

## Anexo I.3. Medio físico natural.

### 1. Clima.

En la época invernal los frentes fríos son característicos en la temporada que va de noviembre a abril. Un período relativamente seco se observa en los meses de abril y mayo (época de estiaje). Desde este último mes y hasta octubre, la situación meteorológica en la región se ve fuertemente influenciada por la presencia de ondas tropicales que acarrearán una cantidad importante de humedad y que constituyen la temporada anual de lluvias, que son del tipo tropical.

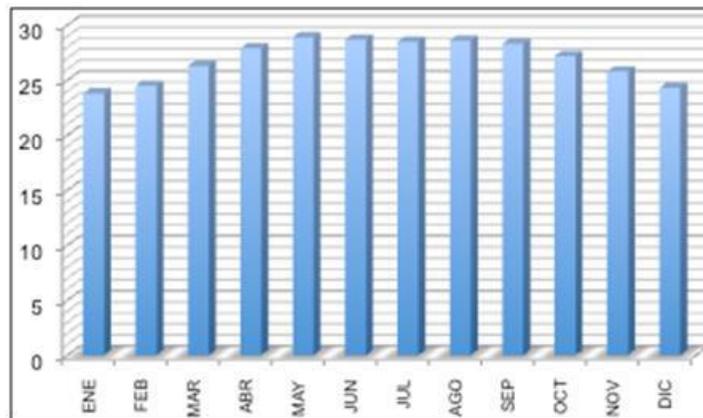
Conforme a la clasificación climática de Köeppen, modificado por Enriqueta García, la península de Yucatán presenta un clima que va desde semi-seco, muy cálido, en la franja costera del Estado de Yucatán, hasta el tropical lluvioso, húmedo, cálido en la zona de Candelaria, Campeche.

La condición climática general en el estado de Quintana Roo es cálido subhúmedo con lluvias en verano, más extrema en la parte norte que limita con el estado de Yucatán y en menor grado hacia el extremo sur, la zona de estudio presenta lluvias en verano y marcada sequía en la mitad caliente del año (canícula).

En la zona de estudio ocurre el mismo tipo de clima que se presenta en la mayoría del territorio del Municipio de Othón P. Blanco, el cual está clasificado en general como cálido con lluvias en verano (Aw).

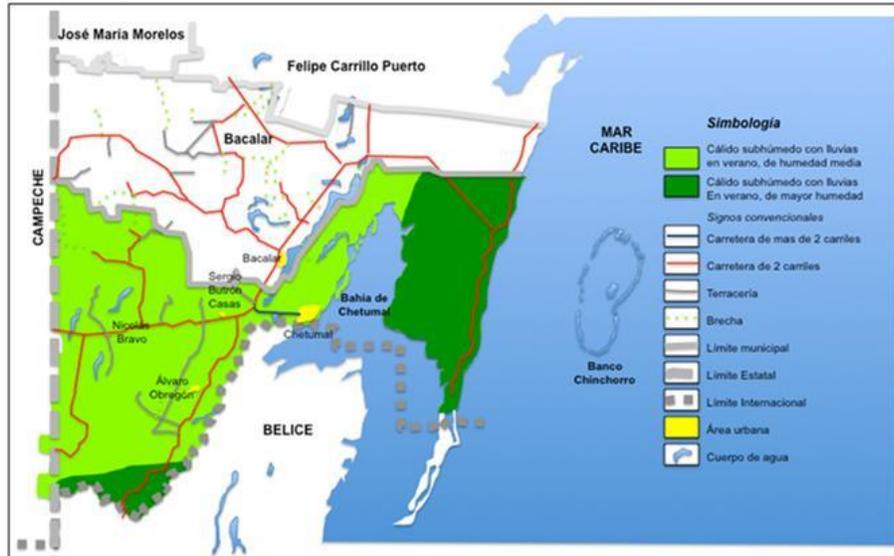
Específicamente se ha establecido que la zona de estudio posee un clima cálido, subhúmedo intermedio Ax' (w1) (i1) gw', con temperatura media que oscila entre 18.8°C y 33° C y precipitación entre 1,100 y 1,300 mm anuales.

**Gráfica No. 1. Temperaturas medias mensuales en la Ciudad de Chetumal.**



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1971-2000. Estado de Quintana Roo. Estación: 00023032 Chetumal: Latitud: 18°30'02" N. Longitud: 088°19'39" W. Altura: 26.0 msnm, consultada en la página electrónica <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/groo/NORMAL23032.TXT> el 2 de octubre de 2012.

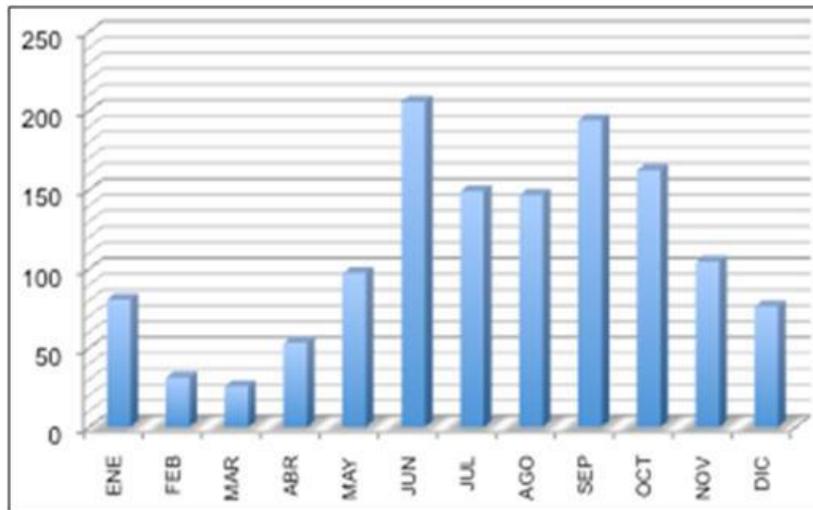
**Imagen No. 1. Clima en el Municipio de Othón P. Blanco.**



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2009): Prontuario de Información Geográfica Municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, consultado en la página electrónica <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle.aspx?c=2354&upc=702825003480&s=geo&tg=334&f=2&pf=Gds&ef=23&cl=0> el 21 de septiembre de 2012.

La precipitación pluvial anual es de 1,327.4 mm, con estación de lluvia de mayo a noviembre. Esta zona es afectada por los ciclones, que aumentan la precipitación pluvial sobre todo en el verano.

**Gráfica No. 2. Precipitación pluvial mensual promedio en la ciudad de Chetumal.**



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas 1971-2000. Estado de Quintana Roo. Estación: 00023032 Chetumal: Latitud: 18°30'02" N. Longitud: 088°19'39" W. Altura: 26.0 msnm, consultada en la página electrónica <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/qroo/NORMAL23032.TXT> el 2 de octubre de 2012.

Si bien se cuenta con una época de lluvias fuertes en verano, con sequía interestival, de hecho se presentan precipitaciones en todos los meses, aún en los que se toman como los más secos, marzo y abril, cuando se presentan precipitaciones exógenas traídas por las perturbaciones tropicales que se manifiestan en estas épocas, dado que el área se encuentra precisamente en la ruta de estos fenómenos hidroclimatológicos migrantes.

## 2. Relieve y topografía.

El Estado de Quintana Roo, localizado al oriente de la Península de Yucatán mantiene características morfológicas similares en su substrato calcáreo al resto de la Península de Yucatán, la cual está integrada a la provincia fisiográfica denominada planicie costera del Golfo de México que y por sus características, se le denomina “Plataforma Yucateca”, constituida por roca caliza de origen sedimentario marino que conforma una superficie sensiblemente plana, principalmente en la parte Norte de la Península y en la parte suroriental se encuentran lomeríos prolongados de gran altura.

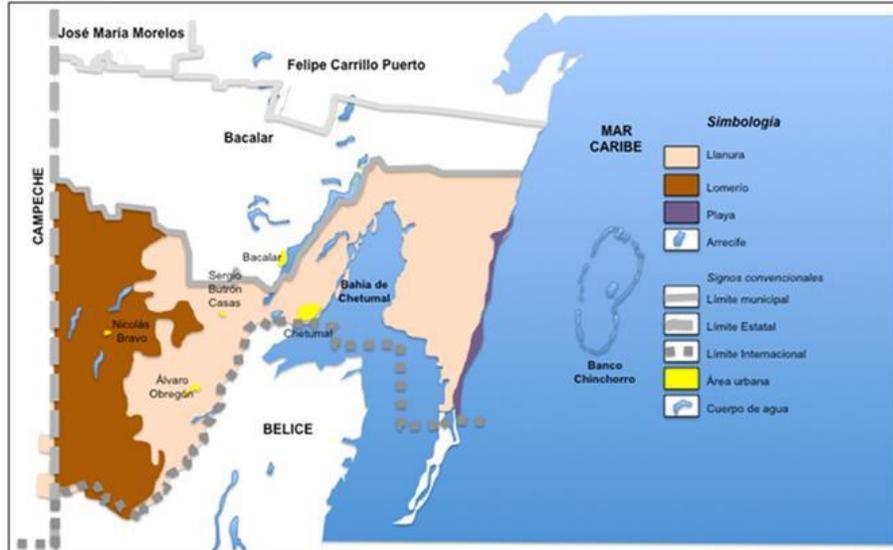
**Imagen No. 2. Topografía del Estado de Quintana Roo.**



Fuente: Programa Estatal de Desarrollo Urbano. 2001.

Su principal rasgo fisiográfico es la “Sierrita de Ticul”, que tiene una orientación NW-SE, extensión de 110 km y una elevación máxima de 275 m.s.n.m., separando la topografía de la región en dos partes: la del sur que conforma una serie de lomeríos con pequeños valles y hasta de 150 m.s.n.m., y la del norte que constituye una extensa planicie con pendiente ligera que se inicia desde los 50 metros hasta el nivel del mar.

**Imagen No. 3. Relieve en el Municipio de Othón P. Blanco.**



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2009): Prontuario de Información Geográfica Municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, consultado en la página electrónica <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle.aspx?c=2354&upc=702825003480&s=geo&tg=334&f=2&pf=Gds&ef=23&cl=0> el 21 de septiembre de 2012.

La topografía de la ciudad y de su entorno inmediato es básicamente plana con pendientes en todos los casos inferiores al 5%. Sin embargo, se presentan algunas depresiones que siguen líneas de hundimiento general en las que se localizan humedales, cuerpos de agua permanentes y zonas inundables temporales, principalmente en los límites norponiente de Chetumal, suroriente de Subteniente López y al norte de Huay-Pix, que propician inundaciones en épocas de lluvias, por lo que estos territorios no son aptos para el desarrollo urbano, y exigen obras de protección.

Dos extremos de la ciudad de Chetumal el este y el sureste, culminan en la Bahía de Chetumal, cuya costa es baja y pedregosa, cubierta en su mayor parte por el mangle, hacia el suroeste de la zona urbana se encuentra el cauce del río Hondo y su desembocadura, aunque no existe urbanización alguna en esa zona, la mayor parte de la ciudad se extiende hacia el norte y hacia el oeste, su territorio únicamente tiene una diferencia de altura situada a unos 200 metros de la costa. El resto es prácticamente plano, con algunas mínimas ondulaciones, esta zona permite la formación de aguadas y zonas pantanosas durante la época de lluvias,<sup>1</sup> aunque la zona de estudio, entre Huay-Pix y Xul-Ha es atravesada por una pequeña corriente permanente de agua, el estero de Chaac, que es precisamente el enlace permanente entre la laguna de Bacalar y el Río Hondo. Lo que es un elemento relevante de todo este sistema lagunar-fluvial.

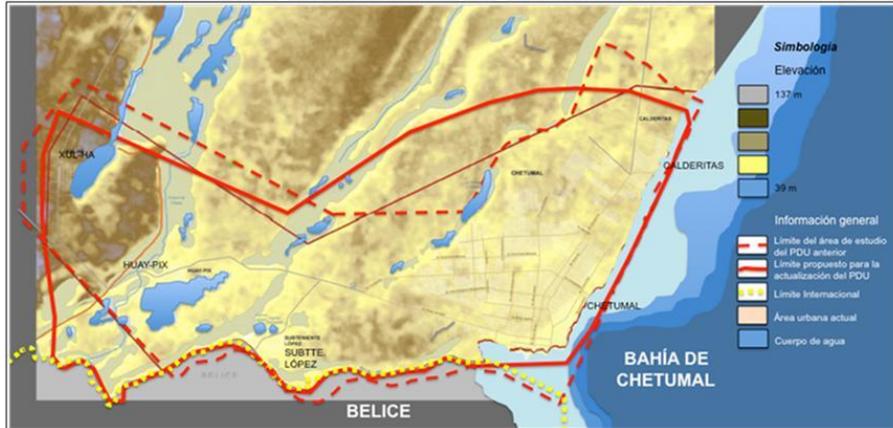
En Chetumal se distinguen dos zonas de diferente elevación, separadas físicamente por un escalón natural del terreno, que constituye una transición corta pero gradual. Estas dos zonas son conocidas, de acuerdo a su elevación relativa, “zona alta” y “zona baja”.

La zona baja inmediata a la Bahía de Chetumal, y en donde se localiza el centro de la ciudad, tiene una elevación media de 2 m sobre el nivel del mar; la zona alta se extiende tierra adentro con una elevación de 6 a 9 m, de forma tal que el desnivel entre ambas varía entre 4 a 7 m. Esta diferencia topográfica entre la parte baja y alta de Chetumal forma parte del mapa mental que tienen los habitantes de su ciudad.

En el caso de Calderitas, este escalón natural del terreno está mucho más cercano a la costa; ya que generalmente se manifiesta físicamente en la primera cuadra de la traza urbana de esta población.

<sup>1</sup> H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo (2011): Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011. México (p. 10).

### Imagen No. 4. Topografía de Chetumal.



Fuente: elaboración propia con base en H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDESOL, Universidad de Quintana Roo (2011): Anexo 3 Cartográfico del Atlas de Riesgo de la Ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México.

Zona alta. El subsuelo de esta zona está constituido por materiales estratificados, de colores claros (blanco, amarillo y café), del tipo de calizas cretáceas, conocidas localmente como sascab. Su espesor y carsticidad son muy variables. Este material aflora en la superficie y sólo en ocasiones se observa sobre él roca caliza dura, en pequeñas porciones o fragmentos aislados. Su textura es la de un suelo arcillo arenoso de consistencia variable.

Zona baja. En esta zona las condiciones del terreno natural son completamente diferentes a las de la zona alta, debido principalmente a la presencia superficial de depósitos marinos recientes que yacen sobre una formación similar a la de la primera. Estos depósitos marinos están poco consolidados y son de consistencia y/o compacidad muy variables, se encuentran saturados por encontrarse el nivel freático a poca profundidad de la superficie (0.50 m a 1.50 m). Las condiciones de saturación son más desfavorables a medida que la distancia hacia el mar es menor.<sup>2</sup>

Las cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI (cartas E16A65, E16A66, E16A67 y E16A76)<sup>3</sup>, revelan en general que las curvas de nivel no rebasan de los 30 metros s.n.m.; también muestran que en Xul-Há existe un relieve de escalón sobre el borde de la laguna, por lo que el centro de población se ubica en promedio unos 20 metros por encima del nivel del cuerpo de agua, y que este accidente es relativamente abrupto justamente en el borde lagunar.

### Imagen No. 5. Carta topográfica 1:50:000, INEGI, detalle de Calderitas.

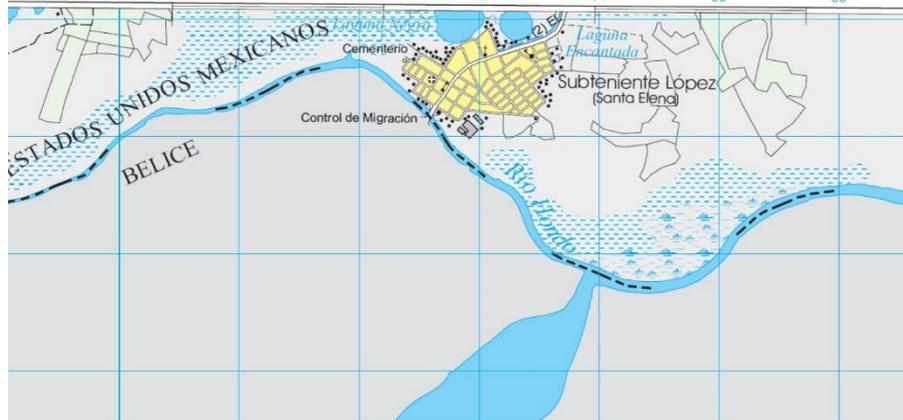


Fuente: cartas topográficas escala 1:50,000, INEGI. Consultado vía internet en la página: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle2.aspx?c=2031&upc=0&s=geo&tg=999&f=2&cl=0&pf=p rod&ef=0&ct=206000000>

<sup>2</sup> H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo (2011): Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011. México (p. 11).

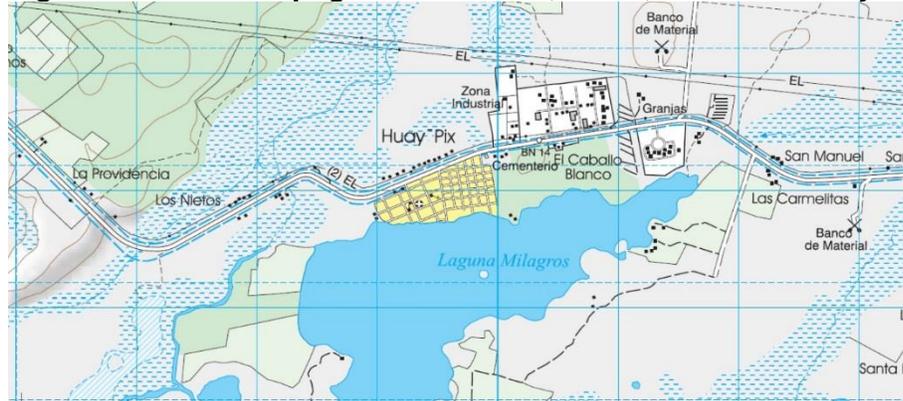
<sup>3</sup> Las cartas topográficas señaladas del INEGI, se anexan como archivos digitales: 702825638962.pdf, 702825638979.pdf, 702825657482.pdf y 702825657499.pdf

**Imagen No. 6. Carta topográfica 1:50:000, INEGI, detalle de Subteniente López.**



Fuente: cartas topográficas escala 1:50,000, INEGI. Consultado vía internet en la página:  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle2.aspx?c=2031&upc=0&s=geo&tg=999&f=2&cl=0&pf=pod&ef=0&ct=206000000>

**Imagen No. 7. Carta topográfica 1:50:000, INEGI, detalle de Huay-Pix.**



Fuente: cartas topográficas escala 1:50,000, INEGI. Consultado vía internet en la página:  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle2.aspx?c=2031&upc=0&s=geo&tg=999&f=2&cl=0&pf=pod&ef=0&ct=206000000>

**Imagen No. 8. Carta topográfica 1:50:000, INEGI, detalle de Xul-Há.**



Fuente: cartas topográficas escala 1:50,000, INEGI. Consultado vía internet en la página:  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle2.aspx?c=2031&upc=0&s=geo&tg=999&f=2&cl=0&pf=pod&ef=0&ct=206000000>

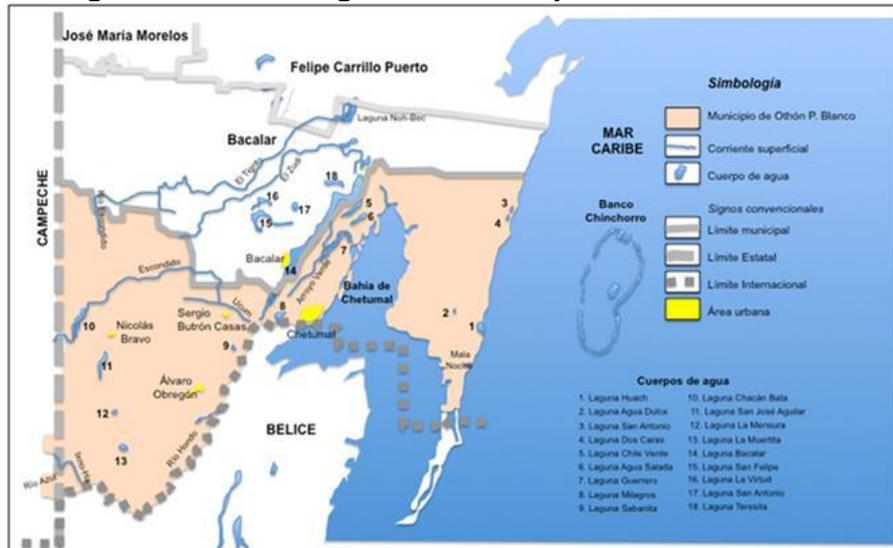
### 3. Hidrología.

#### 3.a. Aguas superficiales y subterráneas.

En el estado de Quintana Roo se distinguen dos subregiones hidrológicas, la Subregión Yucatán (RH 32 Yucatán Norte) y la Subregión Quintana Roo (RH 33 Yucatán Este). En esta última se localiza la zona de estudio. Esta subregión se enmarca geográficamente entre los 17°49' y 20°12' latitud norte y entre los 87°30' y 89°27' de longitud oeste. Colinda al poniente con las regiones hidrológicas 30 y 31 y al norte con la 32. Hacia el oriente limita con el Mar Caribe y por el sur por una línea definida por la Bahía de Chetumal, por el límite internacional de Belice en un tramo de límite natural constituido por el Río Hondo y por el límite político con Belice y Guatemala.

La mayor parte de la porción territorial que comprende el área de estudio, pertenece a la región hidrológica RH33 y dentro de esta, a la cuenca A conocida como Bahía de Chetumal y otras. En Othón P. Blanco se encuentran las únicas aguas superficiales de todo el territorio de Quintana Roo, se encuentra el Río Hondo y el Río Escondido, únicos ríos de toda la península de Yucatán. El Río Hondo nace en las sierras fronterizas entre Belice y Guatemala; y desembocan en la ciudad de Chetumal; el Río Escondido es una corriente proveniente de Campeche, es un río mayormente estacional y de cauce muy irregular, usualmente se une a amplias aguadas y desemboca en el río Hondo al sur de la Laguna de Bacalar. El resto de las corrientes superficiales, a excepción de los pequeños desagües naturales que se forman durante la temporada máxima de lluvias, mismos que por las características kársticas del suelo son rápidamente drenados hacia las capas inferiores. Así como el estero del Chaak, señalado anteriormente.

**Imagen No. 9. Hidrología en el Municipio de Othón P. Blanco.**



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2009): Prontuario de Información Geográfica Municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, consultado en la página electrónica <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle.aspx?c=2354&upc=702825003480&s=geo&tq=334&f=2&pf=Gds&ef=23&cl=0> el 21 de septiembre de 2012.

La cuenca a su vez se subdivide en cinco subcuencas. El área se encuentra dentro de la subcuenca "C", denominada Bahía de Chetumal, ocupando el 43.8% de la superficie total del Municipio de Othón P. Blanco. Tiene una fluidez hacia suroeste descargándose en la Bahía de Chetumal.

Debido a lo plano de la superficie y a la abundancia de caliza de fácil disolución, los escurrimientos superficiales son muy escasos. Sin embargo, por la parte sur de la zona corre tanto el Río Hondo, el cual sirve de límite internacional con Belice y proviene de Guatemala, como el Río Azul, éste, a partir de la incorporación del Río Bravo adopta el nombre de Río Hondo.

Su cuenca en la parte mexicana es de 8,883 km<sup>2</sup> y el total asciende a casi 13,500 km<sup>2</sup>, estimándose un escurrimiento medio anual de 1,634 millones de metros cúbicos hasta su descarga en la Bahía

de Chetumal. Reconoce toda la curva de nivel, entrando a México por la parte sureña del Municipio de Othón P. Blanco en el poblado de La Unión y se dirige hacia el noreste en forma paralela a la carretera, torciendo hacia el franco oriente a la altura del poblado Juan Sarabia, hasta Subteniente López, y de ahí se dirige hacia su desembocadura en la Bahía.

Su recorrido total es de 160 km con un caudal de 34.62 m<sup>3</sup>/seg, pero se estima que recorre 15 km en la porción de la zona de estudio. Es siempre navegable pues su profundidad promedio es de 10 m y en tramos su anchura alcanza los 50 m.

En la zona norte del área de estudio los escurrimientos superficiales son temporales y llevan agua solamente durante la época de lluvias. Algunos de ellos vierten sus aguas en los terrenos bajos formando cuencas de sedimentación cerradas.

La margen litoral de Chetumal es baja y presenta un accidente costero muy notable denominado Bahía de Chetumal que es la mayor del estado y probablemente fue originada por antiguo brazo o bajo de mar, relacionado con una serie de línea tectónicas de falla que en dirección noreste-suroeste surcan las calizas oligocénicas del sur de Quintana Roo y del norte de Belice.

En cuanto a cuerpos de agua lénticos, el más conspicuo es la Laguna Milagros y se observan otros más cercanos a la localidad de Subteniente López (Laguna Orquídea y Laguna Encantada). Se incluye también dentro del área, a la parte sur de la Laguna de Bacalar y al estero Chaac (inmediatamente al oeste de Huay-Pix) que comunica a ésta de manera intermitente con el Río Hondo.

Otro cuerpo de agua permanente notable es “La Sabana” o “La Aguada”, colindante al noroeste con la zona urbana de Chetumal, ya que es un importante freno al crecimiento de la ciudad. Se considera relevante proteger esta zona, buscando usos alternativos que beneficien a los habitantes.

“La Sabana” presenta un escurrimiento natural de sur a norte, ocupando una curva de nivel claramente visible en las cartas topográficas escala 1:50,000; la que se conecta a través de una serie de áreas inundables con la Bahía de Chetumal; formando de esta manera del sistema lagunar Bacalar y su interconectividad con la bahía.

La Av. Insurgentes cruza en el extremo sur de “La Sabana”, dividiendo una porción de este cuerpo de agua situado en las cercanías de las instalaciones actuales de la Expofer.

Sin embargo el acercamiento de la zona urbana y la creciente actividad antropogénica en su entorno, han comenzado a generar cambios y modificaciones en el funcionamiento hidráulico de “La Sabana”, particularmente lo referido a la construcción de pasos de caminos, que por ser soluciones sin ningún diseño ni planificación, en la realidad actúan como barreras o diques que obstruyen el flujo natural, por lo que en épocas de lluvias extraordinarias e intensas ya son evidentes los efectos de inundaciones en sus inmediaciones, como ha sido el caso de la Av. Insurgentes en los años 2013 y 2014.

**Imagen No. 10. Hidrología de Chetumal.**



Fuente: elaboración propia con base en H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDESOL, Universidad de Quintana Roo (2011): Anexo 3 Cartográfico del Atlas de Riesgo de la Ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México.

En esta área, como en toda la Península, subyace el denominado acuífero de Yucatán, el cual es un cuerpo de agua subterráneo facilitado por la filtración de la abundante lluvia a través de la roca caliza y con un flujo laminar en forma radial y de sur a norte en la península con dirección a la costa. En el área, su nivel estático se encuentra a corta distancia de la superficie, presentando alto contenido de sales y dificultando la absorción de las aguas pluviales. Sin embargo su volumen excede por mucho la demanda para todos los usos, por lo que se considera como subexplotado. Vale la pena señalar que la principal fuente de agua potable para la población es precisamente el agua subterránea; aunque esta proviene de fuera del área de estudio, toda vez que las baterías de pozos de abastecimiento operados por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), para el suministro de agua a la ciudad de Chetumal y localidades circunvecinas se ubican cerca del poblado de González Ortega, a unos 22 kilómetros al oeste del entronque de las carreteras federal 186 y 307.

El cuerpo de agua de mayor superficie es la Bahía de Chetumal, la que naturalmente forma una barrera al crecimiento urbano por los lados sur y este; este ha condicionado que el patrón de crecimiento de la ciudad no sea en forma de anillos concéntricos como suele ser en una gran parte de las ciudades mexicanas, sino más bien en forma de “abanico”.

Existen algunos cuerpos de agua de menor superficie localizados en la periferia y cercanías de la ciudad, hacia el norte de la misma. El conjunto de estos cuerpos de agua se conoce como: La Sabana, ya descrito en el apartado anterior de hidrología.

De acuerdo con la altura promedio la ciudad se divide en dos grandes zonas, la zona baja (2 msnm) y la zona alta (6 a 9 msnm). La primera comprende toda la franja costera (700 m aproximadamente).<sup>4</sup>

En el interior de la Bahía de Chetumal desemboca el Río Hondo cuyo lecho es producto de una falla geológica; corre a lo largo de la frontera con Belice desde su nacimiento en el Petén guatemalteco, desembocando con un flujo aproximado de 70-80 m<sup>3</sup>/s, según la Comisión Nacional del Agua.<sup>5</sup>

La desembocadura del Río Hondo se ubica a unos 2 kilómetros al sur-suroeste del muelle fiscal en el centro de la ciudad de Chetumal, y es precisamente a esta característica natural que fuera seleccionado este sitio para la fundación de una población, tal como se expuso en el apartado de antecedentes históricos.

La Bahía de Chetumal es un cuerpo de agua salobre que se caracteriza por presentar profundidades bajas y escasa flora y fauna, actualmente es aprovechado con fines turísticos y como vía de comunicación entre la ciudad de Chetumal y la zona de Calderitas, Luis Echeverría y población de Xcalak, así como también a San Pedro, Belice.

De estudios hechos por la Administración Portuaria Integral, se reconoce en el lecho cercano al área de Chetumal, la presencia de arena fina, prácticamente carente de vegetación béntica con 20 a 40 cm, de espesor, y enseguida de esta cubierta se localiza la capa sólida.

Por otra parte, se reporta que la visibilidad de esta zona es muy variable, debido a la influencia que ejerce el régimen pluvial a lo largo del año, de allí que en la época seca esta sea de hasta el 100%, permitiéndose la observación del fondo marino desde la superficie. En la época lluviosa, a partir de los 30 cm de profundidad la visibilidad se reduce hasta el 0%.

Tal cambio significativo se debe a la inclusión de los escurrimientos subterráneos y superficiales, provenientes de la zona continental, especialmente las ocurridas en la desembocadura del Río Hondo, aguas que arrastran consigo una gran cantidad de material fino compuesto por materia orgánica y suelo.

A partir de 45 m de la línea de costa, la profundidad de la columna de agua oscila alrededor de los 1.5 m. En esta área el sedimento cuenta con 10 cm o menos de espesor y el fondo se constituye principalmente por un lecho rocoso muy sólido. Por su parte la visibilidad, en la época lluviosa, se reduce considerablemente a partir de los 50 cm.

---

<sup>4</sup> H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo (2011): Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011. México (p. 9)

<sup>5</sup> H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo (2011): Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011. México (p. 10).

Finalmente, a partir de 55 m de la costa la profundidad oscila entre los 1.8 a 2 m y se observa el afloramiento de una gran cantidad de rocas. En esta zona la visibilidad se empieza a reducir cuando se alcanza 1 m de profundidad.

Asimismo se reporta que la zona marina adedaña a la ensenada sur de Punta Catalán, presenta un pequeño acantilado erosionado, situación que se aprecia por la abundancia de raíces expuestas de los árboles y la vegetación rastrera que se desarrolla en la pequeña playa formada a la orilla de la caleta. Cabe destacar que la amplitud de esta playa oscila entre los 1.2 y 1.6 m y se integra de grava y rocas de diversos tamaños. En ella también se aprecia una zona de rompiente del oleaje. Aunque el oleaje de la Bahía de Chetumal se caracteriza por ser la mayor parte del año suave, exceptuando los periodos de fenómenos climáticos como tormentas y huracanes donde ocurre lo contrario; no debe omitirse que existen puntos específicos de la costa de la Bahía, incluyendo varios dentro del área urbana y en el Boulevard Bahía donde se presentan el problema de erosión costera. Finalmente se estableció que la temperatura promedio del mar oscila alrededor de los 25°C se reporta una máxima de 34°C cerca del medio día, mientras que la mínima es de 20°C a 22°C y se manifiesta en las primeras horas de la mañana, específicamente cerca de las 6 horas antes de la salida del sol.

La Secretaría de Marina Armada de México, ha realizado estudios de la calidad del agua de la Bahía de Chetumal, encontrando valores por encima de los recomendables. En 2000, llevó a cabo muestreos en 8 estaciones localizadas frente a la ciudad de Chetumal, que al ser analizadas resultaron no muy halagadoras.

La concentración de oxígeno estuvo ligeramente debajo de los niveles establecidos para aguas costeras, no alcanzando los 4 mg/lit, esto hace pensar en presencia de materia orgánica, los valores para nitritos, fosfatos y amonio fueron altos, especialmente en sitios cercanos a descargas importantes de aguas residuales.

Lo más grave se presentó en cuanto a los coliformes fecales, aún cuando fueron más bajos que en los muestreos previos de 1998 y 1999, rebasaron los 200 mg/lit, que representa el límite permitido para actividades recreativas, siendo especialmente significativo frente al balneario de Calderitas. Sin embargo, a pesar de lo inadecuado que es que la Bahía de Chetumal reciba las descargas de la ciudad y el área de estudio, básicamente sin tratamiento, aún no se presentan consecuencias de gravedad, ya que de acuerdo con los índices de calidad de agua en las estaciones de la red de monitoreo de la Comisión Nacional del Agua, se establece que en el puente de Subteniente López el índice de calidad del agua es de 47.2, lo que significa que requiere de tratamiento para el abastecimiento público, otro tanto sucede en la estación del Dren Bahía con un índice de 46.7, y solamente en el muelle fiscal la calidad del agua es inaceptable para el abastecimiento público.

## **4. Geología.**

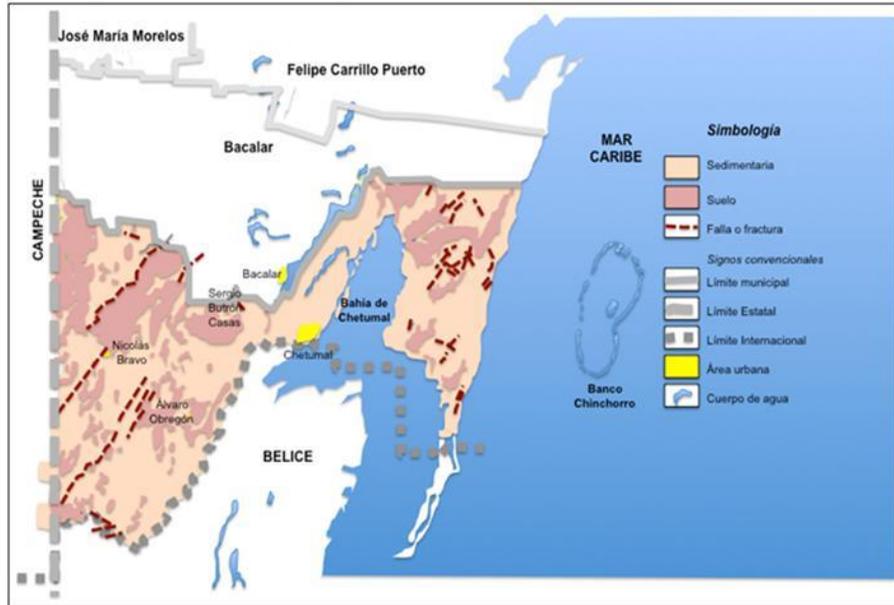
La Península de Yucatán se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica sobre el cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 metros de espesor depositada desde el Jurásico hasta el Reciente. Aparentemente la fuente de los materiales provenía de un basamento paleozóico.

En el Cretácico Superior en la Península de Yucatán se manifestaron cambios en la sedimentación, por lo que la porción central comenzó a emerger hasta quedar expuesta.

Los materiales asociados con este evento son las margas y horizontes de bentonita en áreas alejadas de las antiguas costas, y dolomías, areniscas y derrames andesíticos en las zonas poco profundas.

Durante el Terciario y Cuaternario se presentan fases de plataforma somera en ambientes de supramarea, generados por la continua oscilación del nivel del mar.

### Imagen No. 11. Geología en el Municipio de Othón P. Blanco.



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2009): Prontuario de Información Geográfica Municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, consultado en la página electrónica <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle.aspx?c=2354&upc=702825003480&s=geo&tq=334&f=2&pf=Gds&ef=23&cl=0> el 21 de septiembre de 2012.

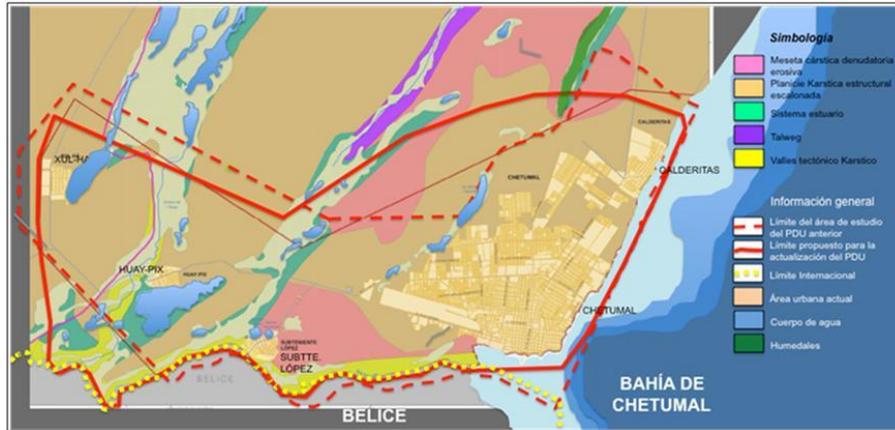
En la estructura de la Península se identifican cuatro grandes regiones aunque el municipio de Othón P. Blanco se ubica dentro de una de ellas: la zona oriental de la Península y que correspondería a casi todo el territorio del Estado de Quintana Roo. El arreglo estructural está asociado a grandes alineamientos con dirección NE-SW, asociado con una topografía relativamente elevada. En esta zona se ubica la porción sur del Estado de Yucatán, la región occidental de Quintana Roo y la mayor parte del Estado de Campeche.

La constitución geológica de la superficie es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas calizas y derivadas de éstas, tratándose de un material amorfo, muy deleznable, de color blanco, gris y amarillento, formado por margas calíferas y calizas que contiene también restos de foraminíferos, conchas de moluscos, inclusiones de dolomitas, arcilla y óxidos de hierro de origen marino.

En forma particular, esta área se clasifica como planicie de acumulación que dio origen a una fascies lagunar estructural con una costa en equilibrio, excepto en la desembocadura del Río Hondo, en donde se da el retroceso de la línea de costa hacia el continente por sumersión y/o inactividad deltaica. Las manifestaciones cársticas están asociadas al sistema de fallas estructurales, el cual presenta una orientación casi paralela a la línea de la costa.

La zona costera emergió durante el Triásico-Jurásico, perteneciente a la era Mesozoica o Secundaria, dejando como evidencia capas rojas en el suelo, que se encuentran sobre un basamento de rocas clasificadas como provenientes de la era Mesozoica, la que ha originado una losa uniforme que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la era Cenozoica.

**Imagen No. 12. Geomorfología de Chetumal.**



Fuente: elaboración propia con base en H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDESOL, Universidad de Quintana Roo (2011): Anexo 3 Cartográfico del Atlas de Riesgo de la Ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México.

La roca más abundante en Chetumal es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos periodos pertenecientes a la era del Cenozoico (63 millones de años). Las más antiguas son calizas dolomíticas, salificadas, que datan del paleoceno al eoceno. Sobre éstas llegan a aflorar, en algunos sitios, calizas fosilíferas eocénicas.

Asimismo, entre Chetumal y Bacalar se localizan también rocas de origen marino del mioceno y plioceno evaporitas y arcillas del terciario y cuaternario rellenan las depresiones. Rocas calizas y coquinas, así como depósitos areno-arcillosos, del pleistoceno y reciente están dispersas en varias áreas.

A diferencia de Chetumal y Bacalar, en el río Hondo se encuentran las rocas plegadas y afalladas, en el resto se hallan casi de manera horizontal. Asimismo en el sur se presentan fallas normales que hacen que el relieve se encuentre escalonado. Los desniveles están entre 10 y 100 m, y llegan a tener longitud de varios kilómetros. No pocas han determinado la formación de fosas y en algunas se alojan lagos y lagunas como la de Bacalar.

Periódicamente, movimientos tectónicos, que acontecieron hace unos 5,000 años en el área del Río Hondo, Bacalar y la Bahía de Chetumal, determinaron la formación de numerosos afallamientos, tanto verticales como horizontales. Además, se tienen varios escalonamientos como el del Río Hondo y el de las orillas de la Laguna de Bacalar. El desnivel de las partes llega a ser de más de 100 m en el paraje de La Unión, y de 30 a 50 m en Bacalar<sup>6</sup>,

Los movimientos determinaron la formación de un tsunami que arrasó el suelo de la porción vinculada con la tierra baja y el litoral, y sedimentó el sascab (caliza muy intemperizada que se clasifica como una arena limosa con gravas y fragmentos chicos y medianos) lodoso en los terrenos deprimidos.

En los bloques hundidos se formaron lagunas, los cenotes se partieron, quedaron bajo las aguas como sucede en la bahía de Chetumal, y en parte fueron rellenados con el sascab.

Los movimientos diversos tanto verticales y horizontales, la forma de “Z” de la laguna Bacalar y el curso del río Hondo lo confirman. Los ascensos en Ucum, Reforma y otros lugares, determinaron el fracturamiento de diversas subcuencas en las áreas deprimidas.<sup>7</sup>

## 5. Edafología.

En la zona de estudio, considerando la clasificación maya, predomina el suelo reconocido como tzeke.

<sup>6</sup> Seele (1990).

<sup>7</sup> H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo (2011): Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011. México (p. 11).

Este es un suelo formado, según la carta edafológica del INEGI, escala 1:250,000, Bahía de Chetumal E-16-4, por rendzinas con incrustaciones de litosoles (E+I/3).

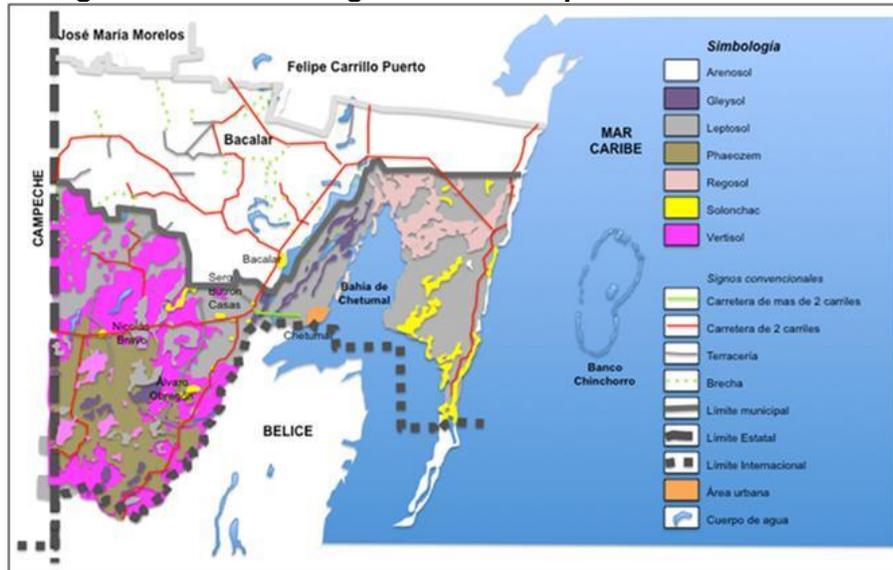
En la zona de estudio los suelos son poco profundos, ya que por lo general se integran por una capa muy delgada (12 cm en promedio) establecida sobre la roca caliza, misma que aflora continuamente sobre la superficie.

Estos suelos se caracterizan por presentar un drenaje deficiente ya que durante la época de lluvias se inundan y poseen suficiente materia orgánica.

La textura es fina y la estructura está compuesta por bloques subangulares de tamaño medio.

A veces presentan grietas por donde es arrastrado el material superficial. Los suelos que se pueden encontrar son:

**Imagen No. 13. Edafología en el Municipio de Othón P. Blanco.**



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2009): Prontuario de Información Geográfica Municipal de Othón P. Blanco, Quintana Roo, consultado en la página electrónica <http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/detalle.aspx?c=2354&upc=702825003480&s=geo&tq=334&f=2&pf=Gds&ef=23&cl=0> el 21 de septiembre de 2012.

**Leptosol:** son suelos extremadamente jóvenes y delgados (o con abundantes gravas, es decir muy pedregosos). Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. Por tanto se presentan en donde la erosión natural impide que el solum alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas), o en regiones con ciertas pendientes que sufrieron una erosión muy severa de los suelos precedentes, generalmente, por la acción del hombre. Incluye suelos muy someros sobre roca dura o material altamente calcáreo, pero también suelos más profundos que son extremadamente gravosos y/o pedregosos.

Los leptosoles son suelos azonales con un solum incompleto y/o sin rasgos morfológicos claramente expresados. Resultan ser particularmente comunes en áreas de montaña, se correlacionan con "Litosoles", taxa de muchos sistemas de clasificación internacional (USA, FAO) y con subgrupos "Lítico" de otras agrupaciones de suelos. En muchos sistemas, los leptosoles sobre roca calcárea, son denominados "Rendzinas"; aquellos sobre rocas ácidas son llamados "Rankers".

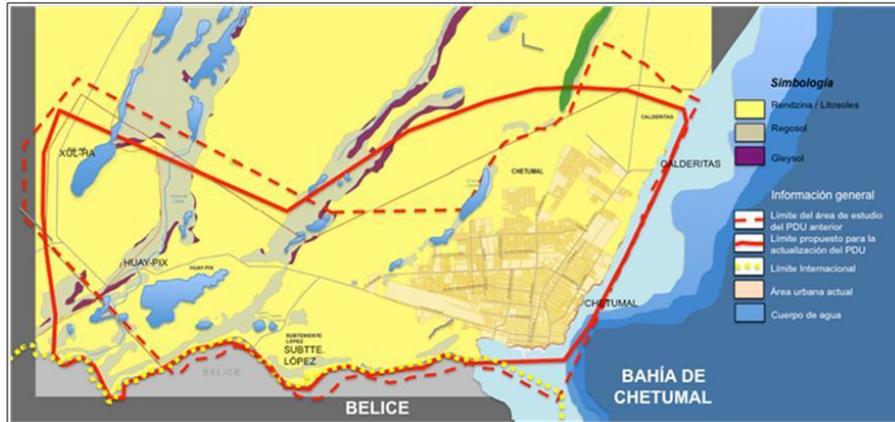
Por tanto, la principal diferencia que les separa de otros tipos de suelos deviene de su escasa profundidad. Debido a que el material apenas ha comenzado a alterarse por la acción del clima y la vegetación, muchas de sus propiedades se relacionan con las rocas que los han originado, por lo que son muy variadas.

Las rendzinas asociadas con litosoles son suelos adecuados para el desarrollo urbano.

**Gleysol:** La zona al oriente de la anterior y ubicada en la parte media interna de la península, al norte-noreste de la Sierrita de Ticul. Su borde oriental seguiría aproximadamente el límite estatal entre Yucatán y Quintana Roo. En esta zona se destaca la gran densidad de fracturas.

La zona oriental de la península y que correspondería a casi todo el territorio del Estado de Quintana Roo. El arreglo estructural está asociado a grandes alineamientos con dirección NE-SW, asociado con una topografía relativamente elevada. En esta zona se ubica la porción sur del Estado de Yucatán, la región occidental de Quintana Roo y la mayor del Estado de Campeche.

**Imagen No. 14. Edafología de Chetumal.**



Fuente: elaboración propia con base en H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDESOL, Universidad de Quintana Roo (2011): Anexo 3 Cartográfico del Atlas de Riesgo de la Ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México.

## 6. Flora.

Como es lo habitual en las ciudades, la cobertura vegetal natural ha sido reemplazada por las construcciones, las vialidades en sus diferentes jerarquías, la estructura e infraestructura urbana. Sin embargo en los terrenos no ocupados todavía de la periferia del área urbana, como en algunos baldíos interiores, el tipo de asociación vegetal presente es la selva mediana subperennifolia altamente modificada, donde se observa la presencia de algunos árboles de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo originales.

En Chetumal, y más frecuentemente en las otras cuatro poblaciones (Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há), es frecuente encontrar especies ornamentales o frutícolas sembradas por sus habitantes, entre las cuales destacan los tulipanes (*Hibiscus rosa-sinensis*), crotos (*Crotos sp.*) y zacate de jardín (*Sporobolus virginicus*). Podemos afirmar que dentro de las áreas urbanas se observa el empleo tanto de especies nativas como exóticas.

Los más numerosos ejemplares observados como parte de la vegetación secundaria corresponden a las especies:

- Habin (*Piscidia piscipula*)
- Guaya (*Talisia olivaeformis*)
- Caracolillo (*Sideroxylon foetidissimum*)
- Kanisté (*Poteria campechiana*)
- Katalox (*Swartzia cubensis*)
- Guano (*Sabal yapa*)
- Ramón (*Brosimum alicastrum*)
- Caoba (*Swietenia macrophylla*)
- Chichibe (*Sida acuta*)
- Zapote (*Manilkara zapota*)

**Imagen No. 15. Vegetación y Uso del Suelo de Chetumal.**



Fuente: elaboración propia con base en H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, SEDESOL, Universidad de Quintana Roo (2011): Anexo 3 Cartográfico del Atlas de Riesgo de la Ciudad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México.

La zona de estudio es tan amplia, que es posible observar desde terrenos desnudos de vegetación, acahuales, vegetación de zonas inundables, manglares, áreas agrícolas, vegetación secundaria, etc. En la zona costera las especies dominantes son:

- Uva de mar (*Coccoloba uvifera*),
- Mangle (*Conocarpus erectus*)
- Mangle (*Laguncularia racemosa*)
- Cocotero (*Cocos nucifera*)
- Guaya (*Talisia olivaeformis*)

La vegetación marina presente en la Bahía de Chetumal es pobre, identificándose solamente *Syringodium filiforme* (pasto marino), *Thalassia testudinum*, la macroalga *Batophora oerstedii* y grupos de *Chlorophytas* (algas verdes) y de *Phaeophytas* (algas cafés).

**Tabla No. 1. Ecosistemas existentes en la región.**

ECOSISTEMA	UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Selva mediana subperenifolia	Norte y centro oeste del municipio	Árboles de 22 a 35 m de altura, que mayormente permanecen verdes en la sequía. Transición entre la selva mediana y alta. Presentan estratos en el subdocel y epífitas muy abundantes.
Selva baja perennifolia (inundable)	Parte centro y sureste del municipio	Sitios con humedad del suelo alta gran parte del año con árboles que permanecen verdes en la época de sequía. Abundancia del palo de tinte
Humedales	Sitios inundables a lo largo de la zona costera, especialmente en la península este de la bahía de Chetumal	Vegetación baja y mediana poco diversa con epífitas que alberga fauna abundante que incluye numerosas especies de aves.
Manglares	Se encuentran a lo largo de la costa de la bahía de Chetumal	Son sitios de unión entre agua dulce y salada de alta producción biótica. Los manglares son plantas hidrófitas relativamente poco diversas y tolerantes a la salinidad y a la brisa marina.
Palmares	En dunas costeras y en las sabanas del centro oeste del municipio	Plantas exóticas sujetas a explotación frecuente por su belleza, sus hojas, fibras, tallos y frutos

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (p. 37)

## 6.a. Especies vegetales bajo estatus.

A partir de estos listados, las especies vegetales que se encuentran bajo estatus según la Norma Oficial Mexicana, NOM-ECOL-059-1994, que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, son las siguientes:

**Tabla No. 2. Especies vegetales en veda.**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ORCHIDACEAE	<i>Encyclia boothiana</i>	orquídea	Raras y endémicas
	<i>Encyclia alata</i>	orquídea	En peligro de extinción
PALMAE	<i>Pseudophoenix saygentii</i>	kuka, ya'axhalaich'e	En peligro de extinción
ZAMIACEAE	<i>Zamia loddigessi</i>		En peligro de extinción
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia flexulosa</i>	bromelia	Amenazadas
ORCHIDACEA	<i>Beltia purpurea</i>	orquídea	Amenazadas
	<i>Brassavola cucullata</i>	orquídea nudosa	Amenazadas
	<i>Encyclia cochlaeta</i>	orquídea	Amenazadas
	<i>Maxillaria tenuifolia</i>	orquídea	Amenazadas
	<i>Oncidium spacelatum</i>	orquídea, puts'che	Amenazadas
	<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	orquídea	Amenazadas
PALMAE	<i>Chamaedora erumpens</i>	chiat	Amenazadas
	<i>Chamaedora seifrizii</i>	chiat	Amenazadas
	<i>Coccothrinax readii</i>	nakax	Amenazadas
	<i>Thrinax radiata</i>	chit	Amenazadas
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	k'ulimche	Amenazadas
BORAGINACEAE	<i>Cordia dodecandra</i>	chakopté, siricote	Amenazadas
CACTACEAE	<i>Epiphyllum sp.</i>	nopal de árbol	Amenazadas
LEGUMINOSAE	<i>Acacia dolichostachya</i>	supte, xaax	Amenazadas

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (p. 38)

## 7. Fauna.

Al desaparecer o modificarse la cobertura vegetal, también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa de lo que ahora es la zona de estudio, se ha visto desplazada o de plano desaparecida, quedando remanentes, y apareciendo fauna urbana asociada directamente a los humanos.

A partir de información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), se han identificado las especies de mamíferos que están o deben estar presentes en la porción aledaña a las localidades del área que aún conservan restos de selva o aún dentro de las zonas habitacionales. La CONABIO le da la mayor importancia al grupo mastozoológico debido a que estas especies no presentan migración frecuente, y si en cambio tienden a perecer por cambios ambientales extremos, por lo que funcionan como indicadores de la estabilidad metabólica.

A continuación se presenta un listado de estos mamíferos con los nombres científicos y comunes, su dieta y el estatus ecológico asignado. Curiosamente esa Comisión no menciona al manatí (*Trichechus manatus*), mamífero representativo de la Bahía de Chetumal, especie protegida de alto valor ecológico

**Tabla No. 3. Especies animales en veda**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DIETA	STATUS
<i>Mazama americana</i>	Mazate, Temazate	Frugívoro / Herbívoro	Veda continental
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca, Venado real	Herbívoro Ramoneador	Veda insular
<i>Tayassu pecari</i>	Pecari	Frugívoro / Herbívoro	Veda
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar, Jabalina, Pecari de collar	Frugívoro / Herbívoro	Veda insular
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, Perrito de agua	Piscívoro	Veda
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Frugívoro / Omnívoro	Rara
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	Insectívoro / Omnívoro	Continental
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo, Viejo de monte, Tayra	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Carnívoro	Amenazada
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, Onzita	Carnívoro	
<i>Potos flavus</i>	Martucha, Marta, Kinkajú, Mico de noche	Frugívoro	Rara
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle "tropical", Tejón	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, Yuaguarundi, Onza	Carnívoro	
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, Tigrillo	Carnívoro	
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo, Margay	Carnívoro	
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Carnívoro	
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón	Insectívoro Aéreo	
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador, Murciélago bulldog	Piscívoro	
<i>Diaemus youngi</i>	Murciélago	Sanguívoro	Rara
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	Nectarívoro	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Frugívoro	
<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago	Carnívoro	Rara
<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago	Carnívoro	
<i>Vampyrus spectrum</i>	Murciélago	Carnívoro	Rara
<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	Rara
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache dorado	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache cola pelada	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Marmosa mexicana</i>	Ratón tlacuache	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña	Insectívoro	Rara
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, Danta, Anteburro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato, Mono aullador negro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña, Chango	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Agouti paca</i>	Agutí, Paca	Frugívoro / Granívoro	
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Tepezcuintle, Paca	Frugívoro / Granívoro	
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espín	Frugívoro / Herbívoro	
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	Herbívoro Pastoreador	
<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
<i>Heteromys gauderi</i>	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón de campo	Granívoro	
<i>Otonyctomys hatti</i>	Rata arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata arborícola	Frugívoro / Herbívoro	
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo	Granívoro	
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de campo	Granívoro	Amenazada
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera	Insectívoro / Omnívoro	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DIETA	STATUS
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla negra, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero, Chupa miel, Tamandua, Brazo fuerte	Mirmecófago	En peligro de Extinción

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México

Tal vez la fauna más conspicua es la ornitológica. Entre las especies observadas se encuentran:

- Chorlito nevado (*Charadrius alexandrinus*)
- Zopilote (*Cathartes aura*)
- Pájaro carpintero (*Centurus aurifrons*)
- Tortolita (*Columbina talpacoti*)
- Colibrí (*Dorichia eliza*)
- Cenzontle (*Mimus gilvus*)
- Chachalaca (*Ortalis vetula*)
- Azulejo (*Passerina cyanea*)
- Zanate (*Quiscalus mexicanus*).

La fuente actual más confiable para conocer la mastofauna presente en el territorio mexicano es la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), la cual a su vez ha establecido convenios con la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto de Ecología para efectuar un inventario faunístico de diversas entidades federativas.

La CONABIO identifica al estado de Quintana Roo, incluyendo al municipio de Othón P. Blanco como parte de la Provincia Fisiográfica Yucatán, asignándole el Bosque Tropical Perennifolio como Tipo de Vegetación representativa.

La Provincia Mastofaunística determinada es la Yucateca. En esta provincia y en lo particular en el municipio de Othón P. Blanco se encuentran representadas en el género de mamíferos, entre otros el venado de cola blanca y el venado real, distintos tipos de pecari, la zorra gris, distintos tipos de mustélidos tales como la nutria y el zorrillo, procyonidos como el mapache, el kinkajú, la marta, el tejón y el coatí. Los felinos están representados por el ocelote, el jaguar y el puma, los quirópteros por distintos tipos de murciélagos, diversos tipos de insectívoros como la musaraña, suida como el tapir y distintos tipos de roedores como son la tuza, el ratón de campo, ardillas y en los desdentados varios tipos de armadillo y el oso hormiguero.

Dentro de ello, en el municipio y en el estado se presentan los siguientes grupos taxonómicos:

**Tabla No. 4. Especies registradas en Quintana Roo**

GRUPO		NÚMERO DE ESPECIES	EJEMPLOS DE NOMBRES COMUNES
Invertebrados/Arácnidos	Schizomidae	1	
	Amblypygi	1	
	Araneae	25	Arañas, tarántulas
Invertebrados/Insectos	Cambaridae	1	
	Odonata*	65	Libelulas, caballitos del diablo
	Psocoptera	33	
	Thysanoptera	3	
	Malacodermata	4	Luciérnagas
	Cerambycidae	36	
	Apoidea	86	Abejas
	Vespidae	2	Avispas
	Formicidae	11	Hormigas
	Papillionidae*	19	Mariposas
Pieridae*	19		

GRUPO		NÚMERO DE ESPECIES	EJEMPLOS DE NOMBRES COMUNES
	Siphonaptera	1	Pulgas
	Ceratopogonidae	5	Jejenes, chaquistes
	Simulidae	1	
	Culicidae	68	Mosquitos, zancudos
Vertebrados	Peces de agua dulce	16	
	Anfibios	11	
	Reptiles	56	
	Aves*	340	
	Mamíferos terrestres*	43	
	Mamíferos voladores*	39	Murciélagos
	Mamíferos marinos*	8	Delfines, ballenas, manatíes

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (p. 42)

## 7.a. Especies de fauna bajo estatus.

A partir de estos listados, las especies animales que se encuentran bajo estatus según la Norma Oficial Mexicana, NOM-ECOL-059-1994, que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, son las siguientes:

**Tabla No. 5. Fauna con Status de Protección especial**

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Mamalia	Felidae	<i>Felis concolor</i>	Puma, leoncillo
	Trichechidae	<i>Trychechus manatus</i>	Manatí
Reptilia	Helonidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca
		<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey
	Dermochelide	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laud
	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de ría
		<i>Crocodylus moreletti</i>	Cocodrilo de pantano
	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Jicotea
	Kinosternidae	<i>Kinosternon spp.</i>	Pochitoque
Staurotypidae	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Treslomos, guau	
Aves	Fringillidae	<i>Cardinalis cardinales</i>	Cardenal, chactzitzí
		<i>Passerina ciris</i>	Mariposita
	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria, yu'uyum
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Perico frente blanca, tuut
Anthozoa	Plexauridae	<i>Plexaura homommala</i>	Organillo
	Antipataridae	<i>Antipathes ules</i>	Coral negro
		<i>Antipathes grandis</i>	Coral negro
		<i>Antipathes bichotea</i>	Coral negro

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (p. 44).

**Tabla No. 6. Fauna con Status en peligro de extinción.**

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Mamalia	Cebidae	<i>Alouata pigra</i>	Mono aullador, batz
		<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña, mono
	Didelphidae	<i>Cakurimys derbianus</i>	<i>Tlacuachillo dorado</i>
	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Canastes, grisón
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, tzimín
Aves	Ciconidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Jaribú
		<i>Mycteria americana</i>	Gaitán
	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Cojolite, cox
		<i>Penelope purpurascen</i>	
	Rallidae	<i>Rallus longirostris</i>	Ralón barrado gris
	Ramphastidae	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	Tucán real, pito real

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (p. 45).

**Tabla No. 7. Fauna con Status de especies amenazadas.**

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Mamalia	Erethizontidae	<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín
	Felidae	<i>Felis pardalis</i>	Ocelote, sakchikin
		<i>Felis wiedii</i>	Trigriillo, chulya
		<i>Felis yaguaroundi</i>	Jaguarundi, leoncillo
		<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre, balam
		<i>Tayassu pecarikachi</i>	Kekem
Reptilia	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa, ochcán
	Colubridae	<i>Lampropeltis spp.</i>	Falsa coralillo
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana
Aves	ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja
	ARAMIDAE	<i>Aramus guaraúna</i>	Carao
Aves	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza colorada o morena
		<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita de tular
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito
	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera, cho'om
		<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey, batab, cho'om
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria, yu'uyum
	Meleagrididae	<i>Agriocharis ocellata</i>	Pavo de monte, kutz
Pandionidae	<i>Pandion halietus</i>	Águila pescadora	

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	
		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i>	Flamenco
	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucaneta, coxmaxscabi
	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	Pájaro bobo café
	Muscicapidae	<i>Turdus migratorius</i>	Tordo
Merostomata	Limulidae	<i>Limulus poliphemus</i>	Cacerolita de mar
Crustacea	Atyidae	<i>Typhlapta parseri</i>	Camarón
	Palaemonidae	<i>Creaseria morleyi</i>	Camarón
Antozoa	Acroporidae	<i>Acropora cervicornis</i>	Cuerno de venado
		<i>Acropora palmata</i>	Cuerno de alce
	Plexauridae	<i>Plexaura dichotoma</i>	Organillo

Fuente: H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (s/fecha): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México (pp. 46-47).

De acuerdo con información del H. Ayuntamiento, existen determinadas especies de fauna nativa que han logrado adaptarse y sobrevivir dentro del entorno urbano, gracias a la presencia de jardines que en muchos casos conservan arbolado mayor, así como de baldíos intraurbanos grandes y pequeños. Las especies que tienen un modo de vida completamente adaptado dentro de la ciudad, son entre otras: ardillas, zarigüeyas o tlacuache (denominadas localmente como “zorros”), ratas y ratones, algunos murciélagos, aves como el zanate, tórtolas, palomas, algunos búhos, colibríes, loros, arañas, etc.

## 8. Medio ambiente.

La tendencia actual de crecimiento en extensión, incorporando nuevas áreas al centro de población, propicia tanto la invasión de áreas en su entorno, la mayoría de ellas en terrenos ejidales, como también los proyectos de vivienda, fraccionamientos, entre otros a través de las autorizaciones respectivas; con la consiguiente deforestación y pérdida del espacio natural.

Esto fundamentalmente se está produciendo hacia el norte y noroeste de Chetumal con el riesgo de que se ocupen zonas bajas e inundables situadas tanto en el área de influencia de La Sabana, como incluso en la propia orilla lagunar. Es por ello que se deberá orientar el crecimiento hacia zonas aptas para recibir el desarrollo urbano y generar áreas de amortiguamiento que protejan los espacios naturales que brindan servicios ambientales para toda el área de estudio.

Por otra parte, los rezagos existentes en materia de alcantarillado sanitario que no cubre la totalidad del área urbana, propicia que las descargas de aguas sean a través fosas sépticas y pozos negros se infiltren al manto freático, o incluso de manera directa con descargas sanitarias conectadas clandestinamente a drenes pluviales, que finalmente desembocan en la Bahía de Chetumal sin ningún tratamiento previo, con lo que se está contaminando el acuífero y los cuerpos de agua.

Eventualmente, considerando la naturaleza y funcionamiento de los mantos acuíferos en la Península de Yucatán, ya descrito anteriormente; los contaminantes infiltrados al subsuelo, podrían alcanzar los cuerpos lagunares y la propia Bahía de Chetumal.

Por otra parte, otro elemento a considerar, en el contexto general, el propio trazo reticular de la ciudad y la amplitud de sus avenidas, así como la forestación existente propician que Chetumal en general tenga un medio ambiente sano.

Los flujos vehiculares, por su volumen, aún no producen efectos serios en la contaminación del aire. Sin embargo, será conveniente instrumentar programas de verificación vehicular de tal manera que este tipo de efectos se mitiguen.

Paralelamente el aumento del parque vehicular, y la falta de un sistema de transporte público municipal operativo y eficiente; comienzan a generar situaciones crecientes de saturación vehicular, palpables en vialidades específicas como Av. Insurgentes, Av. Constituyentes del 74, el centro de la ciudad; la que generalmente se agrava por la reducción de la eficiencia de dichas vialidades por tener carriles ocupados con automóviles estacionados.

Es importante considerar que al no existir en la zona de estudio instalaciones de industria contaminante, ni industria mayor, no se han producido efectos negativos al medio ambiente; sin embargo, a la escala local, la existencia de un sin número de talleres mecánicos y similares que arrojan aceite en las redes de drenaje sin control y tratamiento constituyen un factor de contaminación del agua.

La topografía plana de la zona de estudio, y en general de toda la Península de Yucatán, con ausencia de cadenas montañosas; permite que las emisiones de contaminantes hacia la atmósfera sean dispersados rápidamente por los vientos dominantes.