



Sección. Investigación | **Section.** Research | **Seção.** Pesquisa

Artículo revisado por pares académicos.



Impactos socioambientales de los asentamientos humanos irregulares en zonas y áreas naturales protegidas: Chetumal, Quintana Roo, México

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez. Doctor en Ciencias Sociales, Facultad de Planeación Urbana y Regional Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6426-7295>. Correo electrónico: pljimenezs@uaemex.mx

María Angélica González Vera. Doctora, División de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Quintana Roo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0579-3690>. Correo electrónico: magv@uqroo.edu.mx

Francisco Javier Rosas Ferrusca. Doctor en Administración Pública, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8655-9566>. Correo electrónico: fjrosasf@uaemex.mx

Juan Roberto Calderón Maya. Doctor en Urbanismo, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6584-8868>. Correo electrónico: jrcalderonm@uaemex.mx

Recibido: 7 de febrero de 2020.

Aceptado: 6 de diciembre de 2020.

Publicado: 9 de noviembre de 2021.

Acceso abierto: Creative Commons: Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la cual permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra, de modo no comercial, siempre y cuando den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.



Conflicto de intereses: el autor ha declarado que no existe conflicto de intereses.

Resumen

Una característica de las ciudades costeras en México es el alto potencial de recursos naturales; no obstante, el crecimiento demográfico y el potencial turístico y económico de estas ciudades han originado vedas y decretos para su preservación; en el caso del centro de población de Chetumal, perteneciente al municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, el crecimiento y expansión de la mancha urbana se ha dado sobre las áreas naturales y que, a pesar de que han sido sujetas a restricciones, han sido ocupadas por asentamientos humanos irregulares. En la medida en que se incrementa el número de la población, las áreas con potencial para el desarrollo urbano escasean, por lo que la población inicia un proceso de ocupación de zonas y áreas naturales con asentamientos humanos, mediante mecanismos ilegales e irregulares; los resultados muestran que este proceso de ocupación con asentamientos humanos irregulares impactan de manera importante sobre los recursos naturales.

Palabras clave: asentamiento humano, impacto socioambiental, ocupación irregular, áreas naturales, suelo urbano.

Socio-environmental impacts of irregular human settlements in in zones and natural protected areas: Chetumal, Quintana Roo, México

Abstract

A characteristic of the coastal cities in Mexico is the high potential of natural resources. However, despite the demographic growth and the tourist and economic potential that these cities have originated, these zones have been forbidden for their occupation and decrees for their preservation, decreeing them as protected natural areas. In the case of the Chetumal population center, belonging to the municipality of Othón P. Blanco, Quintana Roo state, the growth and expansion of the urban area has occurred over natural and protected areas, therefore, despite the fact that they have been subject to restrictions, these have been occupied by irregular human settlements with urban uses. As the population increases, the areas with potential for urban development become scarce, so the population begins a process of occupation of protected natural areas and the areas with illegal and irregular human settlements increase. The results of the work show that this process of occupation through irregular human settlements has a significant impact on natural resources and ecosystems.

Keywords: human settlement, socio-environmental impact, irregular occupation, natural areas, urban land.

Impactos sócio-ambientais de assentamentos humanos irregulares em zonas e áreas naturais protegidas: Chetumal, Quintana Roo, México

Resumo

Uma característica das cidades costeiras no México é o alto potencial de recursos naturais; no entanto, o crescimento demográfico e o potencial turístico e econômico destas cidades têm gerado vedas e decretos para sua preservação. No caso do centro populacional de Chetumal, pertencente ao município de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, o crescimento e expansão da mancha urbana têm acontecido sobre as áreas naturais que, apesar de estarem sujeitas a restrições, têm sido ocupadas por assentamentos humanos irregulares. Ao passo que aumenta o número da população, as áreas com potencial para o desenvolvimento urbano escasseiam, pelo qual a população inicia um processo de ocupação de zonas e áreas naturais com assentamentos humanos, mediante mecanismos ilegais e irregulares; os resultados mostram que este processo de ocupação com assentamentos humanos irregulares impacta de maneira importante nos recursos naturais.

Palavras-chave: assentamento humano, impacto socio-ambiental, ocupação irregular, áreas naturais, terreno urbano.

Introducción

Las zonas costeras del mundo presentan centros urbanos con poblaciones muy elevadas: ocho de las ciudades más pobladas del mundo se ubican en estuarios o en la costa y concentran más de 100 000 000 de personas. El proceso de migración de que son objeto las ciudades costeras de México genera problemas para satisfacer las necesidades de la población que, junto con la necesidad de un empleo, también demanda vivienda, infraestructura y servicios públicos, salud, educación, agua, electricidad, alcantarillado y actividades de esparcimiento. El Estado de Quintana Roo, México, ha estado sujeto a la concentración de la población en sus zonas costeras, asentada en las ciudades turísticas que lo conforman, lo que ocasiona una problemática socioambiental sobre las zonas y áreas naturales.

En el Estado de Quintana Roo existe la tendencia de usar cada día más el litoral para fines turísticos, a pesar de que sus áreas naturales se caracterizan por su alta productividad y complejidad, a la vez que por su sensibilidad y sus numerosas fronteras. De acuerdo con Restrepo (1995, citado en Campos, 2007), “se trata de un área frágil, de transición entre la tierra y el mar, donde las actividades productivas, el consumo e intercambio de energía se efectúan de manera intensa”.

Algunos centros de población que no se han desarrollado con fines turísticos, han modificado su tendencia de crecimiento hacia un proceso de urbanización más marcado, como es el caso de Chetumal, capital del Estado de Quintana Roo, que concentra una población mayor a 100 000 habitantes y que no presenta mayor auge en la actividad turística, por lo que es la actividad económica la que ha extendido el efecto de atracción de la población (INEGI, 2015).

De manera particular, Chetumal goza de una variedad de recursos naturales, sin embargo, la riqueza de su biodiversidad, paisajes, cuerpos de agua, playas y franjas costeras, así como la riqueza histórico-arqueológica, es también susceptible y frágil. A pesar de que se han

decretado diversas áreas protegidas, tanto ecológicas como culturales, la presión de la población y, especialmente, de la actividad turística en la región cercana a la zona maya (la denominada “Costa Maya”), ha propiciado que en los instrumentos de planificación turística se haga mención a la necesidad de conservar, cuidar y preservar, más que la intención de aprovechar o utilizar los recursos (GM-SEDATU, 2014).

Lezama (2002) señala que las acciones urbanas se legitiman bajo el supuesto de la aplicación de la planificación, presentándose así un proceso de expansión económica e ideológica por medio de políticas públicas implementadas por el Estado para orientar el crecimiento y ordenar el territorio. Las políticas de planeación urbana implementadas en el Estado de Quintana Roo se sujetan a instrumentos jurídicos, de planeación y administrativos, en los que intervienen el gobierno federal, estatal y municipal (Olivera, 2002); dichos instrumentos deberían asegurar condiciones de bienestar social y garantizar un uso adecuado de los espacios urbanos y el funcionamiento de la ciudad como espacio habitable, económica y ecológicamente sustentable.

En Quintana Roo, como en muchas entidades de México, existe la *Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo*, que tiene por objeto, entre otros, “Establecer las disposiciones básicas e instrumentos para ordenar el uso del territorio y la planeación y regulación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano en el Estado, así como para determinar las atribuciones de las autoridades competentes para la aplicación de esta ley”.

Respecto a los instrumentos de planeación, se cuenta con el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, y el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Há; a pesar de ello, las acciones de la sociedad han rebasado estos instrumentos, al desarrollar acciones de ocupación del suelo mediante asentamientos

humanos, por las vías ilegales e irregulares, en zonas no aptas para el desarrollo urbano.

De acuerdo con Mosquera y Ahumada (2005), el fenómeno de asentamiento humano irregular corresponde a la forma de calificar un espacio urbano y a las formas de apropiación del suelo existentes en el mismo, en términos de incumplimiento de normas jurídicas que regulan las relaciones de propiedad o las formas de producción del espacio urbano aplicables a cada caso. En Chetumal, al provenir la población de otros entornos diferentes, tiene poca identidad con su entorno natural, lo que ocasiona que, en su afán de transformarlo para adecuarlo a sus necesidades habitacionales, ejerza un fuerte impacto sobre el medio ambiente, particularmente en zonas y áreas naturales.

El objetivo del presente trabajo es mostrar un estudio relacionado con los impactos socioambientales a los que están sujetos los recursos y áreas naturales, derivados del proceso de ocupación del suelo irregular en las áreas periféricas del centro de población de Chetumal. La intención de desarrollar un estudio orientado al análisis del proceso de ocupación del suelo mediante asentamientos humanos irregulares, obedece a dos aspectos: el primero de ellos se relaciona con la falta de interés, por parte de las autoridades municipales, estatales y federales, por regular el crecimiento urbano y/o establecer medidas de planeación urbana, acordes con las necesidades sociales; a pesar de existir instrumentos de planeación, se observa que las políticas y estrategias son rebasadas por las acciones de la sociedad. El segundo aspecto es la falta de investigaciones relacionadas con el fenómeno estudiado; en el ámbito académico, se han identificado algunos estudios que se dirigen al análisis de estos procesos irregulares e informales (Ku, 2020) y otros dirigidos al impacto en los elementos naturales de la zona (Cano, 2020), sin embargo, estos no logran establecer una congruencia integral entre el fenómeno de ocupación ilegal y los impactos socioambientales, motivo de este trabajo.

Metodología científica

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un enfoque de tipo geográfico y ambiental, en el que se destaca el contacto directo con la problemática real, en el ámbito espacial donde se desenvuelve el fenómeno, donde la observación participante (Gutiérrez y Delgado, 1995) fue practicada mediante visitas a la zona de estudio, lo que permitió visualizar y registrar los sucesos territoriales y ambientales (Sánchez, 1997). La técnica de estudio de caso permitió recabar la información en las diferentes áreas de estudio y, de esta manera, contar con un panorama más objetivo de lo analizado.

Los asentamientos humanos irregulares que se identificaron en la zona de estudio, se retomaron de los señalados en el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo; por su parte, al análisis e identificación de los impactos socioambientales se aplicó un modelo metodológico desarrollado por Jiménez y otros (2019), cuyos resultados dirigen su atención a la ocupación de zonas y áreas naturales localizadas en tierras de origen social, de los núcleos ejidales de Chetumal y Calderitas.

Finalmente, durante las visitas practicadas al área de estudio en la etapa del trabajo de campo, que se desarrolló durante los meses de septiembre y octubre del año 2019, se emplearon técnicas de registro cualitativas y cuantitativas que permitieron visualizar y registrar los sucesos sociales que ha desarrollado la población en materia de ocupación irregular del suelo y los impactos socioambientales sobre los recursos y áreas naturales.

Caracterización urbana del caso de estudio

De acuerdo con los datos del censo de población y vivienda del año 2010 (INEGI, 2010), Chetumal

es la segunda ciudad con mayor número de habitantes en la entidad, con un total de 151 243 habitantes, que representan el 10 % de la población estatal, de los cuales 74 273 son hombres y 76 970 son mujeres. Al respecto, 156 569 habitantes se concentran en un área urbana conformada por las localidades de Chetumal y Calderitas; debido a este crecimiento de la población, se observa un proceso de urbanización y expansión de la mancha urbana sobre las áreas periféricas del centro de población de Chetumal y Calderitas, lo que ha detonado la ocupación de las mismas con asentamientos humanos irregulares

Históricamente, la ciudad de Chetumal se consolidó a partir de un fundo legal y, conforme ocurrió el crecimiento urbano, las tierras ejidales¹ fueron sujetas a sucesivas expropiaciones, primero del ejido Chetumal y, posteriormente, del ejido Calderitas. Este proceso de crecimiento de la mancha urbana hacia la periferia ha caracterizado a Chetumal por un crecimiento de la mancha urbana de manera ordenada y regulada, en su primer cuadro, sin embargo, también se observa un esquema de crecimiento informal fuera de la mancha urbana consolidada, en un segundo cuadro.

El proceso de ocupación del suelo, mediante asentamientos humanos irregulares en las tierras ejidales de Chetumal y Calderitas, presenta una orientación e inclinación política y social: política, porque ha respondido al apoyo de autoridades para que la población que necesita suelo pueda ocupar territorios en zonas no aptas para el uso urbano; social, porque la población, al tener la necesidad de contar con un pedazo de suelo donde construir su vivienda, desarrolla acciones de ocupación al margen de la formalidad e ilegalidad. La zona de estudio analizada en el presente trabajo es el área urbana conformada por las localidades de Chetumal

y Calderitas, dado su crecimiento urbano y la conurbación que se ha desarrollado entre sí.

Delimitación de los asentamientos humanos irregulares

Conforme al Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há (PDU), publicado por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (GM-SEDATU, 2014), se identifica la existencia de 14 asentamientos humanos irregulares en las tierras de origen social y privado del área conurbada de Chetumal y Calderitas (tabla 1 y figura 1):

La ocupación del suelo mediante los 14 asentamientos humanos irregulares, conforme lo señala Rueda (1999), Rébora (2000) y Jiménez y otros (2015), se ha realizado a través de cuatro mecanismos: la invasión paulatina, la invasión violenta, la venta ilegal y la invasión de restricción, cuya superficie ocupada ha sido de la siguiente manera (tabla 2 y figura 2):

- a) *La invasión paulatina*. La superficie ocupada representa el 7.14 % del total de los asentamientos humanos irregulares existentes, en la que se asienta la Colonia CTM.
- b) *La invasión violenta*. Bajo este segundo mecanismo se identifican los asentamientos humanos denominados Espíritu Santo y Nuevo Progreso, cuya superficie ocupada representa el 14.28 %.
- c) *La venta ilegal*. Los asentamientos humanos irregulares que se asentaron mediante este mecanismo son El Edén, Santa Fátima, Calderitas 1, Calderitas 2, Palomos, Cordobés, La Virtud, Fraternidad o Gaucho y La Franja, que en su conjunto ocupan el 64.28 % del total de la superficie irregular.
- d) *Invasión de restricción*. Este mecanismo se ejecuta mediante la invasión de la zona de restricción establecida para los cuerpos de agua, cuyos asentamientos humanos irregulares identificados son Tamalcab y La Sabana, que ocupan el 14.28 % de la superficie irregular contabilizada.

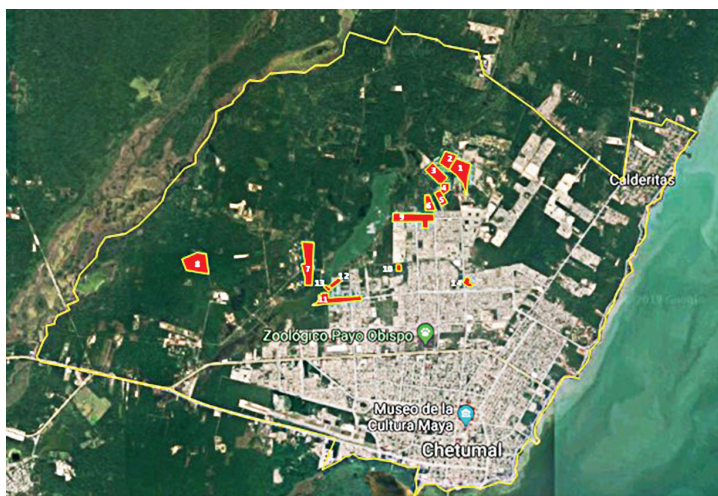
1 De acuerdo con la Ley Agraria (GR, 2018), "Los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título".

Tabla 1. Asentamientos humanos irregulares en Chetumal-Calderitas

| No. | Nombre |
|-----|-----------------|
| 1 | El Edén |
| 2 | Santa Fátima |
| 3 | Calderitas 1 |
| 4 | Calderitas 2 |
| 5 | Palomos |
| 6 | Cordobés |
| 7 | La Virtud |
| 8 | Fraternidad |
| 9 | La Franja |
| 10 | Espíritu Santo |
| 11 | Nuevo Progreso |
| 12 | Talmalcab |
| 13 | Bordo La Sabana |
| 14 | Colonia CTM |

Fuente. Elaboración propia con base en GM-SEDATU (2014).

Figura 1. Localización de los asentamientos humanos irregulares en Chetumal-Calderitas



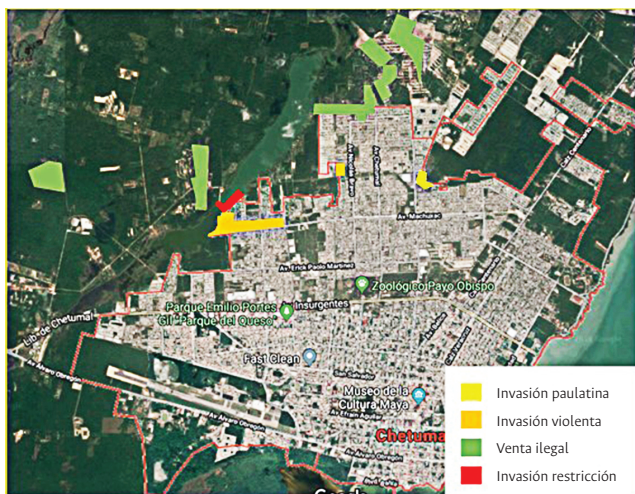
Fuente. Elaboración propia con base en GM-SEDATU (2014).

Tabla 2. Mecanismos de ocupación del suelo por asentamientos humanos irregulares

| Mecanismo de ocupación | Nombre |
|-------------------------|----------------------|
| Invasión paulatina | Colonia CTM |
| Invasión violenta | Espíritu Santo |
| | Nuevo Progreso |
| Venta ilegal | El Edén |
| | Santa Fátima |
| | Calderitas 1 |
| | Calderitas 2 |
| | Palomos |
| | Cordobés |
| | La Virtud |
| | Fraternidad o Gaucho |
| Invasión de restricción | La Sabana |
| | Tamalcab |

Fuente. Elaboración propia con base en Rueda (1999), Jiménez (2015) y trabajo de campo (2019).

Figura 2. Asentamientos humanos irregulares por mecanismo de ocupación del suelo



Fuente. Elaboración propia con base en Rueda (1999).

El proceso de ocupación de tierras de origen social y privada en Chetumal y Calderitas, por medio de los asentamientos humanos irregulares, se ha dado sobre la base de las acciones de la sociedad para obtener un pedazo de suelo. Como puede observarse, la principal forma de desarrollo de los asentamientos humanos identificados fue por medio de la organización de los propios ejidatarios, mediante la venta ilegal de sus tierras y por la invasión violenta. En el caso de la venta ilegal de las tierras, estas se desarrollan directamente por la población ejidataria, como poseedora de la tierra, con la venta espontánea de la tierra mediante la subdivisión en pequeños lotes que son sujetos a la oferta de la población demandante, carente de un lugar donde vivir o, bien, que busca un lugar más accesible en términos de precio del suelo.

Respecto al mecanismo de ocupación mediante la invasión de restricción, se refiere particularmente al relleno del litoral y humedales que se encuentran en el cuerpo de agua denominado La Sabana, con la finalidad de producir vivienda mediante la autoconstrucción. En lo que se refiere a la invasión violenta, si bien no es un movimiento que se sustenta sobre conflictos o confrontaciones con las autoridades, sí se desarrolla en contra de la normatividad y de los decretos de restricción que se establecen en la zona sobre los cuerpos de agua y áreas naturales.

Finalmente, el mecanismo de invasión paulatina se ha desarrollado mediante la venta de manera progresiva, como un fenómeno que a las autoridades y a la población les parece común.

Proceso de ocupación del suelo de áreas naturales

El PDU (GEM-SEDATU, 2014) identifica en el Estado de Quintana Roo catorce áreas naturales protegidas, que representan el 25 % de su superficie. Por su parte, en el municipio de Othón P. Blanco, una gran parte de su superficie (30 %) está decretada como áreas naturales protegidas y son las siguientes:

- Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, con una extensión de 144 360 hectáreas (Has).
- Área de Protección de Flora y Fauna de Uaymil, con una superficie de 89 118 Has.
- Parque Nacional Arrecife de Xcalak, con una superficie total de 17 972 Has.
- Zona sujeta a Conservación Ecológica Santuario del Manatí, con una extensión de 281 320 Has.

El proceso de ocupación del suelo se ha manifestado en la periferia del área urbana conurbada de Chetumal y Calderitas mediante asentamientos humanos irregulares en tierras de origen ejidal y privado y sobre áreas naturales existentes, bajo las siguientes características:

a) Tenencia de la tierra

En la periferia del área urbana de Chetumal y Calderitas existe un número importante de parcelas de origen ejidal en ubicaciones suburbanas y periféricas, mismas que han sido regularizadas por medio del Procede, lo que ha generado el dominio pleno de la propiedad, por lo que ya deben considerarse como propiedades privadas. La propiedad privada rural de origen (que nunca formó parte de un ejido) es relativamente escasa, situada entre los ejidos Calderitas y Chetumal, en el entorno del cuerpo de agua de La Sabana.

De los catorce asentamientos humanos irregulares, diez asentamientos humanos irregulares se encuentran asentados en las zonas ejidales de Chetumal y Calderitas: El Edén, Santa Fátima, Calderitas 1, Calderitas 2, Palomos, Cordobés, La Virtud, Fraternidad o Gaucho, Talmalcab y La Sabana, sobre suelo ejidal, con una superficie de 72.5 hectáreas, y La Franja, Espíritu Santo, Nuevo Progreso y Colonia CTM, sobre suelo de origen privado, con 38.0 hectáreas.

b) Vegetación

Chetumal se encuentra en una región en la que predominan los humedales y la selva tropical; estos árboles suelen crecer en estas zonas de

suelos que periódica o permanentemente se ven inundados por aguas salobres, lo que limita el desarrollo de otras especies vegetales. Entre los tipos de vegetación con los que cuenta, están los siguientes: selva alta subperennifolia, selva media subcaducifolia, selva baja perennifolia y sabana. En los alrededores de Chetumal predominan la vegetación típica de la selva baja y los tipos de árboles son los siguientes: cedro, ceiba, rojo, chechén y chaca, entre otros, y comestibles como chicozapote, plátano, naranjo y mamey; también se observa el pastizal cultivado, así como el manglar en el litoral de la Bahía de Chetumal. En Chetumal, la cobertura vegetal natural ha sido reemplazada por las construcciones, las vialidades en sus diferentes jerarquías y la estructura e infraestructura urbana. En la zona de estudio se encuentran al menos dos tipos de vegetación que tienen predominancia e importancia en las áreas naturales.

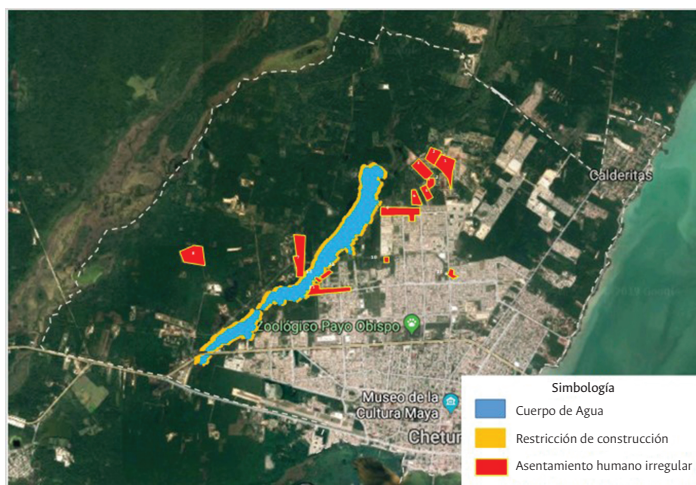
Al menos trece asentamientos humanos irregulares ocupan tres tipos de áreas naturales: en las áreas señaladas como pastizal inducido, se encuentran seis asentamientos irregulares: Calderitas 1, Palomos, Cordobés, Fraternidad o Gaucho y La Franja; respecto a las áreas señaladas con otras coberturas de vegetación, se encuentran

los asentamientos humanos irregulares denominados El Edén, Santa Fátima y Calderitas 2; finalmente, los asentamientos humanos irregulares denominados Nuevo Progreso, Tamalcab, La Virtud y La Sabana se encuentran asentados sobre el borde del cuerpo de agua La Sabana, en áreas conocidas como humedales, los cuales están siendo sustituidos por vivienda precaria.

c) Cuerpos de agua

En la zona de estudio se identificó un elemento hídrico conocido como La Sabana, el cual es afectado de dos maneras: los asentamientos humanos irregulares denominados Nuevo Progreso, Tamalcab y La Sabana se encuentran asentados sobre el borde del cuerpo de agua conocido como humedal; de acuerdo con la normatividad establecida por los ordenamientos federales, los tres asentamientos humanos irregulares se encuentran asentados sobre las áreas de restricción de construcción establecido en el borde del cuerpo de agua. Esta situación no solamente afecta al cuerpo de agua, sino que además pone en riesgo a los habitantes de las viviendas que se asientan sobre el área de restricción de construcción señalada (figura 3).

Figura 3. Asentamientos humanos irregulares que afectan cuerpos de agua



Fuente. Elaboración propia con base en el trabajo de campo (julio de 2019).

d) Edafología

De acuerdo con la información señalada en el PDU (GEM-SEDATU, 2014, p. 23), en Chetumal y Calderitas predominan el suelo reconocido como tzekeel. 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). Se considera que los asentamientos humanos irregulares no tienen problema alguno, en virtud de que la clasificación edafológica de los tipos de suelo encontrados en la zona de estudio corresponde a suelo litosol, el cual es acorde con el desarrollo urbano.

e) Geomorfología

La ciudad de Chetumal está compuesta por dos unidades geomorfológicas: la Meseta Baja de Zoh-Laguna que se extiende en la porción oeste del municipio de Othón P. Blanco, en la frontera con el Estado de Campeche, y la correspondiente a las Planicies del Caribe que abarca el resto del municipio de Othón P. Blanco. 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 estas llegan a aflorar, en algunos sitios, calizas fosilíferas eocénicas (PDU. GEM-SEDATU, 2014, pp. 22-23).

Se considera que los asentamientos humanos irregulares identificados no tienen problema alguno, en virtud de que la clasificación geomorfológica que se encontró en la zona de estudio corresponde a zonas con planicies adecuadas para el desarrollo urbano.

Impactos socioambientales

La tendencia actual del crecimiento de la mancha urbana hacia el norte y noroeste de Chetumal, se caracteriza por la incorporación de tierras ejidales para el desarrollo de asentamientos humanos

irregulares, lo que propicia la deforestación y el deterioro de recursos y ecosistemas naturales, la ocupación de zonas bajas e inundables situadas en el área de influencia del cuerpo de agua La Sabana y de la propia orilla lagunar. Los rezagos en materia de infraestructura básica, como es el alcantarillado sanitario, propician que las descargas de aguas domiciliarias sean a fosas sépticas o, incluso, de manera directa con descargas sanitarias clandestinas que se infiltran al manto freático para, finalmente, desembocar en el cuerpo de agua La Sabana sin ningún tratamiento previo, lo que contamina al acuífero.

Si bien no todos los asentamientos irregulares se localizan en donde hay presencia de cuerpos de agua, es necesario hacer una diferenciación de ámbito geográfico terrestre y ámbito geográfico acuático: el primero se refiere a aquellos problemas socioambientales que impactan asentamientos humanos irregulares donde no existan cuerpos de agua cercanos, y el segundo, a aquellos problemas socioambientales que impactan asentamientos humanos irregulares adyacentes o en cuerpos de agua. Los problemas socioambientales de ámbitos terrestre y acuático, relacionados con los asentamientos humanos irregulares (Jiménez, 2019), son los siguientes:

a) Ámbito terrestre

- Deforestación. La ocupación de áreas naturales provoca que los elementos naturales de la selva sean desbastados.
- Pérdida de especies de flora. Junto con las especies arbóreas, la pérdida de la flora en la zona es un proceso subsecuente.
- Descarga de aguas residuales en fosas sépticas. Debido a la carencia de servicios de drenaje, la población utiliza fosas sépticas en su domicilio.
- Acumulación de residuos sólidos urbanos. Ante la carencia de un servicio de recolección de residuos urbanos, la población crea basureros informales y clandestinos en las áreas aledañas.

- Quema de residuos sólidos urbanos a cielo abierto. Una práctica que realiza la población es la quema de los residuos urbanos.
 - Falta de un sistema de recolección de residuos urbanos. Su carencia conlleva a la quema de residuos urbanos.
 - Contaminación del manto freático. La falta de infraestructura de drenaje conlleva las descargas de las aguas residuales domésticas a los cuerpos de agua y mantos freáticos que se localizan en la zona.
 - Problemas de tenencia de la tierra. Un problema fundamental de la ocupación del suelo es la irregularidad que se presenta al ocuparse áreas con tenencia de la tierra social o sobre ejidos.
 - Queda claro que los asentamientos humanos irregulares que presentan más problemas socioambientales son los adyacentes al cuerpo de agua denominado La Sabana.
- b) **Ámbito acuático**
- Elevado consumo de productos del cuerpo de agua (peces). Una práctica social que se observa en la zona es la pesca de especies comestibles, por lo que el incremento de la población genera un mayor consumo.
 - Presencia de residuos sólidos urbanos. La falta de recolección de residuos sólidos provoca su vertimiento sobre los cuerpos de agua y mantos freáticos.
 - Vertimientos residuales de la planta de tratamiento en el cuerpo de agua. La planta de tratamiento que existe en la zona presenta una deficiencia en el servicio, dado que muchas de las aguas residuales se vierten sobre los cuerpos de agua.
 - Contaminación del cuerpo de agua La Sabana con aguas residuales. Siendo el cuerpo de agua más próximo a los asentamientos humanos irregulares identificados, este ha sido el principal elemento objeto de contaminación.
 - Relleno del cuerpo de agua con diversos materiales. El relleno que se hace mediante escombros, tierra y/o residuos sólidos urbanos afecta a algunas zonas del cuerpo de agua La Sabana, incluso sobre humedales, con la finalidad de ocuparlo para construir vivienda precaria.
 - Afectación a la vegetación que bordea el cuerpo de agua. La ocupación de zonas aledañas al cuerpo de agua La Sabana conlleva una afectación de la vegetación que existe en la zona.
 - Presencia de especies con crecimiento atípico (lechuguilla de agua). Como resultado de la contaminación del cuerpo de agua La Sabana, se observa un cúmulo de especies atípicas, particularmente de la lechuguilla de agua.
 - Presencia de especies protegidas por la normatividad ambiental pero que representan riesgo para la población. Un caso atípico en la zona es la aparición y presencia de especies protegidas, como es el caso del cocodrilo de agua dulce.
 - Desplazamiento de fauna acuática a otros cuerpos de agua. Debido a la contaminación y a la ausencia de vegetación, se observa el abandono de fauna acuática hacia otras zonas y áreas.
 - Descarga de aguas residuales de manera clandestina por pipas en el cuerpo de agua. Un problema que se ha observado en la zona es la descarga de aguas residuales y/o explotación del agua por parte de empresas que dan servicios mediante pipas.
 - Incendios en la vegetación adyacente al cuerpo de agua. Durante algunas épocas del año, se observa la quema clandestina de vegetación, con la finalidad de dar a estas zonas usos y destinos urbanos.
- Los problemas socioambientales detectados, derivados de los asentamientos humanos irregulares, se concentran en el deterioro de los recursos naturales adyacentes o cercanos al cuerpo de agua denominado La Sabana, que cuenta con diferentes especies de aves, iguanas, cocodrilos y peces, además de dos especies de manglar y está conectada con los manglares de la Reserva estatal Bahía de Chetumal Santuario del Manatí.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo, podemos señalar que el proceso de ocupación del suelo por parte de la población se caracteriza por las acciones derivadas de las relaciones sociales que se desarrollan entre los ejidatarios y la población que demanda un pedazo de suelo, cuyo único recurso es la ocupación irregular e incorporación de tierras ejidales al crecimiento de la mancha urbana, por fuera de la normatividad establecida en los planes de desarrollo urbano. La ocupación del suelo que se ha generado en la periferia del área urbana de Chetumal y Calderitas no ha tenido límites para el desarrollo de asentamientos humanos irregulares, particularmente en tierras ejidales, como resultado de la demanda y la satisfacción de necesidades de suelo y vivienda por parte de la población. Los resultados muestran que el 64.28 % de los asentamientos humanos irregulares se asientan sobre tierras ejidales, promovidos por los propios ejidatarios.

El proceso de ocupación del suelo tiene una dualidad: la primera de ellas es la organización de la propia población para obtener, por sus propios medios, suelo para construir su vivienda en áreas y zonas no aptas para el desarrollo urbano; la segunda se refiere a la incapacidad de las autoridades municipales para frenar este proceso o tener la voluntad para su regularización.

Los procesos urbanos en cualquier territorio se sujetan a las más diversas expectativas que puedan surgir de los esquemas políticos, demográficos, económicos y territoriales, imaginables. El territorio, por lo tanto, es sujeto de las más diversas formas físicas espaciales, que son determinadas por las acciones de la sociedad, de manera integral o parcial, que crean formas y diseños acordes con sus necesidades.

En Chetumal se han identificado catorce asentamientos humanos irregulares, los cuales se caracterizan por haberse asentado en zonas periféricas que han sido dedicadas a las actividades

de tipo agropecuario, particularmente en tierras de origen social (ejidos) y cuyas condiciones de habitabilidad son escasas por la carencia de infraestructura pública. Respecto a los procesos de ocupación del suelo, es ineludible que las acciones de desarrollo de los asentamientos humanos irregulares identificados en Chetumal-Calderitas obedecen, en primer lugar, a las necesidades de la sociedad por encontrar un lugar en donde adquirir un predio y construir su vivienda, y, en segundo lugar, a que el territorio específico para desarrollar tales acciones se hace sobre terrenos con tenencia de la tierra social, en los que la gestión por parte de los ejidatarios para enajenar a otras personas de sus parcelas es un medio muy certero para ello.

También es de considerar que los mecanismos por medio de los cuales la población determina dónde vivir son importantes para el desarrollo de los asentamientos humanos irregulares, en el que la invasión paulatina tiene un lugar primordial y los ejidatarios tienen un papel importante en ello, al enajenar sus tierras. Para el caso de Chetumal, una segunda variante es la ocupación de los predios por medio de la invasión, que lejos de estar limitada, es la forma por la cual muchas de las acciones de la población se posicionan como prioritarias, al no tener un suelo accesible para adquirirlo con otros medios, sobre todo los oficiales.

Finalmente, todo este proceso de ocupación del suelo mediante vías o mecanismos informales determina un impacto en los elementos físicos del espacio donde se desarrollan y, de manera significativa, en los recursos y ecosistemas naturales, lo que detona impactos severos sobre el medio ambiente. Existen retos importantes para las autoridades estatales y municipales, al tener que considerar una regulación adecuada, no solo del crecimiento urbano y de las zonas donde existen estos asentamientos humanos irregulares, sino de todos los esquemas de planeación para dotar a la población de los elementos de bienestar social.

Referencias

- Campos, B. (2007). *Procesos de urbanización y turismo en Playa del Carmen, Quintana Roo*. México: Universidad de Quintana Roo: Plza. y Valdés.
- Cano, F. (2020). *Plan de restauración de La Sabana de Chetumal en el área de influencia de la lechuguilla de agua (pistia stratiotes)*. México: Universidad de Quintana Roo.
- GM-SEDATU. (2014). Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subtendiente López- Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo. México.
- GR. (2018). *Ley Agraria*. Diario Oficial de la Federación. México: Gobierno de la República.
- Gutiérrez, J. y Delgado, M. (1995). Teoría de la observación. En Delgado, M. y Gutiérrez, J. (coord.), *Método y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. España.
- INEGI. (2010). *Censo General de Población y Vivienda, 2010*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2015). *Censo General de Población y Vivienda, 2015*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Jiménez, P., Calderón, R. y Campos, H. (2015). Acciones sociales para la ocupación irregular del espacio. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(4).
- Jiménez, P., Calderón, R., Rosas, F. Campos, H. y González, A. (2019). *Asentamientos humanos irregulares y problemática socio ambiental en las zonas y áreas naturales protegidas en Chetumal, Quintana Roo*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Kú, G. (2020). *Evaluación tendencial del riesgo a inundación en las colonias Nuevo Progreso y Tamalcab de Chetumal, Quintana Roo 2019 al 2119*. México: Universidad de Quintana Roo.
- Lezama, J. (2002). *Teoría social, espacio y ciudad*. México: El Colegio de México.
- Mosquera, R. y Ahumada, Á. (2005). Aspectos de los asentamientos irregulares en América Latina. *Revista Ciudad y Arquitectura*, 7. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Recuperado de <https://editorial.ucatolica.edu.co/index.php/RevArq/article/view/815/845>
- Olivera, P. (2002). *Geografía urbana*. México: UNAM.
- Rébora, A. (2000). *¿Hacia un nuevo paradigma de la planeación de los asentamientos humanos? Políticas e instrumentos de suelo urbano para el desarrollo urbano sostenible, incluyente y sustentable. El caso de la Región Oriente en el Valle de México*. México: Miguel Ángel Porrúa Editores.
- Restrepo, I. (1995). *Desarrollo sustentable en el Golfo y Caribe de México*. México: Centro de Ecología y Desarrollo.
- Rueda, R. (1999). *Mecanismos del crecimiento urbano en el Valle de Cuernavaca*. México: Instituto Estatal de Documentación de Morelos: Editorial PRAXIS.
- Sánchez, E. (1997). Investigación participativa para el desarrollo rural en el centro de investigación en Ciencias Agropecuarias: ¿realidad o posibilidad? En H. Rivera et al., *Investigación para el desarrollo rural. Diez años de experiencia del CICA*. México: UAEM.