, SEDATU – BID 2017 *"cada vía urbana tiene una función, forma y uso diferente"* (Diseño vial para ciudades mexicanas, SEDATU – BID. 2017), estos elementos determinan las características de movilidad en cuestión; además de permitir un mejor conocimiento para plantear mejoras o posteriores rediseños.

A continuación, se definen los elementos previamente señalados:

- La función determinada por la movilidad y habitabilidad: a mayor movilidad (velocidad), menor habitabilidad para los usuarios.
- *"La forma de una calle se categoriza a través de la jerarquía vial"* donde se identifican:



- "Vías primarias. Son vías de alta capacidad que permiten el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado, entre las distintas áreas de la ciudad.
- Vías secundarias (también llamadas colectoras). Son vías cuya función es conectar las vías locales con las primarias. Aunque tienen generalmente una sección más reducida que las calles primarias...
- Vías terciarias. Con un carácter estrictamente local, su función primordial es brindar acceso a los predios dentro de los barrios y las colonias..."

En la ilustración siguiente se representa la tipología de calles establecido en el citado manual, en este se clasifican las calles de acuerdo con su movilidad y habitabilidad, considerando las formas: vialidades primarias (P), secundarias (S) y terciarias (T); mientras que los números del 1 al 3, hacen referencia sobre el nivel de habitabilidad donde 1 es menor y 3 es mayor.

Ilustración 89. Tipología de calles mexicanas

De forma aleatoria, a continuación se enlistan las definiciones y jerarquías establecidas en el artículo 28 de la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo, (publicada POE el 16-08-2018).

"a) Vialidades primarias. Las destinadas a conducir el tránsito de las calles locales hacia otras (...) nodos de movilidad y, preferentemente, hacia los accesos principales de los nuevos desarrollos.

Las vialidades primarias serán indicadas en los programas de desarrollo urbano y garantizarán la conectividad de la población y de las distintas partes de la ciudad entre sí, (...)inducir los modos de transporte que conlleven su uso equitativo humanizado y eficiente. (...) la anchura libre entre los límites de los lotes o unidades privativas de ambas aceras no podrá ser menor de 27 metros, deberá incluir banquetas, camellón central, alumbrado público, cruces peatonales, infraestructura verde y arborización y, en caso de que los programas así lo determinen, carriles de ciclovías, que no podrá usarse como estacionamiento, zona de espera o para el ascenso y descenso de pasajeros.(...) Deberá haber una vialidad primaria a una distancia no menor a 1,200 metros a partir de una vialidad primaria o regional existente(...)"

b) Vialidades secundarias. Las destinadas principalmente a dar acceso a los lotes del fraccionamiento y a conjuntos urbanos que no sean atendidos por una vialidad primaria. Estarán pavimentadas. El ancho de estas calles entre los paramentos de los lotes o unidades privativas de ambas aceras no deberá ser menor de 12 metros (...). Las aceras tendrán un ancho mínimo de 2.10 metros incluyendo arborización"

c) Vialidades tranquilizadas. (...) se priorice la escala humana y la movilidad mixta, con velocidad máxima de circulación de treinta kilómetros por hora, en

donde convivan el transporte motorizado, el no motorizado y los peatones. (...). El ancho (...) no deberá ser menor de 15 metros, deberá incluir banquetas, iluminación, cruces peatonales, infraestructura verde y arborización. (...). Las aceras tendrán un ancho mínimo de 3.0 metros incluyendo arborización; este tipo de calles no podrán alojar rutas de transporte público, ni de carga ni de pasajeros;

d) Corredores a escala humana. Los destinados con preeminencia al espacio público peatonal vinculando a escala humana los equipamientos urbanos estratégicos del centro de población, pudiendo convivir en ellos el transporte no motorizado. El ancho de estos corredores, (...), estarán a lo dispuesto en los programas de ordenamiento territorial, ecológico y desarrollo urbano, así como a las normas y criterios aplicables, pudiendo establecerse adicionalmente en lugares diversos;"

A partir de las definiciones previamente, se ha desarrollado una propuesta para la red vial para el Centro de Población de Tulum, la cual se encuentra se presenta a continuación.

Ilustración 90 Propuesta de restructuración vial para el Centro de Población de Tulum

A continuación se enlistan las vialidades conforme a la propuesta de restructuración, así como sus clasificaciones conforme a la Ley de Acciones Urbanísticas y el Manual de Calles de SEDATU.

Tabla 152 Clasificación de los corredores propuestos para la reestructuración del tejido vial en el Centro de Población de Tulum

Corredor	Secciones	Clasificación Manual de Calles SEDATU	Clasificación Ley de Acciones Urbanísticas Quintana Roo	Longitud (km)
Tulum	Avenida Tulum	P3	Primaria	3.97
Tulum	Carretera 307	P1	Primaria	2.31
Cobá	Avenida Tulum	P2	Primaria	1.99
Cobá	Carretera 109	P2	Primaria	0.89
Kukulcán	Kukulcán	S3	Primaria	2.39
Kukulcán	Kukulcán norte	S1	Primaria	1.06
Kukulcán	Kukulcán sur	T1	Secundaria	1.8
Osiris	Osiris	S3	Secundaria	1.24

Osiris	Osiris sur	S2	Tranquilizadas	0.38
Osiris	Golondrinas	S2	Tranquilizadas	0.38
Osiris	Yodzonot	S2	Secundaria	0.89
Satélite	Satélite	S3	Secundaria	1.03
Satélite	Satélite norte	S2	Tranquilizadas	0.43
Satélite	Satélite sur	S2	Tranquilizadas	0.38
Okot	Okot	S2	Secundaria	1.32
Juanek	Juanek	S2	Tranquilizadas	1.90
Juanek	Uno	S2	Secundaria	1.25
Mercurio	Mercurio poniente	S3	Corredor Escala Humana	0.9
Mercurio	Mercurio oriente	S2	Secundaria	1.21
Selva	Selva	S3	Secundaria	1.17
Selva	Selva sur	T2	Secundaria	0.61
Alfa	Alfa	S2	Secundaria	1.04
Turístico	Turístico	S3	Secundaria	6.4
Xcaret	Xcaret	S2	Tranquilizadas	0.37
Xcaret	18	S2	Secundaria	0.91
Doce	12	S2	Secundaria	1.07
Acuario	Acuario norte	T3	Corredor Escala Humana	0.26
Acuario	Acuario sur	T3	Corredor Escala Humana	0.16
Itzamna	Itzamna oriente	T2	Corredor Escala Humana	2.28
Itzamna	Itzamna poniente	T2	Secundaria	1.36
Palma	Palma oriente	T2	Tranquilizadas	0.83
Palma	Palma poniente	T2	Tranquilizadas	1.60
Tepezcuintle	Tepezcuintle	T2	Secundaria	0.86

Dos	Dos	T2	Secundaria	1.32
Cocodrilo	Cocodrilo	T2	Tranquilizadas	0.37
Faisán	Faisán	T2	Tranquilizadas	0.37
Cinco	Cinco norte	T1	Secundaria	1.62
Cinco	Cinco sur	T1	Secundaria	1.11
Cuatro	Cuatro poniente	T1	Tranquilizadas	3.56

Fuente: elaboración propia IDOM (2023) con base en el Manual de calles mexicanas (SEDATU – BID, 2017) y la Ley de Acciones Urbanísticas para el Estado de Quintana Roo.

Propuesta de ciclovía

En alineación a la Estrategia de Movilidad Activa de Tulum, Quintana Roo; se propone una red ciclista que expande la actual infraestructura a 60.5 km, entre ciclovías designadas, como calles de uso compartido.

Ilustración 91 Expansión de la infraestructura ciclista propuesta para el Centro de Población de Tulum

Propuesta Zona 30

En alineación a la Estrategia de Movilidad Activa de Tulum, Quintana Roo; se propone una zona 30 cuya principal característica es que la velocidad máxima permitida para el tránsito de vehículos es de 30 km/h; esto genera un cambio en la prioridad en los usuarios de la vía ya que se enfoca a modos activos, peatones principalmente, incrementando las condiciones de accesibilidad y seguridad principalmente para estos.

Ilustración 92 Propuesta de Zona 30 para el Centro de Población de Tulum

Esta reducción de velocidad de tránsito confiere desplazamientos más seguros para todos los modos, ya que esta velocidad permite la interacción visual y no verbal entre los usuarios generando entornos de mayor certeza en las dinámicas urbanas, fortaleciendo actividades del espacio público como la estancia y la recreación, que se ven complementadas con el fomento a actividades comerciales y de contemplación.

Estas zonas se vinculan a zonas urbanas donde la actividad urbana es abundante impulsada por actividades comerciales a pie de calle así como por la presencia de equipamientos, es decir, zonas con alta probabilidad de desplazamientos peatonales; por lo que también se torna en una estrategia para desincentivar el uso de vehículo automotor al reducir sus condiciones típicas de confort y generar itinerarios peatonales integrales y complementarios.

7. Zonificación

Se entiende por zonificación al proceso de delimitación de las áreas que integran un territorio municipal a partir de la idoneidad de desarrollo de un área específica con base en sus características. La identificación, caracterización, y georreferenciación de áreas urbanizables y no urbanizables se realiza a partir de la información obtenida durante el diagnóstico del centro de población y la definición del límite urbano tomando en cuenta las parcelas, áreas urbanas existentes, desarrollables, de transición urbana, rurales y de conservación que permitan definir claramente el límite urbano, basada en criterios objetivos claramente identificados.

De acuerdo con el marco jurídico nacional y estatal, corresponde a los municipios la atribución de formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población.

Para la definición de la zonificación se realizó la clasificación del suelo, se identificó el suelo para su preservación y posteriormente se definieron y ordenaron las zonificaciones primaria y secundaria, las cuales establecen las reglas y condiciones de ocupación espacial del territorio municipal. La zonificación consiste en clasificar el suelo urbano o de conservación para asignar usos de suelos específicos o una mezcla de ellos, con base en las características socioeconómicas y el funcionamiento de cada zona.

En ese sentido, de acuerdo con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano que en su artículo 3 señala que la zonificación primaria se entenderá como la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; ésta comprende: las áreas urbanizadas actuales, las áreas urbanizables que incluyen las reservas de crecimiento y las áreas no urbanizables que incluyen las áreas naturales protegidas; complementada por la red de vialidades primarias existente.

Tomando como base la zonificación primaria, en la zonificación secundaria se determinan los usos de suelo en los espacios edificables y no edificables, y se definen los destinos específicos dentro de cada una de las áreas que integran los centros de población.

La zonificación primaria y secundaria así como la normativa establecida en el presente instrumento de planeación están representadas gráficamente en el mapa de la zonificación secundaria y el mapa de la zonificación primaria, complementándose con la Tabla de compatibilidades de usos del suelo y destinos, donde se establecen aquellos giros permitidos, condicionados y prohibidos, de conformidad con las costumbres y condiciones territoriales del municipio y las potencialidades que esto representa en materia de desarrollo.

7.1.1 Zonificación Primaria

La zonificación primaria responde la visión, objetivos y estrategias establecidas en el presente Programa; la cual derivó de las condicionantes físico naturales del territorio del Centro de Población de Tulum, su delimitación y sus tendencias de crecimiento.

Cabe destacar que la zonificación primaria no compromete un traslado de dominio consecuente, sino el señalamiento de que determinadas áreas y predios quedan sujetas a políticas de desarrollo urbano, con las implicaciones jurídicas que ello conlleva, bajo estos lineamientos se definió la siguiente ocupación del suelo en el territorio municipal.

Áreas urbanizadas

Es el territorio ocupado o en proceso de ocupación por asentamientos humanos con infraestructura, equipamiento y servicios. Corresponde a la zona urbana consolidada y a la zona de asentamientos ocupados de manera irregular en el Centro de Población, que requieren una estrategia puntual de atención.

- Tipo de aprovechamiento. Los convencionalmente urbanos, caracterizados por una utilización intensiva del suelo, de actividades comerciales, industriales, de servicios y de uso habitacional.
- Densidad habitacional. Acorde con la tabla de densidad, COS y CUS respectivo.
- Redes de infraestructura. Traza vial jerarquizada para la intercomunicación de actividades, con algún recubrimiento (adoquín, asfalto, concreto, etc.) o factibilidad de su dotación, con alojamiento o posibilidad de alojamiento de las redes de distribución de agua, drenaje, energía eléctrica, y comunicación.

Áreas Urbanizables

Es el territorio en proceso de desarrollo, con potencial, capacidad y/o condiciones favorables para el crecimiento urbano contiguo a los límites del área urbanizada del Centro de Población de Tulum, determinado en este programa, cuya extensión y superficie se calcula en función de las necesidades del nuevo suelo indispensable para su expansión futura en el corto, mediano y largo plazo; cuyo aprovechamiento atiende usos o fines urbanos determinados.

En cumplimiento de la LGAHOTDU, la autorización de acciones urbanísticas estará sujeta a lo establecido en las Normas que regulan a la zonificación secundaria. La autorización de nuevos fraccionamientos o conjuntos urbanos en la zona de reserva estará condicionada a la integración de su estructura vial con la establecida en el presente Programa.

- a. Tipo de aprovechamiento. La utilización de las áreas de vida silvestre, agrícola, pecuaria u otra de tipo natural, que presenten las áreas o predios al momento de entrar en vigor el Programa, deberán mantenerse inalterables, hasta que, de acuerdo con las etapas de incorporación establecidas en el mismo, se apliquen los aprovechamientos correspondientes a usos y destinos de la zona urbanizadas.
- b. Densidad habitacional. Las existentes al momento de entrar en vigor el Programa, hasta que, de acuerdo con las etapas de incorporación establecidas en el mismo, se apliquen los usos y densidades programados.
- c. Redes de infraestructura. Se deberán realizar los trabajos de campo, previa concertación con propietarios o poseedores para la demarcación de los derechos de vía de la vialidad primaria y/o secundaria, pudiéndose ejecutar las obras de estas vías, o de cualquiera red troncal de infraestructura, en etapa previas a su incorporación, si la dotación de dichos servicios de infraestructura, requieren cruzar por las áreas o predios del área urbana y urbanizable, para la dotación del servicio a otra zona o sector, abierto al desarrollo urbano. Para cualquier tipo de red, sea aérea o subterránea, su trayectoria deberá realizarse por el derecho de vía del entramado vial establecido por el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tulum.
- d. Derecho de vía. Su aprovechamiento debe ser acorde con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, la normatividad de la Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos y la Ley de Aguas Nacionales (ribera o zona federal de cauces o cuerpos de agua).
- e. Las etapas de crecimiento quedan condicionadas a que sean ocupadas las etapas previas a la que se pretenda desarrollar siguiendo las siguientes superficies y zonas.

Tabla 153 Superficie de crecimiento del Centro de Población de Tulum, por horizonte de planeación

Etapa	Ha	%
Urbana*	1,461	
Corto	926.6	7.6
Medio	1,525.7	3.3
Largo	686.1	9.4

Áreas No urbanizables

Áreas naturales protegidas

Las áreas naturales protegidas son superficies que cuentan con decretos y/o planes de manejo que regulan las actividades permitidas en estas. En el caso del

Centro de Población de Tulum se han identificado el Parque Nacional Tulum y el Área de Protección de Flora y Fauna "El Jaguar". Debido a que estas superficies son reguladas por la CONANP y forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP), se excluyen del límite del área urbana de Tulum.

Áreas de valor ecológico

Las áreas de valor ecológico son determinadas como resultado de la valoración del territorio en cuanto a méritos de conservación, aunque estas no se encuentren protegidas (Gómez Orea, 2008). En las zonas con un alto valor de conservación, es posible inferir regulaciones más estrictas para algunas actividades, en el caso de Tulum existe vegetación primaria como lo son selvas bajas subcaducifolias, selvas medias subcaducifolias y subperennifolias, dunas costeras, manglares y tulares, para las cuales, si bien no existe un instrumento normativo vinculante, existen regulaciones orientativas y gran parte de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) las retoman.

Zonas de recarga de acuíferos

Las zonas de recarga del acuífero son superficies de alto valor que permiten asegurar la sostenibilidad y equilibrio de la región en la que se encuentra el centro de población. En Tulum, la existencia de fallas y fracturas en su conjunto, favorecen la infiltración del agua al subsuelo, que aunada a la naturaleza calcárea de las rocas producen el medio kárstico, característico de la región y originan la recarga del acuífero a través de ríos subterráneos, cenotes y de forma superficial a través de otros cuerpos de agua como lagunas.

Áreas vulnerables por amenazas naturales

Las áreas vulnerables por amenazas naturales son aquellas que se encuentran sujetas a los efectos del cambio climático o riesgos naturales y antropogénicos potenciales que pueden ocasionar daños y pérdidas en los asentamientos humanos e infraestructura. Por su ubicación, el Centro de Población de Tulum se encuentra sujeto a condiciones atmosféricas y climáticas que favorecen la formación e incidencia de eventos hidrometeorológicos que, como resultado de los efectos del cambio climático, pueden incrementar su frecuencia y magnitud. Los factores considerados para determinar el límite del centro de población de Tulum son en este caso, ciclones, sequías, ondas de calor y zonas de inundación en donde el agua suele anegarse por la falta de pendiente.

Zonas de protección de infraestructuras

Las zonas de protección de infraestructuras o derechos de vía se refieren a franjas de terreno propiedad del Estado para alojar las infraestructuras y considerar un área de protección de estas. En Tulum, los derechos de vía a considerar son los que corresponden a la Carretera MEX-307, Carretera QR-109 y el proyecto de libramiento al oriente del centro de población (40 metros a partir del eje), el Tren

Maya (30 metros a partir del eje), la Estación del Tren Maya, y las líneas de transmisión eléctrica Valladolid – Tulum y Tulum – Playa del Carmen (11 metros a partir del eje).

Tabla 154 Resumen de superficies para la zonificación primaria del Centro de Población de Tulum

Uso	Características	Superficie en hectáreas
Área no urbanizable de valor ambiental	Área que presenta restricciones ambientales para su urbanización	2,579.46
Zonificación incluyente (áreas no urbanizables)	Área que presenta restricciones para la administración y regulación del coeficiente básico de uso y ocupación del suelo.	4,062.03
Área urbanizada	Zonas que actualmente se encuentran urbanizadas	1,200.10
Área urbanizable (primer horizonte y baldíos)	Zonas en proceso de consolidación o que son susceptibles de incorporarse a la zona urbana	969.87
Reserva territorial*	Zona prevista para el crecimiento urbano en el mediano y largo plazo	3,701.96
Derecho de vía	Zona gestionada por la Federación	99.56
Área Natural Protegida	Zona Sujeta a Plan de Manejo	966.67
Cuerpo de agua	Cuerpos de agua y cenotes	23.87

Mapa 73 Zonificación primaria del Centro de Población de Tulum



7.1. Zonificación secundaria

Con base en el artículo 59, fracción IX de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la zonificación secundaria se establecerá en los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano con regulación de mezcla de usos de suelo y actividades que se apegue a principios de compatibilidad, densificación y estructuración vial.

Conforme al artículo 3 de la misma Ley, se define la zonificación secundaria como la determinación de los usos de suelo y destinos permitidos, prohibidos o condicionados en un espacio edificable y no edificable, así como sus compatibilidades, los coeficientes de uso y

ocupación de suelo, las densidades, otros parámetros, criterios ecológicos y normas técnicas, tales como alturas máximas y alineamientos.

A nivel local, con fundamento en el artículo **56 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo**, los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población serán atribución de los municipios, para el caso de la zonificación secundaria, así como en el artículo 57, en el cual indica los contenidos del instrumento, entre los cuales incluye, conforme a la fracción VI de dicho artículo, *"zonificación primaria y secundaria de los usos, destinos y reservas del suelo del centro de población; en estricta congruencia con los objetivos, estrategias y ejes compositivos vertebradores planteados para el centro de población;"*

1.1.1. Usos de Suelo

Para la asignación de los usos y destinos del suelo urbano, un criterio de importancia deriva del antecedente planteado por instrumento anterior del PMDUCP Tulum 2006 – 2030, del cual se retoman determinados usos y se actualizan conforme a los requerimientos y/o necesidades identificados en el diagnóstico urbano.

Uno de los criterios para establecer los destinos específicos, responde a las localizaciones con mayor acceso a servicios, equipamientos, espacios públicos y otros bienes urbanos, de forma tal que los destinos propicien un acceso universal para la población, con el fin de generar un modelo de desarrollo urbano más justo.

Áreas No urbanizables

- **AV – Áreas verdes:** Incluye parques, jardines, camellones y áreas abiertas para la recreación, el deporte y otras actividades que promuevan la protección del ambiente; la edificación de inmuebles en estas áreas se encuentra restringida.
- **P – Áreas de Preservación:** Son superficies de gran extensión con un alto valor ambiental por la presencia de ríos subterráneos y vegetación primaria de conservación, entre otros.

Área Urbanizada y/o urbanizable

Habitacional:

342

- **H1 - Habitacional de baja densidad:** Permite el desarrollo de viviendas unifamiliares con densidades de 30 viviendas por hectárea. Se propone este uso para los desarrollos nuevos y ya existentes. Es el uso habitacional con menor proporción de ocupación con un 0.5 %, esto derivado de la visión de consolidar un modelo urbano compacto y denso.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.35; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 0.70; una Altura de 8 metros en dos niveles; Lote mínimo será de 217 metros con un frente mínimo de 10 metros.

Habitacional:

- H1 - Habitacional de baja densidad: Permite el desarrollo de viviendas unifamiliares con densidades de 30 viviendas por hectárea. Se propone este uso para los desarrollos nuevos y ya existentes. Es el uso habitacional con menor proporción de ocupación con un 0.5 %, esto derivado de la visión de consolidar un modelo urbano compacto y denso.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.35; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 0.70; una Altura de 8 metros en dos niveles; Lote mínimo será de 217 metros con un frente mínimo de 10 metros.

- H3 - Habitacional de alta densidad: Ocupa el 2 % del total de los usos y destinos, se propone dentro del área urbana consolidada en los barrios de Maya Pax, Guerra de Castas, Huracanes y la sección norte de Nuevo Tulum. Este uso da preferencia a las viviendas plurifamiliares con densidades de entre 60 viviendas por hectárea con el objetivo de contar con mayor ocupación y aprovechamiento del suelo urbano.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.60; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.80; una Altura de 12 metros en tres niveles; Lote mínimo será de 108 metros con un frente mínimo de 6.0 metros.

Uso Mixto

343

Derivado de la vocación turística que prevalece en Tulum, se asignan usos turísticos dentro del Centro de Población que permitan aprovechar el potencial de este sector, a la vez que delimiten los parámetros necesarios para fomentar usos sustentables con el medio físico natural. Se trata de suelo destinado a la residencia de la población mediante edificaciones de vivienda plurifamiliar con usos comerciales, oficinas y servicios, preferentes a desarrollar en Planta Baja.

Por otra parte, los usos mixtos con preferencia turística proponen el desarrollo de actividades comerciales y de servicios complementarios en las zonas turísticas habitacionales, con el fin de incentivar corredores económicos que permitan integrar estas zonas con el resto del Centro de Población.

- **HM1 - Habitacional Mixto de mediana densidad:** Se ubica en la zona al norte de la avenida Tulum y paralelo a los corredores urbanos de Kukulkán, Osiris, la Selva, Juanek, etc., de forma tal, que complementan a los usos habitacionales puros. Permiten densidades entre 45 viviendas. Constituye el 5.8 % de los usos y destinos del Centro de Población.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.50; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.50; una Altura de 12 metros en tres niveles; Lote mínimo será de 144 metros con un frente mínimo de 7.20 metros.

- **HM2 Habitacional Mixto de alta densidad:** Se estipula este uso para las viviendas en el barrio Centro, al sur de la avenida Tulum, y paralelo a los corredores urbanos secundarios en Kukulkán, Osiris, Satélite y Mercurio, etc. Permiten densidades entre 60 viviendas. Constituye el 3.4 % de los usos y destinos del Centro de Población

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.70; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 2.10; una Altura de 12 metros en tres niveles; Lote mínimo será de 108 metros con un frente mínimo de 6.0 metros.

- **HT1 Habitacional Mixto Turístico de baja densidad:** Este uso de baja densidad e impacto se propone para zonas próximas a elementos naturales, como es el caso de la fracción norte del barrio Tuben Kaa o al sur de la reserva, los cuales se encuentran cercanos a la presencia de ríos subterráneos. Un caso específico se da en el

barrio de Nuevo Tulum, dentro del polígono del Centro Maya, en el cual se propone este uso para fomentar la ocupación turística, de bajo impacto, sobre los elementos patrimoniales (cementerio e iglesia maya) de este polígono urbano. Propone densidades de 25 viviendas por hectárea y ocupa un 2 % en relación al total de usos.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.35; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.00; una Altura de 12 metros en tres niveles; Lote mínimo será de 260 metros con un frente mínimo de 10 metros.

- **HT2 - Habitacional Mixto Turístico de mediana densidad:** Este uso se propone de forma interna a las vialidades de la Veleta y Aldama Zama para conectar la calle 12 con Juanek y la apertura de la calle Itzamna, en la cual también se asigna este uso para fomentar la consolidación de un corredor interno, y en el barrio de la Reserva a forma de transición entre los usos HT 1 y HT3. Se propone para consolidar una ocupación residencial turística en la sección poniente del CP. Propone densidades de 35 viviendas por hectárea y ocupa un 5.5 % en relación al total de usos

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.45; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.35; una Altura de 12 metros en tres niveles; Lote mínimo será de 260 metros con un frente mínimo de 10 metros.

- **HT3- Habitacional Mixto Turístico de alta densidad:** Se propone este uso para consolidar una ocupación residencial turística de alta densidad, en el barrio de la Veleta, así como al norte del barrio de Tuben Kaa, en la zona periférica de barrio, particularmente en el polígono de Tulum Digital. Se propone a forma de corredor en la zona de transición entre la Veleta, La Reserva y Aldea Zamna. Permite usos comerciales y de servicios complementarios que cubran las demandas de los turistas y ocupantes en dicha zona. Propone densidades de 45 viviendas por hectárea y ocupa un 1.7 % en relación al total de usos.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.55; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 2.20; una Altura de 16 metros en cuatro niveles; Lote mínimo será de 260 metros con un frente mínimo de 10 metros.

zonas específicas al oriente y norte del CP. Propone una densidad de 30 cuartos por hectárea. Representa el 0.91 % de los usos totales.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.50; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.50; una Altura de 12 metros en tres niveles.

- **T3 . Turístico de alta densidad (grandes complejos):** Este uso se propone en la zona centro y sur de Aldea Zama, donde no existen aún desarrollos turísticos pero cuyos lotes presentan ya evidencia de urbanización, además de ciertos lotes específicos al oriente y sur del CP. Propone una densidad de 45 cuartos por hectárea. Representa el 1.5 % de los usos totales.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.60; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 2.40; una Altura de 16 metros en cuatro niveles.

- **TM1 – Turístico mixto densidad media:** Este uso propone la mezcla de usos turísticos en proporción no mayor al 50% de cuartos. Zonas comerciales y servicios profesionales y turísticos sobre las principales zonas turísticas. Con una densidad de 30 cuartos por hectarea.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.50; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.50; una Altura de 12 metros en tres niveles.

- **TM2 . Turístico mixto densidad alta :** Este uso propone la mezcla de usos turísticos en proporción no mayor al 50% de cuartos. Zonas comerciales y servicios profesionales y turísticos sobre las principales zonas turísticas. Con una densidad de 40 cuartos por hectarea.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.60; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.80; una Altura de 12 metros en tres niveles.

I – Industria ligera

Se estipula este uso con un enfoque complementario a las dinámicas derivadas de la implementación de la estación del Tren Maya y la

construcción del libramiento de la carterá 307. Este uso permite actividades de bajo impacto ambiental como lo son almacenamiento, servicios logísticos y otras actividades complementarias a esta industria. Así mismo, se proyecta este uso con la intención de establecer una zona enfocada en estas actividades al poniente de la zona urbana. Los criterios de diseño estarán sujetos a las normas oficiales correspondientes y al reglamento de construcción del municipio de Tulum.

E – Equipamientos: Representa el 2% del total de los usos y destinos de suelo. Permite inmuebles públicos o privados que prestan un servicio a la población, en materia de educación, salud, cultura, abasto, recreación, servicios urbanos y administración. Los criterios de diseño estarán sujetos a las normas oficiales correspondientes y al reglamento de construcción del municipio de Tulum.

En materia de educación, se considera el suelo necesario para satisfacer las necesidades de educación básica, media y superior, para adultos y educación especial. Se tratará de inmuebles para preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, educación técnica y universitaria. Para la recreación intelectual y estética (cultura), se compone este suelo para la ocupación de bibliotecas, museos, galerías, casas de cultura y auditorios.

Para los equipamientos destinados a la salud, se determinan espacios para la instalación de centros de salud urbanos y rurales, que contarán con servicios de consulta y/u hospitalización. Los elementos de recreación y deporte que abarca este uso de suelo son entre otros: plaza cívica, jardín vecinal, parque urbano, juegos infantiles, parque de barrio, área para ferias y exposiciones, espectáculos deportivos, módulos deportivos, unidades deportivas, canchas y albercas.

Finalmente, como integrantes de la categoría de equipamientos destinados a la administración pública y servicios urbanos, se contará con áreas destinadas al palacio municipal, oficinas de gobierno, ministerio público, cementerios, comandancia de policía y estación de bomberos, entre otros.

CB - Centro de Barrio

Este uso se asigna para las coberturas en barrios, de proyectos específicos para áreas verdes y equipamientos públicos, que presenten umbrales de servicios locales. Representan un 1 % en relación al total de usos del Centro de Población.

Se permite un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 0.60; un Coeficiente de Uso del Suelo (CUS) del 1.20; una Altura de 8 metros en dos niveles.

APS- Áreas de aprovechamiento sustentable

En estas áreas se permite el desarrollo de actividades urbanas de bajo impacto y estructuras de superficie que permitan proporcionar servicios complementarios a las actividades turísticas, cuyos proyectos deberán de cumplir con los criterios establecidos en los lineamientos normativos (LN 7) Edificación sustentable.

Además, deberán contar con los siguientes estudios que determinarán la capacidad de carga de los predios:

- Estudios Geohidrológicos
- Estudios de mecánica de suelo
- Estudio de flora y fauna existentes.

*Y los que sean necesarios

ZI-Zonificación Incluyente

Instrumento que permite dar flexibilidad a los usos del suelo y transparencia financiera a la gestión urbana, mediante el cual, los ciudadanos puedan desarrollar y acceder a mejores condiciones para el desarrollo de sus propiedades, así como generar mecanismos para sufragar los rezagos de infraestructura y equipamiento urbano en los centros de población;

RT – Reserva Territorial

Se asigna este uso para designar zonas de reserva para el crecimiento urbano, proyectadas en un lapso de 30 años. Sin embargo, esta zona puede albergar proyectos territoriales estratégicos, los cuales requerirán la aprobación específica de las Autoridades competentes

Tabla 154. Distribución de los usos del suelo

Código	Uso del Suelo	Superficie en Hectáreas	Proporción en porcentaje
Espacios Abiertos		3,317.79	36.89%
AV	Área Verde	37.95	0.42%
PU	Parque Urbano	662.81	7.29%
P	Área de Preservación	2,654.98	29.18%
Habitacional		421.05	4.63%
H1	Habitacional de baja densidad	19.34	0.21%
H2	Habitacional de mediana densidad	129.56	1.42%
H3	Habitacional de alta densidad	272.15	2.99%
Habitacional mixto		629.79	6.92%
HM1	Habitacional mixto de mediana densidad	551.6	6.06%
HM2	Habitacional mixto de alta densidad	78.19	0.86%
Habitacional turístico		771.5	8.48%
HT1	Habitacional turístico de baja densidad	459.73	5.05%
HT2	Habitacional turístico de mediana densidad	243.74	2.68%
HT3	Habitacional turístico de alta densidad	68.03	0.75%
Turístico		402.28	4.42%
T1	Turístico de baja densidad	108.73	1.20%
T2	Turístico de mediana densidad	109.58	1.20%
			350

T3	Turístico de alta densidad	183.97	2.02%
Turístico mixtos		71.46	0.79%
TM1	Turístico mixto de mediana densidad	48.65	0.53%
TM2	Turístico mixto de alta densidad	22.81	0.25%
Corredor mixto		165.33	1.82%
CUM	Corredor urbano mixto	165.33	1.82%
Industria		134.68	1.48%
I	Industria de bajo impacto	134.68	1.48%
Equipamientos		99.62	1.10%
E	Equipamiento	95.31	1.05%
CB	Centro de barrio	4.31	0.05%
Reserva Territorial		3,084.07	33.90%
RT	Reserva Territorial	3,084.07	33.90%
Total		9,097.57	100

Fuente: Elaboración propia a partir de IDOM (2023)

Mapa zonificación secundaria



7.2.2 Lineamientos normativos

Las licencias de uso del suelo, de construcción y de funcionamiento se ajustarán a las regulaciones contenidas en la Zonificación Primaria, Zonificación Secundaria, Tabla de Compatibilidad de Usos de Suelo, los presentes Lineamientos Normativos, los Instrumentos de gestión de suelo contenidos en el programa, así como a las restricciones y regulaciones Federales, Estatales, Municipales y demás normas aplicables.

Para aplicar la normatividad relativa a la zonificación secundaria se utilizan los siguientes lineamientos normativos:

LN 1. Usos y destinos permitidos y condicionados y sus limitaciones

Los usos y destinos (de fin o interés público) permitidos de acuerdo con la zonificación primaria y secundaria quedan sujetos a las reglas que a continuación se señalan:

- Las actividades y destinos compatibles con cada uso se establecen en la tabla de compatibilidades.

- Los usos y destinos catalogados como condicionados por las disposiciones legales aplicables, entre las que destacan la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como su homóloga local, y de las que se desprendan la tabla de compatibilidad de este PDUCP, deberán obtener dictamen favorable de usos y destinos por parte del Ayuntamiento; en los casos que sea necesario, Estudio Técnico Justificativo, Manifestación de Impacto Ambiental; así como Factibilidad Urbano Ambiental por parte del gobierno del estado de Quintana Roo.
- Se prohíbe el funcionamiento de establecimientos relativos a crematorios, industria pesada, así como de aquellos usos comerciales y de servicios y demás actividades que no se incluyan y/o que resulten incompatibles con la tabla de compatibilidad que se presenta para cada uso general.
- Para los predios que por sus características físicas (superficie, linderos y colindancias) cuenten con 2 o más zonificaciones y una de ellas sea área de valor ambiental, estarán sujetos a la normatividad correspondiente a cada una de las zonificaciones. La construcción se deberá localizar fuera del área zonificada como área de valor ambiental.
- Para todas las categorías de uso del suelo se deberán respetar las restricciones de construcción establecidas en la tabla de compatibilidades. En predios en esquina o con más de un frente, solo aplicará sobre el frente del predio con mayor sección o aquel que corresponda a Usos del Suelo Comercial o de Servicios.
- En la Tabla de compatibilidad de usos del suelo se detallan los valores establecidos para el COS, el CUS y la densidad correspondiente a los usos determinados en la zonificación secundaria.
- Se promoverá el otorgamiento de usos y licencias de construcción asociadas al desarrollo de la actividad turística, así como la creación de servicios e infraestructura turística necesarios para el adecuado desarrollo de esta actividad. En línea con lo anterior, el desarrollo de estos proyectos deberá contar con el dictamen favorable en materia de impacto urbano y ambiental, así como garantizar el cumplimiento de las medidas de compensación y mitigación determinadas por las Autoridades competentes.
- Para el cumplimiento del porcentaje de área libre (área no construible) establecida en la zonificación, no se contabilizará la superficie zonificada como áreas de valor ambiental.

- Para definir la superficie aprovechable con predios que colinden con áreas de valor ambiental, se requerirá de un procedimiento de delimitación de zonas.

LN 3. Disposiciones constructivas

- En ningún caso se permitirá rebasar la altura establecida por los planos que señalan de Zonificación Secundaria, Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), Coeficiente de Utilización del suelo (CUS) y Densidad (unidades de alojamiento/ha).
- La altura de la edificación se considerará a partir del nivel medio de banqueteta.
- La altura máxima permitida se determinará a partir del nivel de desplante de la edificación y ésta no podrá tener mayor altura que la establecida en los criterios normativos de la zonificación secundaria.
- Se permite la construcción de cubos de elevadores y escaleras, tanques de almacenamiento de agua y de gas, por encima de la altura máxima permitida hasta 3 metros adicionales como máximo.
- En vivienda unifamiliar, se permiten edificaciones hasta con un nivel a doble altura, siempre y cuando no rebasen el número de niveles y metros de altura permitido.
- Las áreas destinadas para estacionamientos, circulaciones, andadores y terrazas, no cubiertas, no se contabilizarán como áreas construidas, siempre y cuando las superficies tengan materiales permeables.
- El porcentaje de superficie permeable en áreas libres (área no construible) para la filtración de agua de lluvia tendrá un mínimo de 5 % en caso de no contar con la superficie permeable se deberán considerar sistemas de captación de agua pluvial y su aprovechamiento.
- Para las edificaciones construidas con anterioridad a la vigencia de este PDUCP, se podrá autorizar la ampliación de construcción, siempre y cuando no rebase el coeficiente de utilización del suelo, y se cumpla con el uso de suelo establecido en la zonificación.
- Cuando se solicite la ampliación de construcción de: industria o industrias, bodegas y depósitos múltiples sin venta directa al público, que se encuentren dentro de parques, conjuntos urbanos y condominios industriales autorizados, no requerirán de dictamen único de factibilidad, siempre y cuando la superficie de ampliación no rebase la norma de ocupación y aprovechamiento del suelo establecida en el acuerdo de autorización.

- Se permitirá el incremento en la intensidad de construcción hasta en dos niveles, según lo autorizado en el plan, en aquellas zonas receptoras (en donde se autorizan densidades de 60 viviendas por hectárea) a cambio de preservar, mejorar y dotar de equipamiento e infraestructura a la zona receptora correspondiente conforme a lo que se estipule en el dictamen respectivo.
- Con el objetivo de consolidar un modelo denso, compacto e interconectado para el desarrollo urbano sustentable del CP de Tulum; las nuevas construcciones que se realicen podrán edificarse sin cajones de estacionamiento; únicamente aquellas que por sus actividades sea necesaria la construcción, como de bomberos y de policía, hospitales, centros de distribución, estaciones centrales de autobuses, etc.
- En caso de las construcciones que requieran cajones de estacionamiento, se deberá cumplir con el Reglamento de Construcción para el Municipio de Tulum, Quintana Roo.
- En los usos habitacionales se proponen restricciones frontales de 3 a 5 metros, sin embargo, en materia de habitabilidad e higiene, se deberá considerar restricción en la colindancia posterior de cuando menos 1.2 metros con objeto de obtener iluminación y ventilación de la vivienda.
- El metraje mínimo para las vialidades serán las que se establecen en la propuesta de Restructuración Vial del presente instrumento.
- Para todas las Categorías de Uso del Suelo se deberá respetar las Restricciones de Construcción establecidos en la Tabla General de Usos de Suelo, a cada uno de ellos. En predios en esquina o con más de un frente, solo aplicará sobre el frente del predio con mayor sección o aquel que corresponda a Usos del Suelo Comercial o de Servicio.
- Tratándose de Conjuntos Urbanos y/o Condominios exclusivamente Habitacionales con 55 viviendas o más, se tendrá que disponer de un área vendible de 0.15 m² por cada habitante (considerando 4.5 habitantes por vivienda) para uso Comercial y/o Habitacional Mixto con acceso directo a vía pública, además de las áreas requeridas para Equipamiento y Servicios Urbanos a la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, y normatividad en la materia.

LN 4. Cambios de uso del suelo

355

- Para los cambios de uso de suelo forestal a urbano que se encuentren dentro del área urbanizable en la Zonificación Primaria, se deberá atender a las disposiciones establecidas por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, la Ley General de Equilibrio, Ecológico y Protección al Ambiente, demás relativas aplicables.
- Cualquier solicitud de cambio de uso no incluido en el PDUCP requerirá un procedimiento para la autorización del cambio siempre que dicho uso esté reconocido por los reglamentos municipales aplicables.

LN5. Seguridad por riesgos

- Como medidas de protección, cualquier uso habitacional, residencial o turístico deberá como mínimo respetar la siguiente distancia:
 1. 50 metros de cualquier ducto de gasolina, diésel o sus derivados.
 2. 30 metros de un canal de desagüe a cielo abierto.
 3. 30 metros de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión.
- El Ayuntamiento no autorizará la construcción de vivienda o de cualquier otro uso del suelo, cuando exista algún tipo de riesgo que no pueda ser mitigable, en su caso, el desarrollador, deberá presentar los estudios y las medidas correspondientes que permitan llevar a cabo las obras solicitadas sin ningún riesgo.
- En áreas donde se identifica riesgo de inundación o áreas susceptibles a inundaciones, no se permite la construcción bajo el nivel medio de la banqueta.

LN6. Equipamiento

- Los predios marcados con uso de Equipamiento (E) podrán usarse para cualquier tipo de equipamiento, respetando los lineamientos normativos indicados por el PDUCP previo estudio justificativo elaborado por el Ayuntamiento.
- La construcción de equipamientos en los centros de población y las reservas se regirá por las disposiciones de la NOM-002-SEDATU-2022 y demás normatividad aplicable.

LN 7 . Edificación sustentable

- En los nuevos desarrollos inmobiliarios, se considerarán sistemas de captación de agua pluvial, sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, con respecto a implementar en forma obligada la disminución del uso de energías no renovables para el abastecimiento y suministro de servicios.
- En los nuevos desarrollos inmobiliarios se deberán considerar elementos de la NMX-AA-164-SCFI-2013 EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS
- Todos los desarrollos con frente a la playa deberán contar con un sistema alternativo de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, los cuales no podrán ser sustituidos en ninguna circunstancia por fosas sépticas.
- La iluminación en zonas con frente a playas, acantilados y peñascos en el litoral, deberá hacerse por medio de luminarias tipo LED (Light Emission Diode, o diodo de emisión de luz) en color ámbar, la cual no deberá dirigirse hacia el mar.
- La autoridad fomentará el cambio de las actuales luminarias por la tecnología LED ámbar en los desarrollos ya existentes en los acantilados.
- Derivado de las condiciones físicas predominantes en el suelo, del CP de Tulum, no se permiten construcciones bajo el nivel medio de banquetta, ya que esto representa un factor de riesgo para las construcciones y la integridad hidrológica de los cuerpos de agua subterráneos.
- En los casos donde exista necesidad de incrementar el área libre por la presencia de árboles a conservar dentro del predio, se podrá ajustar el proyecto, respetando el CUS (coeficiente de utilización del suelo). Lo anterior, previo a la dictaminación de la dependencia correspondiente del Estado de Quintana Roo y del Municipio de Tulum, en el que se especifiquen claramente los metros de altura, número de niveles y áreas libres autorizadas.
- En Conjuntos Urbanos, Condominios Verticales u Horizontales, se deberá contar con:
 - Una cisterna o sistema para almacenar agua potable, con una capacidad, mínima, de 1.5 m³, por Unidad Habitacional
 - Una planta de tratamiento y una cisterna, de aguas residuales, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas, correspondientes. Las aguas tratadas deberán utilizarse para riego de jardines

- Sistema contra incendio, en Condominios Verticales, con las normas establecidas a nivel estatal
- Esta norma será también aplicada para el desarrollo de las reservas urbanas y para los polígonos de actuación cuando exista vivienda vertical y/o vivienda horizontal.
- Las edificaciones que se construyan posteriores a la aprobación de este instrumento, particularmente para los equipamientos y usos turísticos, deberán contemplar la implementación de ecotecnología, tales como:
 - Agua: Inodoro ecológico, Regadera con ahorrador integrado, Mezcladoras (llaves), Filtros purificadores de agua, Sistema alternativo de captación de agua pluvial
 - Electricidad: Focos ahorradores (lámparas fluorescentes compactas y focos LED, Paneles solares, Aire acondicionado de alta eficiencia, Ahorradores de energía, Recubrimiento reflectivo como acabado final en techos y/o muros.
 - Gas: Calentador solar de tubos, Calentador de paso, Estufas solares.
 - Todas las demás tecnologías que sean ahorradoras de energía

LN8. Derechos de Vía y Zonas Federales

- El señalamiento de las restricciones en los Planos correspondientes del PDUCP, tiene por objeto, representar gráficamente los Derechos de Vía y Zonas de Preservación que se requieren, para la construcción, conservación, ampliación, protección y, en general, para el Uso adecuado de las Vías de Comunicación, Infraestructura y Equipamiento, así como los Servicios Auxiliares, según se establezca en los lineamientos jurídicos aplicables.
- Con base en lo estipulado en el artículo 127 de la Ley General de Bienes Nacionales, los propietarios y posesionarios de terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, deberán permitir el libre acceso a la playa mediante servidumbres laterales con secciones de 5 metros por cada lado del terreno, con el objetivo de garantizar el libre acceso y tránsito en las playas. A estas superficies, se les asignará un destino de área pública, con un COS del 0.05 y un CUS de 0.05, donde únicamente se permitirá la construcción de mobiliario turístico de bajo impacto, como lo son: estructuras de sombra y descanso, módulos de información, estacionamientos para bicicletas y servicios de aseo personal (baños, regaderas y vestuarios).
- Los Derechos de Vía y Zonas Federales deberán mantenerse totalmente libres de construcción, salvo las excepciones

especificadas en este instrumento, y quedarán sujetas a la Ley General de Vías de Comunicación y demás ordenamientos en la materia.

- En todo predio o inmueble, el propietario y/o poseedor, deberán respetar los Derechos de Vía, las Zonas de Preservación y Restricciones previstas, en las leyes correspondientes y sus reglamentos, así como las contempladas en los Sub-Programas y Proyectos que deriven de los mismos. El hecho de que gráficamente no estén expresadas en los planos del Plan no los exime de su observancia.
- Para los predios, tablaes o lotes colindantes a infraestructura y derechos de vía, deberá requerirse la precisión del Derecho de Vía o Zona de Preservación. La Autoridad competente, a petición del interesado, deberá determinar la Franja o Zona afectada y su Restricción correspondiente, previa a la obtención de la Licencia de Construcción. Esta situación deberá hacerse constar en el Documento respectivo (Alineamiento y número oficial).
- La utilización o aprovechamiento de los Derechos de Vía y Zonas de Preservación se permitirá, cuando la Autoridad competente de que se trate, emita autorización expresa, para la utilización o el aprovechamiento de esta; en la cual se establezcan los términos en la que se emita y la Reglamentación a que se encuentre sujeta.

LN9. Imagen y Paisaje Urbano

- En congruencia con los usos de suelo permitidos, sólo se aprobarán actividades que no pongan en peligro o modifiquen la estructura y tipología de los inmuebles y/o de su entorno inmediato.
- No se permite la modificación del trazo y/o sección transversal de las vías públicas, ni de la traza original; la introducción de vías de acceso controlado, vialidades primarias o ejes viales se permitirán únicamente cuando su trazo resulte tangencial a los límites del área de conservación patrimonial y no afecte en modo alguno la imagen urbana o la integridad física y/o patrimonial de la zona. Los proyectos de vías o instalaciones subterráneas deberán garantizar la no afectación al patrimonio cultural urbano y la imagen del contexto en el que se sitúan.
- Los colores y los acabados de las fachadas deberán presentar congruencia con las lo estipulado en el Reglamento de Imagen y Paisaje Urbano del municipio de Tulum

- La superficie de rodamiento de las vialidades se construirá con materiales similares a los que son característicos de los rasgos tradicionales de la zona, pudiendo en su caso, utilizar materiales moldeables cuyo acabado en formas y colores igualen las características y texturas de los materiales originales. Los pavimentos en la "Colonia Maya" deberán garantizar el tránsito lento de vehículos.
- Las Zonas Peatonales que no formen parte de superficies de rodamiento vehicular deberán recubrirse con materiales permeables.
- No se autorizará el establecimiento en las vías públicas de elementos permanentes o provisionales que impidan el libre tránsito peatonal, ciclista o vehicular.
- Todo tipo de instalaciones en azotea requiere la utilización de soluciones arquitectónicas, para ocultarlos de la visibilidad de la vía pública y desde el paramento opuesto, de conformidad con los ordenamientos aplicables en materia de normativa urbana.

LN10. Patrimonio

- Para la intervención de predios en áreas de conservación patrimonial o contiguas a ellas, el promovente o desarrollador deberá obtener la opinión, dictamen o permiso correspondientes en materia de imagen urbana (y otras), establecidas por la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, y la Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales, así como del Instituto Nacional de Antropología e Historia y/o del Instituto Nacional de Bellas Artes, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- La rehabilitación y restauración de edificaciones existentes, deberá promover su puesta en valor. La construcción de obras nuevas cualquiera que sea su alcance, incluso la obra pública, se deberá realizar respetando las características del entorno y de las edificaciones que dieron origen al área de conservación patrimonial; estas características se refieren a la altura, proporciones de sus elementos, alineamiento, desplante de las construcciones, aspecto y acabado de fachadas, procurando un lenguaje contemporáneo
- La demolición total o parcial de edificaciones que forman parte de la tipología o temática arquitectónica urbana característica de la zona deberá contar con la valoración de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable.
- Para inmuebles o zonas sujetas a la Conservación Patrimonial, la Dirección de Obras, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales promoverá su conservación y mejoramiento a través de la coordinación permanente con los demás entes del municipio, a fin

de detectar y detener cualquier demolición o modificación que no esté autorizada por las entidades competentes en materia de patrimonio a nivel local y federal.

plad

114

114

114

114

114

7.2.2.1 Tabla de compatibilidades

Simbología		A r e a V e r d e	P a r q u e U r b a n o	Habi tacio nal	Habi tacio nal	Habi tacio nal	Habi tacio nal mixt o	Habi tacio nal mixt o	Habi tacio nal turis tico dens idad baja	Habi tacio nal turis tico dens idad med ia	Habi tacio nal turis tico dens idad alta	T u r i s t ic o	T u r i s t ic o	T u r i s t ic o	T u r i s t ic o	T u r i s t ic o	T u r i s t ic o	C o r r e d o r u r b a n o m ix t o	I n d u s t r i a l d e b a j a o i m p a c t o	Equip amie ntos	C e n t r o d e B a r r i o	Res erv a Terr itor ial		
Notas:				dens idad baja	dens idad med ia	dens idad alta		dens idad med ia	dens idad alta					d e n s i d a d b a j a	d e n s i d a d m e d i a	d e n s i d a d a l t a	d e n s i d a d m e d i a	d e n s i d a d a l t a						
1. Los usos que no están señalados en esta tabla se sujetarán a lo establecido en los Planes y Programas de Ordenamiento del Municipio de Tulum según zonificación primaria y secundaria.																								
2. Los equipamientos públicos, quedan sujetos a lo dispuesto por el Sistema Normativo de Equipamientos de SEDESOL.																								
3. La siguiente Tabla de usos de suelo son orientativos																								
Criterios Normativos		AV	PU	H1	H2	H3	HM1	HM2	HT1	HT2	HT3	T1	T2	T3	TM1	TM2	CUM	I	E	CB	RT			
P = PERMITIDO	COS	0	0	0.35	0.45	0.6	0.5	0.7	0.35	0.45	0.55	0.3	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	NA			
	CUS	0	0	0.7	1.25	1.8	1.5	2.1	1.05	1.35	2.2	0.9	1.5	2.4	1.5	1.8	1.8	1	0.7	1.2	NA			
	Lote Mínimo (m2)	20	100	400	250	150	200	100	400	200	150	400	500	1000	150	100	100	200	200	100	1000			
	Frete Mínimo	5	100	16	10	10	9	9	25	15	10	30	40	50	10	10	9	15	20	10	100			
SP = SEGÚN PROYECTO	Restricción frontal (m)	NA	NA	5	3	3	3	3	5	3	3	10	5	5	5	7	3	5	5	3	NA			
	Altura máxima entre piso (m)	0	3.5	8	12	12	12	12	12	12	16	12	12	16	12	12	12	12	10	8	NA			

363

	Cria y explotación de animales	Explotación de bovinos, Explotación de porcinos, Explotación avícola, Explotación de ovinos y caprinos, Acuicultura, Explotación de otros animales	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Aprovechamiento forestal	Silvicultura, Viveros forestales y recolección de productos forestales, Tala de árboles	N	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Pesca, caza y captura	Pesca, Caza y Captura	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	Servicios relacionados con la agricultura, servicios relacionados con la cría y explotación de animales, servicios relacionados con el Aprovechamiento forestal	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Infraestructura	Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final	Generación de energía eléctrica, Transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, Suministro de gas natural por ductos al consumidor final, Captación, tratamiento y suministro de agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	C	P	P	N	N
Industria	Industria Agroalimentaria	Industria alimentaria	N	N	N	N	N	SP	SP	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	SP	N

hph

8

36

36

36

36

36

36

	Industria de las bebidas y del tabaco	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N
Industria Manufacturera	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	SP	N	N
	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	SP	N	N
	Fabricación de prendas de vestir	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	SP	N	N
	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Industria de la madera	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Industria del papel	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Impresión e industrias conexas	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Industria química	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Industria del plástico y del hule	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Fabricación de productos a base de	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

365

366

367

368

Servicios	Servicios de Comunicación y Transporte	Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	N	N	N	N	N	N	PB	PB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	
		Comercio al por menor exclusivamente a través de Internet, y catálogos impresos, televisión y similares	N	N	N	P	P	P	P	P	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N
		Transporte aéreo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Transporte por ferrocarril	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Transporte por agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Autotransporte de carga	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	SP	P	P	P	N	N
		Transporte por ductos	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Transporte turístico	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	SP	SP	P	P	P	N	N
		Servicios relacionados con el transporte	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	SP	SP	P	P	N	N	N
		Servicios postales	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	N	N
		Servicios de mensajería y paquetería	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	N	N

370

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Servicios Inmobiliarios y de Alquiler	Sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro y de inversión	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N
	Servicios Inmobiliarios	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N
	Servicios de alquiler de bienes muebles	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P	N	N	N
Servicios Profesionales	Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P	N	N	N
	Servicios profesionales, científicos y técnicos	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N
	Corporativos	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	C	SP	N	N	N
Servicios de Educación	Servicios de apoyo a los negocios	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Servicios educativos	N	N	N	N	N	C	C	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P	N
Servicios de Salud y Asistencia Social	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	P	N
	Hospitales	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	P	N	N
	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	N	N	N	N	N	PB	PB	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N
	Otros servicios de asistencia social	N	N	N	N	N	PB	PB	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	P	N

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

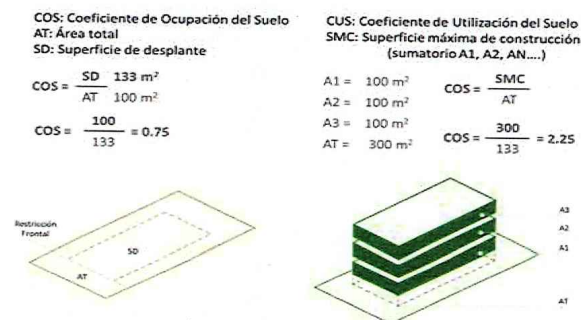
Administración pública y organismos internacionales	Servicios artísticos, sociales y culturales	Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	SP	P	P	N	
		Museos, sitios históricos, zoológicos y similares	N	N	N	N	N	N	SP	N	N	N	N	N	N	N	N	SP	P	P	P	P	N	
		Servicios de entretenimiento en instalaciones y otros servicios recreativos	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P	N	
	Servicios Turísticos y Restaurantes	Servicios de alojamiento temporal	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	P	P	P	P	P	C	C	N	N	N		
		Servicios de preparación de alimentos y bebidas	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	P	P	P	P	P	N	N	N		
	Otros servicios	Servicios de reparación y mantenimiento	N	N	N	N	N	P	C	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N		
		Servicios personales	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	P	P	P	P	P	N	N	N		
		Asociaciones y organizaciones	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	P	P	P	P	P	N	N	N		
	Actividades legislativas, gubernamentales y de impartición de justicia	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N			
	Organismos internacionales y extraterritoriales	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N			

7.2.2.2 Criterios de intensidad y densidad de construcción (COS y CUS)

Para identificar los criterios de intensidad y densidad de construcción (COS y CUS) se describen las características de cada uno de ellos y los criterios para establecer los parámetros mínimos. En este sentido, bajo el supuesto hipotético de un terreno de 150 metros cuadrados, se establecen los criterios mínimos de identificación de frente, restricción frontal y ejemplos de cálculo de COS y CUS.

- Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): la ocupación de los predios estará regulada a partir de este coeficiente, entendiéndose que el área no edificada de cada predio estará destinada a área permeable, sin edificaciones ni recubrimientos no permeables en el suelo.
- Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): la utilización de los predios estará asociada a su intensidad de edificación permitida. El aprovechamiento mínimo de los predios se basará en el derecho de uso y aprovechamiento de la propiedad inmobiliaria y vinculado al derecho a la vivienda; de manera general se recomienda que el CUS mínimo sea de 1.0, es decir, se permite edificar una vez la superficie del terreno

Ilustración 93 Parámetros de cálculo de COS y CUS



Fuente: Elaboración propia IDOM (2023)

En los casos en los que la multiplicación de la superficie del terreno por el CUS resulte en una superficie de construcción mayor a la resultante de multiplicar la superficie de desplante por el número de niveles, se considerará como superficie de construcción máxima al producto de la superficie de desplante por los niveles.

8. Programas y proyectos - 8.1 Cartera de proyectos

PROGRAMA PARA LA REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN DE CORREDORES CONTINUOS DE SELVA, TULARES Y MANGLARES

A1.1.2

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.1) Promover y fomentar la investigación científica y divulgativa para el monitoreo de variables ambientales que permitan la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección ambiental del CP Tulum		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Conservar de forma efectiva la flora, la fauna y los servicios ecosistémicos de aquellas áreas con alto valor ambiental (humedales -tulares- y selvas)		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generar un programa piloto a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, en coordinación con las autoridades federales y estatales competentes, para la restauración ambiental, investigación científica y monitoreo de la biodiversidad dentro de las zonas con vegetación de selva mediana subperennifolia, tulares y manglares costeros, en el cual se promuevan la sensibilización de cuidado y protección por parte de los habitantes locales y turistas.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$17,500,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal

ÁREA DE INFLUENCIA
Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



374

PROYECTO PARA LA PROTECCIÓN DE TORTUGAS MARINAS, PRIMATES Y GRANDES FELINOS

A1.1.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.2) Promover y fomentar la investigación científica y divulgativa para el monitoreo de variables ambientales que permitan la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección ambiental del CP Tulum		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Monitorear la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generar un programa piloto a cargo de Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable en coordinación con la Dirección General de Turismo, la sociedad civil organizada e instancias académicas y privadas, en el cual se promuevan la sensibilización de cuidado y protección de tortugas marinas, primates y grandes felinos, los cuales incluyan talleres de educación ambiental, liberación de tortugas marinas, paseos de avistamiento de primates, y demás actividades que promuevan la cultura de cuidado animal.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$3,250,000.00	Cofinanciamiento por APP / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



375

PROYECTO PILOTO DE SANEAMIENTO DE LOS CUERPOS DE AGUA Y PRESERVACIÓN DE LOS ACUÍFEROS

A1.2.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.2) Desarrollar sistemas de inspección y vigilancia permanente a fin de prevenir descargas y vertimientos de aguas residuales en cuerpos de agua para garantizar la conservación del acuífero y la salud de la población.		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

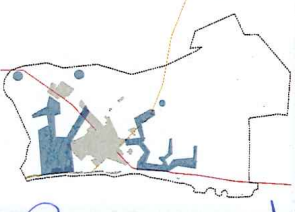
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Mantener la calidad del agua de cenotes, los ríos subterráneos y los frentes de playa, al disminuir la cantidad de elementos contaminantes		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Crear un programa a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, la Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, para el saneamiento, inspección y monitoreo sobre los cenotes, ríos subterráneos y lagunas, para preservar la integridad hídrica del estos elementos. El programa deberá incluir, además de las acciones de limpieza y saneamiento de los cuerpos de agua, con fases de prevención sobre descargas, vertimientos e infiltración de aguas residuales, educación sobre la cultura del consumo de agua, y demás acciones que fomenten buenas prácticas para la gestión hídrica.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Comisión de Agua Potable		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$15,000,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



376

384

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS
HIDROMETEOROLÓGICAS CON ALERTA TEMPRANA**

A2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A2) Adaptación al cambio climático y prevención de riesgos		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A2.2) Reducir la vulnerabilidad en asentamientos humanos, sectores socioeconómicos e infraestructura ante fenómenos naturales		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

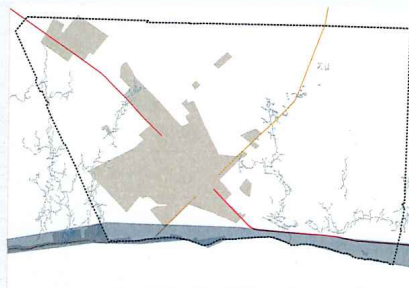
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Reducir las pérdidas humanas y materiales por inundaciones y riesgos naturales		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programa de prevención y atención a emergencias hidrometeorológicas con alerta temprana en el CP Tulum, a cargo de la Coordinación de Protección Civil, el cual deberá incluir capacitación del personal administrativo y población local, denotar los albergues y zonas seguras, material de divulgación, etc.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Coordinación de Protección Civil		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$1,500,000.00	Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



377

EVALUACIÓN DE DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL (PACMUN) **A2.2.3**

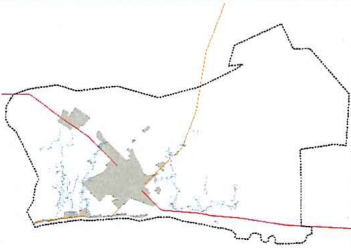
INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(A2) Adaptación al cambio climático y prevención de riesgos		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A2.2) Reducir la vulnerabilidad en asentamientos humanos, sectores socioeconómicos e infraestructura ante fenómenos naturales		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS			
OBJETIVO GENERAL	Elaborar un instrumento que cuente con información de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo a fenómenos naturales y sociales		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Revisión para la evaluación de diseño y gestión del financiamiento contenido dentro de Plan de Acción Climática Municipal para Tulum (PACMUN Tulum) con la finalidad de alinear las acciones y proyectos prioritarios en los diversos instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial que inciden dentro de Tulum y contar con una sincronía administrativa, financiera y ejecutiva.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable		
PRIORIDAD	1	2	3
	•	-	-
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO
	-	•	-

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$1,500,000.00	Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DEL CENTRO DE POBLACIÓN**U1.1.1****INFORMACIÓN GENERAL**

ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.1) Crecimiento compacto y mezcla de usos		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Determinar tasas de cobro de acuerdo con la realidad actual y las expectativas del incremento del valor del suelo
------------------	---

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generación de insumos para la actualización de catastro del Centro de Población, por parte de la Dirección General de Desarrollo Económico en coordinación con la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, para incluir las zonas irregulares y aquellas en proceso de expansión alineadas a la zonificación secundaria, con el fin de otorgar al Instituto Geográfico y Catastral del Estado de Quintana Roo la información necesaria para establecer el valor actual y expectativa de incremento sobre el valor del suelo.
-----------------------------	---

POBLACIÓN BENEFICIADA **33,374 habitantes**

UNIDAD RESPONSABLE Dirección General de Desarrollo Económico

PRIORIDAD	1	2	3
-----------	---	---	---

PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO
-------	-------	---------	-------

MONTO DE INVERSIÓN

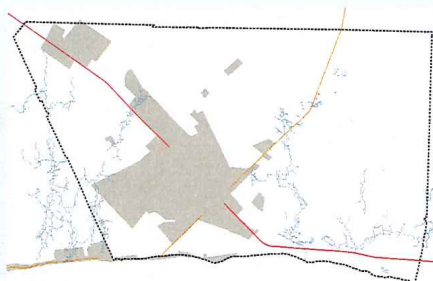
\$1,300,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



PROGRAMA DE PROXIMIDAD POLICIAL EN SITIOS VULNERABLES U1.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.2) Fortalecimiento institucional		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

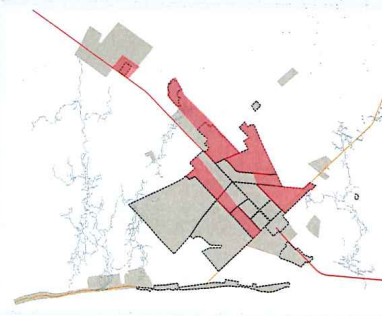
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Mejorar la infraestructura y servicios auxiliares en los barrios del Centro de Población, particularmente en los barrios periféricos		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programas de proximidad policial para fomentar el conocimiento del equipo policial en el territorio local, así como la creación de vínculos de confianza con los habitantes de los barrios más dispersos (Okot, Juanek, Tuben Kaa, Xulka, Veleta) para la atención y prevención de los delitos.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	9,610 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección de Seguridad Pública y Tránsito		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$3,300,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios Okot, Juanek, Veleta, Tuben Kaa y Xulka



PROGRAMA DE SUBSIDIOS PARA LA REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA Y ESCRITURACIÓN DE LOS PREDIOS URBANOS

U1.2.1

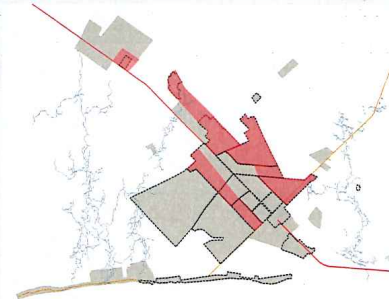
INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.2) Acceso universal a la vivienda digna		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS			
OBJETIVO GENERAL	Fomentar la regularización de los asentamientos humanos		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programa de subsidios que permitan de cubrir el costo de regularización sobre los lotes y de dicha forma otorgar certeza jurídica sobre la propiedad, otorgado a los habitantes dentro de barrios que se encuentren en proceso de consolidación o expansión: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva, Veleta)		
POBLACIÓN BENEFICIADA	9,610 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección de Asuntos Jurídicos		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$5,750,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva, Veleta



PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA PARA LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO EN ZONAS VULNERABLES

U2.1.2

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U2.1) Fortalecimiento institucional		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

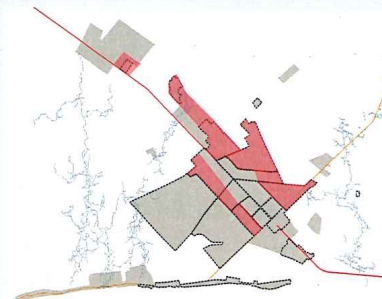
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todos los barrios del Centro de Población		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programa de mejoramiento de vivienda, a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, la Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Comisión de Agua Potable para la dotación del servicio público de agua potable y drenaje sanitario en los asentamientos dentro de los barrios de Okot, Juanek, Tuben Kaa y zonas de expansión urbana		
POBLACIÓN BENEFICIADA	9,610 habitantes		
	Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$45,000,000.00	Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva, Veleta y zonas de expansión urbana



CONSTRUCCIÓN DEL MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL EN LA ZONA CENTRO

U2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U2.2) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación de equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Construir un mercado municipal, en donde se distribuyan y comercialicen productos locales, artesanías, para el año 2025		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDADES RESPONSABLE	Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

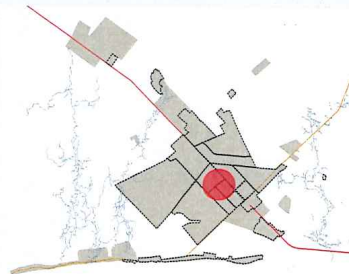
MONTO DE INVERSIÓN
\$8,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona Centro del Centro de Población de Tulum



ACCESOS PÚBLICOS DE PLAYA EN LA ZONA HOTELERA

U2.2.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

LÍNEAS DE ACCIÓN

TIPO DE ACTUACIÓN

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

(U2.2) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social

PROGRAMA
PROYECTO
ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

POBLACIÓN BENEFICIADA

UNIDAD

PRIORIDAD

PLAZO

Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población

Consolidar al menos 5 accesos públicos de playa en la zona costera hotelera de Tulum para el 2035., con la intención de garantizar el acceso y disfrute de todos la población residente o turista. La selección de los accesos específicos deberá realizarse mediante un proceso de participación ciudadana, con la finalidad de generar soluciones integrales entre los sectores públicos y privados.

33,374 habitantes

Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales

1

2

3

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

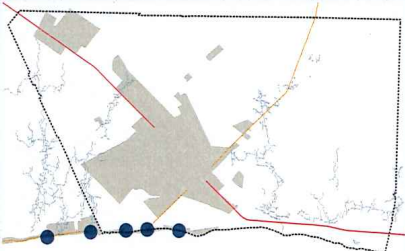
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

\$6,250,000.00

Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona Costera Hotelera del Centro de Población de Tulum



EQUIPAMIENTOS PARA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO EN LAS ZONAS PRIORITARIAS

U2.2.4

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U2.4) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de equipamientos educativos, dos para educación secundaria y dos para bachillerato o nivel medio, ubicados en los barrios en proceso de consolidación o expansión; Okot, Juanek y La Selva, Tuben Kaa y Xulka; para el año 2035		
POBLACIÓN BENEFICIADA	4,500 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

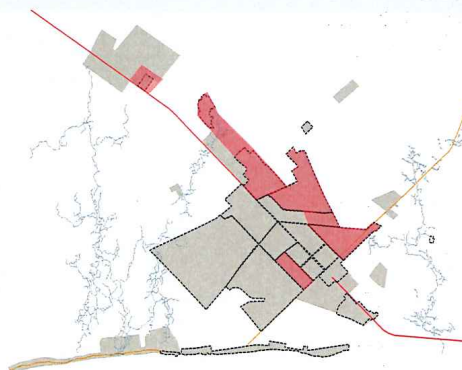
\$12,350,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva y zonas de expansión urbana



385

INFRAESTRUCTURA AZUL Y VERDE SOBRE LAS VIALIDADES PRINCIPALES DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

U2.3.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

LÍNEAS DE ACCIÓN

TIPO DE ACTUACIÓN

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

(U2.3) Ampliación de la cobertura de acceso a los servicios públicos básicos de agua potable, drenaje sanitario y alumbrado público

PROGRAMA
PROYECTO
ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

POBLACIÓN BENEFICIADA

UNIDAD RESPONSABLE

PRIORIDAD

PLAZO

Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todas las barrios del Centro de Población

Proyecto piloto para la incorporación de infraestructura azul y verde (canaletas conductoras, puntos de absorción, jardines de lluvia, etc.) para 2035, que permitan auxiliar el desazolve del agua pluvial sobre las vialidades principales de Avenida Tulum, Coba y Kukulcán.

4,975 habitantes

Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales
Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable

1
2
3

CORTO
MEDIANO
LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

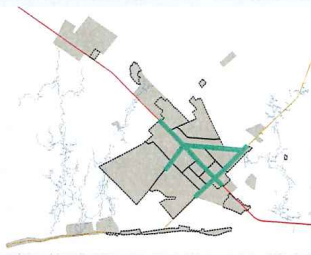
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

\$37,500,000.00

Asociación Público-Privada / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Vialidades principales: avenida Tulum, Coba y Kukulcán



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

S1.1.1

ESTRATEGIA

(S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural

LÍNEAS DE ACCIÓN

(S1.1) Desarrollo social local

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Consolidar la identidad histórico cultural mediante la creación del polígono patrimonial

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Formalizar para el año 2025, la creación de un polígono de conservación histórica y cultural en el área próxima a la “colonia maya”, el cual incluya los equipamientos del cementerio municipal, la iglesia maya y su plaza anexa y la escuela primaria, como parte del patrimonio a preservar por sus características arquitectónicas, históricas y culturales.

POBLACIÓN BENEFICIADA

3,490 habitantes

UNIDAD RESPONSABLE

Dirección General de Turismo
Dirección General de Planeación Municipal
Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales

PRIORIDAD

1

2

3

PLAZO

COR

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

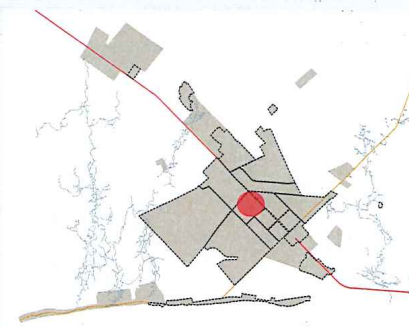
\$13,500,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrio Nuevo Tulum



INTEGRACIÓN DEL CONSEJO MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

S1.3.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural
LÍNEAS DE ACCIÓN	(S3.1) Impulso a la participación ciudadana
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA PROYECTO ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

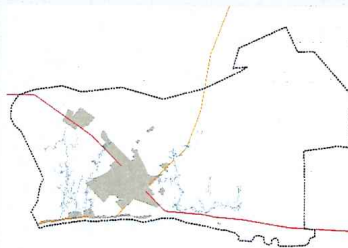
OBJETIVO GENERAL	Fomentar mecanismos de gobernanza que permitan a los habitantes contar con un mayor poder de toma de decisiones
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Integración del consejo municipal de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, el cual fungirá como intermediario entre el sector público y los diversos grupos sociales del Centro de Población de Tulum.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano y sustentable
PRIORIDAD	1 2 3
PLAZO	CORTO MEDIANO LARGO

MONTO DE INVERSIÓN
\$3,300,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Asociación Pública Privada

ÁREA DE INFLUENCIA



INCENTIVOS FISCALES PARA ECOTECNOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y OBRA PÚBLICA.

E1.1.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.1) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Integración de ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades, que permitan un desarrollo más sustentable
------------------	--

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Incentivos fiscales aplicables en la construcción de edificaciones y obra pública que usen ecotecnologías que permitan una mayor eficiencia energética: alumbrado con celdas solares, wc secos, infraestructura verde y azul en vialidades principales, etc.
-----------------------------	--

POBLACIÓN BENEFICIADA **33,374 habitantes**

UNIDAD RESPONSABLE Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales

PRIORIDAD **1 2 3**

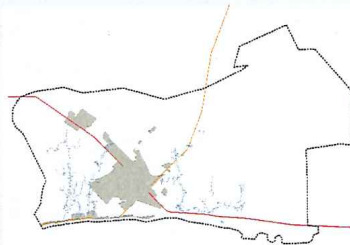
PLAZO **CORTO MEDIANO LARGO**

MONTO DE INVERSIÓN **ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

\$15,000,000.00 Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



TULUM DIGITAL

E1.1.2

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

LÍNEAS DE ACCIÓN

(E1.2) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Crear una zona habitacional turística con servicios digitales que permita la atracción y retención de los nómadas digitales en el Centro de Población de Tulum.

POBLACIÓN BENEFICIADA

2,376 habitantes

UNIDAD RESPONSABLE

Dirección General de Planeación Municipal
Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable

PRIORIDAD

1

2

3

PLAZO

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

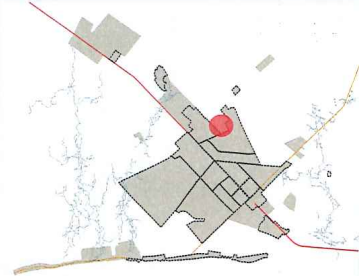
\$45,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona de expansión poniente, conjunta a Tuben Kaa



ZONA LOGÍSTICA

E1.1.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

LÍNEAS DE ACCIÓN

(E.1.2) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas,

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Crear una zona industrial logística de bajo impacto, que funcionen en forma complementaria a las actividades generadas por el tren maya y las dinámicas aledañas al libramiento de la carretera 307.

POBLACIÓN BENEFICIADA

2,376 habitantes

UNIDAD RESPONSABLE

Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable
Dirección General de Desarrollo Económico

PRIORIDAD

1

2

3

PLAZO

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

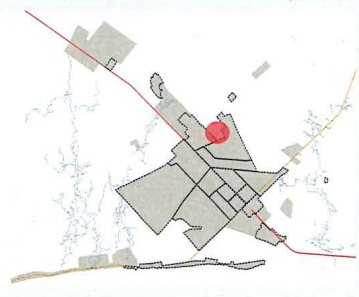
\$35,000,000.00

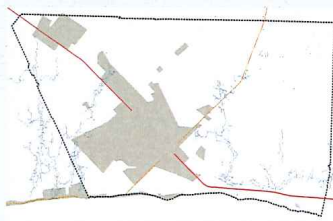
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona de expansión poniente, conjunta a Tuben Kaa



PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU		EI.2.2
INFORMACIÓN GENERAL		
ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital	
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.2) Economía circular y gestión integral de los RSU	
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO ESTUDIO
CARACTERÍSTICAS		
OBJETIVO GENERAL	Fomentar el cambio a un modelo de economía circular	
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de un Programa de Manejo Integral de los RSU, que incluya en sus contenidos las estrategias de para transitar hacia un modelo de economía circular incluyendo la sensibilización con población local y turística.	
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes	
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales	
PRIORIDAD	1	2 3
PLAZO	CORTO	MEDIANO LARGO
MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	
\$2,750,000.00	ONG	
ÁREA DE INFLUENCIA		
Centro de Población de Tulum		
		

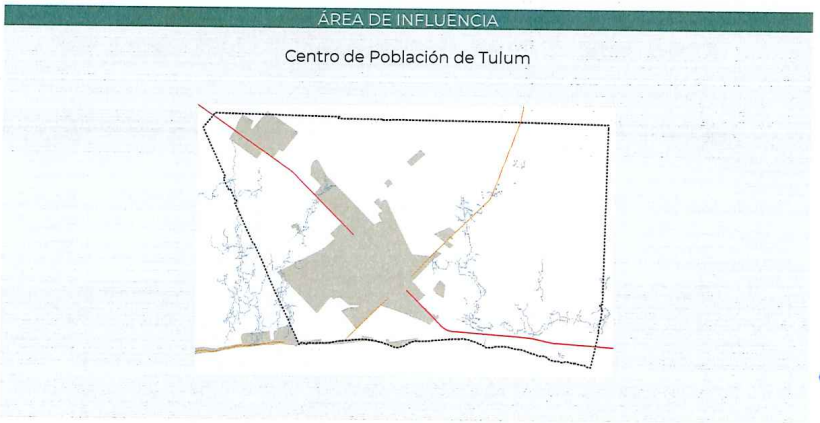
CREACIÓN DE UN SITIO INTERMUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RSU

E1.2.6

INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.2) Economía circular y gestión integral de los RSU		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS			
OBJETIVO GENERAL	Fortalecer y mejorar el servicio y gestión de recolección de Resíduos Sólidos, bajo un enfoque de economía circular		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de un sitio intermunicipal para la disposición de los RSU, en conjunto con el Municipio de Felipe Carrillo Puerto. La designación del sitio específico requerirá estudios de impacto ambiental regional, los cuales deberán garantizar medidas que eviten la infiltración de lixiviados y otras sustancias derivadas de la descomposición de los residuos, al subsuelo y los ríos subterráneos.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$13,250,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal



ECOTURISMO DE BAJO IMPACTO EN PARQUES URBANOS Y ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL E2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(E2) Turismo Sustentable
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E2.1) Diversificación del turismo
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA PROYECTO ESTUDIO

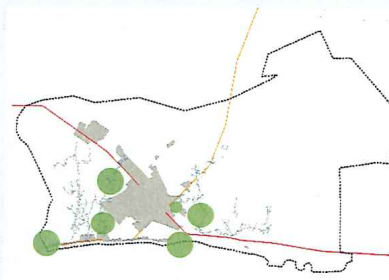
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Impulsar la oferta de servicios ecoturísticos y culturales basados en el potencial paisajístico y cultural		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Fomentar actividades ecoturísticas de bajo impacto, educación y sensibilización ambiental en parques urbanos y áreas de valor ambiental, en coordinación con las autoridades correspondientes		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable Dirección General de Turismo		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$5,800,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



INTERVENCIONES DE REDISEÑO EN PUNTOS DE CONFLICTO
SOBRE LAS VIALIDADES PRINCIPALES (TULUM, COBÁ Y
KUKULKÁN) DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM

M1.1.1

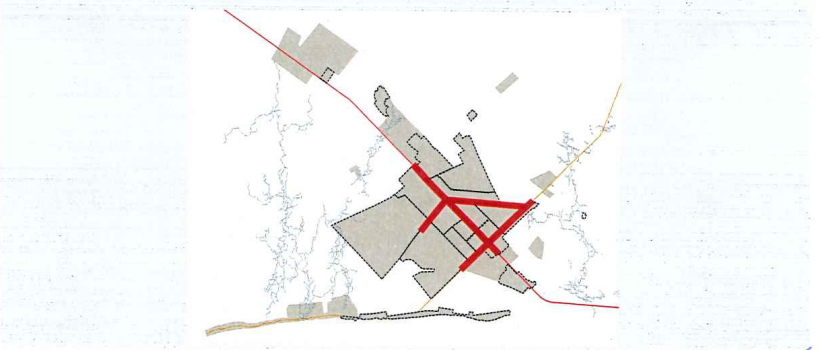
INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(M1) Movilidad integral sustentable		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(M1.1) Movilidad segura		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS			
OBJETIVO GENERAL	Impulsar la movilidad activa en el centro de Población y mejorar las condiciones físicas y de seguridad para todos los usuarios		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Realizar intervenciones de rediseño de al menos 10 puntos de conflicto, sobre las av. Tulum (mex-307), av. Cobá - vía turística (qr-115) y av. Cobá (qr-109), para el año 2035, que contribuyan a reducir a 500 hechos de tránsito anuales.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	4,515 habitantes		
UNIDAD RESPONSABLE	Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$4,500,000.00	Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Vialidades principales: avenida Tulum, Coba y Kukulkán



PROGRAMA PARA LA REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN DE CORREDORES CONTINUOS DE SELVA, TULARES Y MANGLARES

A1.1.2

INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.1) Promover y fomentar la investigación científica y divulgativa para el monitoreo de variables ambientales que permitan la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección ambiental del CP Tulum		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS			
OBJETIVO GENERAL	Conservar de forma efectiva la flora, la fauna y los servicios ecosistémicos de aquellas áreas con alto valor ambiental (humedales -tulares- y selvas)		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generar un programa piloto a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, en coordinación con las autoridades federales y estatales competentes, para la restauración ambiental, investigación científica y monitoreo de la biodiversidad dentro de las zonas con vegetación de selva mediana subperennifolia, tulares y manglares costeros, en el cual se promuevan la sensibilización de cuidado y protección por parte de los habitantes locales y turistas.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		
PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO
MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO		
\$17,500,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal		

ÁREA DE INFLUENCIA
Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



PROYECTO PARA LA PROTECCIÓN DE TORTUGAS MARINAS, PRIMATES Y GRANDES FELINOS

A1.1.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.2) Promover y fomentar la investigación científica y divulgativa para el monitoreo de variables ambientales que permitan la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección ambiental del CP Tulum		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Monitorear la biodiversidad dentro del Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generar un programa piloto a cargo de Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable en coordinación con la Dirección General de Turismo, la sociedad civil organizada e instancias académicas y privadas, en el cual se promuevan la sensibilización de cuidado y protección de tortugas marinas, primates y grandes felinos, los cuales incluyan talleres de educación ambiental, liberación de tortugas marinas, paseos de avistamiento de primates, y demás actividades que promuevan la cultura de cuidado animal.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$3,250,000.00	Cofinanciamiento por APP / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



397

PROYECTO PILOTO DE SANEAMIENTO DE LOS CUERPOS DE AGUA Y PRESERVACIÓN DE LOS ACUÍFEROS

A1.2.3
INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A1) Restauración ambiental y conservación de la biodiversidad		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A1.2) Desarrollar sistemas de inspección y vigilancia permanente a fin de prevenir descargas y vertimientos de aguas residuales en cuerpos de agua para garantizar la conservación del acuífero y la salud de la población.		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

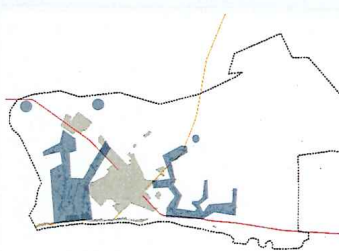
OBJETIVO GENERAL	Mantener la calidad del agua de cenotes, los ríos subterráneos y los frentes de playa, al disminuir la cantidad de elementos contaminantes
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Crear un programa a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, la Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, para el saneamiento, inspección y monitoreo sobre los cenotes, ríos subterráneos y lagunas, para preservar la integridad hídrica de estos elementos. El programa deberá incluir, además de las acciones de limpieza y saneamiento de los cuerpos de agua, con fases de prevención sobre descargas, vertimientos e infiltración de aguas residuales, educación sobre la cultura del consumo de agua, y demás acciones que fomenten buenas prácticas para la gestión hídrica.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$15,000,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



398

**PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIAS
HIDROMETEOROLÓGICAS CON ALERTA TEMPRANA**

A2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A2) Adaptación al cambio climático y prevención de riesgos		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A2.2) Reducir la vulnerabilidad en asentamientos humanos, sectores socioeconómicos e infraestructura ante fenómenos naturales		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

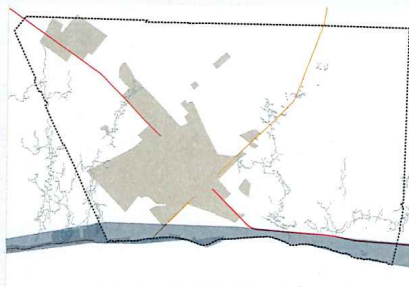
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Reducir las pérdidas humanas y materiales por inundaciones y riesgos naturales
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programa de prevención y atención a emergencias hidrometeorológicas con alerta temprana en el CP Tulum, a cargo de la Coordinación de Protección Civil, el cual deberá incluir capacitación del personal administrativo y población local, denotar los albergues y zonas seguras, material de divulgación, etc.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$1,500,000.00	Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA
Centro de Población de Tulum



EVALUACIÓN DE DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL (PACMUN) A2.2.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(A2) Adaptación al cambio climático y prevención de riesgos		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(A2.2) Reducir la vulnerabilidad en asentamientos humanos, sectores socioeconómicos e infraestructura ante fenómenos naturales		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

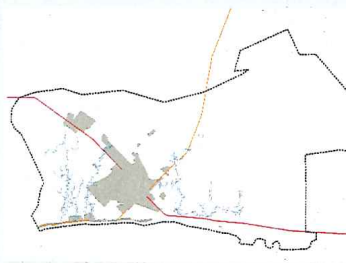
OBJETIVO GENERAL	Elaborar un instrumento que cuente con información de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo a fenómenos naturales y sociales		
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Revisión para la evaluación de diseño y gestión del financiamiento contenido dentro de Plan de Acción Climática Municipal para Tulum (PACMUN Tulum) con la finalidad de alinear las acciones y proyectos prioritarios en los diversos instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial que inciden dentro de Tulum y contar con una sincronía administrativa, financiera y ejecutiva.		
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes		

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$1,500,000.00	Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE U1.1.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.1) Crecimiento compacto y mezcla de usos		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

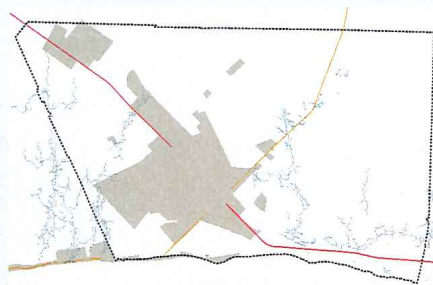
OBJETIVO GENERAL	Determinar tasas de cobro de acuerdo con la realidad actual y las expectativas del incremento del valor del suelo
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Generación de insumos para la actualización de catastro del Centro de Población, por parte de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, para incluir las zonas irregulares y aquellas en proceso de expansión alineadas a la zonificación secundaria, con el fin de otorgar al Instituto Geográfico y Catastral del Estado de Quintana Roo la información necesaria para establecer el valor actual y expectativa de incremento sobre el valor del suelo.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$1,300,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



PROGRAMA DE PROXIMIDAD POLICIAL EN SITIOS VULNERABLES U1.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.2) Fortalecimiento institucional		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

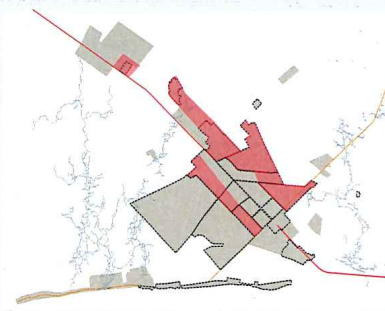
OBJETIVO GENERAL	Mejorar la infraestructura y servicios auxiliares en los barrios del Centro de Población, particularmente en los barrios periféricos
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programas de proximidad policial para fomentar el conocimiento del equipo policial en el territorio local, así como la creación de vínculos de confianza con los habitantes de los barrios más dispersos (Okot, Juaneke, Tuben Kaa, Xulka, Veleta) para la atención y prevención de los delitos.
POBLACIÓN BENEFICIADA	9,610 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$3,300,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios Okot, Juaneke, Veleta, Tuben Kaa y Xulka



PROGRAMA DE SUBSIDIOS PARA LA REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA Y ESCRITURACIÓN DE LOS PREDIOS URBANOS**U1.2.1****INFORMACIÓN GENERAL**

ESTRATEGIA	(U1) Ciudad Compacta, Conectada y Coordinada
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U1.2) Acceso universal a la vivienda digna
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA PROYECTO ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

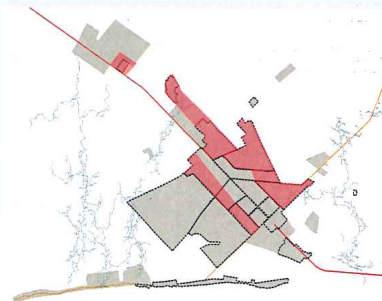
OBJETIVO GENERAL	Fomentar la regularización de los asentamientos humanos
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Programa de subsidios que permitan de cubrir el costo de regularización sobre los lotes y de dicha forma otorgar certeza jurídica sobre la propiedad, otorgado a los habitantes dentro de barrios que se encuentren en proceso de consolidación o expansión: Okot, Tuben Kaa, Juaneke, La Selva, Veleta)
POBLACIÓN BENEFICIADA	9,610 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$5,750,000.00	Cofinanciamiento por aportación Federal / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juaneke, La Selva, Veleta



PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDA PARA LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO EN ZONAS VULNERABLES

U2.1.2

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

LÍNEAS DE ACCIÓN

TIPO DE ACTUACIÓN

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

(U2.1) Fortalecimiento institucional

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

POBLACIÓN BENEFICIADA

Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todas los barrios del Centro de Población

Programa de mejoramiento de vivienda, a cargo de la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, la Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Comisión de Agua Potable para la dotación del servicio público de agua potable y drenaje sanitario en los asentamientos dentro de los barrios de Okot, Juanek, Tuben Kaa y zonas de expansión urbana

9,610 habitantes

PRIORIDAD

PLAZO

1

2

3

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

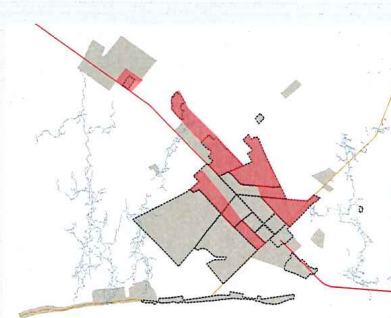
\$45,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva, Veleta y zonas de expansión urbana



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

404

CONSTRUCCIÓN DEL MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL EN LA ZONA CENTRO

U2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

LÍNEAS DE ACCIÓN

(U2.2) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación de equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Construir un mercado municipal, en donde se distribuyan y comercialicen productos locales, artesanías, para el año 2025

POBLACIÓN BENEFICIADA

33,374 habitantes

PRIORIDAD

1

2

3

PLAZO

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

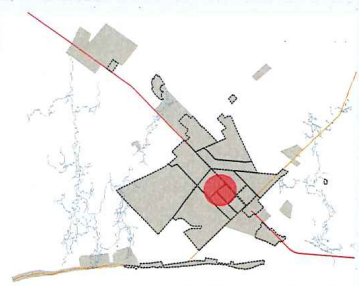
\$8,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona Centro del Centro de Población de Tulum



405

413

ACCESOS PÚBLICOS DE PLAYA EN LA ZONA HOTELERA

U2.2.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

LÍNEAS DE ACCIÓN

TIPO DE ACTUACIÓN

(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente

(U2.2) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

POBLACIÓN BENEFICIADA

Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población

Consolidar al menos 5 accesos públicos de playa en la zona costera hotelera de Tulum para el 2035., con la intención de garantizar el acceso y disfrute de todos la población residente o turista. La selección de los accesos específicos deberá realizarse mediante un proceso de participación ciudadana, con la finalidad de generar soluciones integrales entre los sectores públicos y privados.

33,374 habitantes

PRIORIDAD

PLAZO

1

2

3

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

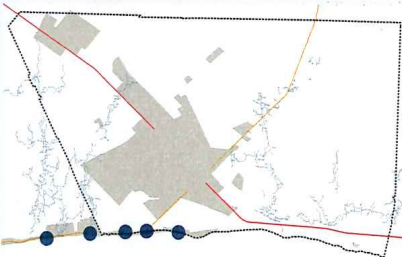
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

\$6,250,000.00

Asociación Público-Privada

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona Costera Hotelera del Centro de Población de Tulum



Handwritten blue arrow pointing left.

Handwritten blue signature.

Handwritten blue signature.

Handwritten blue signature.

EQUIPAMIENTOS PARA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO EN LAS ZONAS PRIORITARIAS

U2.2.4
INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U2.4) Acceso universal a los servicios urbanos y sociales, mediante la actualización y creación equipamientos y espacios públicos que promuevan la integración social		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

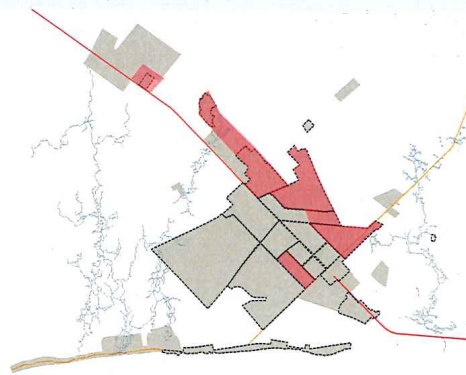
OBJETIVO GENERAL	Satisfacer las necesidades de servicios públicos y equipamientos para la población
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de equipamientos educativos, dos para educación secundaria y dos para bachillerato o nivel medio, ubicados en los barrios en proceso de consolidación o expansión; Okot, Juanek y La Selva, Tuben Kaa y Xulka; para el año 2035
POBLACIÓN BENEFICIADA	4,500 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$12,350,000.00	Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrios: Okot, Tuben Kaa, Juanek, La Selva y zonas de expansión urbana



407

INFRAESTRUCTURA AZUL Y VERDE SOBRE LAS VIALIDADES PRINCIPALES DEL CENTRO DE POBLACIÓN. U2.3.3

INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(U2) Desarrollo urbano equitativo e incluyente		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(U2.3) Ampliación de la cobertura de acceso a los servicios públicos básicos de agua potable, drenaje sanitario y alumbrado público		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

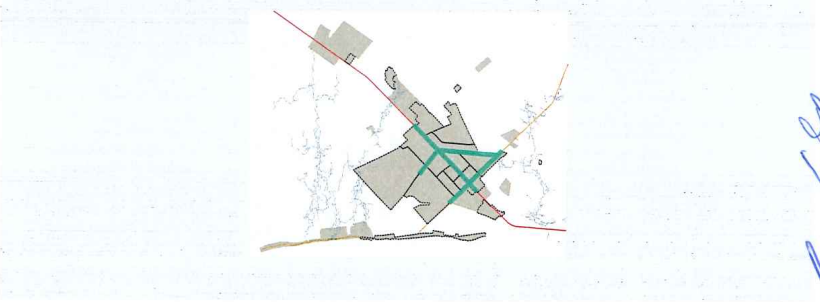
CARACTERÍSTICAS	
OBJETIVO GENERAL	Garantizar el acceso a la red y el servicio público de agua potable en todas los barrios del Centro de Población
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Proyecto piloto para la incorporación de infraestructura azul y verde (canaletas conductoras, puntos de absorción, jardines de lluvia, etc.) para 2035, que permitan auxiliar el desazolve del agua pluvial sobre las vialidades principales de Avenida Tulum, Coba y Kukulkán.
POBLACIÓN BENEFICIADA	4,975 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$37,500,000.00	Asociación Público-Privada / ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Vialidades principales: avenida Tulum, Coba y Kukulkán



POLÍGONO DE CONSERVACIÓN CULTURAL "COLONIA MAYA" S1.1.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(S1.1) Desarrollo social local		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

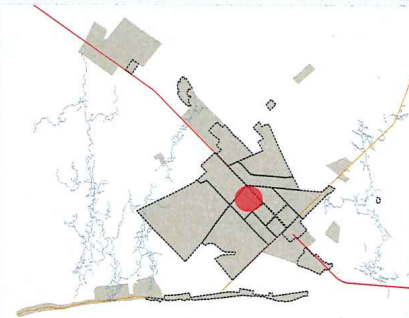
OBJETIVO GENERAL	Consolidar la identidad histórico cultural mediante la creación del polígono patrimonial
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Formalizar para el año 2025, la creación de un polígono de conservación histórica y cultural en el área próxima a la "colonia maya", el cual incluya los equipamientos del cementerio municipal, la iglesia maya y su plaza anexa y la escuela primaria, como parte del patrimonio a preservar por sus características arquitectónicas, históricas y culturales.
POBLACIÓN BENEFICIADA	3,490 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$13,500,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Barrio Nuevo Tulum



INTEGRACIÓN DEL CONSEJO MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

S1.3.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(S1) Desarrollo social y fortalecimiento de la identidad cultural
LÍNEAS DE ACCIÓN	(S3.1) Impulso a la participación ciudadana
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA PROYECTO ESTUDIO

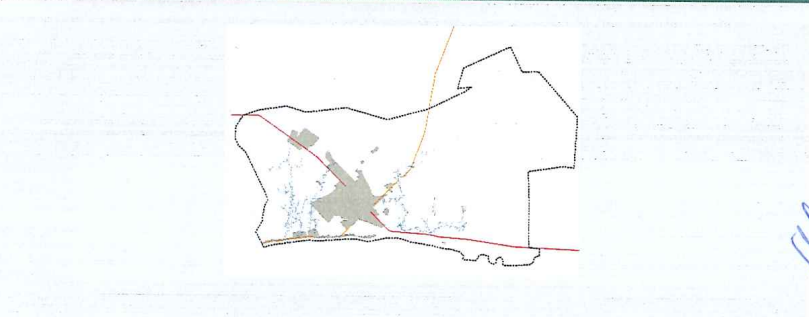
CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Fomentar mecanismos de gobernanza que permitan a los habitantes contar con un mayor poder de toma de decisiones
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Integración del consejo municipal de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, el cual fungirá como intermediario entre el sector público y los diversos grupos sociales del Centro de Población de Tulum.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$3,300,000.00	Asociación Pública Privada

ÁREA DE INFLUENCIA



INCENTIVOS FISCALES PARA ECOTECNOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y OBRA PÚBLICA. E1.1.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.1) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

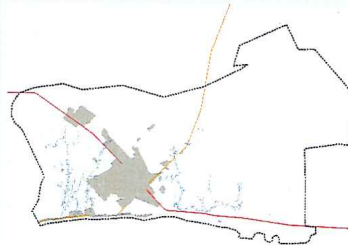
OBJETIVO GENERAL	Integración de ecotecnologías en nuevas edificaciones y vialidades, que permitan un desarrollo más sustentable
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Incentivos fiscales aplicables en la construcción de edificaciones y obra pública que usen ecotecnologías que permitan una mayor eficiencia energética: alumbrado con celdas solares, wc secos, infraestructura verde y azul en vialidades principales, etc.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$15,000,000.00	Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



TULUM DIGITAL

E1.1.2

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

LÍNEAS DE ACCIÓN

(E1.2) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Crear una zona habitacional turística con servicios digitales que permita la atracción y retención de los nómadas digitales en el Centro de Población de Tulum.

POBLACIÓN BENEFICIADA

2,376 habitantes

PRIORIDAD

123

PLAZO

CORTOMEDIANOLARGO

MONTO DE INVERSIÓN

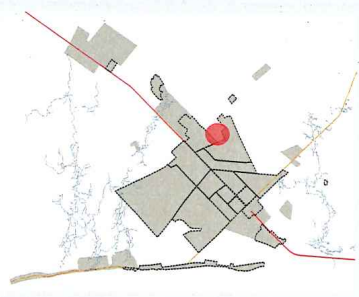
\$45,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona de expansión poniente, conjunta a Tuba Kaa



ZONA LOGÍSTICA

E1.1.3

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA

(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital

LINEAS DE ACCIÓN

(E.1.2) Diversificación económica, innovación digital y tecnológica

TIPO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA

PROYECTO

ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL

Crear centralidades urbanas que alberguen nuevas vocaciones económicas,

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Crear una zona industrial logística de bajo impacto, que funcionen en forma complementaria a las actividades generadas por el tren maya y las dinámicas aledañas al libramiento de la carretera 307.

POBLACIÓN BENEFICIADA

2,376 habitantes

PRIORIDAD

1

2

3

PLAZO

CORTO

MEDIANO

LARGO

MONTO DE INVERSIÓN

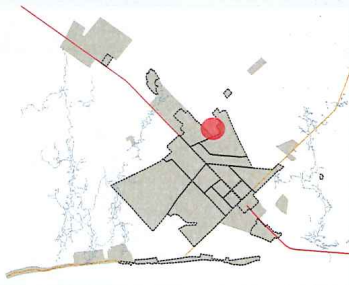
\$35,000,000.00

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Sector Privado

ÁREA DE INFLUENCIA

Zona de expansión poniente, conjunta a Tuben Kaa



PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU**E1.2.2****INFORMACIÓN GENERAL**

ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.2) Economía circular y gestión integral de los RSU		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

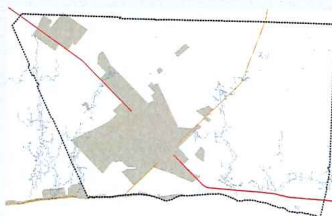
OBJETIVO GENERAL	Fomentar el cambio a un modelo de economía circular
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de un Programa de Manejo Integral de los RSU, que incluya en sus contenidos las estrategias de para transitar hacia un modelo de economía circular incluyendo la sensibilización con población local y turística.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$2,750,000.00	ONG

ÁREA DE INFLUENCIA

Centro de Población de Tulum



CREACIÓN DE UN SITIO INTERMUNICIPAL PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS RSU

E1.2.6

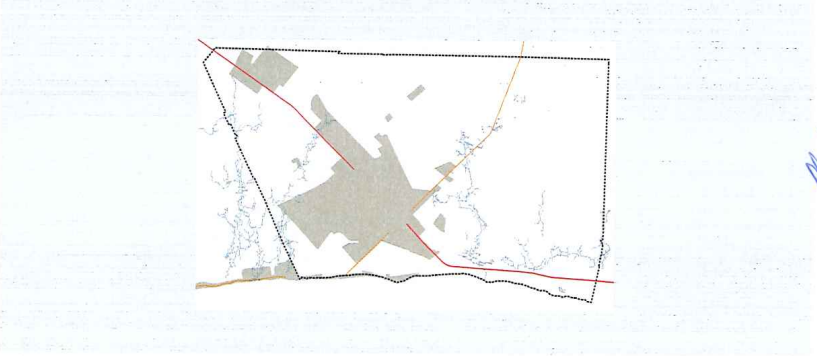
INFORMACIÓN GENERAL			
ESTRATEGIA	(E1) Ciudad Innovadora, Creativa y Digital		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E1.2) Economía circular y gestión integral de los RSU		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS	
OBJETIVO GENERAL	Fortalecer y mejorar el servicio y gestión de recolección de Residuos Sólidos, bajo un enfoque de economía circular
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Creación de un sitio intermunicipal para la disposición de los RSU, en conjunto con el Municipio de Felipe Carrillo Puerto. La designación del sitio específico requerirá estudios de impacto ambiental regional, los cuales deberán garantizar medidas que eviten la infiltración de lixiviados y otras sustancias derivadas de la descomposición de los residuos, al subsuelo y los ríos subterráneos.
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$13,250,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA
Centro de Población de Tulum



ECOTURISMO DE BAJO IMPACTO EN PARQUES URBANOS Y ÁREAS DE VALOR AMBIENTAL E2.2.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(E2) Turismo Sustentable		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(E2.1) Diversificación del turismo		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Impulsar la oferta de servicios ecoturísticos y culturales basados en el potencial paisajístico y cultural
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Fomentar actividades ecoturísticas de bajo impacto, educación y sensibilización ambiental en parques urbanos y áreas de valor ambiental, en coordinación con las autoridades correspondientes
POBLACIÓN BENEFICIADA	33,374 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO

MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO
\$5,800,000.00	Cofinanciamiento por aportación Estatal

ÁREA DE INFLUENCIA

Sistema Ambiental del Centro de Población de Tulum



INTERVENCIONES DE REDISEÑO EN PUNTOS DE CONFLICTO
SOBRE LAS VIALIDADES PRINCIPALES (TULUM, COBÁ Y
KUKULKÁN) DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM

M1.1.1

INFORMACIÓN GENERAL

ESTRATEGIA	(M1) Movilidad integral sustentable		
LÍNEAS DE ACCIÓN	(M1.1) Movilidad segura		
TIPO DE ACTUACIÓN	PROGRAMA	PROYECTO	ESTUDIO

CARACTERÍSTICAS

OBJETIVO GENERAL	Impulsar la movilidad activa en el centro de Población y mejorar las condiciones físicas y de seguridad para todos los usuarios
ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES	Realizar intervenciones de rediseño de al menos 10 puntos de conflicto, sobre las av. Tulum (mex-307), av. Cobá - vía turística (qr-115) y av. Cobá (qr-109), para el año 2035, que contribuyan a reducir a 500 hechos de tránsito anuales.
POBLACIÓN BENEFICIADA	4,515 habitantes

PRIORIDAD	1	2	3
	•		
PLAZO	CORTO	MEDIANO	LARGO
		•	
MONTO DE INVERSIÓN	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO		
\$4,500,000.00	Sector Privado		
ÁREA DE INFLUENCIA			
Vialidades principales: avenida Tulum, Coba y Kukulkán			

9. Instrumentación

En este apartado se presentan los instrumentos financieros y normativos, de gestión y gobernanza, los cuales son las herramientas, mecanismos, sistemas o actos administrativos que permitirán conducir los procesos urbanos hacia los objetivos establecidos en el presente plan, así como viabilizar o financiar la ejecución de las acciones, programas y proyectos incluidos en la planeación territorial del Centro de Población de Tulum.

9.1 Instrumentos de financiamiento

Conforme al artículo 156 de la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Edo. de Quintana Roo, la aplicación de estos instrumentos cuenta con el objetivo permitir que *"los costos de la ejecución o introducción de infraestructura primaria, servicios básicos, otras obras y acciones de interés público urbano, se carguen de manera preferente a los que se benefician directamente de los mismos, así como aquellos que desincentivan la existencia de predios vacantes y subutilizados que tengan cobertura de infraestructura y servicios."*

Actualización catastral

Actualización de la información catastral en congruencia con el modelo de Desarrollo Urbano del PDUCP, la información generada es susceptible para utilizarse en diversos fines, tales como la determinación y administración de gravámenes inmobiliarios, derechos de construcción entre otros.

Sus bases jurídicas se sustentan en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículos 27 y 115, el Código Fiscal del Estado: Art. 5º.-A, Art. 28, la Ley de Catastro del Estado, la Ley de Hacienda Municipal: Art. 46 Bis, Art. 46 Ter, Art. 46 Quáter y Art. 46 Quinquies. Entre los actores involucrados se encuentran: la Tesorería Municipal, la Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado, el Instituto Geográfico y Catastral, la Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable y la Iniciativa Privada.

Para ello los pasos a seguir costarían en:

1. Firmar Convenio de Coordinación con las direcciones involucradas para la actualización catastral.
2. Realizar el levantamiento de campo para el reconocimiento del modelo de ocupación de los predios y las características físicas y constructivas de las edificaciones existentes.
3. Procesar y estandarizar la información recabada para reportarla a Tesorería y otras dependencias municipales involucradas.

Lo anterior, con el objetivo de actualizar los valores catastrales de los predios urbanos y en zonas de expansión.

Contribuciones de mejoras

Es un instrumento de captación de plusvalía basado en el principio de beneficio de la inversión pública. Es decir, frente a una obra o proyecto, previamente anunciado o no, corresponde un beneficio en el valor del suelo y de los inmuebles en su zona de influencia, lo que permite a los municipios captar un porcentaje determinado respecto de esa utilidad basada en la inversión de dinero público, actualizar los catálogos de valores catastrales y mejorar la recaudación a través del impuesto predial y de adquisición de inmuebles a través de los que se cubren los servicios públicos municipales. Esto permitirá también incluir tasas adicionales a los predios baldíos urbanizados que desaprovechan la capacidad instalada de las infraestructuras, equipamientos y servicios públicos existentes.

Legalmente se basa en la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado: Artículo 156 Código Fiscal del Estado: Art. 5º.-A, Art. 28 Ley de Catastro del Estado Ley de Hacienda Municipal: Art. 46 Bis, Art. 46 Ter, Art. 46 Quáter y Art. 46 Quinquies. Los actores involucrados son: Tesorería Municipal, Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado, Instituto Geográfico y Catastral, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales, Iniciativa Privada y el Sector Hotelero.

Los pasos a seguir incluyen:

1. Determinar los costos de la ejecución o introducción de infraestructura primaria, servicios básicos, otras obras y acciones de interés público urbano para que se carguen de manera preferente a los que se benefician directamente.
2. Determinar la existencia de predios vacantes y subutilizados que tengan cobertura de infraestructura y servicios.
3. Realizar una valuación previa de los predios antes de la ejecución o introducción de las infraestructuras, para calcular los incrementos del valor del suelo sujetos a imposición fiscal.
4. Actualizar los valores catastrales para el cálculo y cobro del impuesto predial.
5. Prever en los procesos de presupuestación, programación y gasto municipal, el ejercicio de acciones y recursos para apoyar el desarrollo de acciones, obras, servicios públicos, proyectos intermunicipales y de movilidad urbana sustentable. Ello con la finalidad de garantizar la implementación, planeación y recaudación de las contribuciones por mejora, así como su vínculo con el destino final del ejercicio de dicho recurso captado.

Vincular y considerar en los ejercicios de planeación financiera y recaudación las contribuciones por mejora, con énfasis en el destino final del ejercicio del recurso recaudado por dicho medio los programas de adquisición, habilitación y venta de suelo y la atención de las distintas necesidades del desarrollo urbano.

La idea principal de este instrumento es resolver el reparto inadecuado de cargas y beneficios derivado del crecimiento urbano y turístico.

Impuesto sobre adquisición de inmuebles (o por traslado de dominio)

El impuesto sobre adquisición de inmuebles (ISAI), aunque es un impuesto estatal, puede constituir una fuente de ingresos para el financiamiento del desarrollo urbano en condiciones especiales. Este impuesto también es conocido como impuesto por traslado de dominio y está asociado al valor de una transacción inmobiliaria, en la que se integran para su cálculo, el valor catastral o el valor de un avalúo comercial.

Sus bases jurídicas se sustentan dentro del Código Fiscal del Estado: Art. 5º.-A, Art. 28, la Ley de Catastro del Estado, la Ley de Hacienda Municipal: Art. 46 Bis, Art. 46 Ter, Art. 46 Quáter y Art. 46 Quinquies. Entre los actores principales se encuentran: Tesorería Municipal, Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado, Instituto Geográfico y Catastral, Notario Público ante quien se realiza la transacción y Propietarios.

Los pasos a seguir incluyen:

1. Determinar los polígonos de cobro diferenciado del ISAI por exención o incremento a la tasa.
2. Firmar el Convenio de Colaboración Estado-Municipio para la aplicación del cobro diferenciado del ISAI en los polígonos identificados.
3. Reformar los artículos 46 Bis, 46 Ter, 46 Quáter y 46 Quinquies de la Ley de Hacienda Municipal.
4. Notificar a los propietarios y notarios públicos del Estado para el cobro diferenciado en los polígonos identificados.

Este instrumento tiene el objetivo de evitar el crecimiento urbano disperso y reparto desigual de cargas y beneficios sobre la dotación de infraestructuras y equipamientos.

Derechos por los servicios de expedición de licencias (de construcción, fusión, subdivisión y relotificación)

Es otra fuente de financiamiento con la que cuentan los municipios sobre los derechos asociados al desarrollo urbano a partir de los bienes inmuebles. En el

caso de las licencias especiales, un porcentaje de lo recaudado le corresponde a la zona afectada, sin embargo, se propone destinar un porcentaje equivalente a las zonas con mayor rezago en infraestructura básica, con lo que se reforzaría el componente redistributivo entre la obra o fraccionamiento que solicita la licencia de construcción y el derecho que paga el desarrollador para resarcir el impacto en la provisión de servicios a nivel local.

Legalmente se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Art. 115, Fracc. IV, inciso a) y la Ley de Hacienda Municipal: Art. 67. Los actores principales son: la Tesorería Municipal, la Dirección General de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, Desarrollador y Propietario.

Los pasos a realizar incluyen:

1. Definir los montos de tarifas diferenciales con base en los criterios de aplicación.
2. Establecer polígonos de actuación con base en los criterios generales para la determinación de Zonas de Atención Prioritaria de CONEVAL.
3. Reformar el Art. 67 de la Ley de Hacienda Municipal.
4. Notificar a los propietarios y desarrolladores sobre el establecimiento de tarifas diferenciales de acuerdo con las características del proyecto.

Este instrumento tiene el propósito de introducir o ampliar las redes de infraestructura básica a zonas con mayor nivel de rezago.

Fideicomisos

Un fideicomiso es un mecanismo mercantil a través del cual se destinan ciertos bienes a la realización de un fin determinado a través de una institución de crédito. El ejercicio de los recursos del fideicomiso está sujeto a la aprobación de su Comité Técnico, que es el órgano de gobierno y está integrado con voz y voto por aquellas instituciones (públicas y/o privadas) que intervienen directa o indirectamente en el objetivo del fideicomiso.

Sus bases jurídicas se encuentran en la Ley de Instituciones de Crédito: Art. 3 y Art. 43, la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito: Art. 381, Art. 382, Art. 383, Art. 386 y Art. 388, el Código Fiscal del Estado: Art. 5º.-A y Art. 28, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado: Art. 7, Art. 47, Art. 48 y Art. 55 y la Ley de las Entidades de la Administración Pública Paraestatal del Estado: Art. 2, Art. 7, Art. 13, Art. 14, Art. 16, Art. 17, Art. 47, Art. 48 y Art. 49 Comité Técnico: Órgano de gobierno del fideicomiso.

En este instrumento participan:

- Fideicomitente: Destina bienes a la realización de un fin determinado.
- Fiduciarios: Institución de crédito.

- Fideicomisario: Persona física o moral que recibe el beneficio derivado del fideicomiso.
- Terceros que realizan aportaciones al fideicomiso.

Los pasos a seguir para aplicar este instrumento son:

1. Suscribir el Convenio de Colaboración Estado-Municipio para la creación del fideicomiso (si es público)
2. Definir el objeto del fideicomiso.
3. Establecer el origen de los bienes que se aportarán al fideicomiso (público, privado o mixto).
4. Designación de los integrantes del fideicomiso: Fideicomitente, fiduciario, fideicomisario y en su caso, terceros que pueden realizar aportaciones.
5. Si el fideicomiso es público, se publica la Ley o Decreto de creación; Si el fideicomiso es privado, se registra en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio.
6. Se instala el Comité Técnico para su implementación.

Este instrumento tiene como objetivo ampliar la capacidad de acceso a financiamiento de proyectos, obras y acciones de gran escala y alto impacto.

Asociaciones Público-Privadas

Establecen una relación contractual de largo plazo entre la entidad pública Contratante y el Desarrollador, quien proveerá parcial o totalmente la infraestructura y el equipamiento requeridos, con el objeto de prestar servicios a cargo del sector público, a éste o al usuario final, desarrollar investigación aplicada o innovación tecnológica mediante el pago de una contraprestación a cargo de la Contratante o del usuario del servicio

Legalmente se sustenta en la Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado: Art. 1, Art. 2, Art. 8, Art. 10, Art. 11, Art. 12 y Art. 13. Participa: Gobierno Municipal, Contratante: Entidad pública responsable de proporcionar el objeto del contrato, Desarrollador: Proveedor de la infraestructura y el equipamiento requeridos.

Los pasos a seguir para aplicación del instrumento son:

1. Celebrar el contrato de largo plazo en los términos de la Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado y demás disposiciones legales aplicables.
2. Establecer los derechos y obligaciones de la Contratante y el Desarrollador.
3. De ser el caso, otorgamiento de las autorizaciones coaligadas necesarias para el cumplimiento del objeto del contrato.

El objetivo principal de este instrumento es aumentar la capacidad de financiamiento para la ampliación de las redes, cobertura y mejora de las condiciones de operación y calidad de las funciones y servicios públicos.

9.2 Instrumentos de gestión y gobernanza

Como se mencionó previamente, la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, establece **instrumentos de gestión y gobernanza**, de los cuales se retoman los siguientes:

Polígonos de Actuación

Establece en los instrumentos de planeación uno o más polígonos para el mejor aprovechamiento del potencial de desarrollo en áreas de crecimiento, consolidación o mejoramiento, con base en los estudios que para tal efecto se elaboren. En el caso concreto del Centro de Población de Tulum, puede ser particularmente determinante en la atención de problemas de tenencia irregular de la tierra que requieren de reconfiguración predial, aprovechamiento de su potencial y expedición de títulos de propiedad para vivienda social.

Legalmente se sustenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículo 85 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 31, 82, 137, 148, 149. Entre los actores principales se encuentran: la Dirección General de Planeación Municipal, la Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable y Propietarios y/o posesionarios.

Los pasos a seguir para la creación de estos polígonos de actuación incluyen:

1. Primero se reunirán los representantes de las autoridades municipales con los propietarios de predios, de manera que todos los procesos y las decisiones se convengan de común acuerdo.
2. Después se determinarán los polígonos de actuación en PMOTEDUS y deberán contar con un plan maestro o de ejecución de acciones. Para la ejecución de proyectos a través de los polígonos de actuación, las autoridades municipales resolverán sobre la relocalización de los usos y destinos del suelo, el intercambio de potencialidad de edificación dentro de un mismo polígono, así como la relotificación de los predios participantes para generar una nueva división.
3. Puede vincularse con otros instrumentos de gestión del suelo como el Reagrupamiento Parcelario para la reconfiguración predial y la regularización de la tenencia de la tierra en polígonos intraurbanos previamente estudiados. Ello de conformidad a lo establecido en el artículo 86 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (INEGI, 2015) y del artículo 153 Ley de Asentamientos

Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo (Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo (Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 13 de septiembre 2019).

4. Además, el municipio retendrá las facultades de supervisión y vigilancia sobre el proyecto aprobado, así como para tomar las medidas de seguridad e imponer las sanciones a que hubiera lugar por el incumplimiento o irregularidades que sean detectadas

Los polígonos tienen la finalidad de desarrollar proyectos urbanos integrales de diversa naturaleza mediante mecanismos de concertación entre los actores participantes, en un ambiente de equidad y certeza jurídica, para así cumplir con los objetivos establecidos en los instrumentos de planeación.

Exclusión de propietarios en desacuerdo

Cuando una o varias personas propietarias o detentadoras de los derechos al interior del Polígono de Actuación no estén de acuerdo con la inclusión del terreno de su propiedad al Polígono, se procederá a la exclusión física del mismo, por lo que se generará una nueva Área que contenga únicamente los predios de los actores compatibles. Las propiedades que se excluyan solamente podrán aprovechar sus predios para el uso habitacional de baja intensidad o equivalente, de acuerdo con las disposiciones del instrumento de planeación que establezca la zonificación secundaria aplicable, con un CUS básico y sin posibilidad de incrementarlo a través de la compra de derechos desarrollo. Lo anterior será posible siempre y cuando no opere en contra del interés público.

Las personas propietarias o detenedoras de los derechos que hubiesen solicitado la exclusión de su terreno del Polígono de Actuación Concertada y que posteriormente decidan enajenar su predio estarán obligados a pagar a las personas participantes del Polígono de Actuación Concertada a través de la personal moral que los represente, o en su defecto al Ayuntamiento correspondiente, el monto total de la valorización del predio entre el valor original antes del anuncio del Polígono de Actuación Concertada y el valor al momento de la operación de venta

Inclusión de propietarios interesados

Las personas propietarias de predios que se encuentren adyacentes al Polígono de Actuación Concertada o a una distancia menor a 500 metros podrán solicitar su incorporación al proyecto.

En los Polígonos de Actuación Concertada serán aplicables todos los instrumentos establecidos en los instrumentos de planeación.

Expropiación

Si el desarrollo del Polígono de Actuación Concertada se considera causa de utilidad pública el Ayuntamiento podrá solicitar al Gobierno Federal o Estatal la expropiación, ante lo que se seguirá el procedimiento establecido en la Ley de Expropiación aplicable.

Reagrupamiento parcelario

Aplica para zona de terrenos que son voluntariamente consolidados y que pueden o no estar en un borde urbano, en el interior de un centro de población o comunidad, o hallarse a lo largo de un proyecto de infraestructura. Los terrenos consolidados son pensados como unidades para la planeación de obra pública, se entiende que el polígono sobre el que se actúa como una unidad a ser Re dividida en terrenos y relocalizada para los propietarios de acuerdo con el tamaño o el valor del terreno que con el que cada uno ha contribuido. Los costos y beneficios son repartidos equitativamente entre los propietarios, quienes suelen recibir predios más pequeños, pero de mayor valor y que, para el caso del exceso de tierra restante, este es usado para mejorar la calidad del espacio público, mejorando vialidades, obras de infraestructura o espacio abierto.

Este instrumento permite además que algunos terrenos pueden conservarse como una reserva de venta para cubrir los costos del reagrupamiento. Este mecanismo resulta particularmente útil en el desarrollo de zonas con falta de equipamiento e infraestructura, con necesidades de reconfiguración urbana o de complementar usos de suelo.

Legalmente se sustenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículo 7 f. LXV y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 153 a 155. Este instrumento puede ser aplicable en predios ocupados y zonas de expansión, que se encuentren sobre los ejidos de Tulum, Emilí Pat, los actores principales son: Propietarios y/o poseionarios. Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable y Gobierno del Estado

1. Identificar el flujo de procesos y adaptación de mecanismo jurídico locales para la implementación del instrumento de reajuste de terrenos.
2. Identificar las recomendaciones necesarias para ajustar el marco institucional y reglamentario, incluyendo los procesos de participación ciudadana a nivel municipal para los polígonos en cuestión.
3. Cumplir con las determinaciones del plan de Desarrollo Urbano.
4. Contar con un dictamen de impacto urbano;
5. La administración y desarrollo de los predios reagrupados se realizará mediante fideicomiso o cualquier otra forma de gestión o instrumento legal que garantice la distribución equitativa de beneficios y cargas que se generen, la factibilidad financiera de los proyectos y la transparencia en su administración;

6. La habilitación con infraestructura primaria y, en su caso, la urbanización y la edificación se llevará a cabo bajo la responsabilidad del titular de la gestión común;
7. Sólo podrán enajenarse los predios resultantes una vez que hayan sido construidas las obras de habilitación con infraestructura primaria, salvo en los casos en que se trate de proyectos progresivos autorizados con base en la legislación vigente, y
8. La distribución de cargas y beneficios económicos entre los participantes se realizará con base en un estudio de factibilidad financiera, que formulará el promovente del reagrupamiento de predios.

El objetivo principal de este instrumento es regular zonas de expansión que requieren atención específica en la demanda de servicios básicos urbanos, regulación urbana o que atiendan proyectos específicos.

Regularización Territorial

Acción integrada de las autoridades tendiente a otorgar las autorizaciones urbanísticas para un asentamiento humano irregular, para resolver la legitimación de la posesión y la propiedad de la tierra, en aquellos casos que proceda la obtención y regularización de escrituras públicas o títulos de propiedad a favor de posesionarios legítimos, ubicados en asentamientos regulares, y así promover el mejoramiento integral de los asentamientos humanos.

Se fundamenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículo 7 f. LXVII y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 126 a 131. Este instrumento puede ser aplicable en predios ocupados y zonas de expansión, que se encuentren sobre los ejidos de Tulum, Jacinto Patt. Entre los actores que pueden participar destacan: Propietarios, posesionarios, Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable y Gobierno del Estado.

Los pasos a seguir para la aplicación de este instrumento consiste en:

1. Demostrar que existe un notorio beneficio social y una clara contribución al orden público, por excepción procederá la regularización de la tenencia de la tierra para su incorporación al desarrollo urbano.
2. Será conducida por el Gobierno del Estado, en coordinación con el municipio.
3. Deberá incluirse el instrumento en el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano, en ejecución de acciones de fundación, crecimiento, mejoramiento, conservación y consolidación.
4. Deberá acreditarse la evaluación y mitigación de riesgos de la población asentada irregularmente, así como la factibilidad ambiental y urbanística

para la introducción de infraestructura y su conexión a las redes existentes, así como la provisión de servicios públicos.

5. Los gobiernos estatal y municipal deberán establecer mecanismos de coordinación tendientes a la regularización de los asentamientos humanos y las condiciones conforme a las cuales los beneficiarios de la regularización deberán cooperar en forma proporcional y equitativa con los costos de urbanización.
6. Si resulta necesaria la ocupación de los predios o bienes inmuebles de que se trate, se procederá a su adquisición o a su limitación de uso, por lo que se procederá a la celebración de los convenios correspondientes o a la tramitación del procedimiento expropiatorio, de acuerdo con el marco legal aplicable.
7. El Gobierno del estado y el municipio realizarán acciones coordinadas para promover y facilitar la obtención de escrituras públicas o títulos de propiedad en favor de poseedores legítimos.

El objetivo principal de este instrumento es regular zonas que requieren atención específica en la demanda de servicios básicos urbanos, regulación urbana o que atiendan proyectos específicos.

Derecho de preferencia

Este derecho permite al municipio implementar las políticas territoriales en las zonas y predios sujetos a enajenación por terceros para destinarlos preferentemente a la constitución de espacio y obra pública. Para ello, en el caso del Centro de Población de Tulum, los propietarios de los predios, los notarios públicos, los jueces y las autoridades administrativas respectivas deberán notificarlo al municipio, dando a conocer el monto de la operación, a fin de que, en un plazo no mayor de treinta días naturales, ejerzan el derecho de preferencia si lo consideran conveniente, garantizando el pago respectivo. Cabe señalar que este instrumento sirve como un mecanismo para la observación del desarrollo del territorio por parte de las autoridades municipales.

Legalmente se fundamenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículos 3 fracción XXX; 6 fracción III; 11 fracción II, XV y XVII; 46; 47; 51; 59 fracción IV; 63; 77 al 79; 81; 84; 88 y 89 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 6; 7 fracción XLVIII y LX; 13 fracción III, XV y XVIII; 54 fracción X; 76 fracción IV; 91; 94; 98; 119 a 122; 125; 132; 156.

Entre los principales actores se enumeran: Colegio de Notarios,, Jueces e instancias administrativas como el catastro municipal, Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable y Dirección General de Desarrollo Económico

Los pasos para la aplicación de este instrumentos son:

1. Aprobación del PDUCP
2. Inclusión de reservas territoriales para el desarrollo urbano
3. Acuerdo del cabildo para la firma de un convenio de colaboración con el Colegio de Notarios
4. Aviso a la Dirección General de Desarrollo Urbano Sustentable cuando se tenga conocimiento de intenciones de venta
5. Análisis por parte de la Dirección General de Desarrollo Urbano Sustentable y Tesorería Municipal, de pertinencia y factibilidad de adquisición.
6. Acuerdo de cabildo sobre ejercicio de derecho en un plazo no mayor a treinta días de la notificación

El objetivo principal de este instrumento es regular las zonas que requieren atención específica o sean estratégicos para el desarrollo de proyectos públicos.

Zonificación

Zonificación Primaria- La zonificación primaria contenida en los instrumentos de Planeación dividirá el territorio en tres zonas según su condición para el desarrollo:

- **Área urbanizada:** que al momento de la publicación del instrumento de planeación ya ha sido aprovechada pero que es susceptible a acciones de consolidación y mejoramiento;
- **Área urbanizable:** que podrá ser receptora del nuevo crecimiento urbano;
- **Área no urbanizable:** en la que se restringe el desarrollo urbano y que quedará limitada a los aprovechamientos establecidos en los instrumentos de planeación en materia de equilibrio ecológico y protección al medio ambiente o del ordenamiento del territorio correspondiente.

El área urbanizable que establezcan los instrumentos de Planeación se dividirá en periodos para su ocupación preferente, según las estimaciones de necesidad de territorio para el crecimiento de la ciudad

- **Área urbanizable a corto plazo:** las zonas del área urbanizable adyacentes al área urbanizada.
- **Área urbanizable a mediano plazo:** las zonas del área urbanizable adyacentes al área urbanizable a corto plazo.
- **Área urbanizable a largo plazo:** las zonas del área urbanizable adyacentes al área urbanizable a mediano plazo

Si el área urbanizable del periodo de ocupación preferente que se está desarrollando ha sido ocupada en más del 70% u 80% de su superficie se podrá

autorizar el desarrollo de la superficie correspondiente a la siguiente prioridad de ocupación sin las restricciones que se establecerán más adelante.

Zonificación secundaria

El objetivo es dignificar al ser humano, mejorar sus relaciones sociales y promover la sustentabilidad socioambiental, la serenidad vivencial, la paz, la solidaridad y el bien común. así como regular las acciones de urbanización, edificación y conservación de obras de arquitectura, considerando:

- Preeminencia del espacio público
- Equipamiento
- Escala humana
- Integración del paisaje urbano
- Imagen urbana
- Cambio climático
- Convivencia con el medio ambiente
- Infraestructura
- Movilidad

Regulaciones:

- Regular el desarrollo de elementos sectoriales en un centro de población, incluyendo equipamiento, infraestructura, espacio público, movilidad, servicios, ecología urbana, y patrimonio cultural urbano.
- En zonas de preservación ambiental y conservación se regulará o prohibirá la mezcla de usos del suelo y sus actividades.

Zonas de Mejoramiento y Crecimiento Urbano:

a. Compatibilidad de Usos:

- Permitir la mezcla de usos residenciales, comerciales y centros de trabajo.
- Evitar que estos usos comprometan la seguridad, salud e integridad de las personas o sobrecargue los servicios de agua, drenaje, electricidad o movilidad.

b. Densificación:

- Permitir la densificación previa autorización y pago del potencial de edificación.
- Asegurar capacidad suficiente de servicios y equipamiento urbano.
- Los recursos generados se destinan a sufragar los conceptos mencionados.
- Requiere Constancia de Compatibilidad Territorial en modalidad de Dictamen de Impacto Territorial.

c. Costos Incrementales:

- Promotores o desarrolladores asumen costos de servicios y equipamientos urbanos.
- El Gobierno municipal establecerá mecanismos para aplicar estos costos y ajustar la capacidad de infraestructuras y equipamientos.

d. Congruencia de Densidades y Usos del Suelo:

- Las densidades y usos propuestos deben ser congruentes.

e. Espacios Públicos y Equipamientos:

- Consolidar una red coherente de espacios públicos y equipamientos.
- Incluir ejes compositivos vertebradores como hitos, nodos, puertas, corredores biológicos y corredores a escala humana.
- Priorizar espacio público peatonal, áreas verdes, y equipamientos estratégicos.
- Considerar vialidades primarias y movilidad no motorizada o mixta.

Zonificación Incluyente

Este instrumento sirve para administrar y regular el coeficiente básico de uso y ocupación del suelo en función de la capacidad urbana del polígono designado. Para ello, los propietarios tendrán que aportar al municipio la compensación por el potencial de uso del suelo de las superficies a ampliar, a través de dichas aportaciones el municipio podrá destinar exclusivamente para la adecuación de espacios públicos, infraestructura, servicios públicos y equipamientos urbanos en zonas receptoras de dichos recursos.

Se fundamenta legalmente en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículo 85 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 78 y 79.

Aplica a predios urbanos, particularmente en los barrios hoteleros de Veleta, Reserva, Aldea Zama, Okot, Juanek y Tuben Kaa, así como predios urbanizados en las zonas periféricas con política de expansión que, por efectos de este PDUCP, cuenten con un incremento potencial de edificación en relación a su nivel actual, pero por cuyas características, no sea posible. Requiere de dictamen técnico previo aprobatorio por parte de la autoridad de desarrollo urbano. Entre los principales actores destacan: Propietarios, Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, Dirección General de Obras y Servicios Públicos Municipales y la Dirección General de Desarrollo Económico.

Su propósito es regular zonas que requieren atención específica en la demanda de servicios básicos urbanos, regulación urbana o que atiendan proyectos específicos

Pago por desarrollo adelantado

La idea de este instrumento es propiciar que las áreas urbanas crezcan de forma adyacente a la ciudad para facilitar la provisión de infraestructura y evitar la expansión desarticulada y fragmentada que generalmente es resultado de estrategias especulativas que buscan generar ganancias extraordinarias por el cambio de uso de suelo rural a urbano. El instrumento permite que quienes deseen construir en zonas alejadas de la ciudad puedan hacerlo, pero asumiendo los costos que ello conlleva.

Es preferible que el suelo previsto para los diferentes periodos de ocupación se incorpore en el orden y tiempo planteado, sin embargo, las personas propietarias que deseen desarrollar en áreas localizadas en un periodo de ocupación más adelantado, respecto al periodo vigente podrán hacerlo siempre que cumplan con el siguiente procedimiento:

- La persona propietaria o su representante legal debidamente acreditado, solicitará al municipio la autorización para el desarrollo urbano adelantado.
- Las personas interesadas en adelantar el desarrollo conforme a las prioridades fijadas estarán obligados a pagar el derecho por desarrollo urbano adelantado.
- La contraprestación por este derecho será una proporción de la valorización producida por el cambio de uso del suelo entre el valor del aprovechamiento rural promedio de la zona y el uso que haya sido solicitado para su desarrollo.
- La proporción que aplicará para el pago de la contraprestación dependerá del adelanto solicitado que podrá ser de uno o dos periodos, respecto al periodo de ocupación preferente vigente.
- Las bases aplicables para el cálculo del derecho por desarrollo urbano adelantado en zonificaciones primarias de los instrumentos de planeación cuya formulación, aprobación y administración corresponde a los municipios se establecerán en dichos instrumentos así como en leyes municipales de hacienda y de ingresos.
- La persona interesada en adelantar el desarrollo deberá presentar dictamen estatal de impacto urbano, o su equivalente de acuerdo con la legislación local.
- El pago de la contraprestación por el adelanto del periodo de ocupación preferente no genera ningún tipo de obligación para la autoridad, por lo que la responsabilidad de las inversiones en infraestructura y equipamientos corresponderá a la persona promovente del desarrollo adelantado;

- El gobierno estatal y municipal se abstendrá de dotar de infraestructura de agua potable, drenaje pluvial y sanitario, alumbrado público, pavimentos, entre otros, así como de equipamientos a los desarrollos adelantados según el periodo de ocupación preferente, siendo una obligación de las personas particulares interesados la introducción de estos.
- La vigencia de la autorización para el desarrollo urbano adelantado será de un año.

Pago por desarrollo atrasado

Este instrumento permite a los propietarios desarrollar sus propiedades en áreas urbanizables que no se han ocupado dentro del periodo preferente, siguiendo un procedimiento específico que incluye los siguientes pasos:

1. **Solicitud:**
 - El propietario o su representante legal solicita al municipio la autorización para el desarrollo urbano atrasado.
2. **Pago del Derecho:**
 - Los interesados deben pagar un derecho por desarrollo urbano atrasado, calculado como una proporción de la valorización del suelo.
 - Esta valorización se determina por la diferencia entre el valor medio del suelo rural no habilitado del periodo preferente vigente y el valor comercial del suelo con el uso solicitado.
3. **Proporción de la Contraprestación:**
 - Depende del grado de atraso respecto al periodo de ocupación preferente vigente.
4. **Bases de Cálculo:**
 - Se establecen en los instrumentos de planeación y en las leyes municipales de hacienda y de ingresos.
5. **Responsabilidad de Inversión:**
 - El pago de la contraprestación no obliga a la autoridad a realizar inversiones en infraestructura; esta responsabilidad recae en el promotor del desarrollo atrasado.
6. **Dictamen de Impacto Urbano:**
 - El interesado debe presentar un dictamen estatal de impacto urbano o su equivalente según la legislación local.
7. **Vigencia de Autorización:**
 - La autorización para el desarrollo urbano atrasado tiene una vigencia de un año.
8. **Valuación del Suelo:**
 - El valor inicial se basa en los rendimientos de actividades rurales actuales.
 - El valor final se calcula mediante el método residual, considerando el proyecto más eficiente permitido por la zonificación secundaria.
9. **Estimación de Valorización:**

- Realizada por una persona inscrita en el Padrón de Peritos Valuadores o equivalente.
- La autoridad debe sancionar esta estimación basándose en estudios propios o en la opinión de otros peritos valuadores.

10. Fiscalización y Rechazo:

- La autoridad puede rechazar una estimación sólo con pruebas de subvaluación.
- Los peritos valuadores son responsables solidarios en caso de subvaluación, además de otras posibles sanciones.

El objetivo principal es asegurar la ocupación de áreas urbanizables en el periodo previsto y desincentivar estrategias que buscan evitar el riesgo de construir en zonas periféricas hasta que estas tengan infraestructura y equipamientos.

Ocupación de baldíos urbanos

Incentivos a la Construcción de Predios Baldíos o Subutilizados

Los predios baldíos que se desarrollen durante los primeros dos años después de la publicación del instrumento de planeación que establezca la zonificación aplicable para el gravamen al desperdicio urbano y que se encuentren en las zonas afectadas por dicho gravamen gozarán de los incentivos fiscales incluidos en las leyes de ingresos municipales para el ejercicio fiscal correspondiente y en las leyes de hacienda estatal y municipal. Estos podrán considerar de manera enunciativa:

- Descuento en las contribuciones que se señalan por rezonificación condicionada o por el aumento de derechos de edificabilidad;
- Descuento en el pago por impuesto predial por dos años a partir del inicio de las obras;
- Descuento en el pago por impuesto sobre traslado de dominio o equivalente de acuerdo con la legislación local para los inversionistas que, habiendo adquirido suelo baldío para su desarrollo, inicien las obras en un periodo menor a ciento ochenta días después de la compra del terreno;
- Descuento en el pago de los derechos por supervisión de fraccionamientos urbanos o equivalente de acuerdo con la legislación local;
- Descuento en el pago de los derechos por asignación de número oficial;
- Descuento en el pago de los derechos por expedición de la licencia de construcción.

Legalmente se fundamenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del estado de Quintana Roo, Artículo 159.

Si el proyecto es de vivienda económica o de interés social según criterios de CONAVI, los descuentos e incentivos serán superiores.

Los descuentos e incentivos se aplicarán siempre que no se tengan adeudos del ejercicio inmediato anterior al año fiscal en curso, ni vencidos en el mismo, por cualquiera de los conceptos siguientes: impuestos, derechos y aprovechamientos estatales; impuesto predial, derechos por consumo de agua y multas impuestas por las autoridades federales no fiscales, a favor del Municipio.

Las instancias de coordinación institucional podrán proponer al Ayuntamiento la modificación de la naturaleza y alcance de los estímulos y facilidades administrativas planteadas en esta sección, así como sugerir la suspensión o por conducto de éste promover su reforma y publicación en las leyes de hacienda y de ingresos correspondientes.

Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

La instauración del Consejo se da con el objetivo de opinar, emitir recomendaciones y coadyuvar en los procesos de consulta convocados a fin de elaborar, evaluar, modificar y actualizar los programas y acciones que se deriven del ordenamiento territorial, incluyendo aquellas relativas a proyectos de movilidad, preservación ecológica, remodelación urbana, mejoramiento de barrios y rescate y revitalización del espacio público, del Municipio y el Centro de Población de Tulum.

El Consejo deberá estar conformado por:

- I. Un Presidente, que será el Presidente Municipal que corresponda;
- II. Un Secretario Técnico, que será el titular de la dependencia del Ayuntamiento a cargo de las funciones relacionadas con el desarrollo urbano;
- III. Un Secretario de Actas y Acuerdos, que será designado por el Presidente, y
- IV. Los Vocales, que no serán menos de diez y un máximo de veinticinco, entre en lo que se incluirá un representante de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal relacionadas con el desarrollo urbano, ecología y ordenamiento territorial; y, no más de un representante de los colegios de profesionistas municipales, cámaras empresariales, prestadores de servicios inmobiliarios, asociaciones y organizaciones de los sectores social y

privado que, a juicio del Presidente, deban integrarse en virtud de que sus actividades inciden en el desarrollo urbano, ecológico y ordenamiento territorial o se vinculan con éstos.

Jurídicamente se sustenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículos 8, 19, 21 y 36 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 28, 29, y 30 1.

Los pasos a seguir para la aplicación de este instrumento son:

1. Acuerdo de Cabildo
2. Publicación en la Gaceta Oficial
3. Convocatoria de Integración
4. Adecuación de las funciones del Consejo Municipal en la Ley 241 de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda y su Reglamento a las del artículo 21 de la LGAHOTDU
5. Expedición del Reglamento Interior del Consejo

El propósito de este instrumento es regular zonas que requieren atención específica en la demanda de servicios básicos urbanos, regulación urbana o que atiendan proyectos específicos.

Responsabilidad de dotación de infraestructura corresponde a los promotores

La realización de las obras de infraestructura vial para acceder a los nuevos desarrollos, así como la expansión de las redes de infraestructura (agua, drenaje, pluvial, energía eléctrica, alumbrado público, pavimentos, entre otras aplicables) serán responsabilidad de las personas que promuevan desarrollos inmobiliarios en el área urbanizable aun cuando no sean resultado de un adelanto en el periodo de ocupación preferente.

Disposiciones para evitar el crecimiento fragmentado

Para evitar la fractura de la estructura urbana, los desarrollos inmobiliarios deberán observar lo siguiente:

- No segmentan ninguna vialidad primaria o superior, ni existentes, ni proyectadas en los programas del Sistema Estatal de Planeación, programas de movilidad u otros equivalentes;
- Cumplirán con los lineamientos en materia de equipamiento, infraestructura y vinculación con el entorno.
- El proyecto urbano se fundamenta en estudios de factibilidad ambiental, capacidad vial y protección civil, en concordancia con las necesidades locales y con las políticas y estrategias de los gobiernos estatal y municipal;

- El proyecto urbano deberá contribuir a las estrategias definidas en los instrumentos de planeación y ofrecer beneficios comprobables para el desarrollo del municipio;
- El planteamiento del Plan Maestro o proyecto urbano deberá proponer una estructura urbana y diseño urbano que esté en correlación territorial con las condiciones espaciales, fisiográficas y bioclimáticas del sitio; y
- El proyecto urbano deberá elaborarse con base a los criterios mínimos de los polígonos de actuación concertada.

Coefficientes de aprovechamiento del suelo

El uso de parámetro de densidad produce un encarecimiento del suelo haciendo perder competitividad a la ciudad y pone en desventaja de 6 a 8 veces a las familias más pobres, con viviendas más pequeñas y de menor valor, por lo que inexorablemente son excluidas hacia las peores localizaciones de las periferias urbanas, llegando al extremo de hacer inviable la promoción de vivienda de bajo costo.

Por lo anterior es conveniente regular la intensidad de aprovechamiento del suelo a partir de tres medidas:

- El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), se trata de la proporción de terreno sobre la cual puede desplazarse una construcción. El COS al ser multiplicado por la superficie total del predio da como resultado la superficie máxima de desplante de la construcción;
- El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), que establece la superficie de construcción total permitida, que resulta de multiplicar el coeficiente de utilización por la superficie total del predio.
- La altura máxima, generalmente medida en niveles construibles. El COS por los niveles máximos permitidos da como resultado la superficie máxima de construcción permitida que es igual a la superficie que resulta de aplicar el CUS.

Para garantizar la existencia de áreas sin construir en un lote y lograr condiciones adecuadas de iluminación y ventilación, los instrumentos de planeación que establezcan la zonificación secundaria normará la intensidad en el aprovechamiento del uso del suelo a partir de ambos coeficientes, y de requerirse, también por la altura.

La superficie de desplante es la superficie del predio que resulta de proyectar verticalmente la o las edificaciones no subterráneas sobre el plano horizontal del mismo predio a nivel de banquetas; no contempla esta proyección vertical los elementos constructivos volados, sótanos ni patios exteriores o estacionamiento al aire libre.

La proyección vertical de las instalaciones subterráneas no contabiliza en la superficie de desplante, pero cuando dicha proyección exceda la superficie del desplante de las edificaciones sobre el terreno, se deberá garantizar la infiltración del agua pluvial.

Para determinar la superficie máxima que se puede construir en un terreno y el número mínimo de niveles en que se logra, se aplicarán las siguientes fórmulas:

$$COS = So / St \quad CUS = Sc / St \quad So = COS \times St \quad Sc = CUS \times St$$

En donde:

COS: Coeficiente de ocupación del suelo CUS: Coeficiente de utilización del suelo

So: Superficie máxima de ocupación del suelo o del terreno (desplante)

metros cuadrados

Sc: St: N: Superficie máxima de construcción en metros cuadrados Superficie de terreno en metros cuadrados Número de niveles (promedio)

En los casos en los que la multiplicación de la superficie del terreno por el CUS resulte en una superficie de construcción mayor a la resultante de multiplicar la superficie de desplante por el número de niveles, se considerará como superficie de construcción máxima al producto de la superficie de desplante por los niveles.

La legislación local establecerá los criterios aplicables para el área libre de desplante, así como para la contabilización de niveles en terrenos planos y con pendiente, la construcción por debajo del nivel de banquetta y el cálculo de niveles en instalaciones especiales.

Venta de Derechos de Edificabilidad

El objetivo de este instrumento es asignar costos de edificabilidad a los responsables, evitando su socialización y permitiendo al municipio recuperar el incremento de valor de las propiedades derivado del aumento de edificabilidad.

Parámetros de Zonificación:

- Coeficiente de ocupación del suelo (COS)
- Coeficiente de utilización del suelo básico (CUSB)
- Coeficiente de utilización del suelo máximo (CUSM)
- Número máximo de niveles permitidos

- Densidades mínimas o máximas y superficies de vivienda

Proceso de Solicitud:**1. Solicitud de Coeficiente Excedente:**

- Croquis de localización del predio.
- Superficie asignada por CUSB y superficie excedente solicitada.
- Estudios de valorización por peritos acreditados.
- Licencia de uso del suelo.
- Comprobante de pago por incremento de edificabilidad.

2. Pago de Contraprestación:

- Pago al erario municipal conforme a leyes de hacienda e ingresos municipales.
- Contraprestación calculada por el incremento de derechos de edificabilidad.

Autorización:

- El municipio emite la autorización en un plazo no mayor a cinco días hábiles tras recibir la solicitud y comprobar el pago de derechos.

Estimación de Valorización:

- Realizada por peritos acreditados.
- Verificación por el municipio a través de estudios técnicos y dictámenes.
- Fiscalización de estudios para evitar subvaluación.

Fórmula para Contraprestación:

$$MC = Se$$

$$St \cdot Vu \cdot \%Dd$$

$$SCUSB$$

Donde:

MC: Monto de la contraprestación

St: Superficie del terreno exda en m2

Se: Superficie excedente expresada en m2

SCUSB: Superficie resultante de la aplicación del CUS básico expresada en m2

Vu: Valor unitario del suelo por m2 expresado en pesos

%Dd: Porcentaje de cobro aplicable al uso de acuerdo con lo establecido en los instrumentos de planeación y en las leyes municipales de hacienda y de ingresos

Lineamientos Generales:

- Calibración del instrumento según condiciones del mercado de suelo.
- Principio de proporcionalidad en asignación de porcentajes.
- Exención del porcentaje para destinos de suelo y vivienda social.
- Modificación anual de porcentajes en leyes de ingresos municipales.

Conservación de Derechos de Edificabilidad:

- Los propietarios afectados por nuevas vialidades o áreas de protección ambiental pueden conservar derechos de edificabilidad.
- Respetar el diseño geométrico de vías o comprometerse al cuidado de áreas protegidas.
- La superficie de desplante no excederá el 75% del predio afectado, salvo estipulación diferente del COS aplicable.

Este instrumento permite utilizar derechos de edificabilidad como compensación para propietarios afectados por infraestructuras beneficiosas para la comunidad.

Rezonificación condicionada

La rezonificación condicionada permite cambios en el uso del suelo bajo condiciones específicas, buscando flexibilidad sin corrupción y asegurando participación ciudadana. Los municipios regulan su procedencia y expiden la autorización, que tiene los mismos efectos que la licencia de uso del suelo.

Proceso de Solicitud:

1. Solicitud: La persona propietaria o su representante presenta la solicitud ante la autoridad municipal, especificando el tipo de modificación: uso específico del suelo, intensidad de construcción o altura máxima.
2. Documentación Inicial:
 - Título de propiedad.
 - Documentación de personas jurídicas.
 - Poder notarial del solicitante.
 - Planos y memoria descriptiva del proyecto.
 - Cédula informativa de zonificación.

Evaluación Municipal:

- El municipio evalúa la solicitud y, si los parámetros no exceden los límites establecidos, se autoriza mediante un procedimiento simplificado.
- Si exceden los límites, se realiza una evaluación más profunda considerando posibles impactos urbanos, viales y ambientales.

Documentación Adicional (si se requiere):

- Anteproyecto y memoria descriptiva del desarrollo.
- Dictamen de factibilidad de servicios de agua potable y drenaje.
- Estudio de impacto vial.
- Evaluación de impacto ambiental y sobre la imagen urbana.

Consulta Pública:

- Si la evaluación técnica es favorable, se convoca a una consulta pública.
- Duración mínima de 15 días naturales con dos audiencias públicas.
- Publicación de estudios y opiniones para la participación ciudadana.

Autorización:

- Si procede, el municipio emite la autorización, sometiéndose a cabildo para su aprobación como modificación al plan de desarrollo urbano.
- La autorización incluye detalles del predio, cambios autorizados, obligaciones, y medidas de mitigación.
- La autorización tiene una vigencia de un año y se publica oficialmente.

Obligaciones del Titular:

1. Cumplir con todas las obligaciones derivadas de la autorización.
2. Gestionar la publicación de la autorización en la Gaceta del Gobierno.
3. Inscribir la autorización en el registro de bienes inmuebles.
4. Obtener permisos necesarios para el uso autorizado.
5. Informar al municipio sobre el cumplimiento de obligaciones y medidas de mitigación.

Este proceso asegura que los cambios en el uso del suelo sean transparentes, equitativos y compatibles con el desarrollo urbano planificado, evitando impactos negativos significativos.

Zonificación sobrepuesta

Los instrumentos de planeación podrán establecer en la zonificación secundaria polígonos de zonificación sobrepuesta en los que se impondrán requerimientos o parámetros de aprovechamiento especiales para el desarrollo de proyectos urbanos. Para lo cual se establecerá al menos:

- La delimitación precisa del polígono de aplicación de la zonificación sobrepuesta;
- Los usos y destinos del suelo, de ser el caso;
- Los parámetros que determinan la intensidad del uso;
- La compatibilidad de los giros con los usos;
- Los niveles máximos de niveles permitidos;
- Tamaño mínimo o máximo de viviendas, de ser el caso;

- Las condicionantes a las que se sujetarán las personas que deseen aprovechar la zonificación sobrepuesta;
- Las cargas urbanísticas y/o mecanismos de gestión de la valorización del suelo;
- La vigencia de la zonificación sobrepuesta.

La vigencia de la zonificación sobrepuesta podrá estar acotada a un tiempo específico o estar ligada a la vigencia del plan

En caso de no haber sido prevista en el instrumento de planeación la zonificación sobrepuesta podrá promoverse como una modificación a través del procedimiento establecido para la rezonificación condicionada.

Este instrumento permite flexibilizar la normatividad aplicable. Se trata de un tipo de zonificación para un polígono específico que impone requerimientos especiales o modifica algunos de los parámetros de la zonificación original del instrumento de planeación.

Zonificación flotante

La zonificación flotante no está vinculada a ningún territorio particular, sino que se mantiene disponible para que personas propietarias de suelo o inversionistas solicitan su aplicación en una localización específica sustitución de la zonificación original establecida en el programa de desarrollo urbano.

Los instrumentos de planeación podrán establecer zonificaciones flotantes que por la complejidad o nivel de impacto de los proyectos urbanos que se promuevan, no estén vinculadas a una superficie específica del territorio.

La zonificación flotante que, en su caso, establezcan los instrumentos de planeación cumplirá con los siguientes criterios:

- Se describirán los alcances y esquemas del desarrollo urbano propuesto;
- Se definirán los parámetros de aprovechamiento;
- Se establecerán las características mínimas con las que deberán cumplir los inmuebles que soliciten la atracción de la zonificación flotante de acuerdo con la naturaleza de la actividad;
- Se determinarán las condiciones y/o compensaciones a las que se sujetarán las personas propietarias de los inmuebles que soliciten la atracción de la zonificación flotante;

Los inmuebles en que el Municipio autorice la ampliación de la zonificación flotante renunciará a la zonificación original asignada en la zonificación secundaria.

Las personas propietarias cuyos terrenos cumplan con las condicionantes necesarias para la atracción de la zonificación flotante podrán solicitarla al Municipio, quien valorará la propuesta a través del procedimiento establecido para la rezonificación condicionada.

9.3 Instrumentos normativos

Respecto a los instrumentos normativos para la planeación y ordenamiento del territorio en Quintana Roo, se retoma lo planteado en el marco legal a principio del apartado, en el cual se señala, que la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, en su artículo 13 establece los instrumentos que deben producirse para tal efecto.

Programas Municipales de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano PMTDUS

Es el instrumento que presenta congruencia con la Estrategia Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado y el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable, el cual incluyen el diagnóstico, las políticas, las estrategias y los demás lineamientos para el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio municipal, comprendiendo tanto las regulaciones de planeación urbana como las relativas al ordenamiento ecológico local.

Sus bases jurídicas se sustentan en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículos 11, 40, 43 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 31, 56, 57, 58, 62 y 63. De este instrumento emana el instrumento del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum. Los principales actores incluyen: Propietarios, posesionarios y ciudadanía del municipio, Presidente Municipal, Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (representante) y la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable (representante).

Los pasos para la aplicación de este instrumento son:

1. Formulación, durante la cual se consideran los criterios mínimos para la propuesta del PMOTEDUS.
2. Consulta, paso que se basa en instrumentos y mecanismos participativos para la ciudadanía, de modo tal que inciden efectivamente en la formulación del programa.
3. Promoción, paso que implica la socialización y conocimiento público, amplio y suficiente para la inminente implementación.
4. Aprobación, paso necesario para la publicación y formular, consultar, promover y aprobar plena vigencia del instrumento en el territorio municipal.

Su principal objetivo es alinear de manera congruente los instrumentos de planeación territorial y ecológica, a escala de orden superior municipal.

Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población PDUCP

La elaboración del presente instrumento, regente para el Centro de Población de Tulum, cuya implementación se da para alcanzar los siguientes objetivos primordiales: ordenar y regular el crecimiento, mejoramiento, consolidación y conservación del centros de población; establecer o precisar la zonificación de los usos, destinos y reservas, tendientes a componer, regular el uso y aprovechamiento del suelo y sus compatibilidades, las especificaciones de las densidades de población, construcción y ocupación, así como a distribuir las cargas y beneficios del desarrollo urbano y establecer las bases para la programación, así como para proveer el eficiente y eficaz funcionamiento y organización de las acciones, obras y servicios.

Legalmente se sustenta en la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano: Artículos 23; 40 al 63 y la Ley de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Quintana Roo: Artículos 13, 31, 33, 53 a 55. Entre los principales actores involucrados en este instrumento destacan: Propietarios, posesionarios y ciudadanía del municipio, Dirección General de Planeación Municipal, Dirección General Desarrollo Territorial Urbano Sustentable, Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (representante) y la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable.

1. Formulación, durante la cual se consideran los criterios mínimos para la propuesta del PMOTEDUS.
2. Consulta, paso que se basa en instrumentos y mecanismos participativos para la ciudadanía, de modo tal que inciden efectivamente en la formulación del programa.
3. Promoción, paso que implica la socialización y conocimiento público, amplio y suficiente para la inminente implementación.
4. Aprobación, paso necesario para la publicación y formular, consultar, promover y aprobar plena vigencia del instrumento en el territorio municipal.

Su principal objetivo es alinear de manera congruente los instrumentos de planeación territorial y ecológica, a escala de orden superior municipal.

**TULUM**

El que suscribe **Lic. Bernabé Jehosafat Pech Ramírez**, Secretario General del Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, Administración 2021-2024, con fundamento en lo establecido en el artículo 120 fracción VIII de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo; artículo 30 fracción X del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Tulum; artículo 14 fracción X del Reglamento de la Secretaría General del Ayuntamiento de Tulum, Quintana Roo.-----

-----**CERTIFICO**-----

Que las presentes copias fotostática constante de cuatrocientos cincuenta **(450)** fojas útiles impresas en cada uno de sus lados, que se certifican, son reproducción fiel y exacta del **Acuerdo mediante el cual se aprueba el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum**; correspondiente al acta de la Trigésima Segunda Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tulum, Quintana Roo, de fecha **19 de septiembre de dos mil veinticuatro**, cuya original obra en los archivos de esta Secretaría General, y al tenerlo a la vista y al realizar el cotejo correspondiente con las copias que se certifican, se encontraron idénticas.-----

Y para lo que legalmente corresponda, expido la presente certificación en la Ciudad y Municipio de Tulum, Quintana Roo, a los **19 días del mes de septiembre del año dos mil veinticuatro**.-----

-----**DOY FE**-----

Atentamente
**Secretario General del Ayuntamiento
del Municipio de Tulum, Quintana Roo**

Lic. Bernabé Jehosafat Pech Ramírez

**SECRETARÍA GENERAL
TULUM, QUINTANA ROO**



Secretaría de Gobierno

Dirección del Periódico Oficial

Directorio

Lcda. María Elena H. Lezama Espinosa
Gobernadora Constitucional del Estado

Lcda. María Cristina Torres Gómez
Secretaria de Gobierno

Lcdo. Carlos Rafael Hernández Blanco
Director del Periódico Oficial

Lorena Salazar Canul
Encargada de Edición

Dirección: Av. Insurgentes esquina Corozal 202,
entre David Gustavo Ruíz, Chetumal, Quintana Roo.
C.P.-77013
Tel: 83-2.65.68
E-mail: periodicooficialqr@hotmail.com

Publicado en la Dirección del Periódico Oficial