



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

**PROCESO DE CONFORMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS
HUMANOS EN LA SABANA DE CHETUMAL
Y SU IMPACTO SOCIOAMBIENTAL**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
Doctor en Geografía

PRESENTA

M. en PL. Esteban Omar Castellanos Martinez

DIRECTOR DE TESIS

Dr. David Velazquez Torres

CO-DIRECTOR

Dr. Joan Alberto Sanchez Sanchez

ASESORES

**Dra. María Angelica Gonzalez Vera
Dra. Bonnie Lucia Campos Cámara
Dra. María Luisa Hernández Aguilar**



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE CIENCIAS, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE
TESIS DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA Y APROBADA
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN GEOGRAFÍA

COMITÉ DE TESIS

DIRECTOR: Dr. David Velazquez Torres

ASESOR: Dr. Joan Alberto Sanchez Sanchez

ASESOR: Dra. María Angelica González Vera

ASESOR: Dra. Bonnie Lucia Campos Cámara

ASESOR: Dra. María Luisa Hernández Aguilar



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2023

Esta tesis fue auspiciada por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (PNPC-CONAHCYT), mediante una beca de excelencia otorgada en el Programa del Doctorado en Geografía perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo.

DEDICATORIA

A mi madre.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnología (CONAHCYT)

A Clarita, mi esposa

A todos mis hermanos

A mis profesores

A mis compañeros

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problemática	3
1.2. Pregunta de investigación	6
1.3. Hipótesis	6
1.4. Objetivo general	6
1.5. Objetivos particulares	6
1.6. Justificación	7
2. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	9
2.1. Paradigma geográfico	10
2.2. Enfoque geográfico	12
2.3. Fundamentos teórico-conceptuales	16
2.3.1. Teorías	16
2.4. Morfología y estructura urbana	18
2.5. Conceptos	20
2.6. El lugar	22
3. MARCO METODOLÓGICO	25
3.1. Metodología	25
3.2. Análisis Geoespacial SIG	27
3.3. Metodología PER	29
3.4. Metodología TDR	30
3.4.1. Territorialidad	30
4. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	39
4.1. Delimitación del área de estudio	39
4.2. Componentes físico-naturales del área de estudio	44
4.2.1. Fisiografía	44
4.2.2. Geología	45

4.2.3. Geomorfología	47
4.2.4. Clima	49
4.2.5. Hidrología	53
4.2.6. Edafología	55
4.3. Componentes biológicos	57
4.3.1. Uso de suelo y vegetación	58
4.4. Tipología de los asentamientos humanos irregulares	60
4.4.1. Ocupación del suelo	60
V. ANÁLISIS Y RESULTADOS	64
5.1. Análisis del “Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo”	69
5.1.1. Delimitación del área de estudio	70
5.1.2. Fundamentación jurídica	71
5.1.3. Medio ambiente	73
5.1.4. Asentamientos irregulares	75
5.1.5. Régimen de propiedad	76
5.1.6. Criterios para la ocupación del territorio	80
5.1.7. Criterios para la regulación general de los usos del suelo	82
5.1.8. Criterios para la regulación general de la vivienda	87
5.1.9. Estudio hidrológico para la identificación de acciones y obras para la recuperación, el control y aprovechamiento sustentable de La Sabana	92
5.2. Análisis TDR (Territorialización-Desterritorialización-Reterritorialización)	102
5.2.1. Creación del Territorio de Quintana Roo (TDR- Quintana Roo)	102
5.3. Aplicación de encuestas, análisis de resultados y presentación de graficas de encuestas	110
5.3.1. Sistematización de indicadores y presentación de resultados	110
5.3.2. Presentación de las gráficas de los resultados	111
5.3.3. Tenencia de la tierra	111
5.3.4. Condiciones de las viviendas	123

5.3.5. Servicios básicos de las viviendas	132
5.3.6. Servicio de conexión a Internet	134
5.3.7. Condiciones de movilidad	136
5.3.8. Escolaridad	138
5.3.9. Servicios médicos	144
5.3.10. Hacinamiento físico	156
VI. PROPUESTA ALTERNATIVA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	159
6.1 Recomendaciones alternativas de ordenamiento territorial	159
6.2. Cartografía actualizada de los asentamientos humanos irregulares	165
VII. CONCLUSIONES	166
7.1. Reflexiones finales y recomendaciones	166
7.2. Implicaciones del Tren Maya en la Sabana de Chetumal	169
BIBLIOGRAFÍA	171
ANEXOS	180
Anexo 1. Artículo “Análisis espacial de la morfología y estructura de los asentamientos humanos, en Chetumal, Quintana Roo: Caso Fraternidad Antorchista”	180
Anexo 2. Cuestionario	207

Tabla 1. El sistema territorial

Tabla 2. Asentamientos humanos ubicados en el área de La Sabana

Tabla 3. Tipos de clima, Quintana Roo

Tabla 4. Tipología de ocupación de suelo

Tabla 5. Tipología de asentamientos humanos en el área de influencia de La Sabana de Chetumal

Tabla 6. Proyectos para la zona de La Sabana de Chetumal y su área de influencia

Tabla 7. Asentamientos irregulares en Chetumal, 2014

Tabla 8. Proyectos para la zona de La Sabana de Chetumal y su área de influencia

Tabla 9. Resumen de la formación del estado de Quintana Roo

Tabla 10. Documentos comprobatorios de la adquisición de los terrenos en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Tabla 11. Principales medidas de prevención utilizadas por los habitantes de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

- Figura 1. Figura 1. Localización del área de estudio
- Figura 2. Mapa de localización de la Sabana de Chetumal
- Figura 3. Mapa de geología del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 4. Mapa de geomorfología del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 5. Mapa de climas del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 6. Mapa de hidrología del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 7. Mapa de edafología del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 8. Mapa digital de suelos del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 9. Mapa de uso de suelo y vegetación del área de La Sabana, Quintana Roo
- Figura 10. Ámbito espacial de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há
- Figura 11. Estudio hidrológico de La Sabana
- Figura 12. Esquema TDR-Quintana Roo
- Figura 13. Esquema TDR-Predios “La Sabana de Chetumal

Gráfica 1. Tenencia de la tierra en total

Gráfica 2. Tenencia de la tierra en Mártires Antorchistas

Gráfica 3. Tenencia de la tierra en Fraternidad Antorchista

Gráfica 4. Comparativo de tenencia de la tierra de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 5. Dimensiones de los lotes en total

Gráfica 6. Dimensiones de los lotes del asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 7. Dimensiones de los lotes del asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 8. Comparativo de las dimensiones de los lotes del asentamiento Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 9. Años de vivir en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 10. Años de vivir en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 11. Años de vivir en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 12. . Comparativo de la antigüedad de habitar los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 13. Forma de adquisición de los terrenos en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 14. Forma de adquisición de los terrenos en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 15. Forma de adquisición de los terrenos en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 16. Forma de adquisición de los terrenos en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 17. Tipos de pisos en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 18. Tipos de pisos en las viviendas del asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 19. Tipos de pisos en las viviendas del asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 20. Comparativo de los diferentes tipos de pisos en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 21. Número de cuartos por vivienda en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 22. Número de cuartos por vivienda en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 23. Número de cuartos por vivienda en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 24. Comparativo del número de cuartos en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 25. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 26. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 27. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 28. Comparativo del número de cuartos para dormir o recámaras en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 29. Servicio de recolección de basura en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 30. Servicio de recolección de basura en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 31. Servicio de recolección de basura en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 32. Comparativo del servicio de recolección de basura en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 33. Servicio de conexión a internet en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 34. Servicio de conexión a internet en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 35. Servicio de conexión a internet en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 36. Comparativo del servicio de conexión a internet en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 37. Encuestados que cuentan con servicio de transporte público en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

- Gráfica 38. Encuestados que cuentan con servicio de transporte público en el asentamiento Fraternidad Antorchista
- Gráfica 40. Grado de estudios de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista
- Gráfica 41. Grado de estudios del asentamiento Mártires Antorchistas
- Gráfica 42. Grado de estudios del asentamiento Fraternidad Antorchista
- Gráfica 43. Comparación de la escolaridad de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista
- Gráfica 44. Número de miembros de una vivienda de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista que asisten a la escuela
- Gráfica 45. Número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela en el asentamiento Mártires Antorchistas
- Gráfica 46. Número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela en el asentamiento Fraternidad Antorchista
- Gráfica 47. Comparativo del número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista
- Gráfica 48. Porcentaje de Encuestados que cuentan con servicio médico de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista
- Gráfica 49. Porcentaje de Encuestados que cuentan con servicio médico el asentamiento Mártires Antorchistas
- Gráfica 51. Comparativo del porcentaje de Encuestados de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista que cuentan con servicio médico
- Gráfica 52. Porcentajes de habitante que tienen servicio médico de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista
- Gráfica 53. Porcentajes de habitantes que tienen servicio médico en el asentamiento Mártires Antorchistas
- Gráfica 54. Porcentajes de habitantes que tienen servicio médico en el asentamiento Fraternidad Antorchista
- Gráfica 55. Comparativo del porcentaje de habitantes que cuentan con atención médica de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 56. Porcentaje de habitantes que están vacunados en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 57. Porcentaje de habitantes del asentamiento Mártires Antorchistas que están vacunados

Gráfica 58. Porcentaje de habitantes del asentamiento Fraternidad Antorchista que están vacunados

Gráfica 59. Comparativo de los porcentajes de habitantes que están vacunados en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 60. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid-19 que se aplicaron en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

Gráfica 61. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid-19 que se aplicaron en el asentamiento Mártires Antorchistas

Gráfica 62. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid-19 que se aplicaron en el asentamiento Fraternidad Antorchista

Gráfica 63. Comparativo de las marcas de vacunas que fueron aplicadas en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación aborda la importancia y pertinencia de contribuir al desarrollo de la comprensión geográfica, el ordenamiento territorial y el diseño de alternativas para transformar la realidad territorial y socioeconómica de la zona noroeste de Chetumal. Lo hace de manera original, aplicando la rigurosidad científica necesaria para analizar los procesos socioambientales y evaluar su desempeño en el territorio y el espacio. Esta evaluación se lleva a cabo bajo principios de sustentabilidad, apoyándose en el análisis de los impactos ambientales de la organización y gestión territorial.

En este sentido, la presente investigación busca desarrollar una propuesta integral para el ordenamiento del territorio que, sin lugar a dudas, contribuirá a fomentar actitudes responsables hacia el ambiente. Esto se logrará mediante la identificación y valoración de las diversas problemáticas presentes en los espacios geográficos, sociales y económicos de la zona noroeste de la ciudad de Chetumal. El enfoque de esta propuesta buscará la posible recuperación del ecosistema frágil conocido como La Sabana, para lo cual se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los factores que han condicionado, influido o determinado el deterioro y abandono de esta área, así como sus posibles consecuencias socioambientales, económicas, culturales y naturales, que han provocado la afectación y daño al medio ambiente.

Este proyecto de investigación realiza la descripción, análisis y documentación del proceso de conformación de los asentamientos humanos en torno al humedal ubicado en la parte noroeste de la ciudad de Chetumal. Cabe mencionar que este humedal, considerado una barrera natural, ha sido rebasado por el crecimiento urbano, dando lugar a un problema socioambiental que afecta gravemente este frágil ecosistema.

El establecimiento y desarrollo de los asentamientos humanos alrededor de La Sabana ha experimentado un aumento significativo en las últimas tres décadas, principalmente debido al crecimiento descontrolado de la zona urbana de Chetumal; expansión que ha provocado daños sustanciales al medio ambiente y a este importante cuerpo de agua.

Entre las causas de estos impactos negativos se incluyen el crecimiento demográfico descontrolado y diversas actividades derivadas del proceso de urbanización, así como la descarga de aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento, material orgánico y la acumulación de basura.

Se adoptará un enfoque integral e inclusivo, abordando el fenómeno socioambiental desde sus implicaciones, causas y consecuencias. Y entre los objetivos principales de este estudio está presentar una propuesta para la aplicación de instrumentos normativos y de planificación urbana que organice las actividades humanas de manera que se pueda mitigar el impacto ambiental generado.

La urbanización, un fenómeno de gran actualidad y amplio matiz de actuación, es objeto de análisis en este estudio. Según las cifras del Informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), titulado “La situación demográfica en el mundo” (2014), más de la mitad de la población mundial reside actualmente en zonas urbanas. A pesar de que las grandes aglomeraciones urbanas están en aumento, aproximadamente la mitad de los residentes urbanos habita en ciudades y localidades de menor tamaño. Esta dinámica ha ampliado el alcance y la complejidad de la labor de ordenación de las zonas urbanas, convirtiéndose en uno de los retos más representativos del siglo XXI.

Derivados del proceso urbanístico surgen problemas que abarcan aspectos sociales, económicos y ambientales. Esto se debe a que, con frecuencia, se prioriza el desarrollo de las ciudades, dejando de lado el medio ambiente; un concepto que también comprende a la población y sus formas de vida. La urbanización, como fenómeno transformador del espacio y ocupación de los territorios, afecta y transforma elementos sin distinguir entre ellos.

En ciudades divididas se evidencia la división social del espacio urbano y la distribución territorial de distintos grupos sociales; se reconoce que su ubicación en el territorio es resultado de una compleja interacción entre “la estructura social, los procesos de producción del marco urbano construido (en particular la intervención del Estado) y las

preferencias y los recursos de las familias” (Rubalcava y Schteingart, 2012, p. 18). El desequilibrio en la relación entre el desarrollo urbano y los humedales conlleva consecuencias, como un impacto ambiental negativo y una disminución en la calidad de vida de las poblaciones residentes. Esto se deriva de la utilización y ocupación desordenada de las tierras, así como la falta de una planificación adecuada (Rangel Montalvo, 2015).

En la última década, la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, ha experimentado un crecimiento urbanístico notable en dirección al norte. Este desarrollo no solo ha alcanzado el humedal de La Sabana, sino que ha rebasado esta barrera natural, afectándola de manera grave. La proximidad de las colonias establecidas en los márgenes de La Sabana y las actividades cotidianas de sus habitantes han perturbado el ecosistema, provocando su deterioro debido a la contaminación; a ello hay que sumarle los asentamientos irregulares existentes, los cuales han agravado aún más esta afectación. La falta de aplicación de instrumentos normativos y de planificación urbana que regulen las actividades humanas juega en contra de la conservación y la mitigación del impacto ambiental, perjudicando tanto al ecosistema como a los habitantes de la zona. Resulta imperativo diseñar propuestas alternativas para el ordenamiento territorial de esta área. Estas propuestas deben tener como objetivo modificar la situación actual de deterioro y favorecer la conservación y la calidad de vida de los habitantes que conviven e interactúan diariamente con el humedal de La Sabana en Chetumal.

1.1. PROBLEMÁTICA

El ordenamiento del territorio comprende una amplia diversidad de elementos, por lo que resulta fundamental establecer puntos de referencia adecuados que permitan la implementación de una visión integral que genere propuestas de atención pertinentes y realizables.

A pesar de la existencia de normatividad, se observa como constante en las formas de ocupación del suelo la falta de eficiencia de las políticas gubernamentales en este ámbito,

mismas que están siendo rebasadas por las acciones de la sociedad, como se evidencia en investigaciones sobre la ocupación del suelo (Iracheta, 2008), reflejando la falta de desarrollo del Estado en esta materia.

El desequilibrio en la relación entre el desarrollo urbano de las ciudades y los humedales conlleva graves consecuencias. Entre estas, se destacan el impacto ambiental perjudicial y el déficit en la calidad de vida de los habitantes en poblaciones residentes cercanas. Estos problemas se derivan de la utilización y ocupación desordenada del territorio, así como de la escasa planificación vinculada al mejoramiento de la sustentabilidad urbana.

Ubicada en la zona sur de Quintana Roo, en el municipio de Othón P. Blanco, la ciudad de Chetumal ostenta la categoría política de capital del estado. Al albergar los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, la ciudad adquiere una relevancia significativa en esta zona geográfica.

El humedal conocido como “La Sabana” se extiende aproximadamente a lo largo de 6.5 kilómetros y tiene un ancho promedio de 100 metros, aunque en algunas áreas puede alcanzar los 500 metros —con una dirección NE, atraviesa la ciudad de Chetumal—. La parte más profunda de La Sabana es de 4 metros, según datos obtenidos a través de imágenes satelitales y ortofotos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) correspondientes al año 2000. En los últimos treinta años, ha experimentado rellenos debido al crecimiento urbano, y la construcción de la avenida Insurgentes la dividió en dos partes, contando con un puente de aproximadamente 150 metros de longitud en el último camino construido. Dicho puente fue recientemente instalado para mejorar la comunicación y el acceso a los asentamientos irregulares de los Mártires y Fraternidad Antorchistas, conectándolos directamente con la colonia Nuevo Progreso. En todos estos cruces, solo hay una alcantarilla que limita el flujo adecuado del cuerpo de agua hacia el sur.

La vulnerabilidad del territorio y sus ecosistemas, tanto terrestres como de humedal, ha resultado en repercusiones ambientales significativas (Rubio, Murad y Rovira, 2010). La

investigación, motivada por alteraciones recientes identificadas en un recorrido de campo preliminar estudio y a través de la observación directa, tiene como objetivo comprender las afectaciones y los problemas socioambientales generados en los últimos diez años.

Es relevante señalar que existen estudios previos sobre La Sabana de Chetumal, aunque estos se enfocan en temas específicos como la afectación por la lechuguilla, el manejo de residuos sólidos, resiliencia y vulnerabilidad de los asentamientos humanos, entre otros. Sin embargo, estos estudios se encuentran aislados y no se analizan de manera integradora.

Los problemas identificados mediante la observación directa y el conocimiento empírico del área de estudio son de índole ambiental. Es el caso de la modificación del entorno; el impacto que ha causado el urbanismo a las aguas superficiales y subterráneas; la afectación de la vegetación por infraestructuras públicas, calles y caminos; la construcción de puentes; desforestación, descargas clandestinas de residuos sólidos y aguas negras; entre otro. Asimismo, se registran consecuencias para la salud pública de los habitantes circundantes, como la presencia de fauna nociva, proliferación de mosquitos, riesgos de dengue y paludismo, enfermedades gastrointestinales y de la piel, así como peligro por inundaciones.

Los asentamientos humanos alrededor de La Sabana enfrentan carencias en servicios públicos como energía eléctrica, agua potable, drenaje pluvial y sanitario, servicios educativos, transporte y vialidad. También se observa incertidumbre en la tenencia de la tierra, viviendas precarias construidas según limitadas posibilidades, y preocupa en general la alteración de la vegetación, la sobreexplotación de recursos y la creciente contaminación.

Es evidente la necesidad de estudios sobre la dinámica del acuífero y la implementación de un control de contaminantes, así como la conservación de la biodiversidad. Los factores que afectan este espacio geográfico deben ser considerados y estudiados con

base en diversas disciplinas, como la climatología, edafología y geomorfología, entre otras.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo llevar a cabo un análisis integrador que considere los factores existentes que condicionan, determinan e influyen en las variaciones, cambios y afectaciones del ecosistema de La Sabana de Chetumal, para así atender de manera adecuada las implicaciones directas en el ordenamiento territorial?

1.3. HIPÓTESIS

La adopción de un enfoque integrador del medio físico, junto con la aplicación de los principios de desarrollo sustentable y la evaluación de impacto ambiental, promueve la viabilidad para desarrollar y diseñar una propuesta de urbanización sustentable para los asentamientos humanos en torno a La Sabana de Chetumal. Este enfoque beneficia el ordenamiento territorial, la preservación ambiental y mejora la calidad de vida de sus habitantes.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una sistematización de factores (variables e indicadores) integradora para el Ordenamiento Territorial. Esta sistematización abordará la urbanización desde una perspectiva de desarrollo sustentable, considerando la vocación territorial, los usos de suelo que integren de manera adecuada los asentamientos humanos y permitan el uso responsable de los recursos naturales. Además, buscará garantizar el acceso digno a la vivienda y servicios públicos adecuados y funcionales.

1.5. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Identificar y analizar los factores de irregularidad, así como examinar la morfología urbana de los asentamientos humanos circundantes a La Sabana de Chetumal.
2. Evaluar el impacto ambiental de la zona mediante la utilización de herramientas metodológicas respaldadas por la sobreposición de mapas y análisis espacial. Se

emplearán cartografía digital, datos geográficos espaciales y herramientas de los Sistemas de Información Geográfica.

3. Desarrollar una propuesta metodológica alternativa para el ordenamiento territorial, con un enfoque integrador que abarque tanto La Sabana de Chetumal, como su área de influencia y sus alrededores.

1.6. JUSTIFICACIÓN

La realización de estudios territoriales que abarquen diversas ramas de la geografía y consideren la interacción entre el hombre y su entorno se ha vuelto de vital importancia en la actualidad. Un enfoque integrador es esencial para desarrollar propuestas que aborden la complejidad de los factores que influyen en el medio ambiente; deben incorporarse metodologías de análisis cuantitativas para definir las características fisiográficas del espacio geográfico, combinadas con enfoques cualitativos que proporcionen una perspectiva sobre la organización social de los habitantes y el desarrollo de actividades humanas. Este enfoque integral permite identificar relaciones de causalidad entre las acciones humanas que tienen incidencia directa en una relación de causalidad de afectación y beneficio del entorno inmediato natural entre el hombre y su medio.

El propósito de este proyecto de investigación es llevar a cabo la descripción, análisis y documentación del proceso de formación de los asentamientos humanos en las cercanías del humedal ubicado en la parte noroeste de la ciudad de Chetumal. Este humedal, originalmente considerado una barrera natural que podría limitar el crecimiento de la expansión urbana de Chetumal, se ha visto rebasado por el desarrollo expansivo de la ciudad, generando así un problema socioambiental que impacta de manera significativa este frágil ecosistema.

La cartografía histórica de Quintana Roo revela que el humedal de La Sabana de Chetumal ha experimentado una reducción significativa en su superficie a lo largo de varias décadas, como resultado de la intervención humana. Esta disminución se ha

acentuado a medida que la demanda de espacios para nuevos usos del suelo, principalmente de índole urbano, ha ido en aumento. Este proceso urbanístico conlleva problemas tanto sociales, económicos como ambientales.

El establecimiento y desarrollo de asentamientos humanos en las proximidades de La Sabana han experimentado un aumento en las últimas tres décadas, atribuido al crecimiento desmedido de la zona urbana de Chetumal. Este crecimiento ha provocado graves daños al medio ambiente y a este importante cuerpo de agua. Entre las causas identificadas se encuentran el crecimiento demográfico sin control y otras actividades derivadas del proceso de urbanización, como la descarga de aguas residuales procedentes de la planta de tratamiento, la presencia de materia orgánica y la acumulación de basura.

La investigación adopta un enfoque integral e inclusivo que aborda el fenómeno socioambiental considerando sus implicaciones, causas y consecuencias. El objetivo primordial de este estudio es presentar una propuesta que aplique instrumentos normativos y de planificación urbana que organicen las actividades humanas de manera coordinada, con el propósito de mitigar el impacto ambiental generado por el proceso de urbanización.

II. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

La *irregularidad o informalidad de un asentamiento humano* se define como:

la ocupación de un conglomerado humano de un suelo o tierra determinada sin autorización y al margen de las leyes y de los planes de desarrollo urbano, lo que genera un problema de carácter urbano por la falta de servicios públicos o por incumplimiento de requisitos mínimos en vialidades y superficies, y otro de carácter legal, que consiste en la disputa por la posesión de los predios que no cuentan con un título de propiedad (Sedesol, 2010).

Por *asentamientos irregulares* entendemos a la agrupación de personas y viviendas que se establecen en terrenos sin título legal, comúnmente en áreas no aptas para el desarrollo urbano. La formación de estos asentamientos a menudo se ve favorecida por la actitud permisiva tanto de las autoridades como de la sociedad, enmarcada en una cultura de ilegalidad. En América Latina, la ONU Hábitat estima que existen más de 104 millones de personas que habitan en asentamientos informales, ubicados de manera general en estos territorios en las ciudades en los cuales se ubican en zonas periféricas y zonas de riesgo moderado y alto, esta localización usualmente es una respuesta necesaria de encontrar un espacio cercano a la urbanización, con las condiciones que permitan tener acceso a los servicios públicos básicos, los derechos sociales fundamentales con la finalidad de alcanzar una mejor calidad de vida (Vazquez Campos, 2019).

Los asentamientos informales son fenómenos sociales comunes en América Latina, con casos documentados en varios países, como Argentina, Chile, Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia y gran parte de México. Estos asentamientos están asociados con la tenencia irregular de la tierra, la autoconstrucción de viviendas, la escasa infraestructura (o falta de ella), la carencia de servicios públicos y poblaciones con bajos ingresos. No obstante, es crucial considerar las dinámicas de relaciones sociales y políticas en el espacio geográfico, así como aspectos espaciales, estructurales y legales.

De acuerdo con el Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS) perteneciente a la Sedatu, se estima que en México, una de cada cinco personas vive en un asentamiento

irregular o informal ubicados en situación de riesgo y en los cuales se presentan situaciones de desigualdad y están en condiciones de precariedad; aun cuando esta situación se ha identificado y visibilizado, no existe una estadística oficial precisa que presente con certeza y precisión cuántos asentamientos irregulares existen, cuántas personas los habitan y en qué condiciones viven y desarrollan sus actividades diarias (Sedatu, 2021).

Según el “Diagnóstico sobre la falta de certeza jurídica en hogares urbanos en condiciones de pobreza patrimonial en asentamientos irregulares” (Sedesol, 2010), en 2005 se registraron 199 asentamientos irregulares de alto riesgo en la Ciudad de México, localizados en barrancas, lechos de ríos y laderas de cerros, con una población de 28,176 habitantes. Ejemplos de estos asentamientos se encuentran en la delegación Iztapalapa, como en los cerros Palmitas, Xalpa y Santiago.

A nivel regional, la península de Yucatán también experimenta la presencia de asentamientos humanos irregulares en ciudades como Mérida (Ciénega de Progreso), Campeche (Palizada y sur de Campeche) y en Quintana Roo, en ciudades como Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Tulum y Chetumal.

En la parte noroeste de la ciudad de Chetumal, se han identificado al menos 21 asentamientos humanos irregulares alrededor de La Sabana de Chetumal, entre los cuales destacan Fraternidad Antorchista, Mártires Antorchistas, Los Palomos, El Paraíso, El Realengo y Villas Bugambilias.

2.1. PARADIGMA GEOGRÁFICO

El trabajo de investigación presentado se vincula con el paradigma del posibilismo geográfico, cuyo principal exponente es Paul Vidal de La Blache. Este enfoque sostiene la idea de la capacidad humana para modificar el medio geográfico y adaptarlo a sus necesidades. De acuerdo con esta perspectiva, el medio geográfico no actúa como un agente activo, sino más bien como un factor positivo que ofrece posibilidades. En este

contexto, el medio proporciona oportunidades que son llevadas a cabo mediante las iniciativas humanas y su inteligencia; así, el ser humano se convierte en un agente activo y transformador del paisaje, modulando y humanizando el paisaje.

Esta concepción de la relación entre el hombre y la naturaleza, que establece al ser humano como el principal agente geográfico encargado de modificar y conquistar la superficie terrestre para aprovechar sus recursos de manera eficaz y alcanzar su bienestar, es ampliamente aceptada y difundida. No obstante, a pesar del innegable aporte de esta corriente, especialmente al superar el determinismo, presenta un enfoque limitado al poner un énfasis particular en la voluntad y la conciencia del hombre, sin considerar adecuadamente que son las condiciones materiales de una sociedad las que influyen en la manera en que los individuos comprenden y transforman su entorno geográfico.

Las ideas fundamentales que sustentan la concepción geográfica de Vidal de la Blache se resumen de la siguiente manera (Vidal de la Blache, 1977):

a) La Tierra se concibe como un organismo vivo, unitario y diverso, cuyas partes están interconectadas. Experimenta una evolución permanente y está sujeta a leyes generales tanto en su dinámica física como en la distribución de la vida.

b) Todos los fenómenos están interrelacionados y operan en diversas escalas. Estos fenómenos se combinan de distintas maneras y modos, variando según el contexto regional. El mundo, en todas sus proporciones, se caracteriza por su extrema complejidad, y cada hecho es el resultado de múltiples causas.

c) Las leyes físicas y biológicas que gobiernan el planeta se combinan en las diferentes regiones de su superficie, modificadas por las características particulares de cada contexto. Lo particular y lo diferente son productos de lo general. Estas combinaciones y condiciones dan origen a la diversidad de paisajes observados en la superficie terrestre.

d) La combinación de diversos factores resulta en diferentes entornos a los cuales, los seres vivos —incluyendo al ser humano— se adaptan mediante competencia y asociaciones, como el caso de las asociaciones vegetales —entidades u organismos colectivos que, a su vez, transforman el medio ambiente—.

e) El ser humano, en asociación, se adapta y modifica el entorno de manera continua y de distintas formas; y su capacidad transformadora es mayor a medida que aumenta su nivel de civilización. A lo largo de la historia, el hombre ha dejado su huella en la superficie terrestre; su influencia es de larga duración y pocos son los rincones que no llevan su marca. El equilibrio del mundo viviente depende en buena parte de él. El hombre, en asociación y en conjunto con todos los factores físicos y biológicos en sus combinaciones en cada contexto, crea modos o géneros de vida que se distinguen unos de otros por sus prácticas productivas y su diferente grado de desarrollo y civilización. El hombre en sociedad es un actor geográfico activo y pasivo en la creación de lugares, siendo el paisaje el elemento diferenciador. La historia de una comunidad es inseparable del medio ambiente en el que reside.

2.2. ENFOQUE GEOGRÁFICO

El geografía radical o crítica, un fenómeno que se origina en Estados Unidos y tiene sus raíces en la tradición de Humboldt y Ritter, así como en la geografía revolucionaria de Kropotkin y Reclús, se manifiesta especialmente en la década de los años setenta. Destacados representantes de esta corriente incluyen a geógrafos cuantitativos que muestran signos de vitalidad.

Entre los principales exponentes de la geografía radical o crítica se encuentran William Wheeler Bunge Jr., geógrafo estadounidense; David Harvey, geógrafo británico; Yves Lacoste, geógrafo francés; Milton Santos, geógrafo brasileño; y otros seguidores, quienes establecen una base filosófica de corte marxista.

Este enfoque marxista se apoya en los fundamentos teóricos y prácticos proporcionados por la teoría marxista-leninista. En el ámbito de la geografía, tiene antecedentes en los trabajos de Élisée Reclus (1830-1905), geógrafo francés, y Piotr Alexéievich Kropotkin (1842-1921), geógrafo ruso. Además, asume dialécticamente la influencia de otras corrientes, como el empleo de métodos cuantitativos de la geografía teórica-cuantitativa.

El surgimiento de este enfoque responde a los problemas que enfrentan las sociedades capitalistas, como la discriminación racial y de género, la marginación social, la pobreza, las condiciones de vida urbana (en particular, los guetos), la violencia social y la oposición a las políticas imperialistas y neocoloniales.

Los tres hitos más destacados en el desarrollo de la geografía radical son la Expedición Geográfica de Detroit, la aparición de la revista radical *Antipode*, y la fundación de la Unión de Geógrafos Socialistas. En la actualidad, este enfoque ha realizado valiosos aportes en áreas como la planificación urbana e industrial, el tratamiento de problemas ambientales, la gestión del transporte y la explotación de recursos naturales, entre otros.

Las orientaciones clave de la geografía radical incluyen la geografía social, la geografía activa, la geografía del bienestar y la geografía de género. Sus conceptos fundamentales abarcan temas como el *Estado*, la *autoridad*, la *organización social*, la *solidaridad*, los *recursos naturales*, el *bienestar*, la *calidad de vida*, la *desigualdad*, el *espacio compartido*, la *justicia social*, el *poder*, el *conflicto*, la *guerra*, la *paz*, la *segregación espacial*, la *renta*, la *estructura*, el *centro*, la *periferia*, el *respeto al medio ambiente*, la *pobreza*, entre otros.

Caracterizado por el uso de métodos y procedimientos participativos, y por la incorporación de métodos matemáticos para el análisis dialéctico del espacio, este enfoque puede verse afectado por interpretaciones dogmáticas que conducen a análisis esquemáticos y rígidos desde una perspectiva ideológica.

La teoría de la producción social del espacio, según Harvey (1989, 1996, 2000, 2001), presenta los siguientes argumentos:

1. Espacio y tiempo como construcciones sociales:

- Espacio y tiempo son construcciones sociales arraigadas en la materialidad del mundo, resultado de diferentes formas de espacio y tiempo que surgen de la lucha humana por la supervivencia.
- El descubrimiento de las características variables de tiempo y espacio, a través de disciplinas como la física, ecología y biología, es esencial para entender la elección social en la construcción de estos conceptos.

2. Dependencia de concepciones culturales:

- Las concepciones de espacio y tiempo dependen de los acervos culturales, metafóricos e intelectuales de los grupos sociales.
- Los conceptos de tiempo y espacio, aunque derivan de hechos naturales, solo pueden comprenderse dentro del entramado cultural simbólico, que incluye el lenguaje y sistemas de creencias.

3. Operación de la construcción social:

- La construcción social del espacio y del tiempo opera con la fuerza total de los hechos objetivos a los cuales individuos e instituciones responden de manera inevitable.
- Afirmar que algo es socialmente producido no implica asignarle un carácter exclusivamente subjetivo.

4. Implicación en la reproducción social:

- Las definiciones sociales de espacio y tiempo están implicadas en procesos de reproducción social, de manera que una forma particular de representación del espacio y del tiempo orienta la práctica social en un sentido que asegura el orden social.
- Las representaciones del espacio y tiempo, emergentes de prácticas sociales, también son instrumentos de regulación que orientan la práctica social hacia el mantenimiento o cambio del orden social.

5. Lucha política y confrontación social:

- La producción social del espacio y tiempo es un escenario de lucha política y confrontación social en el que se involucran cuestiones como las diferencias de clase, género, culturales, religiosas y políticas. El intrincado control social por el orden espacial, las formas de desafío del orden social por las transgresiones de los límites espaciales, los espacios simbólicos y la semiótica de los órdenes espaciales, crean textos que deben ser leídos en términos sociales. La organización espaciotemporal interna del hogar, del lugar de trabajo, de las ciudades, es el producto de luchas entre fuerzas sociales opuestas por mantener o cambiar un orden social.
- La dinámica social implica la lucha por el poder en el espacio y representa un conflicto por mantener o cambiar órdenes espaciales alternativos.

La aportación al estudio del espacio social que realizan David Harvey y Milton Santos tiene gran relevancia en los estudios geográficos. Ambos autores, a pesar de sus diferentes enfoques, comparten la preocupación por consolidar la geografía dentro de la teoría social, adoptando una epistemología materialista y dialéctica, , no exclusivamente marxista.

Milton Santos, en su obra *Por una geografía nueva*, analiza críticamente la evolución de la geografía y su enfoque narcisista por haberse preocupado más de su propia historia que de su objeto de estudio —lo que la convertía en “viuda del espacio”—. Aboga por un enfoque centrado en el espacio banal, el espacio realmente humano, en contraposición al espacio al servicio del capital y de unos pocos.

Por su parte, David Harvey (1977), en su teoría del espacio geográfico, analiza la utilización y la renta del suelo (diferencial, monopolista y absoluta). En su análisis del espacio como producto social, intentó comprender su significado simbólico y sus complejas influencias sobre el comportamiento. Desde su concepción de la geografía como ciencia, como ideología y como compromiso, llama la atención para interpretar que en el paso del capitalismo fordista al capitalismo global de acumulación flexible o

posfordista es necesaria una nueva vuelta de la comprensión tiempo espacio en la organización del capitalismo (Harvey,1989).

La actualidad de las obras de ambos autores se refleja en su preocupación por el espacio social y su conexión intrínseca con el tiempo, considerando el espacio como una realidad unitaria; ambas propuestas utópicas, hacen de sus aportaciones un análisis actualizado de la vieja geografía radical de los años setenta. Los dos autores también comparten un rechazo contundente a los planteamientos posmodernos.

En el contexto de la geografía urbana, se destaca su relación con los aspectos espaciales del desarrollo urbano. Este campo de estudio se enfoca en analizar las ciudades, su ubicación, características, crecimiento y relaciones con otras ciudades y el entorno rural. Además, aborda fenómenos internos de las ciudades, como patrones de uso del suelo, aspectos culturales, dinámicas sociales y su interacción con el medio ambiente circundante.

La geografía urbana se relaciona con los aspectos espaciales del desarrollo urbano; por lo tanto, analiza las ciudades, su localización, sus características, su crecimiento, las relaciones con otras ciudades y con el entorno rural, etc. Además, se interesa por los fenómenos que ocurren al interior de las ciudades, tales como patrones de uso del suelo, aspectos culturales, dinámicas sociales, patrones de circulación y crecimiento natural y social. También examina la interrelación de las ciudades con el medio ambiente que las rodea (Beaujeu-Garnier, 2000, p. 13).

2.3. FUNDAMENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES

2.3.1. Teorías

El enfoque de sistemas (o enfoque sistémico), desarrollado hace más de tres décadas, es una aproximación científica que busca comprender, explicar e intervenir en fenómenos complejos. Es una forma de ver el mundo y de resolver los problemas basada en la idea de que es fundamental identificar y describir un sistema para entenderlo, mejorarlo,

replicarlo o compararlo con otros (Spedding, 1979). La teoría general de sistemas, por otro lado, es una disciplina multidisciplinaria que se dedica a investigar sistemas y sus componentes, la combinación de estos en supersistemas y subsistemas, así como sus modos de acción o comportamiento (Gastal, 1980).

El concepto de sistemas está ampliamente presente en nuestra vida diaria, y lo utilizamos consciente o inconscientemente para referirnos a muchas de las cosas que nos rodean.

Para llevar a cabo un análisis completo del proceso de conformación de los asentamientos humanos y su impacto socioambiental, se empleará la teoría de los Sistemas Complejos Adaptativos. Esta elección considera que el humedal es un ecosistema frágil, integrante del medio ambiente, donde sus elementos interactúan de manera integrada y dependen unos de otros. En algunas ocasiones, este funcionamiento puede fallar debido a la interferencia de elementos externos al medio, como ocurre con el proceso de urbanización que afecta la dinámica natural del humedal La Sabana, alterando su funcionamiento y generando consecuencias a las cuales el humedal se ha adaptado y puede sobrevivir de alguna manera.

Un ecosistema puede considerarse un sistema adaptativo complejo; es una forma especial de sistema complejo. Se caracteriza por su diversidad y la interconexión de múltiples elementos. Es adaptativo porque tiene la capacidad de cambiar y aprender de la experiencia cuando se ve afectado por elementos del entorno externo. Este concepto fue definido por autores como John H. Holland, Murray Gell-Mann, entre otros. Estos sistemas están compuestos por diversos elementos que actúan en paralelo, reaccionando constantemente a las acciones de otros agentes para adaptarse. Una de sus características principales es la autoorganización, la capacidad de desarrollarse y adaptarse a los cambios en el entorno. Sin embargo, también se caracterizan por tener una historia no reversible.

Podemos inferir que el humedal, como sistema integrado complejo y adaptativo, se irá ajustando a los cambios provocados por la urbanización, pero para lograrlo, debe

modificar ciertos elementos de su funcionamiento, y es en ese proceso cuando se observan las consecuencias en sus condiciones naturales.

El concepto de *desarrollo sustentable* surge como una crítica al desarrollo económico tradicional, motivada por los altos niveles de degradación del medio ambiente, especialmente los efectos contaminantes en la atmósfera, el agua y los suelos, y sus impactos en la integridad de los ecosistemas y la biodiversidad.

La noción de *desarrollo sustentable* se presenta como una propuesta que abarca tres dimensiones: económica, ecológica y social. Representa el resultado de un esfuerzo significativo para construir una visión integral sobre los problemas más acuciosos del cómo pensar el desarrollo, recuperando aportaciones desde la aparición de la teoría de desarrollo como una especialidad de la economía hasta la actual etapa de construcción holística y multidisciplinaria del desarrollo sustentable.

El desarrollo sustentable implica la interconexión orgánica de tres campos de conocimiento, aunque esta interconexión aún no ha sido suficientemente estudiada para definir con precisión las relaciones que se dan entre ellos. Por lo tanto, es crucial considerar la necesidad de construir nuevas instituciones y regulaciones que, de manera transversal, aborden el problema de la sustentabilidad.

2.4. MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA URBANA

Desde principios del siglo XX, el paisaje se ha convertido en un objeto de estudio fundamental en la geografía. A ello hay que agregar que la combinación de fenómenos en la superficie terrestre se traduce en diferentes tipos de paisajes y morfologías territoriales (Capel, 2002). A través del análisis morfológico, es posible describir y entender los elementos que integran o se reconocen en un asentamiento humano, así como las ideas, prácticas, intereses y estrategias de la sociedad que lo produce. La morfología urbana refleja el espacio construido, abarcando la organización económica, social, las estructuras políticas y los objetivos de los grupos sociales.

La morfología urbana se desglosa en tres dimensiones: funciones o usos del suelo, plano extendido y transformado con el tiempo, y alzado o trama urbana (Capel, 2002; Whitehand, 1987; Derruau, 1961; Tricart, 1954):

a) Funciones o usos del suelo

Esta dimensión se refiere a las diversas funciones que cumple el suelo urbano, como residencial, comercial y de servicios, entre otras.

b) Plano extendido p trazo urbano

Se establece el tipo de plano o trazo urbano y su distribución espacial. Se pueden clasificar los planos como ortogonales, irregulares, lineales y radio céntricos, según su tipología.

c) Alzado o trama urbana

Esta dimensión considera la disposición de las construcciones, abordando aspectos como la forma física, diseño y tipos de materiales utilizados, incluyendo construcciones o viviendas consolidadas.

El análisis morfológico urbano, a través de estas dimensiones, proporciona una visión integral de la configuración y evolución de los asentamientos humanos, revelando aspectos fundamentales de la sociedad que los genera.

La forma urbana constituye la configuración de cualquier asentamiento humano, ya sea este denso, variado y complejo, tanto en sus elementos como en sus partes. Está intrínsecamente vinculada a la vida cotidiana de la población, ya que cada asentamiento es la expresión física de la estructura social, las dinámicas que lo generaron y los conflictos que en él se manifiestan. De la misma manera, los asentamientos reflejan cómo las personas interactúan con el ambiente y, al mismo tiempo, lo transforman para adaptar sus modos de vida.

Por lo tanto, se reconoce que la morfología urbana va más allá de un simple análisis temático, ya que articula aspectos y elementos identificados durante su estudio, organizándolos para identificar patrones característicos de las relaciones entre estos aspectos y elementos.

El análisis de la morfología urbana se realiza considerando los principios geográficos establecidos por diversos geógrafos, como el principio de *localización* propuesto por el geógrafo alemán Federico Ratzel en 1981. Este principio, presentado durante el Tercer Congreso Internacional de Geografía, consiste en ubicar con forma exacta los hechos o fenómenos geográficos en términos de longitud, latitud, superficie, altitud y límites. Es considerado el principio más importante, ya que sin la correcta localización de nuestro objeto de estudio, sería imposible obtener un conocimiento significativo sobre él.

2.5. CONCEPTOS

El nuevo discurso geográfico se distingue por privilegiar *la dimensión social*, donde las relaciones espaciales se comprenden como manifestaciones de las relaciones sociales de clase en el espacio geográfico, producido y reproducido por el modo de producción.

El espacio de interés para la geografía radical no es simplemente el espacio como un contenedor absoluto de objetos geográficos, ni una porción específica o región de la superficie terrestre, ni un sistema abstracto de movimientos, nodos, redes y jerarquías. En cambio, se centra en el espacio social producido por las relaciones sociales y las interacciones entre la sociedad y la naturaleza.

Esta última considera tanto la naturaleza primaria como la transformada por el trabajo humano, es decir, la segunda naturaleza. El espacio geográfico y sus formas son productos sociales que no pueden explicarse por sí mismos; el espacio en sí mismo carece de explicación y requiere ser interpretado.

En lugar de centrarse exclusivamente en el espacio y sus formas, la geografía debe dedicarse a explicar los procesos de producción social del espacio geográfico. Estas explicaciones, al no encontrarse intrínsecamente en el espacio, deben construirse mediante la aplicación de disciplinas de las ciencias sociales que se interesan por los procesos, tales como la historia, la sociología, la economía política, la antropología y la ciencia política, entre otras.

Del concepto de *distribución espacial* emergen los conceptos de *estructura espacial* y *procesos espaciales*. La *estructura espacial* se refiere a la organización interna de una distribución, abarcando tanto la ubicación de cada elemento en relación con los demás como la disposición de cada elemento con respecto al conjunto total.

Los *procesos espaciales* son los mecanismos que generan las estructuras espaciales de las distribuciones espaciales. Procesos y estructuras espaciales son mutuamente causales y se determinan circularmente. Los procesos son variables en el espacio y presentan distribuciones como fenómenos concretos, lo que implica que el concepto de *estructura espacial* se aplique tanto a distribuciones estáticas como a procesos dinámicos.

El territorio no se limita a ser simplemente una porción de tierra con características biofísicas complejas, como relieve, condiciones ambientales, uso del suelo y biodiversidad. Es un espacio construido socialmente, con dimensiones históricas, económicas, sociales, culturales y políticas.

El componente biofísico del territorio es dinámico, no solo por su propio carácter, sino también a la relación que los seres humanos establecen con él. En este contexto, se vuelve crucial hablar de lo geográfico y lo ecológico, ya que ambos aspectos se refieren a la biodiversidad, entendida como la variedad de elementos y relaciones físicas, genéticas, de especies y ecosistemas presentes en un territorio determinado. La biodiversidad no solo abarca la diversidad natural, sino también la diversidad sociocultural, con la cual interactúa y se transforma mutuamente.

En este sentido, el ambiente se presenta como un conjunto diverso con sucesivas transformaciones espaciales, tanto naturales como artificiales. Es la naturaleza modificada por la intervención humana, adquiriendo así un carácter producto de la apropiación y transformación histórica, desde una valorización y prácticas pasadas y presentes y sus sinergias convertidas en tendencias que serán modificados en su íntima relación —naturaleza y sociedad— en cada uno de los territorios de interacción.

Sunkel (1981) concibe el medio ambiente como un entorno compuesto por elementos biológicos y físicos, incluyendo también lo construido por el hombre, así como las diversas interacciones ecológicas, las relaciones entre ellos y con la sociedad.

Por lo tanto, en el territorio se observan integraciones, relaciones e interacciones culturales con el ambiente, donde la problemática ambiental adquiere un carácter específico producto de la complejidad de los procesos sociales. Además, es el escenario donde se concreta la alteración y destrucción ambiental originada por los procesos de apropiación económica relacionados con la tenencia, producción y necesidad de vivienda, abordando así dicha problemática.

2.6. EL LUGAR

El concepto de *lugar* se puede analizar desde al menos tres niveles: el enfoque descriptivo, la construcción social del lugar y un enfoque fenomenológico, según Tim Cresswell en su obra *Place a Short Introduction* (2004). El enfoque descriptivo de *lugar* se asemeja a la idea del sentido común, tratando el mundo como un conjunto de entidades que pueden ser estudiadas individualmente. Este enfoque ideográfico fue adoptado por geógrafos regionales y sigue vigente en la actualidad.

Desde la perspectiva de la construcción social del lugar, se muestra interés en las particularidades de los lugares pero solo como procesos sociales subyacentes más generales. Observar la construcción social del lugar implica explicar los atributos únicos

de un lugar y cómo estos lugares son instancias de procesos más amplios de construcción del lugar, considerando diversas condiciones estructurales.

El enfoque fenomenológico del lugar se centra en las fuerzas sociales involucradas en su construcción y busca definir la esencia de la existencia humana, sin enfocarse específicamente en los atributos únicos de lugares.

Estos tres niveles no son conjuntos discretos, sino que se superponen, representando diferentes niveles de "profundidad" en los enfoques de lugar. La investigación en los tres niveles es crucial para comprender la complejidad del papel del lugar en la vida humana (Cresswell, 2004).

El concepto de *lugar* se aborda desde diferentes perspectivas, incluyendo el *lugar* como localización y el *lugar* como construcción social, según los enfoques de diversos autores. Desde la perspectiva de la localización, se exploran las concepciones de varios autores, como Patricio de Stefani, John Agnew y Tim Cresswell.

John Agnew, de 1987, destaca tres aspectos fundamentales del lugar como *lugar significativo*: ubicación, configuración regional y sentido del lugar. Cresswell (2004), por otro lado, señala que la palabra "lugar" tiene diversas interpretaciones, representando tanto un objeto observable por geógrafos, como una forma particular de mirar y conocer el mundo, o como un conjunto de lugares, de alguna manera, separados entre sí, siendo, a la vez un acto de definir lo que existe (ontología) y una forma particular de ver y conocer el mundo (epistemología y metafísica) (Cresswell, 2004, p. 15).

En cuanto al lugar como construcción social, se enfatiza la importancia de prácticas, apropiaciones, apego y experiencias de las personas con sus viviendas y el contexto que los rodea. Doreen Massey subraya que el espacio es un producto de relaciones complejas a nivel íntimo y global. Massey argumenta que "espacio es un producto de relaciones, una complejidad de redes, vínculos, prácticas, intercambios tanto a nivel muy íntimo (como el del hogar) como a nivel global" (Massey, 2004, p. 78).

Por lo tanto, la especificidad de cada lugar, según Massey, resulta de la mezcla única de relaciones, prácticas e intercambios que se entrelazan, lo cual va construyendo el lugar a partir del vínculo de los territorios, fronteras, flujos, prácticas, relaciones e intercambios en el espacio.

Massey introduce el concepto del *sentido global del lugar*, un sentido global de lo local (Massey, 2004, p. 79). Al referirse al lugar, plantea que la identidad es muy importante, ya que ésta no se encuentra arraigada a un lugar por defecto, sino que se encuentra compuesta también por las relaciones externas que la conforman. Para esto da como ejemplo la identidad nacional de Inglaterra, la cual –según la autora- “está constituida por una larga historia de relaciones imperialistas y no se puede imaginar sin tener en cuenta esta herencia de contactos internacionales” (Massey, 2004, p. 79).

En resumen, la construcción del lugar se entiende como un proceso dinámico en el que las prácticas, interacciones e identidades desempeñan un papel fundamental. El lugar no tiene identidades predefinidas; más bien, son las personas quienes construyen los lugares a través de sus experiencias y relaciones en el espacio.

3.1. METODOLOGÍA

Esta investigación presenta una complejidad que es crucial entender con el propósito de generar una propuesta útil. Para lograr un conocimiento integral sobre el tema estudiado, es necesario realizar una revisión bibliográfica que sienta las bases y brinde el respaldo conceptual sobre el cual se apoyará este trabajo de investigación. Se trata de una investigación de tipo exploratorio y correlacional, dado que ha sido poco estudiada. Su objetivo es identificar el área, contexto, ambiente y situaciones actuales como consecuencia del pasado. Se pretende evaluar la relación que existe entre los diferentes procesos socioambientales, sus implicaciones y consecuencias.

El objeto de estudio es el humedal de La Sabana de Chetumal, y las unidades de análisis propuestas son los asentamientos humanos establecidos en torno a este ecosistema. La estrategia metodológica de este trabajo es de tipo mixto, ya que se utilizarán técnicas cuantitativas, como la matriz de resultados de datos estadísticos, y cualitativas, como la investigación documental y las encuestas. El corte temporal de estudio es transversal, y la unidad de estudio es La Sabana de Chetumal.

Las entrevistas pueden ser estructuradas, semi estructuradas, no estructuradas, cualitativas, focalizadas, y de grupos focales (Bryman, 2012). Las encuestas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas, y el encuestador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre los temas deseados; es decir, no todas las preguntas están predeterminadas. La muestra será no probabilística de tipo muestra intencional, también llamado *theoretical sampling* o muestreo teórico. Se buscará a sujetos que el investigador considere que tienen combinaciones específicas de características relevantes en el estudio, con el objetivo de crear una muestra con variedad de perspectivas (Dodd y Epstein, 2012).

Con el objetivo de contar con una metodología de recolección de información que refuerce la investigación y el trabajo de campo, se pretende utilizar de manera complementaria la metodología de trayectorias vitales o cursos de vida. El enfoque teórico-metodológico de trayectorias permite comprender la sociedad en términos de movimiento dinámico —dinámica—. Los distintos actores sociales recorren a lo largo de sus vidas un continuo de experiencias que trazan itinerarios, a veces más previsibles y a veces más aleatorios, construyéndose simultánea y pluralmente en múltiples dimensiones: familiar, social, laboral, política, religiosa y cultural (Genolet, Lera, Shoenfeld, Guerriera y Bolcatto, 2009). Lucero-Graffigna comenta al respecto: “Esto nos lleva a poner la mirada en los procesos vitales que constituyen el marco para interpretar los distintos momentos significativos en la historia de nuestros entrevistados (Lucero-Graffigna, 2005, p. 153).

“El concepto de trayectoria se refiere a una línea de vida o carrera, a un camino a lo largo de toda la vida, que puede variar y cambiar en dirección, grado y proporción” (Elder, 1991, p. 63); en este caso, se entiende que el concepto de *trayectoria* está relacionado con la experiencia vital que transcurre en un doble vínculo entre procesos estructurales e historias personales y familiares.

Las trayectorias de vida corresponden a una visión a largo plazo que se recorre a través de la línea de vida, influida por las trayectorias de educación, trabajo, familia y residencia a través de la sociedad; al mismo tiempo, esta trayectoria es parte de la teoría del curso de vida (Elder, Kirkpatrick y Crosnoe, 2003).

Las *trayectorias vitales* o *cursos de vida* permiten entender los desplazamientos de las personas en el espacio, asociados a las prácticas cotidianas que conforman sus interacciones en el lugar. De igual manera, permiten reconocer los espacios e instancias que las personas transitan y se socializan, y cómo cada uno de estos escenarios y experiencias incide en sus decisiones personales y en los modos de inserción en la sociedad y en su vida cotidiana. Estas trayectorias pueden llevarse a cabo de manera prospectiva o retrospectiva.

El *curso de vida* sigue al individuo y sus movimientos inmersos en configuraciones familiares y vida cotidiana, analizando la sincronización y no solo la armonización con respecto a sus transiciones individuales y familiares en diferentes ámbitos. Entre estos, se pueden mencionar eventos demográficos, entradas y salidas del mercado de trabajo y del sistema educativo, así como migración.

3.2. ANÁLISIS GEOESPACIAL SIG

El proceso de organización del territorio es el resultado de múltiples interacciones entre la sociedad y el medio a través de la evolución histórica, que contempla diferentes esquemas económicos y políticos (Roccatagliata, 1986, p. 13). Esta organización puede haberse generado de forma espontánea o de acciones voluntarias que tienen implicaciones favorables y desfavorables, visibles en el espacio territorial. Cuando se consideran los instrumentos de planificación, pueden tener sustento relacionado con el ordenamiento territorial, con la finalidad de lograr acciones que mejoren la justicia socioespacial de los habitantes.

Considerar al espacio geográfico como componente fundamental de los estudios geográficos y, por ende, en el eje central de diversas investigaciones multidisciplinarias, no es posible llevarlo a cabo simplemente desde la narrativa, sino que implica tomar acciones adecuadas y contundentes en el entorno real.

La focalización espacial es un componente central de la Geografía tradicional de orientación regional. Fue adoptada por la Geografía cuantitativa, trasladada a la Geografía automatizada a través del uso de Sistemas de Información Geográfica y divulgada ampliamente en el ámbito científico a través de la Geografía Global (Buzai, 2009).

La metodología de sobreposición de mapas propuesta por McHarg (1969) ha servido de base a otros métodos utilizados en la actualidad para la elaboración de proyectos.

McHarg planteaba como método de análisis la propuesta de una matriz por superposición de capas del territorio que permitiera conocer sus posibilidades de uso por adición de elementos. Un sistema que hacía posible referenciar en cada punto del terreno los valores para diferentes variables y luego hacer una evaluación global indicativa de sus posibilidades.

El Análisis Espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico. Estas herramientas son el resultado de la estandarización digital de diferentes técnicas que llevan a una aplicación tecnológica, metodológica y científica de difusión en el ámbito general. Existe una estrecha relación con los conceptos de localización, distribución, asociación, interacción y evolución espacial, que son centrales para el desarrollo de una Geografía Aplicada basada en el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Esta metodología ha sido usada desde que comenzaron a requerirse las evaluaciones de impacto ambiental. Inicialmente consistía en un ensamblaje físico de mapas que desplegaban las diferentes características ambientales; y actualmente, con el desarrollo de las nuevas tecnologías, se realiza de manera digital, utilizando datos geográficos espaciales a través de los Sistemas de Información Geográfica.

El método de superposición o sobreposición cartográfica es determinante y específicamente geográfico, según lo presentó inicialmente Sorre (1947-1948). Desde la historia oficial del SIG, se considera el trabajo realizado por McHarg (1969) como aquel que brindó las bases metodológicas de las actividades y, posteriormente, Tomlin (1990) lo hizo operativo desde un punto de vista digital a través de las técnicas de modelado cartográfico.

Es importante mencionar que la tecnología que manejan los Sistemas de Información Geográfica es una herramienta de mucha utilidad en los procesos de evaluación de impacto ambiental. El análisis espacial permitirá la generación de diferentes mapas temáticos en los cuales se podrá reflejar la información relevante recopilada durante esta

investigación. Los diferentes mapas serán construidos con la información de datos geográficos disponibles y confiables de capas de información ligadas a datos estadísticos oficiales existentes. Como resultado del análisis espacial realizado, estaremos en condiciones de mapear para tener una visión más precisa del fenómeno en cuestión, de la misma manera plantear y desarrollar análisis con filosofía de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

3.3. METODOLOGÍA PER

La metodología Presión Estado Respuesta (PER) es universalmente empleada para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental que puede resultar de un proyecto específico. Consiste en un análisis interactivo simple en el que se presentan las acciones del proyecto o actividades en un eje, y los factores o componentes ambientales, económicos y sociales en otro.

Recientemente, la mayoría de los países ha adoptado indicadores de desarrollo sostenible, muchos de los cuales se fundamentan en el marco organizador PER desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1993. El enfoque Presión-Estado-Respuesta (PER), desarrollado por la OCDE (1993) sirve para analizar los indicadores del desarrollo sostenible. El esquema PER se basa en una lógica de causalidad, es decir, las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y modifican la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios mediante políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas).

Aunque la lógica del PER es extremadamente sencilla, resulta de gran utilidad para analizar los vínculos entre las condiciones ambientales y las actividades humanas. Este esquema responde a tres preguntas básicas: en primer lugar, ¿qué está sucediendo con el ambiente? (estado); en segundo lugar, ¿por qué está sucediendo? (presión); y en tercer lugar, ¿qué se está haciendo al respecto? (respuesta). Entonces, PER es un instrumento que ayuda a cuantificar, simplificar y sistematizar información vinculada con

la relación entre el ambiente y la interacción humana (Vázquez y García, 2018). El PER ha servido de base para creación de distintos modelos, entre ellos el de Fuerzas conductoras-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FPEIR) (European Environment Agency, 1999).

En conjunto, PER y FPEIR son útiles para el análisis de los elementos interactuantes a nivel local en la gestión ambiental y la promoción del desarrollo sostenible, como se muestra en la sección de resultados.

3.4. METODOLOGÍA TDR

3.4.1. Territorialidad

La territorialidad puede reconocerse en tres dominios: el primero, a nivel de la vida social, comúnmente denominado territorialidad humana y predominante en la geografía; el segundo, en la vida animal, excluyendo a los seres humanos, un aspecto prácticamente inexplorado en esta ciencia; y el tercero, un dominio espiritual, que también se encuentra escasamente considerado en la geografía. Es importante reconocer cada uno de estos tres dominios con relaciones y elementos específicos.

Un intenso abordaje territorial se llevó a cabo en la década de los setenta. Vagaggini y Dematteis (1976) aportan en la renovación teórica-metodológica de la aplicación de la geografía, mostrando procedimientos para estudiar el territorio y comprender la realidad a través del método dialéctico.

Siguiendo esta línea de pensamiento y de acuerdo con Saquet, es posible identificar y caracterizar cuatro tendencias y/o perspectivas de abordaje del territorio y la territorialidad humana, las cuales suceden en el tiempo histórico y coexisten de manera paralela en diversos momentos y periodos:

a) La primera es predominantemente económica y elaborada con base en el materialismo histórico y dialéctico, en la cual se entiende la territorialidad como relaciones de producción acompañadas por fuerzas productivas. El territorio es resultado y

determinante de la producción, de la circulación y del consumo, es decir, de la acumulación de capital.

b) La segunda es materialista y basada en la dimensión geopolítica, en la cual la territorialidad está directamente vinculada con la actuación del Estado-nación y con la soberanía, que incluyen las nociones de dominio y control. Hay una composición área-frontera-movimiento a partir de relaciones económicas, políticas y culturales.

c) La tercera es fenomenológica y pone énfasis en las dinámicas políticas y culturales (simbólico-identitarias), donde la territorialidad corresponde a las relaciones sociales centradas en percepciones, sentimientos, memorias, identidades y representaciones.

d) La cuarta, y última, gana fuerza a partir de los años noventa y se construye a partir de las discusiones sobre la sostenibilidad ambiental y el desarrollo local: la territorialidad significa relaciones políticas de gobierno sin dejar de involucrar procesos económicos, culturales y diversas formas de apropiación y uso del ambiente.

Marcos Saquet (2015) analiza ampliamente el concepto de territorio apoyado en diversos autores como Dematteis, Gottman, Quani, Indovina y Calabi, Magnaghi, Bagnasco y Raffestin; desde diversas disciplinas como geografía, economía para concluir que el territorio es resultado de procesos de territorialización, inmerso en experiencias espaciales y sociales que construyen relaciones de territorialidades en el espacio-tiempo.

Según la definición de Agamben (2002) y de manera concisa, se puede mencionar que la territorialidad (humana) significa relaciones de poder, económicas, políticas y culturales; diferencias, identidades y representaciones; apropiaciones, dominios, demarcaciones y controles; interacciones y redes; degradación y preservación ambiental; prácticas espacio-temporales y organización política, que involucran, evidentemente, las apropiaciones, las técnicas y tecnologías, la preservación, el manejo, las pertenencias, etc. Relaciones, apropiaciones y prácticas construidas y redefinidas a lo largo del tiempo, a partir de la síntesis unitaria existente entre nuestra sociabilidad, animalidad y espiritualidad cotidianas.

Las territorialidades son materializadas en los grupos de personas, las familias, las universidades, las acciones del Estado, los centros de trabajo, la iglesia, las calles, los asentamientos humanos, los comercios, los partidos políticos, las asociaciones de vecinos; en resumen, en nuestra vida cotidiana.

Entonces, los territorios y territorialidades son múltiples, observados en capas superpuestas que conforman una unidad articulada en el tiempo-territorio, produciendo trans-temporalidades, trans-multiescalaridades y trans-territorialidades, en las que pueden coexistir elementos diversos como fases, tiempos, territorios y unidades, entre otros (Saquet, 2015).

Las territorialidades (económicas, políticas y culturales) se revelan simultáneamente como el resultado de las condicionantes que exponen las características de la territorialización y del territorio en un movimiento continuo de desterritorialización y reterritorialización. Esto incluye diversas relaciones sociales, apropiaciones y prácticas espaciotemporales, identificando y reconociendo que las territorialidades determinan cada territorio. Ejercen una influencia directa en su propia reproducción, con rupturas y permanencias, a partir del territorio formado. Esto implica que son influidas por el territorio en cada relación espacio-tiempo, transformándolo en un producto de relaciones sociales organizadas políticamente y espacialmente. En consecuencia, el *territorio* resulta de las relaciones y del uso del espacio. La territorialidad corresponde a las relaciones económicas y políticas, así como el aspecto vivido del poder y del territorio.

El sistema territorial está constituido por mallas, nudos y redes, mediante los cuales cada sociedad busca regular sus relaciones con el espacio durante el proceso de Territorialización, Desterritorialización y Reterritorialización (TDR). El territorio es el resultado de ese movimiento que abarca las relaciones sociedad-naturaleza mediante la proyección del trabajo en el espacio y su apropiación históricamente determinada. Con el tiempo, el territorio también experimenta desterritorialización y reterritorialización debido a factores económicos, políticos y culturales (Raffestin, 1984, 1986, 1987 y 2005).

En resumen, el *territorio* es el producto y la condición de las relaciones sociedad-naturaleza, siendo pluridimensional con objetivaciones, formas de relaciones sociales y subjetivaciones-significados económicos, políticos y culturales. Contiene componentes fijos (naturales y socialmente contruidos), redes y flujos (producción-distribución-circulación-intercambio-consumo) junto con el movimiento de la naturaleza. Se construye históricamente con discontinuidades espaciotemporales, es decir, con rupturas y permanencias cuantitativas y cualitativas, siempre procesuales y relacionales. Implica simultáneamente transtemporalidades, trans-multiescalaridades y transterritorialidades que pueden sintetizarse mediante desigualdades, diferencias, identidades y redes.

El territorio se transforma de manera continua y dinámica, es influenciado por movimientos sociopolíticos, que tienen implicación objetiva por parte de la normatividad y subjetiva por parte de la sociedad produciendo Territorialización, Desterritorialización y Reterritorialización (TDR) (Saquet, 2015).

El proceso TDR genera las territorialidades, que a su vez, generan los territorios; sin embargo, el territorio también influye en las territorialidades, y ambos determinan el proceso TDR. Este proceso es simultáneamente histórico y relacional, en un único movimiento espacio-tiempo-territorio, o bien, transtemporal, transmúltiescalar y transterritorial.

Como ha podido verse hasta ahora, los elementos principales de la territorialización también se encuentran en la desterritorialización y en la reterritorialización, en aspectos y factores que involucran la pérdida y reconstrucción de identidad, cambios significativos en las relaciones de poder, elementos culturales, económicos y políticos que son reterritorializados y generan una marcada diferencia en el territorio del espacio geográfico. Los procesos de territorialización, desterritorialización y reterritorialización ocurren de manera simultánea y concurrente como una unidad.

De acuerdo con Saquet (2015, p. 104), este proceso ofrece tres contribuciones principales: “a) la territorialidad entendida como relaciones de poder; b) la territorialidad

como mediación en el uso del espacio, o sea, como relaciones sociales y espaciales, y c) el reconocimiento de diferentes niveles escalares, del individual al internacional". La territorialidad ocurre como síntesis de las relaciones biosociales; es múltiple o multilateral, permanente y temporal, simétrica y asimétrica (Raffestin, 1977). Estos procesos de territorialización implican: demarcación geográfica, procesos temporales y discurso teleológico, tal como afirman Dematteis y Governa (2003).

Es fundamental reconocer que *espacio* y *territorio* no son términos equivalentes. Los geógrafos introdujeron notables confusiones en sus análisis al utilizarlos de manera indiferente, al mismo tiempo que impedían hacer distinciones útiles y necesarias. No discutiremos aquí si estamos frente a nociones o conceptos, aunque los esfuerzos realizados en los últimos veinte años nos permiten pensar que el *espacio* y el *territorio* pasaron rápidamente del estatus de noción al de concepto. El estatus de concepto permite una formalización y/o una cuantificación más precisa que el estatus de noción.

Es esencial comprender que el *espacio* es anterior al *territorio*, que este último se generó a partir de aquel y que es el resultado de la acción de un actor sintagmático (quien realiza un programa) en algún nivel. Al apropiarse, concretamente o abstractamente (mediante la representación, por ejemplo) de un espacio, el actor "territorializa" dicho espacio. Lefebvre expresa perfectamente el mecanismo por el cual el espacio pasa a ser territorio: la producción de un espacio, el territorio nacional, espacio físico, delimitado, modificado, transformado por las redes, circuitos y flujos instalados en él: rutas, canales, vías de tren, circuitos comerciales y bancarios, carreteras y rutas aéreas. Desde esta perspectiva, el territorio es un espacio en el que se ha proyectado trabajo, energía e información y que, en consecuencia, revela relaciones marcadas por el poder.

El *territorio*, evidentemente, se apoya en el *espacio*, pero no es el *espacio*, sino una producción a partir de él. Es la producción para todas las relaciones de los recursos y se inscribe en un campo de poder. Producir una representación del espacio es ya una apropiación, un dominio, un control, incluso si permanece dentro de los límites de un

conocimiento. Cualquier proyecto en el espacio que se expresa como una representación revela la imagen deseada del territorio como lugar de relaciones.

El espacio representado ya no es el espacio en sí mismo, sino más bien la imagen del espacio o, mejor dicho, del territorio visto y/o vivido. El espacio se convierte en territorio desde el momento en que este se inserta en una relación social de comunicación.

Cuando el geógrafo se enfrenta a un sistema territorial, descubre una producción ya elaborada, ya realizada. Esta producción es susceptible de cambiar, pero es lo suficientemente firme como para ser analizada. Cualquier análisis requiere un lenguaje, pues sin lenguaje no hay lectura posible, ni interpretación ni conocimiento de la práctica que generó el territorio.

Tabla 1. El sistema territorial

EL SISTEMA TERRITORIAL				
Sistemas de objetivos y de acciones	Económicos	Políticos	Sociales	Culturales
Conocimientos y prácticas				
Elementos del espacio				
Superficies	Mallas	Ibíd.	Ibíd.	Ibíd.
Puntos	Nudos	Ibíd.	Ibíd.	Ibíd.
Líneas	Redes	Ibíd.	Ibíd.	Ibíd.

Fuente: Elaboración propia.

Vamos a considerar por separado los tres subconjuntos estructurales evidenciados en la tabla para tratar de realzar los principios de lectura. En el sentido más general del término, cualquier entramado implica la noción de *límite*: descubrimos que esta noción es uno de los componentes generales de cualquier práctica, no solo de la espacial. Sería fácil demostrar que la imagen de la noción de *límite* es casi universal, en cualquier orden de prácticas y de conocimientos. Definir, caracterizar, distinguir, clasificar, decidir, actuar, implican la noción de *límite*: es necesario delimitar.

Como objetivo, el sistema territorial puede descifrarse a partir de las combinaciones estratégicas hechas por los actores. Como medio, el sistema puede descifrarse a través de los beneficios y los costos que tiene para los actores. El sistema territorial es, pues, producto y medio de producción, lo cual nos conduce a abordar el cuarto apartado de este capítulo, es decir, el problema de la *territorialidad*, que es uno de los más descuidados en la geografía.

La territorialidad tiene un valor totalmente particular, ya que refleja la multidimensionalidad de la vivencia territorial por parte de los miembros de una colectividad y por las sociedades en general. Los hombres “viven” al mismo tiempo el proceso y el producto territoriales, mediante un sistema de relaciones existenciales y/o productivas. Ambas son relaciones de poder, en el sentido de que hay interacción entre los actores que buscan modificar las relaciones con la naturaleza y las relaciones sociales. Los actores, sin quererlo ni saberlo, también se automodifican. El poder es inevitable y no es inocente, ya que no es posible mantener impunemente cualquier relación sin estar marcado por él.

La vida está tejida de relaciones, y desde ahí la *territorialidad* puede definirse como un conjunto de relaciones que nacen en un sistema tridimensional sociedad-espacio-tiempo, con miras a alcanzar la mayor autonomía posible que sea compatible con los recursos del sistema. La *territorialidad* se inscribe en el contexto de la producción, del intercambio y del consumo de cosas. Cualquier producción del sistema territorial determina o condiciona un consumo del mismo sistema. Segmentaciones, nudosidades y redes crean vecindarios, accesos, convergencias, pero también disyunciones, rupturas y alejamientos que deben asumir los individuos y los grupos. Cada sistema territorial secreta su propia territorialidad, que viven los individuos y las sociedades. La territorialidad se manifiesta en todas las escalas espaciales y sociales y es consustancial a todas las relaciones; podría decirse que es la “cara real” de la “máscara” del poder.

Al respecto, es interesante retomar lo que dice Soja acerca de la *territorialidad*, la cual, según él, estaría compuesta por tres elementos: sentido de la identidad espacial, sentido

de la exclusividad y compartimentación de la interacción humana en el espacio, de tal manera que no es posible comprender esta territorialidad si no se considera lo que la construyó, los lugares donde se desarrolla y los ritmos que implica.

Las nociones de *territorialidad* y *temporalidad* son fundamentales, junto con los conceptos de *territorio*, *tiempo* y *lugar*, sin dejar de lado el *paisaje*, el *espacio* y la *región*, de tal manera que los sujetos de conocimiento precisan, cada vez más, desafiarse a producir principios y directrices-orientaciones políticas de transformación de la realidad vigente, reflexionando y realizando-participando de procesos de desarrollo territorial con más justicia social, recuperación y preservación ambiental.

Es un desafío necesario para comprender, representar, explicar y actuar en el lugar-territorio considerando los procesos y elementos singulares, particulares, universales, debido a que el desarrollo es resultado de un proceso histórico y relacional, de múltiples determinaciones económicas, políticas, culturales y naturales. El hombre, como ser social, crea lenguajes para comunicarse, conocer el mundo donde vive y socializar el conocimiento, el saber, las creencias, los valores, las representaciones.

Saquet (2015) indica sobre la existencia de estudios sobre la territorialidad humana que inician desde 1970 con Soja, seguido por Gottmann en 1973 y posteriormente por Malberg en 1980.

El *territorio* es el resultado del proceso de territorialización y de las territorialidades vividas por cada grupo social en cada relación espacio-tiempo. La *territorialidad humana*, específicamente en Geografía, fue abordada hasta finales de la década de 1970, además de en las obras destacadas de autores como Francesca Governa y Rogério Haesbaert, por Dematteis (1964) y Raffestin (1977), siendo este último especialmente relevante al abogar por una Geografía de la territorialidad. Para Dematteis (1964), la *territorialidad* se comprende como relaciones sociales, económicas, culturales y políticas que se llevan a cabo en las familias, en la vecindad, la comunidad y entre la ciudad y el campo;

representa un conjunto de tramas efectuadas entre el campo y la ciudad mediante las redes de comunicación y circulación.

Raffestin (1977) detalla su comprensión y argumentación sobre la territorialidad, considerándola una problemática social, compleja y relacional. La territorialidad corresponde al espacio vivido y a las relaciones sociales de alteridad y exterioridad cotidianas. Esta es una de las primeras definiciones de territorialidad en el movimiento de renovación de la geografía posterior a 1960-70, basada en una concepción crítica y relacional: un conjunto de relaciones biosociales, multilaterales y variadas (*plusieurs territorialités*) realizadas por los seres humanos, tanto histórica como social y biológicamente.

IV. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Quintana Roo se constituyó como parte de la República Mexicana el 8 de octubre de 1974, fecha en la cual fue reconocido como estado libre y soberano. Forma parte de la península de Yucatán y limita con los estados de Yucatán al noreste y Campeche al oeste. Al norte, limita con el Golfo de México, al sur con el río Hondo, que también sirve como frontera con Belice, y al suroeste con Guatemala.

Internamente, Quintana Roo está dividido en once municipios. Siete de ellos fueron creados simultáneamente con la creación del Estado Libre y Soberano de la Federación en 1974: Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Isla Mujeres, José María Morelos, Benito Juárez, Lázaro Cárdenas y Othón P. Blanco. En 1993, Solidaridad se convirtió en el octavo municipio, en 2008 Tulum en el noveno, en 2011 Bacalar en el décimo y en 2015 Puerto Morelos en el undécimo.

Según los resultados de la encuesta intercensal de 2015, Quintana Roo tiene una población de 1,501,562 habitantes, de los cuales 751,538 son hombres y 750,024 son mujeres. En el caso del municipio de Othón P. Blanco, cuenta con 224,080 habitantes, de los cuales 108,635 son hombres y 115,445 son mujeres.

La ciudad de Chetumal, ubicada en el sureste de México, es la capital de Quintana Roo y la cabecera del municipio de Othón P. Blanco. Fue fundada en la desembocadura del río Hondo, en la bahía de Chetumal, que marca la frontera entre México y Belice (Castillo, 2009a).

En relación con los terrenos que rodean la ciudad, tienen una capacidad limitada para el desarrollo urbano, ya que se caracterizan por la presencia de selva baja y mediana hacia el noroeste y suroeste, zonas inundables hacia el oeste y la presencia de diversos cuerpos de agua.

La cubierta vegetal original en la zona ha sido destruida debido a la extracción de productos forestales, la agricultura y la ganadería. Los espacios que antes estaban dominados por selvas altas y medianas ahora se presentan como bosques bajos de tipo secundario, mayormente dominados por la maleza (Castillo, 2009b).

El área de estudio de esta investigación está ubicada en la parte noroeste de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, y se encuentra comprendida en las cartas topográficas del INEGI a una escala de 1:20,000 con claves E16A65f y E16A66d.

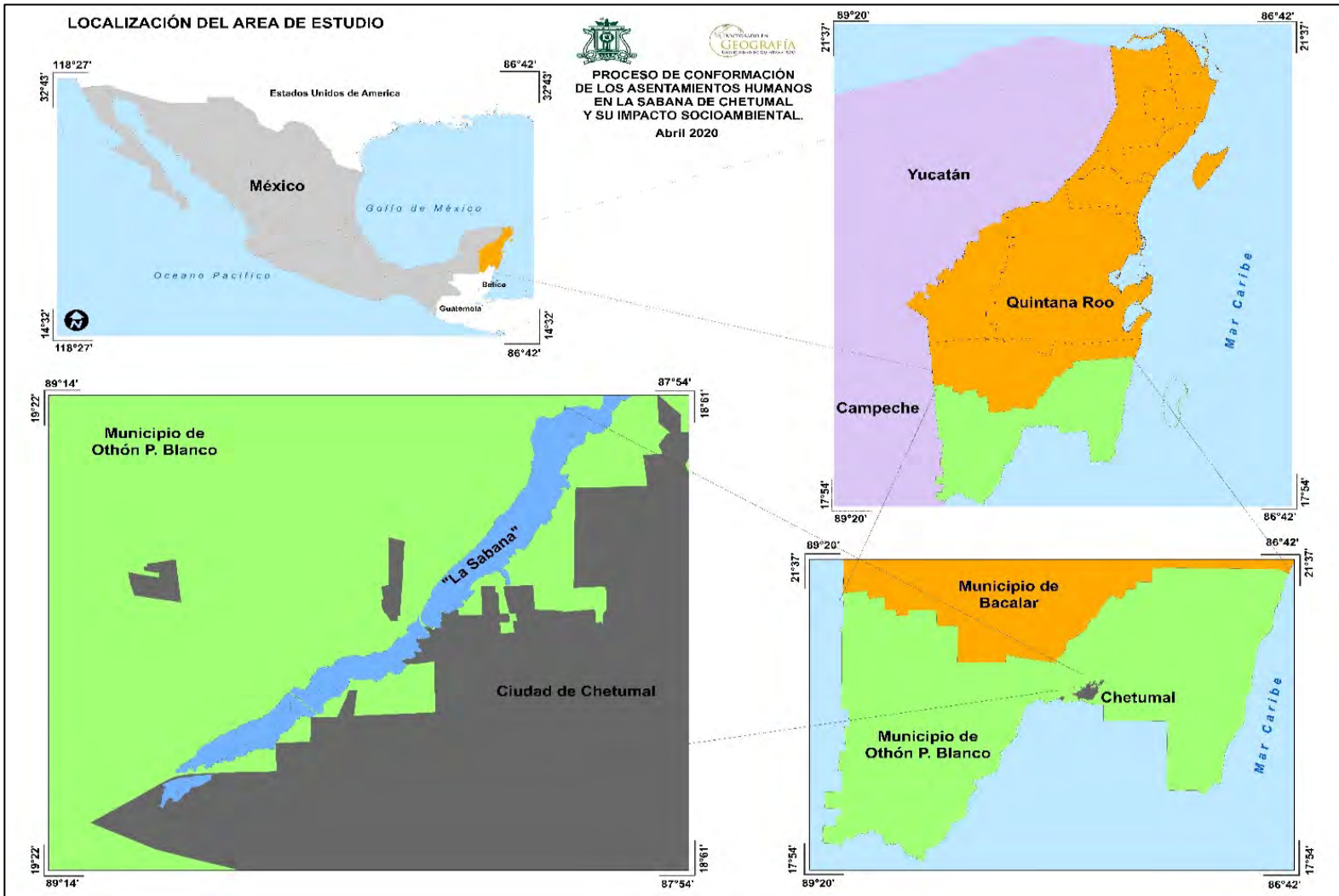
El humedal de La Sabana, un cuerpo de agua que actúa como barrera natural para la ciudad de Chetumal, está ubicado en las coordenadas geográficas 18°32'06" Latitud Norte y 88°19'22" Longitud Oeste. Este humedal tiene las siguientes colindancias:

- Al norte, con el ejido Calderitas y los Terrenos Nacionales conocidos como predio Bugambilias.
- Al sur, con la ciudad de Chetumal y el río Hondo.
- Al este, con la zona urbana de la ciudad de Chetumal.
- Al oeste, con la zona parcelada del ejido Chetumal.

El área de estudio abarca aproximadamente 49 km² y cuenta con tres caminos de acceso principales: dos de terracería y uno pavimentado. Este último constituye la prolongación de una de las calles de la colonia Tamalcab de la zona urbana de Chetumal y sobre el cual se ha construido un puente de intercomunicación que interrumpe el flujo del humedal.

Durante el recorrido de campo en el área de estudio, y basándose en la observación directa, se detectaron e identificaron inicialmente 26 asentamientos humanos en esta área territorial. En un primer ejercicio de categorización, se clasificaron como asentamientos humanos regulares e irregulares, tomando como punto de partida el estatus legal de la tenencia de la tierra. Los primeros corresponden a colonias de Chetumal, mientras que los segundos son asentamientos humanos que aún no cuentan con un documento que respalde legalmente la tenencia de la tierra que ocupan y tienen en posesión.

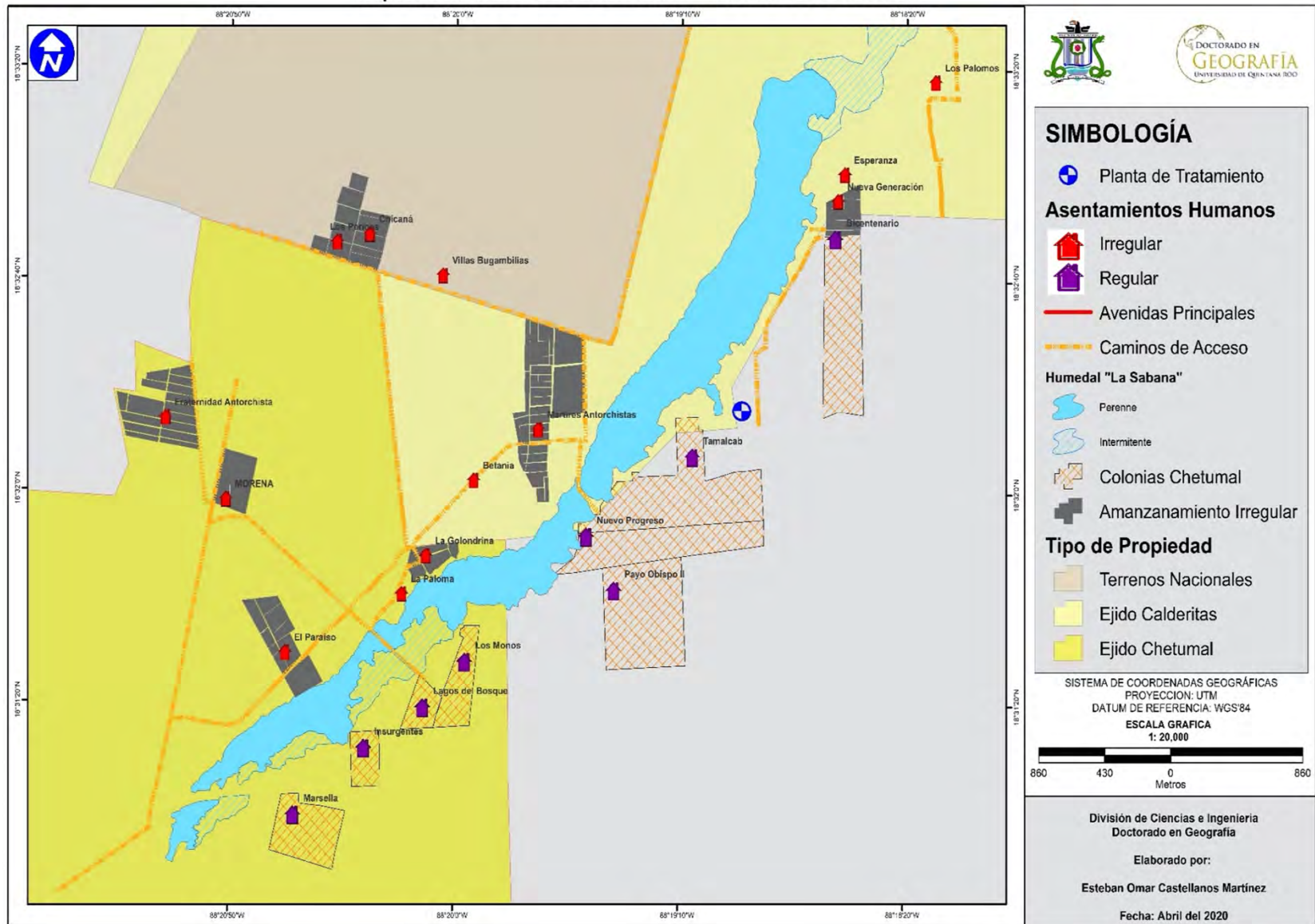
Figura 1. Localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017a; 2017b; 2017c).

Figura 2.

Mapa de Ubicación Área de Estudio "La Sabana de Chetumal"



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017a; 2017b; 2017c), Mosaico Ejidal, Registro Agrario Nacional.

Tabla 2. Asentamientos humanos ubicados en el área de La Sabana

NÚM.	NOMBRE	ESTATUS	UBICACIÓN	TIPO
1	Fraternidad Antorchista	Irregular	Ejido Chetumal	Propiedad Social
2	Mártires Antorchistas	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
3	El Paraíso	Irregular	Ejido Chetumal	Propiedad Social
4	Betania	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
5	El Triunfo	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
6	Chicaná	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
7	Las Codornices	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
8	Nueva Vida	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
9	Los Pericos	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
10	La Candelaria	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
11	Colonia Cristiana	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
12	Villas Bugambilias	Irregular	Terrenos Nacionales	Propiedad Pública
13	Pedro García E.	Irregular	Ejido Chetumal	Propiedad Social
14	La Golondrina	Irregular	Ejido Chetumal	Propiedad Social
15	Esperanza	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
16	Los Palomos	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
17	La Paloma	Irregular	Ejido Chetumal	Propiedad Social
18	Nueva Generación	Irregular	Ejido Calderitas	Propiedad Social
19	Los Monos	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada

20	Nuevo Progreso	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
21	Tamalcab	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
22	Bicentenario	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
23	Insurgentes	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
24	Lagos del Bosque	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
25	Marsella	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada
26	Payo Obispo II	Regular	Zona Urbana Chetumal	Propiedad Privada

Fuente: Elaboración propia con base en recorridos de campo llevados a cabo de febrero de 2019 a febrero de 2020.

4.2. COMPONENTES FÍSICO-NATURALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.2.1. Fisiografía

México está dividido en quince provincias fisiográficas, cada una de ellas con características geológicas y morfológicas propias. Quintana Roo está situado en la provincia XI, Península de Yucatán. Esta provincia está formada por una gran cantidad de rocas calcáreas marinas que han emergido del mar Caribe a lo largo de millones de años. Esta provincia XI se divide en tres subprovincias: Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa Baja de Quintana Roo (INEGI, 2016, p. 3).

El municipio de Othón P. Blanco se conforma por estas tres subprovincias, siendo su principal contribuyente la Cuenca del Arroyo Ucúm, cuya forma semicircular está delimitada por pequeñas elevaciones de con alturas de hasta 100 m.s.n.m. (Conagua, 2021).

Según el INEGI (2002), la Península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose cubierta por un mar de poca profundidad que emergió gradualmente, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve llana o plana, con escasa

elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes que no sobrepasan los 20 grados.

Según Lugo y García (1999), la Península de Yucatán tiene dos unidades morfológicas principales. En la primera predominan las planicies y las rocas sedimentarias marinas neogénicas; y en el sur, las planicies alternan con lomeríos de hasta 400 msnm en rocas marinas oligocénicas. Esta configuración expresa un levantamiento a partir del mioceno en la porción meridional, y en el norte de la península se produce el ascenso, esencialmente en el plioceno y cuaternario en dirección NE. El relieve más antiguo en la parte meridional corresponde a un mayor grado de erosión, lo que originó lomas y planicies basculadas y, debido a su constitución de rocas calizas, muy resistentes.

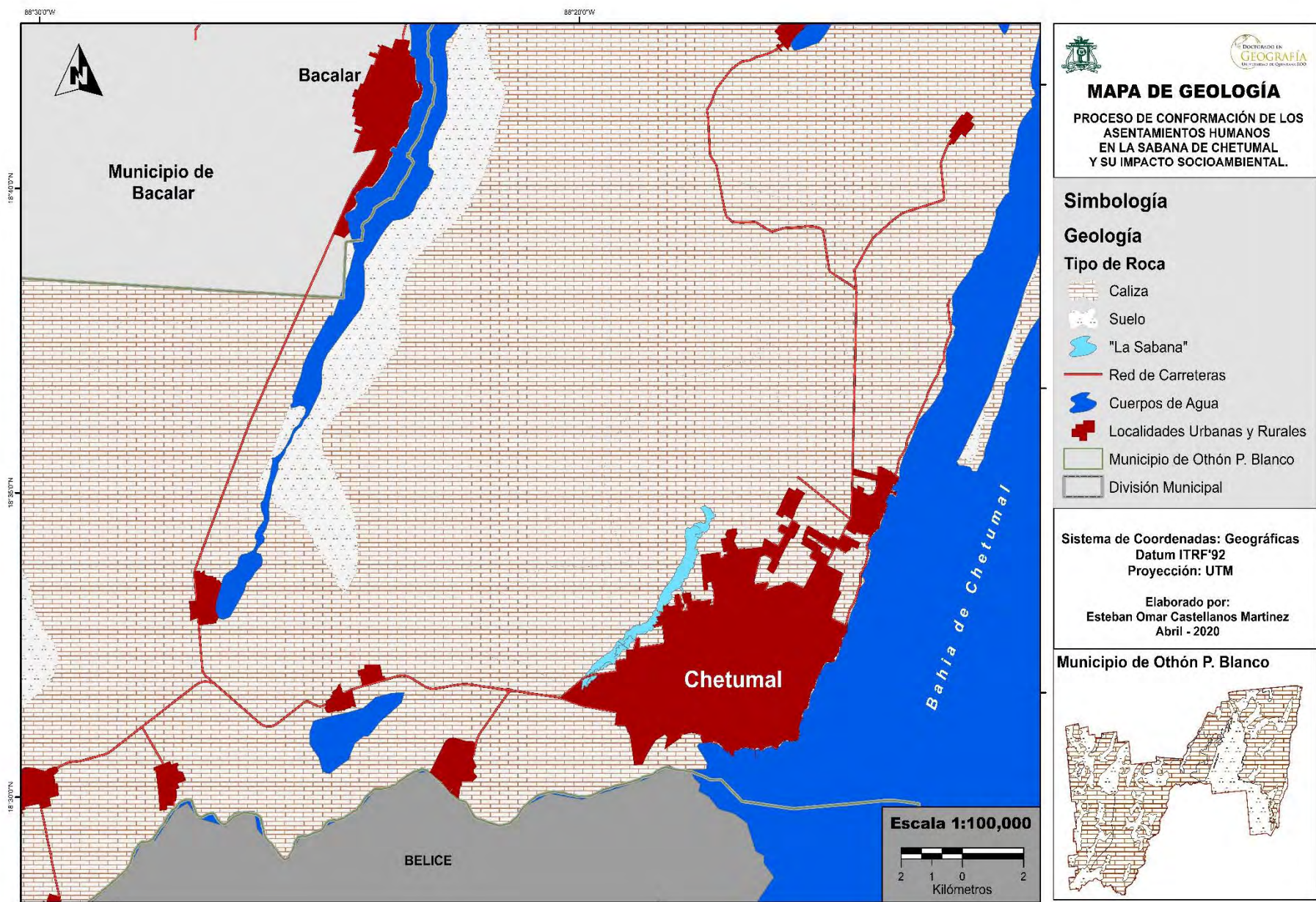
4.2.2 Geología

Quintana Roo conforma una región con grandes llanuras y pequeños declives y elevaciones hacia el este. La península de Yucatán, de la cual forma parte, emergió del mar, y por esa razón, abundan los ríos subterráneos. Se trata de una estructura geológica que corresponde a una plataforma (un conjunto de rocas sedimentarias), con un grosor de más de 3,500 m, que descansan sobre un basamento paleozoico.

La constitución geológica de la superficie de la península está formada por rocas (calizas y derivadas) en su totalidad, con edades que abarcan desde el paleoceno hasta el cuaternario. Los estratos más antiguos constituyen la serie del paleoceno-eoceno, consistentes en calizas que forman la sierrita de Ticul y localidades cercanas. Por su parte, la formación Chichén Itzá del eoceno es más joven; del mioceno y plioceno son rocas calizas en la porción septentrional (Lugo-Hubp et al., 1992). El suelo, predominantemente calizo, ayuda a la filtración del agua de las lluvias hacia las capas interiores de los sistemas subterráneos acuíferos.

El municipio de Othón P. Blanco, donde se encuentra la zona de estudio, cuenta con composición de roca tipo caliza (59.5%) y suelo (26.5%) (Lugo-Hubp et al., 1992).

Figura 3. Mapa de geología del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017a; 2017b; 2017c).

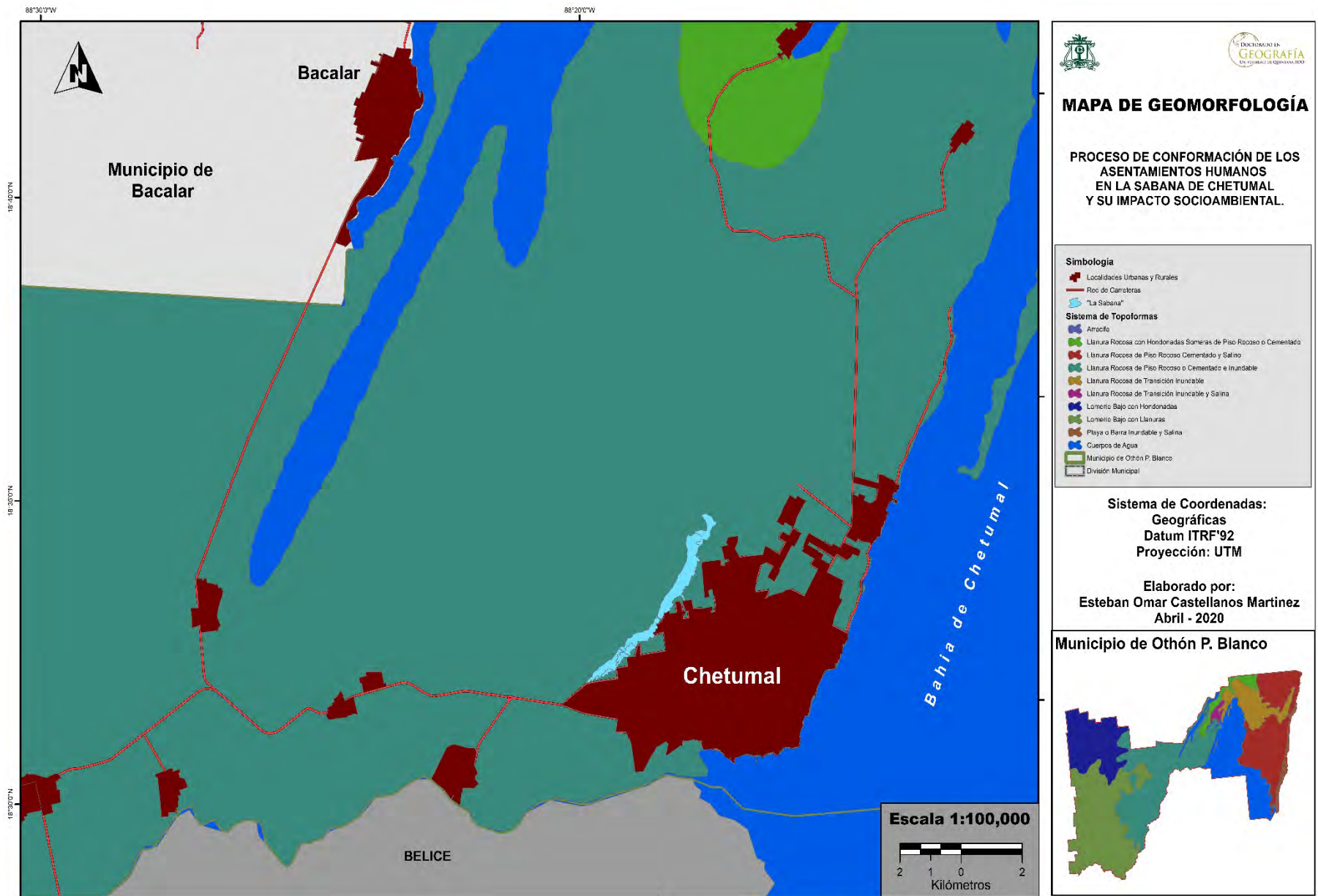
4.2.3 Geomorfología

La península de Yucatán, con una extensión de más de 300,000 km², se caracteriza por la escasez de escurrimientos superficiales permanentes. En cambio, se presentan con frecuencia depresiones inundadas e inundables asociadas a fallas y fracturas, propiciando condiciones favorables para la infiltración a profundidad y, por ende, la disolución de las rocas calcáreas. Las condiciones litológicas, estructurales y morfodinámicas, han dado origen a una morfología kárstica que incluye mesetas con colinas y microvalles, valles kársticos de disolución (poljes) y numerosas dolinas de diversas dimensiones (Lugo y García, 1999).

Quintana Roo forma parte de la losa de Yucatán, una masa compacta con escasas fracturas, presentando pocas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. La filtración del agua a través del suelo enriquece el líquido con dióxido de carbono, volviéndolo ligeramente ácido y actuando como agente erosivo sobre la roca caliza. Esta última se debilita considerablemente, dando lugar a hundimientos que revelan las aguas subterráneas y forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas presentes en el estado se manifiestan en cavidades subterráneas (Lugo y García, 1999).

El municipio de Othón P. Blanco se localiza en una zona de sistema de topoformas, caracterizándose por la presencia de lomerío bajo con hondonadas (12.7%), llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable (21.2%), llanura rocosa de piso rocoso cementado y salino (15.9%), llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado (2.3%), y llanura rocosa de transición inundable (6.6%).

Figura 4. Mapa de geomorfología del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2002; 2017b; 2017c).

4.2.4 Clima

Según Orellana et al. (2009), el clima, al igual que el estado del tiempo, está influenciado por diversos factores, como la latitud, altitud, orografía, continentalidad, circulación de la atmósfera y corrientes marinas. Para el caso del clima, los factores comúnmente utilizados para caracterizarlos hacen referencia a la temperatura media y la precipitación.

De acuerdo con Balam et al. (1999), en la península de Yucatán se distinguen dos grupos climáticos principales: el grupo de climas cálido-húmedos (A) y el grupo de climas secos (B). Estos se subdividen en varios tipos (grupo + régimen de lluvias), así como subtipos (variantes climáticas con condiciones de temperatura, régimen de lluvias, canícula, oscilación térmica y marcha de la temperatura).

La Conagua opera 38 estaciones meteorológicas en Quintana Roo, de las cuales doce recopilan datos de manera automatizada. Según los datos climáticos disponibles de 1945 a 2005 y utilizando la clasificación de Köppen adaptada para México por Enriqueta García en 1986, en Quintana Roo se presentan diversos tipos de clima (véase tabla 3).

Tabla 3. Tipos de clima, Quintana Roo

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Am (f) i	Cálido húmedo con lluvias todo el año, isotermal, es decir, la diferencia de temperaturas entre el mes más caliente y el mes más frío es menor a 5° C. Se presenta únicamente en la isla de Cozumel.
AW ₂ (X') i W''	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano. Es el más húmedo dentro de esta categoría, más de 10.2 mm de lluvia invernal, es isotermal con presencia de sequía intraestival (canícula). Se

	distribuye en la franja costera occidental, desde Puerto Morelos hasta Xcalak y en el extremo sur de los límites con Belice y Guatemala.
$Aw_1(X') i w''$	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano, régimen de humedad con más de 102.2 mm de lluvia invernal, es isotermal con presencia de sequía intraestival. Este tipo de clima se ubica al norte y al sur del tipo W_2 .
$Aw_1 i w''$	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano, régimen de humedad intermedio, entre 5 y 10.2 mm de lluvia invernal, isotermal con presencia de sequía intraestival. Es el tipo que ocupa la mayor extensión de Quintana Roo y se presenta al oeste y se prolonga hacia los estados de Yucatán y Campeche.
$Aw_0(x') i w''$	Cálido subhúmedo, es el menos húmedo dentro de esta categoría, con más de 10.2 mm de lluvia invernal, es isotermal con presencia de sequía intraestival. Se puede encontrar en el extremo norte de Quintana Roo, entre Puerto Morelos Chiquilá, y en otras dos pequeñas zonas, al oeste de Carrillo Puerto y de la Laguna de Bacalar.
$Aw_0 i w''$	Cálido subhúmedo, es el menos húmedo entre los húmedos, con lluvias en verano, entre 5 y 10.2 mm de lluvia invernal, isotermal y con sequia intraestival. Se

	ubica en el centro oeste de Quintana Roo.
--	---

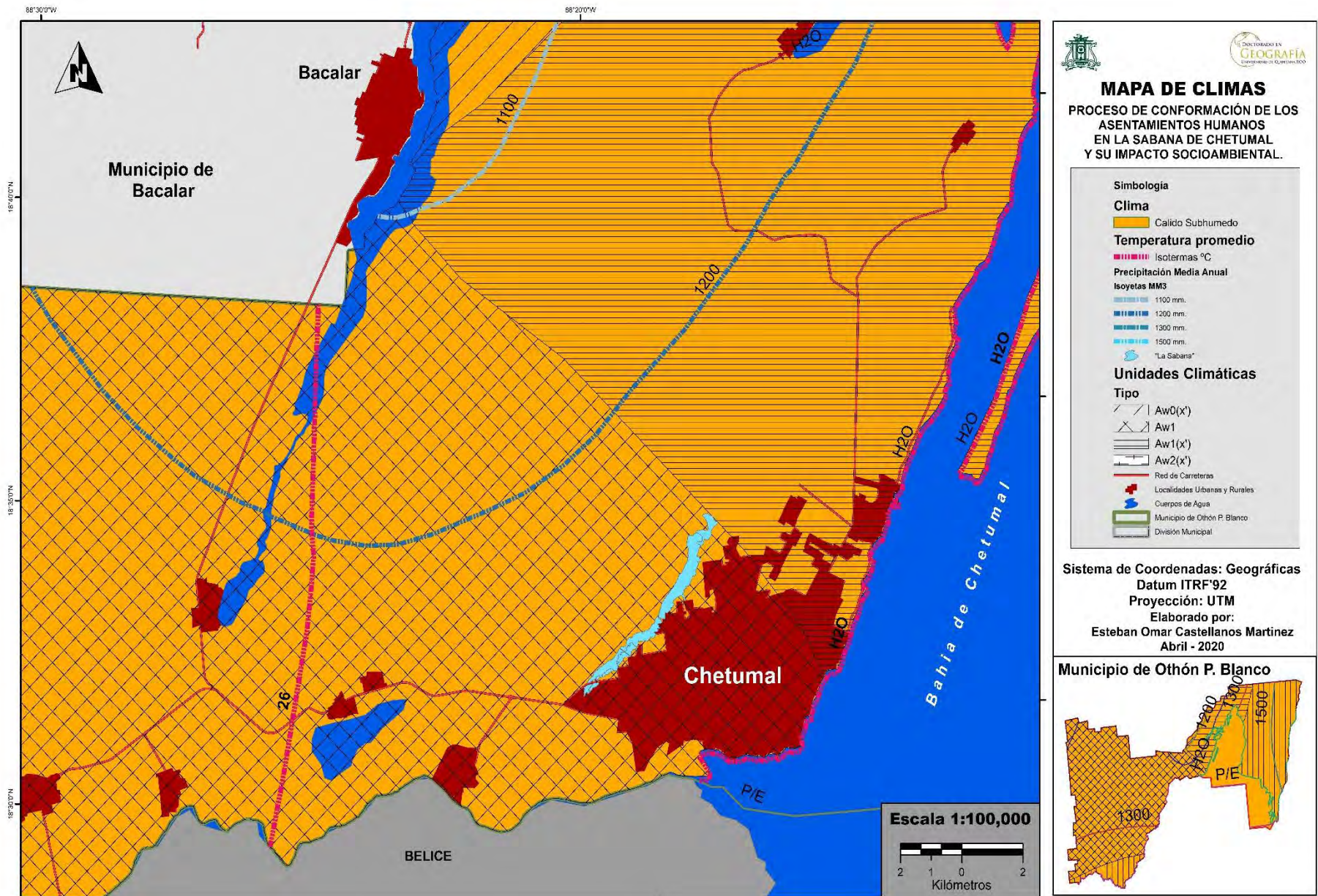
Fuente: Elaboración propia.

El municipio de Othón P. Blanco comparte características climáticas generales con las demás áreas que conforman la región de la península de Yucatán. Quintana Roo presenta un régimen climático cálido subhúmedo. En específico, en el municipio de Othón P. Blanco, el clima se clasifica como cálido subhúmedo con lluvias en verano, con tres variantes: de humedad media (75.78%), de mayor humedad (21.73%), y de menor humedad (2.49%). Mientras tanto en Quintana Roo, el INEGI (2017d) se apoya de los datos de las estaciones meteorológicas de la Conagua ubicadas en X-Pichil, Chetumal Observatorio, Felipe Carrillo Puerto, Kantunilkín, Cozumel y Pucté, para indicar los datos de la temperatura promedio del periodo 1961 a 2016 que varía en un rango de 24.9 y 27.6 grados Celsius.

Respecto a la precipitación, en Quintana Roo la época de lluvias se presenta de mayo a octubre con prolongación ocasional a noviembre, con una precipitación promedio entre 1114.2 y 1551.4 milímetros, de acuerdo con los datos de las estaciones de la CONAGUA (INEGI, 2017d).

Los vientos predominantes son los alisios, que se presentan casi todo el año con dirección de este a oeste o sureste. La temporada de huracanes, que va de mayo a noviembre, representa un riesgo constante para las costas de Quintana Roo, ya que las condiciones propician la formación y amenaza de huracanes.

Figura 5. Mapa de climas del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2002; 2017b; 2017c).

4.2.5. Hidrología

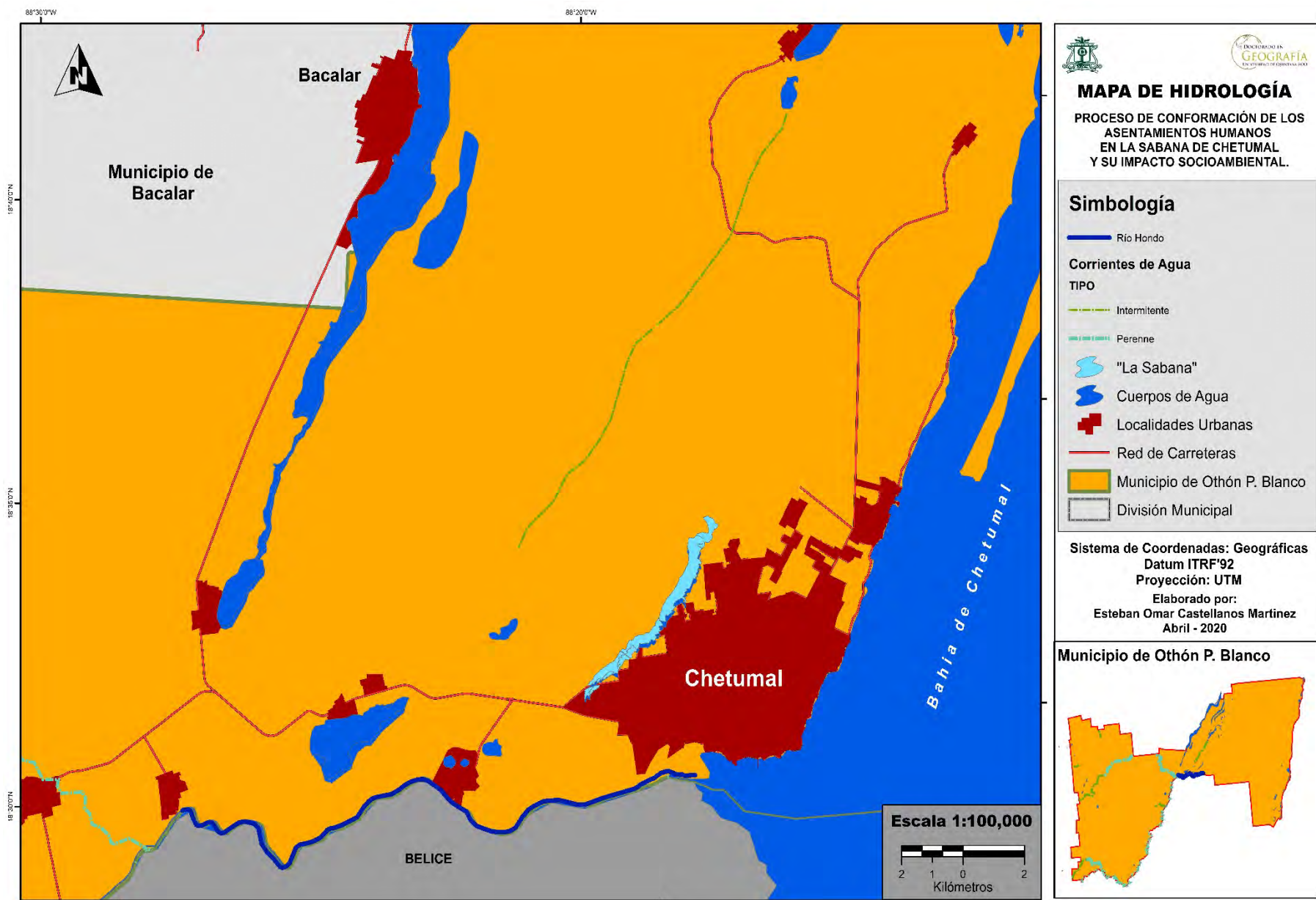
En cuanto a corrientes de agua, en el Anuario Estadístico de Quintana Roo se describen 10 corrientes principales de agua en el Estado: Río Hondo, Arroyo Ucum, Escondido, El Trigrilo, El Zudi, Ixno-Há, Río Azul, Arroyo Verde, Xcanrío y Agua Dulce (INEGI, 2017d).

Debido a la configuración geológica y topográfica, la circulación de las corrientes de agua es mayormente subterránea en la región, a excepción del río Hondo, que sirve como frontera con Belice y tiene una longitud aproximada de 180 km, una profundidad media de 10 metros y una anchura media de 50 metros. Otras corrientes superficiales de menor importancia incluyen el río Escondido, arroyo Azul y arroyo Ucum.

Othón P. Blanco se encuentra en la zona tropical del sureste del país y experimenta precipitaciones abundantes, superiores a 1,000 mm. Entre los cuerpos de agua más relevantes se encuentran la laguna de Bacalar, San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros en los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco; la laguna Chichankanab y Esmeralda en el municipio de José María Morelos; la laguna Kaná, Noh Bec, Paytoro, Sac Ayin, X Kojoli, Ocom y Chunyaxché en el municipio de Felipe Carrillo Puerto; la laguna Cobá en el municipio de Solidaridad; la laguna Nichupte en Cancún, entre otros.

La filtración del agua de lluvia provoca la disolución de las rocas calizas del subsuelo, generando hundimientos y dejando al descubierto depósitos subterráneos de agua conocidos como cenotes o dolinas. En algunos lugares, el agua de lluvia se acumula en áreas bajas con arcillas impermeables, formando depósitos conocidos como aguadas.

Figura 6. Mapa de hidrología del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2002; 2017b; 2017c).

4.2.6. Edafología

De acuerdo con Bautista et al. (2010), el suelo, como entidad natural ubicada en la corteza terrestre, es producto de procesos de intemperización y neoformación de minerales, descomposición y humificación de materia orgánica, formación de estructura, translocación de materia, uso y manejo por el hombre.

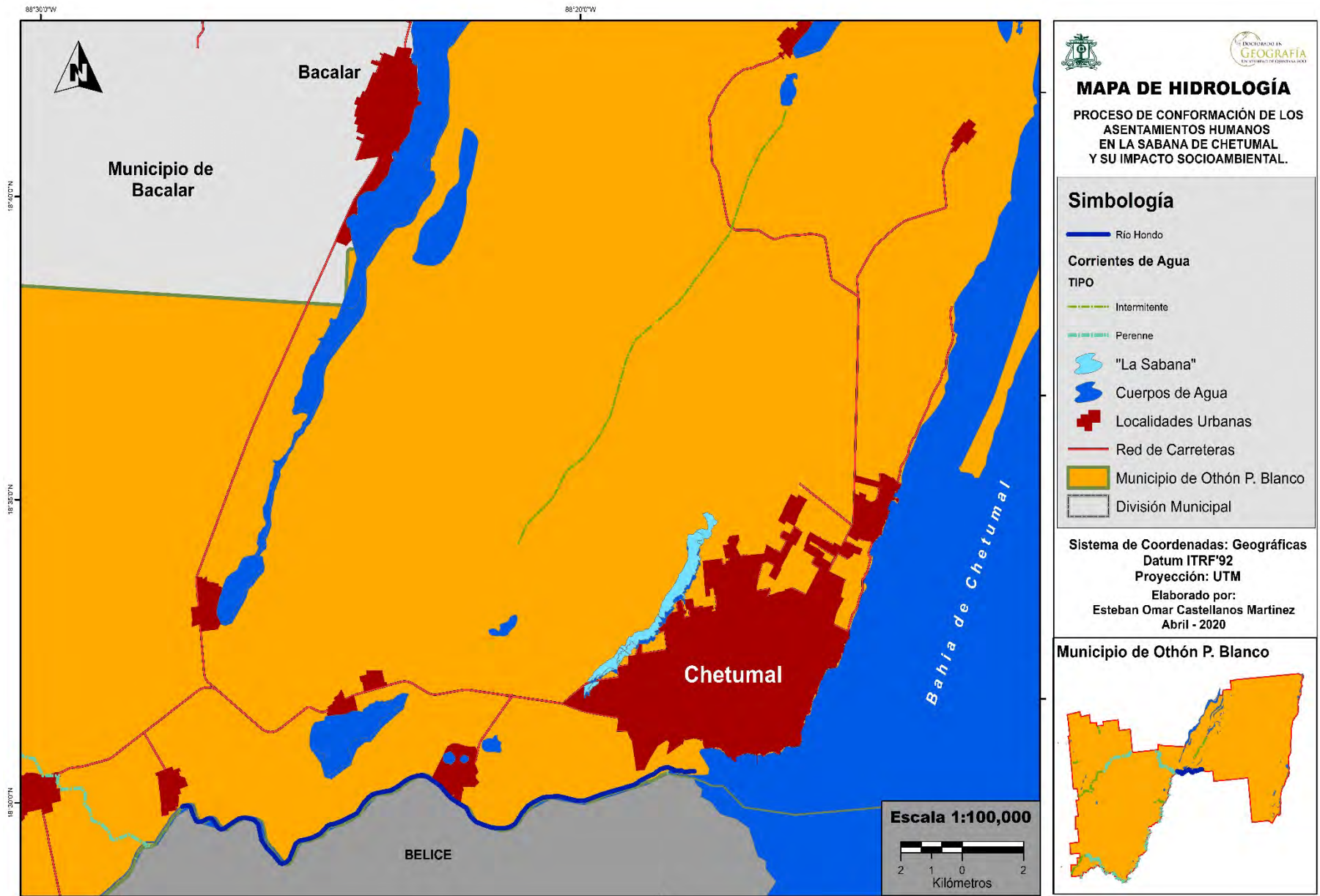
La acción climática modela los suelos, y sus características son determinadas por su origen geológico. En el estado de Quintana Roo, las rocas calizas, las altas temperaturas y la elevada precipitación pluvial han dado lugar a suelos de rendzina, que cubren la mayor parte de la superficie estatal. Las asociaciones de suelos más extendidas son leptosoles (67.94%), que incluyen rendzinas y litosoles, presentes en zonas cársticas recientes y juveniles; gleysoles (15.25%), en zonas costeras; luvisoles (4.40%), en planicies cársticas maduras; vertisoles (2.99%), al sur y noreste; solonchak (2.42%) en la costa; regosol (2.29%) e histosol (0.58%) en el litoral y planicie costera.

Los principales grupos de suelos, según Bautista et al. (2005), incluyen:

1. Leptosol (LP): De características poco profundos y colores oscuros, limitados por roca continua o un material con más de 40% de carbonato de calcio dentro de los primeros 25 cm de profundidad.
2. Gleysol (GL): Suelos con propiedades gleycas dentro de los primeros 50 cm de profundidad y sin otro horizonte que no sea antrácuico, ándico, cálcico, cámbico, gípsico, plíntico, vítrico, mólico, úmbrico, sálico, takírico, hístico, ócrico o sulfúrico.
3. Luvisol (LV): Suelos con enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, ligeramente ácidos y altamente fértiles, de color rojo o pardo rojizo.
4. Vertisol (VR): Suelos presentes en climas templados con marcadas épocas de sequía y lluvias.

En el municipio de Othón P. Blanco, los tipos de suelo predominantes son Arenosol (0.63%), Gleysol (7.0%), Leptosol (33.9%), Luvisol (0.18%), Phaozem (14.9%), Regozol (4.8%), Solonchak (2.1%) y Vertisol (21.3%).

Figura 7. Mapa de edafología del área de La Sabana, Quintana Roo



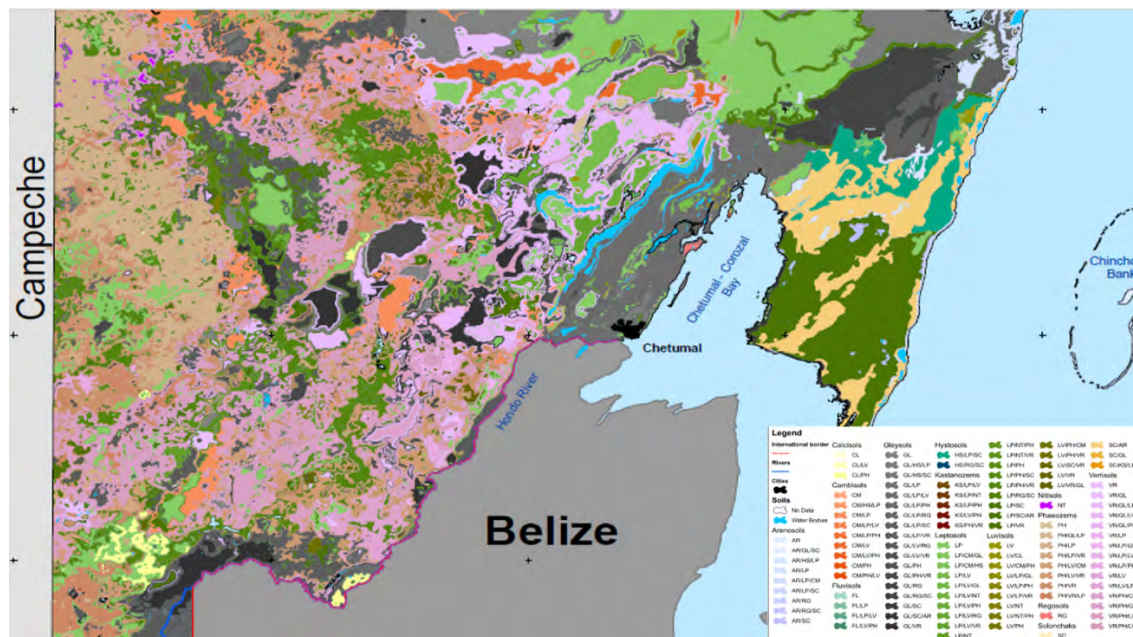
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2002; 2017b; 2017c).

4.3. COMPONENTES BIOLÓGICOS

El mapa digital de suelos de Quintana Roo, desarrollado por la Dra. Patricia Fragoso, se construyó con una resolución de píxeles de 50 m, empleando un enfoque geomorfológico para proporcionar una visión sinóptica de la geomorfología, condiciones ambientales y suelos asociados. Este método posibilita una síntesis completa de información ambiental, incluyendo componentes como clima, vegetación, suelo, y características geomorfológicas del paisaje como la VD, geomorfometría del karst, fallas y geología. Mediante diversos modelos como clustering, análisis de componentes principales y clasificación, se logró obtener un patrón de distribución de suelos en Quintana Roo.

Los métodos empleados permitieron la generación de un mapa con una incertidumbre relativamente baja. Estas técnicas resultan más útiles para la gestión del territorio a gran escala en comparación con las utilizadas comúnmente en México. El mapa fue elaborado utilizando datos de los factores de formación del suelo y aplicando métodos matemáticos para inferir información en áreas donde no se contaba con datos, estableciendo así una función de pedotransferencia.

Figura 8. Mapa digital de suelos del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Adaptado de Fragoso-Servón et al. (2017).

4.3.1. Uso de suelo y vegetación

La cobertura y el uso del suelo constituyen elementos esenciales de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo no solo afectan los sistemas globales, sino que también impactan localmente, sumando cambios significativos que se reflejan principalmente en la cobertura vegetal. Estos cambios son fundamentales para diversas aplicaciones, que van desde el monitoreo ambiental hasta la producción de estadísticas para respaldar la planificación, evaluar el cambio climático y analizar los procesos de desertificación, entre otros.

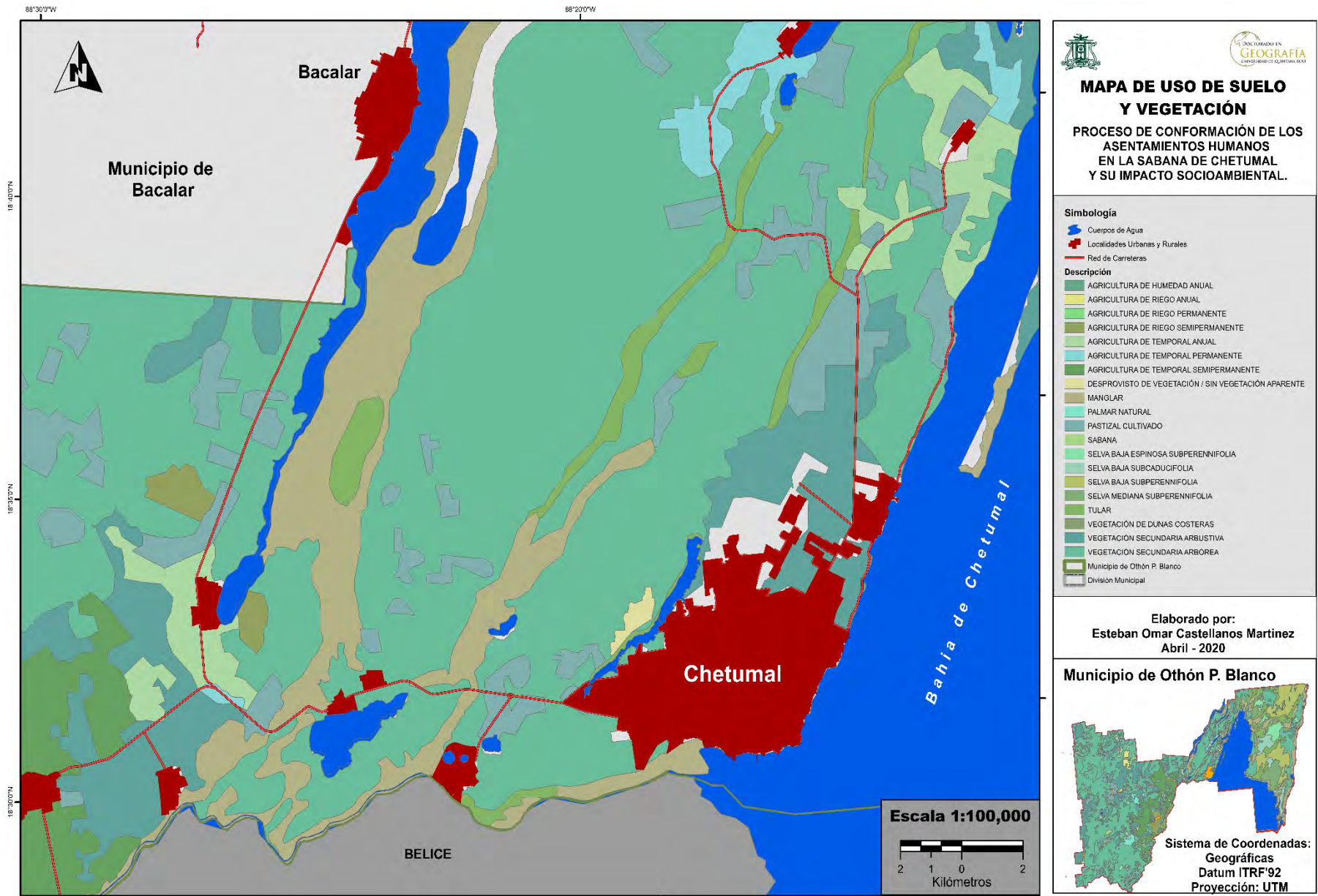
En la península de Yucatán, las características del suelo y el clima limitan el desarrollo de actividades económicas como la agricultura. El suelo, pedregoso y permeable, impide modificaciones topográficas y el uso de maquinaria agrícola, mientras que la permeabilidad no favorece la formación de corrientes de agua superficiales (Schmook, 2010).

El uso agrícola es capaz de transformar el ambiente conforme se incrementa el uso de técnicas modernas de cultivos (Martínez et al., 1999). A lo largo de la península de Yucatán, la agricultura tradicional de roza, tumba y quema, aún sigue siendo practicada (Salgado, 2010).

La actividad agrícola abarca áreas con infraestructura de riego, temporal y de humedad, con un aumento notable en la superficie de riego en los últimos 15 años, principalmente al sur de Quintana Roo.

En el municipio de Othón P. Blanco, el uso del suelo y la vegetación se caracterizan de la siguiente manera: agricultura de riego (1.3%), agricultura de temporal (6.7%), manglar (5.4%), pastizal cultivado (4.5%), sabana (0.02%), selva baja (8.1%), selva mediana (2.8%), tular (5.3%), vegetación secundaria arbustiva (9.8%), vegetación secundaria arbórea (39.3%).

Figura 9. Mapa de uso de suelo y vegetación del área de La Sabana, Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2002; 2017b; 2017c).

4.4. TIPOLOGÍA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

4.4.1. Ocupación del suelo

Iracheta (1999, p. 14) propone una tipología de la ilegalidad en la ocupación del suelo, destacando los siguientes puntos:

1. Ocupación irregular en predios ejidales: Se refiere a la ocupación irregular de terrenos ejidales, al margen de la normatividad urbana. Esta práctica es promovida por ejidatarios o fraccionadores clandestinos que actúan como intermediarios entre el ejidatario y el comprador final.
2. Ocupación irregular en predios de propiedad privada: Similar al punto anterior, pero se enfoca en terrenos de propiedad privada. La ocupación irregular se lleva a cabo al margen de la normatividad urbana y puede ser promovida por el propietario o intermediarios clandestinos.
3. Invasiones de predios: Son ocupaciones irregulares promovidas por líderes sociales, funcionarios o partidos políticos. Estas invasiones pueden tener motivaciones diversas, y suelen generar tensiones y conflictos.
4. Ocupación mediante desarrollos inmobiliarios: Se refiere a la ocupación del suelo a través de desarrollos inmobiliarios financiados por la banca o instituciones públicas de vivienda. Aunque estos desarrollos cumplen en general con los requisitos legales y equipamiento necesario, a menudo no se integran adecuadamente a la estructura urbana y no consideran los impactos en la demanda de transporte y empleo.

Iracheta (1999, p. 17) destaca el papel del mercado legal e ilegal del suelo, argumentando que la irregularidad en la tenencia de la tierra y el precarismo urbano son consecuencia de un mercado de suelo que surge como respuesta a la demanda masiva de lotes para vivienda por parte de grupos sociales con ingresos muy bajos, excluidos del mercado legal debido a su incapacidad para pagar los precios exigidos.

Tabla 4. Tipología de ocupación de suelo

ASENTAMIENTO HUMANO	TENENCIA DE LA TIERRA	PREDIO	ORIGEN	SUPERFICIE EN HECTÁREAS
Fraternidad Antorchista	Irregular	Ejidal	Ejido Chetumal	25
Mártires Antorchistas	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	19
El Paraíso	Irregular	Ejidal	Ejido Chetumal	8
Betania	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	5
El Triunfo	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	13
Chicaná	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	5
Las Codornices	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	9
Nueva Vida	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	8
Los Pericos	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	6
La Candelaria	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	7
Colonia Cristiana	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	6
Villas Bugambilias	Irregular	Publico	Terrenos Nacionales	8
MORENA	Irregular	Ejidal	Ejido Chetumal	7
La Golondrina	Irregular	Ejidal	Ejido Chetumal	7
Esperanza	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	4
Los Palomos	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	21
La Paloma	Irregular	Ejidal	Ejido Chetumal	4

Nueva Generación	Irregular	Ejidal	Ejido Calderitas	6
Los Monos	Regular	Ejidal	Ejido Chetumal	9
Nuevo Progreso	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Calderitas	23
Tamalcab	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Calderitas	32
Bicentenario	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Calderitas	26
Insurgentes	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Chetumal	5
Lagos del Bosque	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Chetumal	5
Marsella	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Chetumal	14
Payo Obispo II	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Chetumal	32
CBTA # 11	Regular	Des. Inmobiliario	Ejido Chetumal	10

Fuente: Elaboración propia con base en Iracheta (1999).

Tabla 5. Tipología de asentamientos humanos en el área de influencia de La Sabana de Chetumal

ASENTAMIENTO HUMANO	ESTATUS	PROPIEDAD	ORIGEN	SUPERFICIE HECTÁREAS	NIVEL DE URBANIZACIÓN
Fraternidad Antorchista	Irregular	Social	Ejido Chetumal	25	Consolidado
Mártires Antorchistas	Irregular	Social	Ejido Calderitas	19	Consolidado
El Paraíso	Irregular	Social	Ejido Chetumal	8	Semiconsolidado
Betania	Irregular	Social	Ejido Calderitas	5	Precario
El Triunfo	Irregular	Social	Ejido Calderitas	13	Semiconsolidado
Chicaná	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	5	Semiconsolidado

Las Codornices	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	9	Precario
Nueva Vida	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	8	Precario
Los Pericos	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	6	Precario
La Candelaria	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	7	Precario
Colonia Cristiana	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	6	Semiconsolidado
Villas Bugambilias	Irregular	Pública	Terrenos Nacionales	8	Precario
MORENA	Irregular	Social	Ejido Chetumal	7	Precario
La Golondrina	Irregular	Social	Ejido Chetumal	7	Semiconsolidado
Esperanza	Irregular	Social	Ejido Calderitas	4	Semiconsolidado
Los Palomos	Irregular	Social	Ejido Calderitas	21	Semiconsolidado
La Paloma	Irregular	Social	Ejido Chetumal	4	Precaria
Nueva Generación	Irregular	Social	Ejido Calderitas	6	Consolidada
Los Monos	Regular	Privada	Ejido Chetumal	9	Consolidada
Nuevo Progreso	Regular	Privada	Ejido Calderitas	23	Consolidada
Tamalcab	Regular	Privada	Ejido Calderitas	32	Consolidada
Bicentenario	Regular	Privada	Ejido Calderitas	26	Consolidada
Insurgentes	Regular	Privada	Ejido Chetumal	5	Consolidada
Lagos del Bosque	Regular	Privada	Ejido Chetumal	5	Consolidada
Marsella	Regular	Privada	Ejido Chetumal	14	Consolidada
Payo Obispo II	Regular	Privada	Ejido Chetumal	32	Consolidada
CBTA # 11	Regular	Privada	Ejido Chetumal	10	Consolidada

Fuente: Elaboración propia con base en recorrido de campo.

Durante el periodo de realización de esta tesis de investigación doctoral, se lograron importantes avances, destacados en los siguientes resultados.

1. Artículo de investigación científica:

Se publicó un artículo en la revista internacional *GEOSIG* titulado “Análisis espacial de la morfología y estructura de los asentamientos humanos en Chetumal, Quintana Roo: Caso Fraternidad Antorchista”.

Este trabajo utilizó una metodología específica para las tres características principales relacionadas con la morfología urbana a nivel espacial, con el equipamiento urbano y con los servicios públicos municipales, para así evaluar su funcionamiento.

El artículo proporciona un análisis detallado de las características espaciales y del equipamiento urbano, sirviendo como herramienta de apoyo para la evaluación de los niveles morfológicos de la urbanización (véase anexo).

2. Replicación de la metodología en Mártires Antorchistas:

La misma metodología se replicó en el asentamiento humano Mártires Antorchistas, arrojando hallazgos significativos relacionados con el impacto ambiental, especialmente en términos de la cantidad de pozos de aprovechamiento de aguas subterráneas presentes en la zona.

El análisis de la morfología urbana, como se evidencia en estos estudios, va más allá de la simple descripción y explicación de los fenómenos urbanos. Es coadyuvante en el entendimiento de la forma como las ciudades se han construido, modificado, avanzado y de esta manera se considera su evolución. Además, destaca la importancia de utilizar información geográfica espacial con fines normativos y de planificación.

3. Análisis del Programa de Desarrollo Urbano:

Se llevó a cabo un análisis del Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Este análisis permitió identificar y ubicar 16 proyectos destinados para la zona de La Sabana de Chetumal y su área de influencia. Es crucial señalar que en el quinto apartado se presentan los instrumentos jurídicos, económicos y administrativos que facilitarán la implementación del Programa tanto en la zona de monumentos como en las áreas de crecimiento. A continuación, se presenta un resumen de los 16 proyectos incluidos en el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, los cuales están vinculados con La Sabana de Chetumal.

Tabla 6. Proyectos para la zona de La Sabana de Chetumal y su área de influencia

PROYECTO	OBJETIVO	INVERSIÓN ESTIMADA
E-6 Estudio hidrológico para la identificación de acciones y obras para la recuperación, el control y aprovechamiento sustentable de La Sabana	El estudio hidrológico estará orientado a identificar: a) Las acciones y obras necesarias para recuperar el funcionamiento hidrológico natural. b) Las acciones y obras para el control y operación hidrológica, prevención de inundaciones y desbordamientos.	N/A
Estudio Elaboración de términos de referencia	Gestionar recursos federales, estatales y municipales para la realización del estudio. Presentación y validación del estudio.	\$5.5 MDP
EQ-1 Museo de Historia de Quintana Roo	Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad. Fortalecer los espacios de investigación y difusión educativa sobre los valores históricos del Estado de Quintana Roo; lo que vigorizará los valores de identidad local.	\$360.0 MDP

<p>EQ-2 Museo de Arqueología del sur de Quintana Roo</p>	<p>Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad.</p> <p>Fortalecer los espacios de investigación y difusión educativa sobre los valores históricos del estado de Quintana Roo.</p>	<p>\$360.0 MDP</p>
<p>EQ-3 Museo de Arte de Quintana Roo</p>	<p>Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad.</p> <p>Fortalecer los espacios de exposición y difusión de las artes que representen y promuevan en primer término a los valores y artistas locales, y en segundo lugar permita alojar exposiciones temporales de artistas nacionales e internacionales.</p>	<p>\$400.0 MDP</p>
<p>EQ-4 Vivero forestal y de ornato</p>	<p>Fortalecer los espacios y las capacidades productivas orientadas hacia iniciativas y proyectos de desarrollo rural forestal municipal, como también para el ornato urbano.</p> <p>Identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana.</p>	<p>\$35.0 MDP</p>
<p>EQ-5 Jardín botánico de Quintana Roo</p>	<p>Fortalecer los espacios de investigación y educación sobre los valores naturales y ambientales del estado de Quintana Roo.</p> <p>Identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano.</p>	<p>\$45.0 MDP</p>
<p>EQ-6 Unidad deportiva norponiente</p>	<p>En su diseño esta unidad deportiva buscará asimilarse a su entorno a través de la oferta de espacios verdes amplios que también contribuyan hacia la conservación de este ecosistema de la Sabana de Chetumal.</p>	<p>\$270.0 MDP</p>
<p>EQ-7 Centro de interpretación y educación ambiental de La Sabana</p>	<p>Proyecto importante en el contexto de las acciones y las tareas a realizar para mantener ambientalmente saludable a este ecosistema; pero además revestirá un papel importante ya que permitirá que el Municipio cuente con las instalaciones adecuadas para cumplir con sus deberes de educación ambiental dirigidas hacia la comunidad.</p>	<p>\$42.0 MDP</p>

EQ-17 Museo del Agua	El museo del agua es un proyecto cuyas iniciativas en materia de educación ambiental y de conservación de los recursos naturales complementarán las tareas del centro de interpretación y educación ambiental de La Sabana.	\$190.0 MDP
EQ-18 Granja educativa sobre energía solar y eólica	La granja educativa es otro de los proyectos orientados hacia la educación ambiental, la conservación de los recursos naturales, como también para difundir el conocimiento y uso de las nuevas tecnológicas que se están desarrollando en materia de energía solar y eólica.	\$100.0 MDP
EQ-19 Nueva Ciudad Administrativa	Contempla concentrar a las diferentes oficinas gubernamentales públicas, que actualmente están dispersas por toda la ciudad, en un complejo o centro: la ciudad administrativa, a fin de facilitar a la ciudadanía la gestión de trámites y el acercamiento con las autoridades gubernamentales.	\$300.0 MDP
EQ-20 La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano	Replantear la relación de la ciudad con La Sabana, de forma tal que al incorporarlo al desarrollo urbano, a través de un proceso ordenado de planeación, por una parte se resguarden y mantengan los procesos y servicios ambientales que el sitio aporta a Chetumal.	\$520.0 MDP
I-5 Puentes peatonales en La Sabana	Comprende la construcción de puentes de uso exclusivamente peatonal, para que los usuarios y visitantes de este parque puedan trasladarse entre las orillas opuestas; y así poder utilizar los diferentes equipamientos e instalaciones complementarias que se localizarán dentro de este gran parque urbano.	\$1.60 MDP por cada acción.
O-3 Centro de investigación y difusión de la cultura indígena maya	Este centro de investigación y difusión tendrá como objetivo investigar, difundir, rescatar y preservar el patrimonio cultural indígena local y estatal	\$80.00 MDP
O-6 Programa de reubicación de asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo.	El programa comprende dos acciones relacionadas y secuenciadas entre sí: primero el desalojo de asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo, como será (entre otros casos) el entorno de La Sabana; una vez retirados los ocupantes, las construcciones deberán ser demolidas y el entorno deberá restaurar para recuperar sus condiciones ecológicas originales.	por determinarse.
V-15 Puente sobre La Sabana para la Av. Mar Caribe / Territorio Federal	Construcción de un puente vehicular correspondiente a la prolongación oeste de la Av. Mar Caribe / Territorial Federal, que atravesará el cuerpo de agua conocido como La Sabana o La Aguada, que permita conectar vialmente al sector norte de Chetumal con la futura zona de crecimiento al norponiente,	\$160.0 MDP

	aprovechando el derecho de vía que genera el paso de la línea de alta tensión de la CFE.	
V-16 Construcción de nuevo puente para cruce de prolongación Av. Erick Paolo Martínez sobre La Aguada	La futura prolongación al oeste de la Av. Erick Paolo Martínez atravesará el cuerpo de agua conocido como La Sabana o La Aguada, lo que permitirá conectar vialmente al sector norte de Chetumal con la futura zona de crecimiento al norponiente.	\$100.0 MDP

Fuente: Elaboración propia con base en PDU (2005).

4. Análisis TDR (Territorialización-Desterritorialización-Reterritorialización):

Se presenta un análisis detallado del proceso TDR que se origina con la creación del estado libre y soberano de Quintana Roo. El objetivo es proporcionar una perspectiva única que facilite su comprensión. Además, se incluye un esquema del análisis TDR de las áreas, superficies y tipos de propiedad en el territorio que abarca La Sabana de Chetumal y su área de influencia.

5. Aplicación de encuestas, análisis de resultados y presentación de gráficas:

Con el propósito de fortalecer y enriquecer la información estadística recopilada durante los recorridos y observaciones de campo entre el 19 y el 22 de abril de 2022, se llevó a cabo el levantamiento de un total de 200 encuestas. De estas, 100 se aplicaron en el asentamiento humano Mártires Antorchistas, y las restantes 100 en Fraternidad Antorchista. Los resultados se analizaron y presentaron gráficamente para ofrecer una visión más clara de las percepciones y opiniones de los habitantes en estas áreas.

6. Propuesta alternativa para el ordenamiento territorial de La Sabana de Chetumal:

Considerando que la Sabana de Chetumal y su área de influencia no constituyen un espacio geográfico no intervenido en el cual se puede elaborar un proyecto de escritorio con todas las características favorables que pueden facilitar la realización de un proyecto utópico, sino que han experimentado un proceso de territorialización mediante el establecimiento de asentamientos humanos irregulares, y por consecuencia el impacto socioambiental generado tiene serias implicaciones que se deben tomar en cuenta para

generar las condiciones y propuestas que respondan y resuelvan en la medida de lo posible la situación del estado actual.

De tal manera que es necesario tomar en cuenta las características fisiográficas y adaptar los proyectos que son factibles de materializar y que no queden únicamente plasmados en los instrumentos de planeación como buenos deseos y solamente para cumplir con la normatividad en el ejercicio del servicio público por parte de las autoridades. se presenta una propuesta alternativa.

Esta propuesta busca abordar las implicaciones socioambientales derivadas de dicho proceso. Se hace hincapié en la necesidad de adaptar proyectos factibles que no queden simplemente como deseos plasmados en documentos de planeación, sino que respondan a las necesidades de la población y a la situación actual. La propuesta toma en cuenta las características fisiográficas y busca ofrecer soluciones viables que vayan más allá de cumplir con la normatividad, considerando las presiones ejercidas por las necesidades de la población que reside en la zona.

5.1. ANÁLISIS DEL “PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CHETUMAL-CALDERITAS-SUBTENIENTE LÓPEZ-HUAY-PIX Y XUL-HÁ. MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, ESTADO DE QUINTANA ROO”

En esta sección se integra información oficial respaldada y publicada por las autoridades en relación con el “Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, en el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo”. El programa abarca diversos apartados, que incluyen normativas, acciones y programas específicos que contemplan el área de La Sabana de Chetumal. Esta información es de suma importancia, ya que involucra proyectos destinados a mejorar este espacio geográfico.

La estructura del Programa se compone de varias secciones esenciales. Inicialmente, se presenta un diagnóstico-pronóstico que aborda la situación actual y prevista de la

localidad y su entorno. Posteriormente, se detallan los objetivos, metas y condicionantes de otros niveles de planeación en una segunda fase. La tercera parte del programa aborda las políticas y estrategias de desarrollo, incorporando aspectos ambientales, económicos y de desarrollo urbano.

El cuarto capítulo expone los proyectos estratégicos y los programas que deben llevarse a cabo en el corto, mediano y largo plazo. Finalmente, el quinto apartado proporciona los instrumentos jurídicos, económicos y administrativos necesarios para la implementación exitosa del Programa, tanto en su zona de monumentos como en las áreas de crecimiento.

Es crucial destacar que el contenido del Programa cumple con los lineamientos establecidos por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, así como con los lineamientos de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (Sedatu).

5.1.1. Delimitación del área de estudio

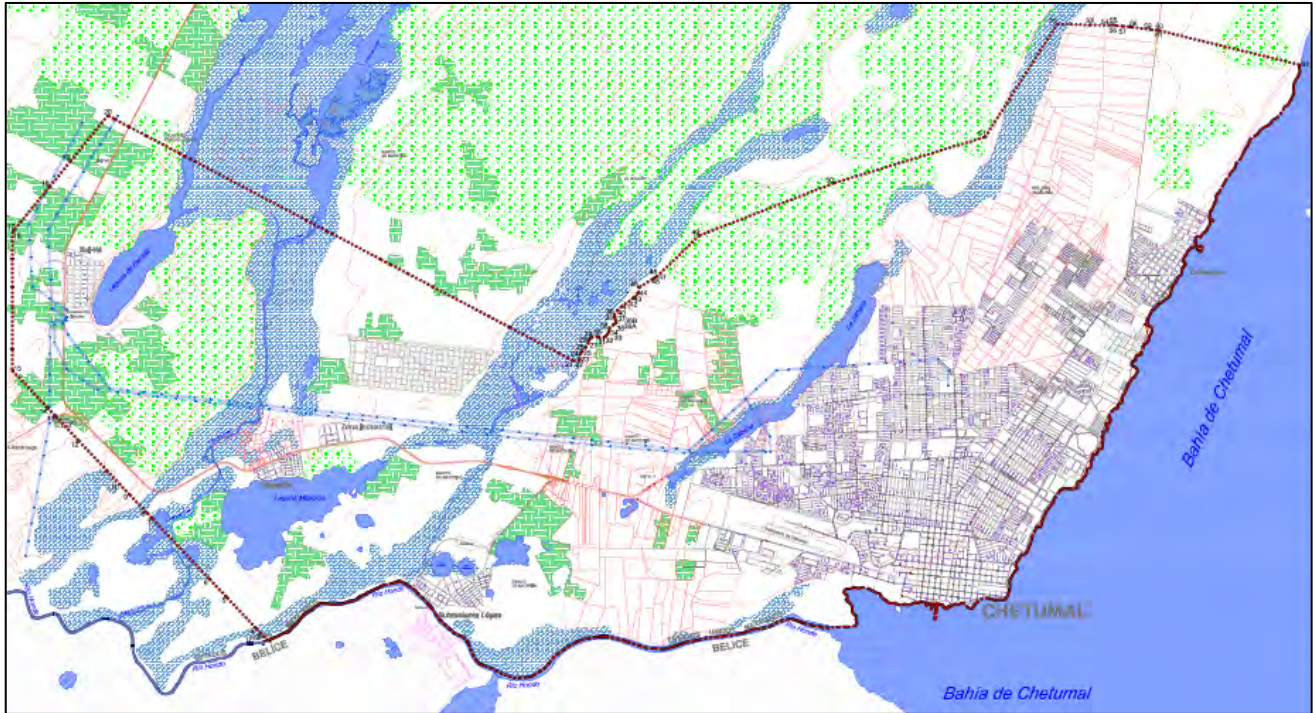
En comparación con el “Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal-Calderitas-XulHá”, publicado en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo*, con fecha 31 de agosto de 2005, la actualización del “Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, en el Municipio de Othón P. Blanco”, presenta algunas diferencias significativas, especialmente en el ámbito espacial de aplicación.

1. Ámbito Espacial de Aplicación de la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, Municipio de Othón P. Blanco)

Este polígono abarca las cinco localidades principales que conforman la zona, tal como se mencionan en el nombre mismo del programa. Además, incluye áreas destinadas para

el crecimiento urbano futuro, así como zonas designadas para la conservación y protección ecológicas.

Figura 10. Ámbito espacial de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há



Fuente: Imagen Google Earth 2012, con base en US Dept of State Geographer e INEGI.

5.1.2. Fundamentación jurídica

El “Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há” se sustenta en diversos ordenamientos de la legislación federal y estatal. Se proporcionará un análisis detallado de la legislación incidente en la formulación de este programa en el anexo I.2, A continuación, se enlistan los fundamentos legales a nivel federal y estatal. Es importante destacar que el antecedente legal inmediato de este programa es el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal-Calderitas-XulHá, publicado en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo* con fecha 31 de agosto de 2005.

Fundamento Legal Federal

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en sus artículos 25; 26; 27, párrafo III y fracción VII; 73, fracción XXIX; y 115, fracciones V y VI.
2. Ley de Planeación: en sus artículos 1, 12, 22, 26 y 33.
3. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU): en sus artículos en sus artículos 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 11, 22, 23, 24, 25, 28, 30, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 85, 86, 87 y 5° Transitorio.
4. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente: en sus artículos 2 fracción I, 7, fracción I, 8, 23 fracción I y 28.
5. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal: en sus artículos 32 y 32 bis.
6. Legislación de otros sectores con incidencia en el desarrollo urbano
7. Ley Agraria: en sus artículos 3, 52, 63, 64, 75, 76, 87, 88, 89 y 93.
8. Ley General de Bienes Nacionales: en sus artículos 6, 13, 61 y 120.
9. Ley Federal de Vivienda: en sus artículos 1, 3, 6 fracciones I, II, VI y IX y 13.
10. Ley General de Desarrollo Social: en sus artículos 1, fracciones I a IV; 6, 12, 18, 19 fracciones VII y IX.
11. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas: en sus artículos: 5, 21, 27, 28, 37, 38, 39, 42, 43 y 45.
12. Ley Aduanera.

Fundamento Legal Estatal

Las bases jurídicas que fundamentan la elaboración del Programa de Desarrollo Urbano son las siguientes:

1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo¹⁹: en sus artículos: 126, 127, 145, 155 y 156.
2. Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo²⁰: en sus artículos: 4; 5, 8; 9, 17, 25; 26; 27; 28; 29; 30 y 31.
3. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo²¹: en sus artículos: 5, 6, 7, 17, 20, 22; 23; 24, 43, 44, 45, 46.

4. Ley de Planeación para el desarrollo del Estado de Quintana Roo²²: en sus artículos: 1, 44, 45, 47, 51, 55, 57 y 60.
5. Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo²³: en sus artículos 1, 2 y 66.
6. Ley para el Desarrollo Social del Estado de Quintana Roo: en sus artículos 1, 12, 14, 25 y 42.
7. Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo: en sus artículos 1, 2, 5, 6, 21, 23, 59 y 60.

5.1.3. Medio ambiente

El crecimiento actual en extensión, que incorpora nuevas áreas al centro de población, está propiciando la invasión de terrenos ejidales y proyectos de vivienda y fraccionamientos, sin considerar normativas y autorizaciones correspondientes. Esto conlleva deforestación y pérdida del espacio natural, principalmente hacia el norte y noroeste de Chetumal, presentando alto riesgo al ocupar zonas bajas e inundables, incluso en el área de influencia de La Sabana y en la orilla lagunar. Es por ello, que el crecimiento debe dirigirse hacia zonas aptas, cumpliendo con la normativa vigente y emitida, generando áreas de amortiguamiento para proteger los espacios naturales que ofrecen servicios ambientales en la zona de La Sabana de Chetumal.

En cuanto al alcantarillado sanitario, los rezagos existentes que no cubren la totalidad del área urbana provocan que las descargas de aguas se realicen a través de fosas sépticas y pozos negros, infiltrándose en el manto freático. Además, descargas sanitarias conectadas clandestinamente a drenes pluviales contaminan directamente la Bahía de Chetumal sin tratamiento previo, afectando el acuífero y los cuerpos de agua.

El Plan de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal-Calderitas-Xul-Há, publicado inicialmente en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo* el 28 de febrero de 1995, y modificado varias veces, ha sido sometido a revisión y evaluación continua. Durante este proceso, se han identificado elementos económicos y urbanísticos que se incorporaron en su actualización de 2007.

En las actualizaciones del Plan de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal-Calderitas-Xul-Há, se realizaron cambios significativos en la planificación urbana:

- La franja a ambos lados de la carretera a Calderitas, al sur de las colonias Pacto Obrero y Santa María, inicialmente considerada para desarrollo a corto plazo, se modificó a reserva territorial a mediano plazo (1999-2005) debido a la falta de crecimiento en esa zona previamente designada como habitacional media. Además, se incluyó en las reservas de mediano plazo la zona entre el aeropuerto y el río Hondo, donde se planea construir el nuevo puente internacional, considerándola como zona de amortiguamiento según el Plan de 1995.
- En una modificación posterior, también publicada en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo* el 19 de mayo de 2003), se realizaron cambios en los usos de suelo en algunas áreas de Chetumal. Se extendió el Centro Urbano hacia el oriente sobre una zona de uso habitacional media de densidad baja. Se incorporaron zonas sin delimitar para resolver la falta de espacios —de superficie y extensión— suficientes para establecer infraestructuras turísticas y gubernamentales (de hoteles, oficinas, centros comerciales, cines teatros, etc.). La superficie dedicada al centro urbano aumentó de 166.93 ha a 189.05 ha, mientras que la destinada a uso habitacional media de densidad baja disminuyó de 310.99 ha a 307.19 ha. También se ajustó la población máxima que podría albergar la ciudad de 422,945 a 455,892 habitantes.

Las áreas de humedales y cuerpos de agua, inicialmente aptas para zonas de protección ecológica (un factor para la conformación del espacio urbano por ser barreras físicas para el crecimiento) han experimentado una disminución debido a la expansión urbana de Chetumal, provocando la disminución de la selva en sus alrededores. Suelos agrícolas y zonas inundables han sido convertidos en suelos urbanos potencialmente vulnerables a inundaciones por huracanes.

En el caso de La Sabana o Aguada, se destaca la importancia de garantizar que no sea invadida o rellenada, ya que se encuentra entre dos zonas con aptitud para el desarrollo urbano.

5.1.4. Asentamientos irregulares

Existen en Chetumal varios asentamientos irregulares que ya han sido analizados por la autoridad correspondiente. Se tiene los siguientes catorce casos identificados por la Dirección de Desarrollo Urbano.

Tabla 7. Asentamientos irregulares en Chetumal, 2014

NÚM.	NOMBRE	SUPERFICIE (APROX.)	HABITANTES ESTIMADOS	ZONA / UBICACIÓN
1	El Edén	8.80 ha	+ - 450 (+460 lotes *proyectados)	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
2	Santa Fátima	6.90 ha	+ - 70 (+300 lotes *proyectados)	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
3	Desconocido	11.80 ha	+350	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
4	Desconocido	6.50 ha	+60	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
5	Palomos	5.20 ha	+280 (+200 lotes *proyectados)	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
6	Cordobés	3.90 ha	+80 (+200 lotes *proyectados)	Calderitas (norte de Fracc. El Caribe)
7	La Virtud	9.30 ha	+750	Norponiente (paso torres de alta tensión CFE)
8	Fraternidad	7.80	+700 (712 lotes *proyectados)	Norponiente (predio El Gaucho)
9	La Franja	10.0	+700 (175 lotes)	Extremo norte de los F.Bicentenario y Territorio Federal
10	Espíritu Santo	2.0 ha	+400	Extremo sur el Fracc. Territorio Federal
11	Nuevo Progreso	+19.50 ha	+1,200 (+300 lotes)	Norte del Fracc. Payo Obispo

12	Tamalcab (junto a La Sabana- relleno hormiga)	+11.0 ha	+150	La Sabana (noroeste del Fracc. Payo Obispo)
13	Sin nombre (bordo que cruza La Sabana)	+1.0	+50	La Sabana (noroeste del Fracc. Payo Obispo)
14	Colonia CTM	6.50	+400 (207 lotes *proyectados)	Al este de Chedraui Multiplaza y Fraccionamiento El Encanto
Suma		110.20 ha	+5,840	

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano, mpo. Othón P. Blanco, septiembre de 2014.

5.1.5. Régimen de propiedad

Dentro de los espacios urbanos de Chetumal, la propiedad privada predomina y abarca casi en su totalidad el área destinada al desarrollo urbano. Cabe destacar la relevancia de las zonas bajo tenencia federal, que incluyen el aeropuerto y la Zona Federal Marítimo Terrestre. En el polígono no ocupado por el desarrollo urbano, también se encuentran áreas federales, conformadas por cuerpos de agua y algunas manchas de propiedad privada.

En la zona de estudio se localizan los ejidos Chetumal, Calderitas, Santa Elena y Juan Sarabia. Es importante señalar que porciones significativas de terrenos, originalmente parcelas ejidales, han adquirido el dominio pleno a través del PROCEDE, transformándose en propiedades privadas que ingresaron al mercado inmobiliario y se han incorporado al desarrollo urbano.

Por otro lado, se identifica un problema de invasiones promovidas y permitidas por grupos con intereses particulares, generando desorden en la tenencia de la tierra. Esto dificulta la identificación de políticas realistas en materia de ordenamiento territorial y asentamientos humanos, reflejando una planeación inadecuada o, en algunos casos, una implementación inefectiva de lo establecido en el marco normativo legal.

El desafío radica en lograr un ordenamiento territorial aprovechando todos los centros de población distribuidos en la geografía quintanarroense. Se busca agruparlos en conjuntos o nodos articulados por centros integradores rurales, microregionales, regionales y estatales. De esta manera, los centros de población podrán acceder a servicios y, sobre todo, sus habitantes podrán aprender y capacitarse para aprovechar sus habilidades productivas y su entorno natural, generando economías locales más sólidas. Esto se logrará mediante la organización y el fomento productivo, en consonancia con el respeto al medio ambiente (PDU, 1995, p. 267).

El modelo de crecimiento de las ciudades en Quintana Roo ha sido desproporcionado y expansivo, dando lugar a desconexión, dispersión y distanciamiento. Si se mantiene esta tendencia, es probable que en el futuro se enfrenten problemas más intensos y frecuentes asociados con ciudades grandes. En esta preocupación ocupa un papel fundamental el hecho mismo de que aun cuando se han contado con reservas de suelo y se han incorporado al tejido propiamente urbano, la historia señala que aún no se establece con claridad un modelo de adquisición y control de dichas reservas.

El Programa Sectorial de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda (PSDUOTV) señala que la Ley de Asentamientos Humanos del Estado autoriza a la autoridad a adquirir y controlar el suelo de manera directa, estableciendo costos de la tierra y del metro cuadrado para beneficio social. Sin embargo, esta meta aún no se ha alcanzado, principalmente debido a un sistema que considera que el suelo urbano es extremadamente abundante y que su uso óptimo se logra dejando que las dinámicas del mercado actúen libremente sobre él. Es un hecho que los desarrolladores de vivienda y particulares se han beneficiado al adoptar suelo y tierras a precios discrecionales y fuera de control, generando presión sobre las instancias encargadas de la planificación y elaboración de Programas de Desarrollo Urbano (PDU) para establecer “beneficios” e incentivos de densificación en esos polígonos. En resumen, esta situación dificulta la ordenación adecuada del territorio.

Además, se señala la necesidad de realizar estudios específicos para comprender la relación entre el crecimiento de los centros de población, el desarrollo óptimo, las densidades de población, los servicios públicos asociados, la movilidad efectiva, las vías de comunicación, la distribución de grupos humanos y su integración, educación, espacios públicos y las áreas verdes. Estas oportunidades requieren una atención detallada para lograr un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

Uno de los objetivos del Programa Sectorial de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda (PSDUOTV) es promover la mejora de los servicios públicos en las localidades rurales que evidencian tendencias hacia la urbanización. Esto se logrará mediante la creación de nuevos instrumentos, especialmente diseñados para centros de población rurales con menos de 2,500 habitantes. Estos instrumentos se implementarán a través de planes de ordenamiento territorial que aborden acciones y estrategias desde una perspectiva rural, reconociendo que estas localidades albergan principalmente a la población dedicada a actividades productivas primarias, como la agricultura, acuacultura y actividades pecuarias, entre otras.

El ordenamiento territorial se concibe como la condición óptima en la relación entre los grupos humanos y el entorno físico-natural donde se asientan. Esta condición está vinculada al desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la utilización racional del territorio.

Se identifican dos dimensiones espaciales relevantes para el orden territorial. En primer lugar, las estructuras territoriales formadas por núcleos que caracterizan cada nivel o jerarquía territorial. En segundo lugar, los usos adecuados del suelo y el espacio, considerando su calidad y atributos. Por ende, el uso y aprovechamiento del territorio y sus recursos naturales resultan de la evolución del desarrollo de los núcleos poblacionales en él establecidos y están influenciados por diversos factores, determinantes de los patrones de distribución tanto de los recursos como de la población misma. La intensidad del uso y las características de este son dependientes de un gran

número de factores, muchos de los cuales son manifestaciones de la organización socioeconómica de la población y las interacciones que se establecen con los sistemas económicos cercanos, tanto nacionales como internacionales.

En este contexto, el uso y aprovechamiento del territorio deben basarse en dos criterios fundamentales. El primero se relaciona con la estructura de los recursos naturales, derivado principalmente de las características intrínsecas del territorio. El segundo criterio está vinculado al grado de conservación y el uso actual de los recursos naturales en esos espacios.

Por lo tanto, la ocupación del territorio debe plantear la integración de las localidades al sistema productivo regional, generando equilibrios regionales e integrando zonas con más posibilidades de acceso a la dinámica económica regional. Para lograr esto, es necesario enfocar apoyos hacia las actividades productivas de las zonas rurales. Esto resultará en el impulso económico de las localidades rurales, con la consiguiente generación de empleo y bienestar social, así como la inserción en el sistema territorial urbano.

De acuerdo con datos recabados en diferentes instancias por los programas sociales, se han identificado aproximadamente 279 asentamientos irregulares en terrenos propiedad de la Nación, de particulares y en tierras ejidales, ubicados principalmente en los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres, Cozumel, Solidaridad y Othón P. Blanco.

En cuanto al diagnóstico de vivienda, el Programa Sectorial de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda (PSDUOTV) señala que en el año 2015, el número de viviendas particulares habitadas totalizó 441,200 unidades, con una tasa de crecimiento promedio anual del 3.8%. De estas viviendas, el 97.3% disponen de agua entubada dentro de la vivienda; el 98.8% cuenta con energía eléctrica y el 69.0% dispone de drenaje conectado a la red pública.

5.1.6. Criterios para la ocupación del territorio

Para realizar el análisis, primero se indicarán los criterios establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha (PDUAM) (2005), mismos que se enlistan a continuación:

- En términos generales, se prohíbe el desarrollo urbano en todas las zonas identificadas como de alto riesgo ante fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos, conforme a las disposiciones de la nueva Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU).
- Se evitará la ocupación por asentamientos humanos en áreas de alto riesgo, de acuerdo con el atlas de riesgo de la ciudad. Por consiguiente, se determinarán los polígonos de protección y salvaguarda en zonas de riesgo, así como las áreas restringidas o identificadas como no urbanizables por disposiciones contenidas en leyes federales.
- En ningún caso se asignarán usos o aprovechamientos urbanos ni se permitirá el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de alto riesgo que no hayan implementado y/o ejecutado medidas de mitigación previas.
- En zonas de alto riesgo que carezcan de la ejecución de medidas de mitigación previas, estará estrictamente prohibida la realización de cualquier obra o edificación permanente.
- Las zonas de riesgo no mitigables se clasificarán como zonas no urbanizables, y, en su caso, podrán asignarse usos de suelo compatibles con tal condición.
- Las zonas urbanizables ubicadas dentro de una zona de riesgo podrán ser ocupadas y desarrolladas una vez que se hayan realizado las obras de mitigación necesarias, como se detallará más adelante en este Programa de Desarrollo Urbano (PDU) mediante polígonos de zonas de desarrollo condicionado.
- La expansión del área urbana, el fraccionamiento de terrenos o conjuntos habitacionales, la subdivisión o parcelación de la tierra, el cambio de usos del suelo o en autorizaciones de impacto ambiental requerirán que las autoridades

federales, estatales o municipales se aseguren de que no se ocupen áreas de alto riesgo sin tomar las medidas de prevención correspondientes.

Adicional a lo anterior, queda prohibido el desarrollo urbano en las siguientes situaciones:

- Zonas con pozos naturales o artificiales, cuevas, cavernas o con serios problemas de hundimiento o alta compresibilidad.
- Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, ya sea sobre laderas o al pie de estas, cuyo material sea poco coherente y de adherencia frágil, con tendencia al desprendimiento por intensas lluvias, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, movimientos vibratorios o sísmicos. Se debe dejar una franja mínima de seguridad de 25 metros entre las bases de estas áreas y el desarrollo urbano.
- Al pie de taludes artificiales, respetando el margen mínimo de seguridad señalado anteriormente.
- Terrenos inestables arenosos (dunas) o con serios conflictos derivados de sus características de expansión, colapso, granulación suelta, dispersión de material, corrosión o alto contenido orgánico.
- Áreas por debajo del nivel máximo de mareas, como esteros, canales marítimos o lagunas, que se inundan periódicamente.
- El interior u orillas de los lechos de lagos, lagunas, cenotes, ríos, arroyos y canales. La prohibición incluye el respeto estricto a la franja de protección determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones en los últimos veinte años, con una distancia mínima de 15 metros de esta cota.
- Terrenos sobre depresiones del relieve altamente inundables por la impermeabilización del suelo durante periodos intensos o constantes de lluvias, o terrenos pantanosos.
- No se permitirá el desarrollo urbano en áreas de preservación ecológica, agrológica de primer y segundo orden de productividad, zonas de extracción mineral o de recarga hidráulica, previa determinación precisa de sus límites.
- Para la habilitación del suelo en cada etapa de crecimiento planificada en este Programa de Desarrollo Urbano, se requerirá que la zona abierta al desarrollo

urbano tenga al menos un 65% de ocupación de su superficie para iniciar la intervención en la etapa siguiente.

5.1.7. Criterios para la regulación general de los usos del suelo

En el marco del ordenamiento territorial, el Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha (2005), indica los siguientes criterios:

- Se establecerá una zonificación primaria para determinar los aprovechamientos susceptibles en cada área de la zona de estudio.
- Se deberá definir una zonificación secundaria que estructurará los usos del suelo en la zona de estudio y en cada centro de población, identificando los usos predominantes y los usos compatibles para promover la diversidad urbana en un modelo de ordenamiento.
- Se establecerán densidades máximas permitidas en cada área de la zonificación secundaria.
- Se seguirán criterios que permitan la mezcla de usos y destinos del suelo, categorizados como usos compatibles y usos de compatibilidad limitada, en combinaciones y dosificaciones que sean deseables para el centro urbano, subcentros, centros de barrio y corredores urbanos. Esto se realizará con el propósito de crear una ciudad compacta, compleja y diversa.
- Los usos del suelo se determinarán de acuerdo con los lineamientos, políticas y estrategias específicas para la ciudad. Se fomentarán los usos mixtos para evitar desplazamientos innecesarios y optimizar la infraestructura, el equipamiento y los servicios existentes. En las zonas susceptibles de urbanización, se crearán condiciones para el desarrollo de territorios urbanizados sustentables, con el objetivo de generar una ciudad compacta, compleja y diversa.
- La determinación de usos estará condicionada por el tipo de obra o proyecto urbano-arquitectónico, previa presentación de un proyecto urbano-territorial que lo justifique. Este proceso deberá cumplir con los lineamientos y objetivos establecidos para cada uso y destino del suelo en la zonificación secundaria, los planes parciales y/o los manuales de operación territorial. Todo ello con el

propósito de llevar a cabo el desarrollo conforme a la perspectiva de desarrollo sustentable delineada en este documento.

Cualquier uso habitacional deberá estar alejado como mínimo a:

- 50 metros de cualquier ducto de petróleo o sus derivados, o semejante;
 - 10 metros de una vialidad primaria de acceso controlado (libramientos carreteros, periféricos y circuitos interiores);
 - 100 metros de un canal de desagüe de aguas negras a cielo abierto;
 - 20 metros del eje de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión;
 - 30 metros de talleres de reparación de maquinaria o transporte pesado;
 - 10 metros de complejos patrimoniales históricos no integrados al desarrollo urbano;
 - 20 metros de preservaciones agrológicas o ecológicas;
 - 500 metros en torno a rellenos sanitarios y basureros de acuerdo con la NOM083-Semarnat 2003; y
 - 500 metros en torno a plantas de tratamiento de aguas negras.
-
- En cuanto a los coeficientes de ocupación del suelo (COS) y de intensidad de uso del suelo (CUS), se establecerán para cada zona identificada en la zonificación secundaria, considerando la promoción de actividades y el valor inmobiliario.
 - La intensidad en los usos y destinos del suelo se definirá mediante los coeficientes de ocupación (COS) y utilización (CUS), conforme a los lineamientos establecidos para cada polígono propuesto. Estos coeficientes estarán asociados a la estructura general de la zonificación secundaria y sus respectivas densidades, como se detalla en el cuadro correspondiente.
 - El coeficiente de ocupación del suelo (COS) se refiere al porcentaje de área de los predios que se puede ocupar con construcción en relación con su superficie total. Este coeficiente tiene como finalidad preservar áreas libres para ventilación e iluminación interior de las construcciones, evitar sombras excesivas sobre las construcciones colindantes, permitir la infiltración de agua pluvial al subsuelo y susmantos freáticos, y mantener áreas libres en el desarrollo vertical del edificio.

En otras palabras, equivale a la superficie de desplante de la construcción sobre el nivel natural del terreno dentro de su respectivo lote o predio.

- El coeficiente de utilización del suelo (CUS) se relaciona con el volumen total de construcción permitido dentro del predio y se expresa como la cantidad de veces que la superficie del terreno puede ser utilizada como metros cuadrados de construcción, distribuidos en todos los niveles de altura del edificio.
- Estos coeficientes de ocupación y utilización de suelo (COS y CUS) serán utilizados para garantizar áreas de filtración de agua y mantenimiento de espacios abiertos con vegetación natural. Su interrelación determinará las zonas de la ciudad con patrones de entramado urbano abierto o cerrado, así como sus fases intermedias.
- Adicionalmente, la superficie libre dentro de cada predio o terreno, en función del COS que le aplique, se destinará, entre otros usos, para conducir hacia ese espacio libre los escurrimientos pluviales provenientes de techos y patios de la construcción, permitiendo su infiltración al subsuelo.
- En relación a la regulación de establecimientos y locales que expenden y consumen bebidas alcohólicas en la circunscripción territorial del área municipal que abarca este PDU, deberán guardar una distancia mínima de 200 metros radiales uno respecto de otro, conforme lo señalado por la Ley sobre venta y consumo de bebidas alcohólicas en el Estado de Quintana Roo y su correspondiente reglamento. Quedan exentos de esta condición los restaurantes, centros turísticos, centros sociales, clubes, video bares, centros botaneros, centros nocturnos, hoteles y otros similares donde, de manera accesoria, se consuman y vendan bebidas alcohólicas.
- Adicionalmente, no se permitirá la ubicación de establecimientos y locales donde se expendan y consuman bebidas alcohólicas, en la circunscripción territorial del área municipal que abarca este PDU, si se encuentran ubicados a menos de 200 metros radiales de planteles educativos, parques públicos, templos religiosos, hospitales, centros deportivos, edificios públicos o de asistencia social y áreas de equipamiento; de conformidad a lo establecido por la Ley sobre venta y consumo

de bebidas alcohólicas en el Estado de Quintana Roo y su correspondiente reglamento.

En cuanto a los factores de convertibilidad de densidades, se establecerán los siguientes criterios:

1. Usos de suelo en zonas turísticas:
 - En las zonas de Turismo Alternativo (ZTA), Turística Recreativa (ZTR), Turística Hotelera (ZTH) y otros, se calculará una vivienda como equivalente a 2.5 cuartos de hotel, a menos que se especifique explícitamente lo contrario en los demás usos y destinos de suelo de la zonificación secundaria.
2. Solicitudes de uso o aprovechamiento fuera de etapas programadas:
 - Cualquier solicitud de uso o aprovechamiento fuera de las etapas de crecimiento programadas podrá autorizarse condicionalmente, siempre y cuando el desarrollador o promotor asuma la responsabilidad del suministro de servicios u obras necesarias para el buen funcionamiento del proyecto, así como para vincular su desarrollo con el resto del área urbana, incluyendo las obras de cabecera de infraestructura que puedan requerirse. La autorización estará sujeta a la condición de no afectar las políticas y estrategias del programa.
3. Usos complementarios con la vivienda:
 - En el resto de la ciudad, se fomentará el establecimiento de usos complementarios con la vivienda, como comercio, servicios, recreación, administración y seguridad, de acuerdo con las posibilidades de desarrollo indicadas en este PDU. Este enfoque tiene como objetivo conformar una ciudad compacta, coherente, productiva y cercana.
4. Estacionamientos:
 - Todo uso compatible deberá garantizar la dotación de estacionamientos suficientes fuera de la vía pública, de manera que no genere conflictos funcionales en la movilidad peatonal y vehicular, así como en los servicios públicos. Los proyectos condicionados de alto impacto deberán asegurar

suficientes estacionamientos dentro de su propio terreno, sin depender exclusivamente de la disponibilidad en la vía pública.

5. Usos predominantes en centros de barrio:

- Dentro de los centros de barrio, los usos predominantes serán aquellos relacionados con el comercio y los servicios básicos complementarios a la vivienda. Se considerarán compatibles las pequeñas oficinas, actividades recreativas y servicios públicos. El propósito es generar barrios funcionales, compactos, complejos y diversos, promoviendo que los habitantes dentro del área de servicio del barrio se desplacen a pie para satisfacer sus necesidades básicas y cotidianas.

En relación con los cambios de uso del suelo agrícola a urbano, que corresponden a los asentamientos humanos que ya han ocupado terrenos de régimen ejidal y privado, se establecerá un proceso de regularización únicamente para aquellos que cumplan con condiciones óptimas de localización en zonas aptas para el desarrollo urbano. Estas condiciones serán previamente evaluadas y dictaminadas por la Dirección de Protección Civil Municipal, así como por otras autoridades federales, estatales y municipales competentes. Además, se tomarán las siguientes medidas:

1. Desocupación de terrenos restringidos:

- Los asentamientos humanos existentes que se ubiquen en terrenos sobre los derechos de vía de las líneas de transmisión de energía eléctrica de la CFE, en las márgenes de los ríos y cuerpos lagunares, así como en las zonas patrimoniales, deberán ser desocupados y mantenidos libres. Esta responsabilidad recae en las autoridades de los tres niveles de gobierno, incluidas las de protección civil municipal.

2. Aprovechamiento de áreas recreativas y deportivas:

- Se buscará aprovechar el potencial de la zona para ubicar áreas recreativas y deportivas sustentables. Estas áreas deberán contar con cobertura vegetal y brindar servicios ambientales a la población, promoviendo actividades que fomenten el cuidado y respeto por el medio ambiente circundante.

3. Dictámenes de factibilidad:

- Los dictámenes de factibilidad emitidos por Protección Civil Municipal seguirán siendo obligatorios para cualquier acción que implique riesgo para la población. Esto garantiza la seguridad y prevención de posibles contingencias.

4. Tablas normativas:

- Se generarán tablas normativas con el fin de establecer la normatividad necesaria para hacer compatible los usos y destinos de suelo de la zonificación secundaria con las políticas y lineamientos aplicables a la ciudad. El seguimiento de estas tablas permitirá la administración adecuada de los usos del suelo.

5. Densificación y desarrollos verticales:

- Se promoverá la densificación de zonas y el desarrollo vertical para contrarrestar la excesiva horizontalidad del área urbana. Se permitirá la construcción de hasta tres niveles de altura en diferentes sectores y espacios, reservándose la posibilidad de edificar 4, 5, 6 u otros niveles en zonas/sectores propicios para la densificación y el redesarrollo.

5.1.8. Criterios para la regulación general de la vivienda

Continuando con las disposiciones del Programa de Desarrollo Urbano (2005), en el documento se establecen las siguientes regulaciones y lineamientos relacionados con la vivienda y su desarrollo:

1. Ubicación de viviendas nuevas:

- Se fomentará la ubicación de viviendas nuevas en zonas al interior del área urbana consolidada para impulsar la densificación y un uso más responsable del suelo. Deberán respetarse los coeficientes de ocupación y de utilización del suelo (COS y CUS), así como otros lineamientos establecidos para la zona correspondiente.

2. Densificación y construcciones verticales:

- En casos de densificación y construcciones verticales, se deberán respetar los COS y CUS, y cumplir con los demás lineamientos establecidos para la zona específica.
3. Estudios previos:
- Los proyectos urbano-arquitectónicos de densificación deberán ir acompañados de un estudio urbano-territorial que verifique la situación en un radio de al menos 250 metros. Este estudio abordará aspectos como accesibilidad, vialidades, densidades del entorno, imagen urbana, infraestructura y servicios, equipamientos, población y impacto ambiental.
4. Requisitos para proyectos verticales:
- Los proyectos urbanos-arquitectónicos que impliquen construcciones verticales deberán presentar un Dictamen de Protección Civil Municipal, cálculo estructural y estudios necesarios según las características del suelo (hundimientos, flujos y deslizamientos, así como esfuerzos horizontales por viento y/u otros que impliquen peligro).
5. Infraestructura y servicios:
- En las zonas de construcción de vivienda nueva, se deberá contar con infraestructura y servicios adecuados de agua, drenaje pluvial, alcantarillado sanitario y electrificación. Los proyectos deberán someterse a autorización tanto el proyecto urbano-arquitectónico como de los proyectos ejecutivos de dotación de infraestructura y servicios autorizados por las instancias correspondientes.
6. Tratamiento de aguas:
- Los conjuntos habitacionales deberán entubar y canalizar las aguas servidas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, conectándose con la red de drenaje sanitario existente, o caso contrario, presentar y obtener la autorización del sistema de tratamiento que deberán tener las aguas servidas generadas. Se prohíbe la descarga directa de aguas negras sobre cuerpos de agua y al subsuelo.
7. Conexión a infraestructura:

- La conexión de la vivienda a las redes de infraestructura será obligatoria en todos los casos para mejorar la habitabilidad.
- Las aguas negras e industriales deberán ser tratadas antes de ser vertidas.
- En todas las localidades deberá promoverse la construcción del alcantarillado sanitario, para ir paulatinamente evitando el uso de letrinas y fosas sépticas en la vivienda; e incorporando progresivamente dichas zonas a la red de drenaje sanitario.

8. Restricciones de construcción:

- Se prohíbe la construcción de viviendas en faldas de cerros susceptibles al deslizamiento, terrenos inestables, arenosos o con conflictos. Además, está prohibido construir sobre cauces de ríos, zonas inundables, y en zonas consideradas peligrosas o de riesgo.
- Se considera adecuado, para uso habitacional, el rango de pendientes de 0 a 5%, excepto cuando se trate de zonas inundables. En términos prácticos la pendiente de 5% se entiende como aquella en donde la topografía ascienda 5 centímetros por cada metro de longitud. Aunque las pendientes entre 5 y 10% tienen una distribución reducida dentro del ámbito de aplicación del presente PDU, también se les considerará aptas o adecuadas para el desarrollo urbano.
- No se deberá permitir el uso habitacional en terrenos inestables, arenosos o con serios conflictos debido a sus características de expansión, colapso, granulación suelta, dispersión de material, corrosión o alto contenido orgánico.
- No se permitirá la construcción de viviendas sobre cauces de ríos, arroyos o zonas inundables.
- No se permite el relleno de cuerpos de agua, ni la modificación de sus riberas, para la construcción de viviendas.
- No se permitirá la edificación sobre zonas consideradas peligrosas o riesgosas como derechos de vías de PEMEX, CFE, etc.

9. Preservación del patrimonio y entorno:

- En zonas o inmuebles con valor patrimonial, las viviendas deberán ser objeto de estudios para asegurar su conservación y revalorización, armonizando con el entorno urbano existente.

10. Uso de materiales tradicionales:

- La construcción de viviendas deberá incorporar materiales tradicionales utilizados en la zona. En el área urbana principal, se deberá justificar el uso de materiales como techos de palma de guano y muros de bajareque (y/o similares).
- En el entorno rural, se mantendrá un criterio más flexible en cuanto al uso de materiales tradicionales o rústicos, los que podrán estar presentes en una mayor proporción dentro de la construcción, pero manteniendo atención a que se cumplan las normas constructivas en cuanto a seguridad estructural, y resiliencia de la vivienda frente a contingencias meteorológicas.

11. Estacionamiento:

- Toda vivienda deberá contar con un espacio de estacionamiento mínimo, que podrá ser descubierto al frente de la misma o en bahías de estacionamiento común a cortas distancias caminables.

12. Franja de restricción:

- Se deberá dejar al frente de la vivienda una franja de restricción o rematamiento cuya anchura se indicará en la zonificación secundaria. Esta franja se destinará a espacio jardinado y estacionamiento.

Estas disposiciones buscan garantizar un desarrollo urbano ordenado, sostenible y seguro en la zona de Quintana Roo.

Figura 11. Estudio hidrológico de La Sabana



Localidad: Chetumal Sector norponiente / La Sabana E-6

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há (PDU, 2005)

5.1.9. Estudio hidrológico para la identificación de acciones y obras para la recuperación, el control y aprovechamiento sustentable de La Sabana

A continuación, se extraen los datos del Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha (2005) respecto a las acciones y obras de recuperación en cuanto a la denominada Sabana de Chetumal, mismo que posteriormente servirá para el análisis de esta información:

Descripción: El avance del área urbana de Chetumal ha alcanzado la orilla suroriental del cuerpo lagunar permanente conocido como La Sabana (también como La Aguada). En una parte de sus orillas, existe una fuerte presión para el relleno hormiga con materiales de desperdicio y de demoliciones con el propósito de “ganar terreno” a la laguna en asentamientos irregulares situados en las colonias Nuevo Progreso, Tamalcab y Los Monos.

Además de lo anterior, la construcción de pasos de caminos que atraviesan La Sabana con varios años de antigüedad, y en forma de diques, ha obstaculizado el flujo natural hidrológico. Esto tiene graves repercusiones, y en el último par de años, las inundaciones han alcanzado incluso la Av. Insurgentes, inutilizándola y destruyéndola.

Es necesario replantear la relación de la ciudad con La Sabana, de forma tal que al incorporarlo al desarrollo urbano, a través de un proceso ordenado de planeación, se resguarden y mantengan los procesos y servicios ambientales que el sitio aporta a Chetumal. En segundo término, se busca generar un proyecto que, manteniendo un alto componente ambiental, también permita la creación de otros proyectos en beneficio de la ciudad y de los habitantes, a través de áreas verdes, equipamientos culturales, deportivos, recreativos, entre otros.

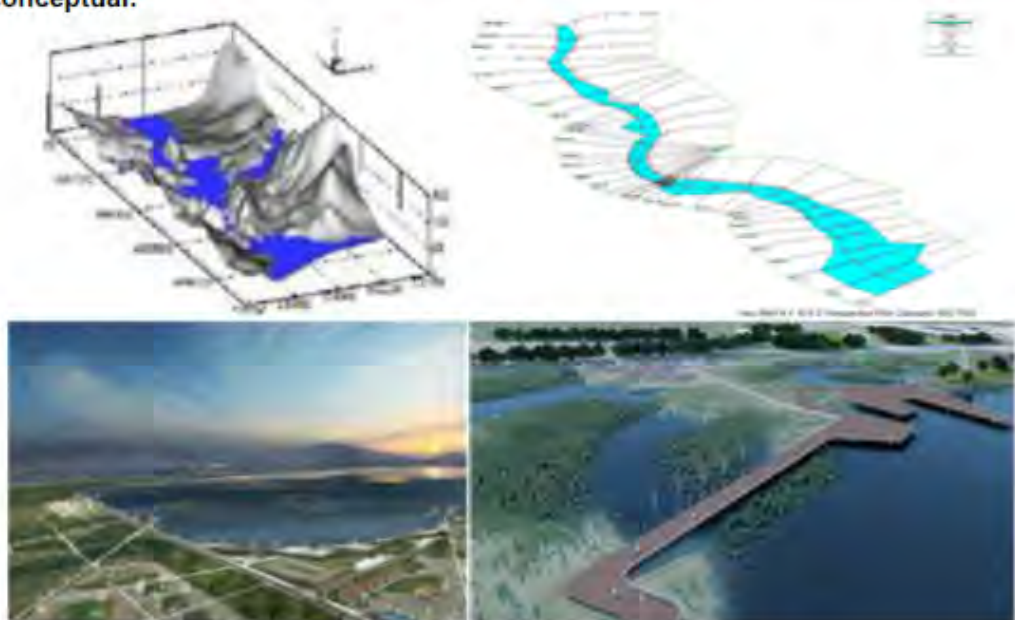
El estudio hidrológico estará orientado a identificar lo siguiente:

a) Las acciones y obras necesarias para recuperar el funcionamiento hidrológico natural.

b) Las acciones y obras para el control y operación hidrológica, prevención de inundaciones y desbordamientos, y las aportaciones y operación de los flujos aportados por el drenaje pluvial de la ciudad.

c) Las acciones y obras para la conservación y operación de los servicios ambientales hidrológicos que aporta en beneficio de la ciudad.

Figura 12. Estudio Elaboración de términos de referencia

Tipo de proyecto: Estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de términos de referencia.
Responsable: Gobierno Municipal, con colaboración de SEDATU, SEMARNAT, CONAGUA, SEMA, SEDETUS y CAPA.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar recursos federales, estatales y municipales para la realización del estudio.
Inversión estimada: \$5.5 millones de pesos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación y validación del estudio.
Imagen conceptual: 	

- Gestionar recursos federales, estatales y municipales para la realización del estudio.
- Presentación y validación del estudio.

Responsable: Gobierno Municipal, con colaboración de Sedatu, Semarnat, Conagua, Sema, Sedetus y Capa.

Inversión estimada: \$5.5 millones de pesos

Lugar: Sector norponiente / La Sabana de Chetumal

Tabla 8. Proyectos para la zona de La Sabana de Chetumal y su área de influencia

EQ-1 MUSEO DE HISTORIA DE QUINTANA ROO
<p>Descripción: El proyecto contempla cuatro objetivos centrales:</p> <p>Primero: Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad.</p> <p>Segundo: Fortalecer los espacios de investigación y difusión educativa sobre los valores históricos del Estado de Quintana Roo, lo que vigorizará los valores de identidad local.</p> <p>Tercero: Identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano.</p> <p>Cuarto: Generar proyectos que incrementen el perfil cultural y turístico de la ciudad, para contribuir en el incremento de visitantes.</p>
<p>Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, INAH y CONACULTA.</p>
<p>Inversión estimada: \$360.0 millones de pesos</p>

EQ-2 MUSEO DE ARQUEOLOGÍA DEL SUR DE QUINTANA ROO
<p>Descripción: El proyecto contempla cuatro objetivos centrales:</p> <p>Primero: Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad.</p> <p>Segundo: Fortalecer los espacios de investigación y difusión educativa sobre los valores históricos del Estado de Quintana Roo, lo que vigorizará los valores de identidad local.</p> <p>Tercero: Identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano.</p> <p>Cuarto: Generar proyectos que incrementen el perfil cultural y turístico de la ciudad, para contribuir en el incremento de visitantes.</p>
<p>Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, INAH y CONACULTA.</p>
<p>Inversión estimada: \$360.0 millones de pesos</p>

EQ-3 MUSEO DE ARTE DE QUINTANA ROO

Descripción: El proyecto contempla cinco objetivos centrales:

Primero: Abatir los déficits existentes en materia de equipamiento cultural y educativo mayor y de primer nivel existentes en la ciudad.

Segundo: Fortalecer los espacios de exposición y difusión de las artes que representen y promuevan en primer término a los valores y artistas locales, y en segundo lugar permita alojar exposiciones temporales de artistas nacionales e internacionales.

Tercero: Vigorizar los valores de identidad artística y cultural local.

Cuarto: Identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano.

Quinto: Generar proyectos que incrementen el perfil cultural y turístico de la ciudad, para contribuir en el incremento de visitantes.

La integración con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano, un componente importante de este museo será un espacio al aire libre para la exposición de escultura que se integrará con los espacios abiertos del parque y de su entorno.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, INBA y CONACULTA.

Inversión estimada: \$400.0 millones de pesos

EQ-4 VIVERO FORESTAL Y DE ORNATO

Descripción: El proyecto contempla dos objetivos centrales: por una parte, fortalecer los espacios y las capacidades productivas orientadas hacia iniciativas y proyectos de desarrollo rural forestal municipal, como también para el ornato urbano; y en segundo lugar identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Medio Ambiente y Ecología, SEMARNAT y CONAFOR.

Inversión estimada: \$35.0 millones de pesos

EQ-5 JARDÍN BOTÁNICO DE QUINTANA ROO

Descripción: El proyecto contempla dos objetivos centrales: por una parte, fortalecer los espacios de investigación y educación sobre los valores naturales y ambientales del estado de Quintana Roo; y en segundo lugar identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. Por su especial localización el proyecto del jardín botánico de Quintana Roo buscará asimilarse y fusionarse con el paisaje circundante, a fin de incluir este tipo de ecosistemas dentro de su recorrido e investigación de los ambientes característicos del estado.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Medio Ambiente y Ecología, SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, Colegio de la Frontera Sur y Universidad de Quintana Roo.

Inversión estimada: \$45.0 millones de pesos

EQ-6 UNIDAD DEPORTIVA NORPONIENTE

Descripción: El proyecto contempla dos objetivos centrales: por una parte, abatir el déficit de equipamiento deportivo que existe en la ciudad, y en particular su notable ausencia en los sectores de urbanización más reciente; y en segundo lugar identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. En su diseño esta unidad deportiva buscará asimilarse a su entorno a través de la oferta de espacios verdes amplios que también contribuyan hacia la conservación de este ecosistema.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SINTRA), Comisión para la Juventud y el Deporte de Quintana Roo y CONADE.

Inversión estimada: \$270.0 millones de pesos

EQ-7 CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA SABANA

Descripción: El proyecto contempla dos objetivos centrales: por una parte, fortalecer los espacios de investigación y educación sobre los valores naturales y ambientales del estado de Quintana Roo; y en segundo lugar identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. El centro de interpretación y educación ambiental es un proyecto importante en el contexto de las acciones y las tareas a realizar para mantener ambientalmente saludable a este ecosistema; pero además revestirá un papel importante ya que permitirá que el Municipio cuente con las instalaciones adecuadas para cumplir con sus deberes de educación ambiental dirigidas hacia la comunidad.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Medio Ambiente y Ecología, Secretaría de Educación y Cultura, SEMARNAT, CONANP, Colegio de la Frontera Sur y Universidad de Quintana Roo.

Inversión estimada: \$42.0 millones de pesos

EQ-17 MUSEO DEL AGUA

Descripción: El museo del agua es un proyecto cuyas iniciativas en materia de educación ambiental y de conservación de los recursos naturales complementarán las tareas del centro de interpretación y educación ambiental de La Sabana; en sí mismo es también un proyecto concreto y compatible urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. Como su nombre lo indica, este museo se enfocará y especializará sobre el conocimiento y difusión del recurso natural agua; tanto desde una perspectiva global, como la local, y por supuesto el papel que tiene La Sabana en términos de servicios ambientales e hidrológicos para la ciudad de Chetumal.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, CONACULTA, CONAGUA y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

Inversión estimada: \$190.0 millones de pesos.

EQ-18 GRANJA EDUCATIVA SOBRE ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA

Descripción: La granja educativa es otro de los proyectos orientados hacia la educación ambiental, la conservación de los recursos naturales, como también para difundir el conocimiento y uso de las nuevas tecnológicas que se están desarrollando en materia de energía solar y eólica. Como en otros casos, se complementará con las tareas del centro de interpretación y educación ambiental de La Sabana; en sí mismo es también un proyecto concreto y compatible urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. Entre los componentes del proyecto se encontrará una exposición física y real de las capacidades de la energía solar y eólica; por esto mismo, se buscará que las propias instalaciones sean autosuficientes en abastecimiento de energía.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, y Secretaría de Energía.

Inversión estimada: \$100.0 millones de pesos.

EQ-19 NUEVA CIUDAD ADMINISTRATIVA

Descripción: El proyecto contempla concentrar a las diferentes oficinas gubernamentales públicas, que actualmente están dispersas por toda la ciudad, en un complejo o centro: la ciudad administrativa, a fin de facilitar a la ciudadanía la gestión de trámites y el acercamiento con las autoridades gubernamentales. Paralelamente la ciudad administrativa tiene el objetivo de abatir los gastos relativos al arrendamiento y el acondicionamiento de inmuebles propiedad de terceros; toda vez que tanto el terreno como los edificios serán propios. En cuanto a su localización, el sitio seleccionado tiene el propósito de acercar la administración pública hacia los espacios donde habita una proporción significativa de los ciudadanos. Una primera alternativa de ubicación corresponde con el sector norponiente, o de La Sabana, en donde se podría disponer de un proyecto cuyo diseño busque la integración con el proyecto de La Sabana como área natural protegida municipal y gran parque urbano. Una segunda alternativa de ubicación es en el sector sur poniente, donde el Gobierno del Estado posee reservas territoriales, aunque con la salvedad de que la superficie que podría destinarse a este proyecto sería más limitada.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SINTRA), IPAE, SEDETUS y SEDATU.

Inversión estimada: \$300.0 millones de pesos

EO-20 LA SABANA: ÁREA NATURAL PROTEGIDA MUNICIPAL Y GRAN PARQUE URBANO

Descripción: El avance del área urbana de Chetumal ha alcanzado la orilla suroriental del cuerpo lagunar permanente que se conoce como La Sabana (también como La Aguada); en una parte de sus orillas existe una fuerte presión para el relleno hormiga con materiales de desperdicio y de demoliciones para “ganar terreno” a la laguna en asentamientos irregulares situados en las colonias Nuevo Progreso, Tamalcab y Los Monos. Además de lo anterior, la construcción de pasos de caminos que atraviesan La Sabana con varios años de antigüedad, y en forma de diques; han obstaculizado el flujo natural hidrológico, lo que tiene como graves repercusiones las inundaciones que en el último par de años han alcanzado incluso la Av. Insurgentes, inutilizándola y destruyéndola. Es necesario replantear la relación de la ciudad con La Sabana, de forma tal que al incorporarlo al desarrollo urbano, a través de un proceso ordenado de planeación, por una parte se resguarden y mantengan los procesos y servicios ambientales que el sitio aporta a Chetumal; y en segundo término generar un proyecto que manteniendo un alto componente ambiental, también permita generar otros proyectos en beneficio de la ciudad y de los habitantes, a través de áreas verdes, equipamientos culturales, deportivos, recreativos, entre otros. En lo anterior también corresponderá con la identificación de la figura jurídica, y que en términos de planeación sería la más apropiada para la protección ecológica y el desarrollo de los proyectos asociados. Las acciones y las obras, tanto las inherentes como las asociadas y complementarias a este proyecto, considerando la magnitud del mismo, deberán desarrollarse a través de un calendario; sin embargo, debido a los problemas detectados, es imperativo comenzar de inmediato en el corto plazo con aquellos aspectos que se determinen como las acciones y obras iniciales. La complejidad del proyecto de La Sabana implica en consecuencia, la interacción y complementariedad entre este proyecto, que sería la base; más otra serie de proyectos y estudios que también se contemplan en este programa de desarrollo urbano.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano Sustentable (SEDETUS), Secretaría de Medio Ambiente y Ecología (SEMA), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Inversión estimada: \$520.0 millones de pesos para las acciones que podrían considerarse como iniciales: los estudios, los proyectos y las adquisiciones de terrenos. En su momento los proyectos ejecutivos determinarán los costos adicionales que determinarán los costos adicionales que corresponden con obras e infraestructuras asociadas y/o necesarias.

I-5 PUENTES PEATONALES EN LA SABANA

Descripción: Comprende la construcción de puentes de uso exclusivamente peatonal, para que los usuarios y visitantes de este parque puedan trasladarse entre las orillas opuestas; y así poder utilizar los diferentes equipamientos e instalaciones complementarias que se localizarán dentro de este gran parque urbano. La ubicación específica, así como la cantidad de puentes peatonales requeridos, se determinará en el proyecto ejecutivo del parque de La Sabana.

Responsable: Gobierno Municipal, con colaboración de SINTRA.

Inversión estimada: \$1.60 millones de pesos por cada acción.

O-3 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA INDÍGENA MAYA

Descripción: El proyecto contempla dos objetivos centrales: por una parte, fortalecer los espacios de investigación, educación y difusión sobre los valores culturales del estado de Quintana Roo. En segundo lugar, identificar e incorporar proyectos concretos, extensivos y compatibles urbanística y ambientalmente con el proyecto de La Sabana: área natural protegida municipal y gran parque urbano. Este centro de investigación y difusión tendrá como objetivo investigar, difundir, rescatar y preservar el patrimonio cultural indígena local y estatal. Como componentes del proyecto se tiene contemplado: a) Centro de la cultura regional; b) Centro de lenguas y literatura indígena del estado; c) Casa del traductor de lenguas indígenas; d) Centro de investigación y rescate de la música y danza tradicionales.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Educación y Cultura, SEP, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y Universidad de Quintana Roo.

Inversión estimada: \$80.00 millones de pesos

O-6 PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS IRREGULARES EN ZONAS DE ALTO RIESGO

Descripción: El programa comprende dos acciones relacionadas y secuenciadas entre sí: primero el desalojo de asentamientos irregulares en zonas de alto riesgo, como será (entre otros casos) el entorno de La Sabana; una vez retirados los ocupantes, las construcciones deberán ser demolidas y el entorno deberá restaurar para recuperar sus condiciones ecológicas originales. Como segundo paso, que es inmediato al anterior, los ocupantes desalojados serán reubicados en nuevos fraccionamientos con urbanización progresiva con lotes con vivienda popular (pie de casa) y en autoconstrucción por etapas. Estos beneficiarios harán los pagos correspondientes por el lote y la urbanización, en función de los apoyos o subsidios sociales que en su momento el programa pudiera establecer. La reubicación se llevará a cabo en terrenos de reserva territorial ya existente o de nueva adquisición, que cuente con las condiciones/aptitudes para el desarrollo urbano.

Responsable: SEDETUS con la colaboración del Gobierno Municipal, SEDATU y SEGOB.

Inversión estimada: Por determinarse.

V-15 PUENTE SOBRE LA SABANA PARA LA AV. MAR CARIBE / TERRITORIO FEDERAL

Descripción: Construcción de un puente vehicular correspondiente a la prolongación oeste de la Av. Mar Caribe / Territorial Federal, que atravesará el cuerpo de agua conocido como La Sabana o La Aguada, que permita conectar vialmente al sector norte de Chetumal con la futura zona de crecimiento al norponiente, aprovechando el derecho de vía que genera el paso de la línea de alta tensión de la CFE. Debido a la importancia de esta obra, se deberá considerar en su proyección y diseño las características de un puente "hito" o "símbolo" para toda la ciudad. El proyecto ejecutivo deberá contemplar la transformación funcional de esta vialidad en el nuevo periférico interior. La longitud del claro del puente será del orden de los 650 metros entre cada orilla.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Infraestructura y Transporte (SINTRA), SEDATU y/o SEDESOL.

Inversión estimada: \$160.0 millones de pesos

V-16 CONSTRUCCIÓN DE NUEVO PUENTE PARA CRUCE DE PROLONGACIÓN AV. ERICK PAOLO MARTÍNEZ SOBRE LA AGUADA

La futura prolongación al oeste de la Av. Erick Paolo Martínez atravesará el cuerpo de agua conocido como La Sabana o La Aguada, lo que permitirá conectar vialmente al sector norte de Chetumal con la futura zona de crecimiento al norponiente. Debido a la importancia de esta obra, se deberá considerar en su proyección y diseño las características de puente "hito" o "símbolo" para toda la ciudad. La longitud del claro del puente será del orden de 500 metros entre orillas.

Responsable: Gobierno Municipal con la coparticipación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Secretaría de Infraestructura y Transporte (SINTRA), SEDATU y/o SEDESOL.

Inversión estimada: \$100.0 millones de pesos

Fuete: Elaboración propia con base en PDU (2005)

En el marco del "Análisis del Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, ubicado en el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo", se ha identificado un conjunto de 16 proyectos que guardan una relación directa y vinculante con el área conocida como "La Sabana de Chetumal". A pesar de haber sido programados e incluidos en distintos instrumentos jurídicos y de planeación, hasta la fecha no se ha llevado a cabo la ejecución de ninguno de estos proyectos. Esta situación ha generado una expectativa entre los habitantes de la zona, quienes aguardan la materialización de estos proyectos con la esperanza de recibir los beneficios prometidos con su implementación.

5.2. ANÁLISIS TDR (TERRITORIALIZACIÓN-DESTERRITORIALIZACIÓN-RETERRORIZACIÓN)

5.2.1. Creación del Territorio de Quintana Roo (TDR- Quintana Roo)

Con el propósito de respaldar documentalmente el proceso sociohistórico y sociopolítico vinculado directamente con la metodología TDR, se presenta información pertinente sobre la creación del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo, con el objetivo de proporcionar una perspectiva enriquecedora para una comprensión más completa.

El 24 de noviembre de 1902, mediante la publicación de un decreto y la modificación del Artículo 43 de la *Constitución Mexicana*, se llevó a cabo la creación del Territorio de Quintana Roo, desgajando una extensión de 50,843 km² de Yucatán. La primera capital fue establecida en la comunidad de Santa Cruz de Bravo, antes conocida como Chan Santa Cruz y actualmente denominada ciudad de Felipe Carrillo Puerto. El General Ignacio Bravo fue designado como el primer administrador territorial.

Posteriormente, el 10 de junio de 1913, se emitió un decreto que devuelve el Territorio de Quintana Roo a Yucatán. Sin embargo, a raíz de eventos significativos, incluyendo rebeliones y movimientos separatistas en Yucatán, como la toma de la ciudad de Mérida por el General Salvador Alvarado y su desembarco en la costa oriental de Yucatán a principios de 1915, el 26 de junio de ese mismo año, el presidente Carranza derogó el Decreto de 1913, restituyendo a Quintana Roo como Territorio Federal.

Con la decisión de trasladar la capital territorial a Payo Obispo, la zona sur de Quintana Roo experimentó un destacado desarrollo, especialmente en sectores comerciales y forestales. La población aumentó rápidamente, respaldada por una diversificada gama de actividades económicas, como cultivos tradicionales y, sobre todo, la explotación de chicle, palo de tinte y caña de azúcar. Además, se evidencia otra actividad relevante relacionada con la importación de productos como telas, ropa, calzado, herramientas, armas, municiones y alimentos en conserva, entre otros.

Al concluir el año 1928, se decretó la desaparición de los municipios libres en diversos territorios federales, entre ellos Quintana Roo. Como resultado, las delegaciones se integraron con cabeceras en Payo Obispo, Santa Cruz, Cozumel e Isla Mujeres. La estructura geopolítica permaneció inalterada desde 1921, con la única modificación de la denominación de “municipalidad” a “delegación municipal”.

En la década de 1930, un acontecimiento crucial impactó profundamente al nuevo Territorio Federal con la llegada de Pascual Ortiz Rubio a la Presidencia de México. Argumentando la falta de solvencia económica y recursos para ser autosuficiente por parte del territorio, Ortiz Rubio emitió un decreto el 14 de diciembre de 1931, mediante el

cual Quintana Roo perdió su estatus de *territorio* y sufrió la división entre los estados de Yucatán y Campeche.

Entre los cambios relevantes, destaca que la municipalidad de Payo Obispo, actualmente comprendida por los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar, pasó a formar parte del estado de Campeche. Por otro lado, las municipalidades restantes, como Santa Cruz de Bravo y su zona maya circundante, Isla Mujeres y Cozumel, se anexaron al estado de Yucatán.

Sin embargo, esta nueva división y reparto territorial tuvieron un impacto significativo en la historia de Quintana Roo, dando lugar al surgimiento del Comité Pro-defensa del Territorio de Quintana Roo, también conocido como el Comité Pro-Territorio. Este comité defendió la idea de que los habitantes de Quintana Roo estaban construyendo una tradición común, un sentido de pertenencia y apropiación.

En este contexto, es crucial resaltar que la iconografía de un territorio abarca una diversidad de elementos patrimoniales, cada uno independiente en sí mismo. No obstante, es posible identificar conexiones entre estos elementos, formando redes de significados que, de manera espacial, redefinen los territorios. Esta redefinición tiene un impacto en los comportamientos y la movilidad de al menos parte de la población, adaptándolos en consecuencia.

Jean Gottmann observó este fenómeno al referirse a la iconografía que una colectividad adopta para tomar conciencia de sí misma y afirmarse frente a otras (Gottmann, 1952). Esta iconografía, que designa un territorio, se despliega a través de imágenes cuya iconicidad se apoya en soportes materiales muy variados: banderas, himnos, límites fronterizos, monumentos, lugares emblemáticos y ordenaciones simbólicas del territorio y del paisaje.

El 11 de enero de 1935, el presidente Lázaro Cárdenas presentó al Congreso de la Unión la iniciativa de ley para restituir a Quintana Roo su estatus de territorio federal, y el decreto correspondiente fue emitido el 16 de enero del mismo año.

En 1936, el decreto definitivo del Territorio de Quintana Roo, bajo la administración del gobernador Rafael E. Melgar, implicó la modificación de las denominaciones geográficas de origen religioso. La delegación municipal mantuvo su nombre original de Payo Obispo, mientras que la ciudad fue rebautizada como Chetumal, en recuerdo al pontón capitaneado por Othón P. Blanco, una forma modificada del idioma maya Chactemal.

El desarrollo de proyectos en la costa para ampliar cooperativas pesqueras y el incipiente crecimiento del turismo en la costa norte sentaron las bases para el establecimiento y construcción de infraestructura, con el propósito de atraer e incrementar la existente población y poder justificar la creación de Quintana Roo como nueva entidad federativa.

El 8 de octubre de 1974 marcó un hito significativo en la historia de México, cuando el presidente Luis Echeverría decretó la formación del estado de Quintana Roo. Este acontecimiento cumplió finalmente el anhelo de incorporarse como el trigésimo estado de la Federación, con la ciudad de Chetumal designada como su capital administrativa.

Tabla 9. Resumen de la formación del estado de Quintana Roo

PERIODO	SUCESOS
1636	Yucatán es considerado un Obispado dependiente de la dependiente de la provincia de Tabasco
1822-824	Yucatán y Guatemala se declaran independientes. Yucatán se une a México poco tiempo después.
1824	Se presenta el primer proyecto de división política de México independiente y federado, conformado por 19 estados y 4 territorios. Yucatán queda como el estado No. 18. Comprendiendo a los actuales estados de Campeche y Quintana Roo.
24 de noviembre de 1902	Porfirio Díaz decreta la creación del Territorio Federal de Quintana Roo mediante el cual se le fraccionaron 50 843 kilómetros cuadrados al estado de Yucatán.
13 de junio de 1913	El Territorio Federal de Quintana Roo vuelve a integrarse al estado de Yucatán, por medio de un decreto emitido por Venustiano Carranza.
26 de junio de 1915	Venustiano Carranza deroga el decreto de 1913 con lo que Quintana Roo vuelve a ser Territorio Federal
5 de febrero de 1917	El Territorio de Quintana Roo queda comprendido dentro de la división política de los Estados Unidos Mexicanos establecida en la Constitución promulgada en esa fecha.
14 de diciembre de 1931	El presidente Pascual Ortiz Rubio decreta que el Territorio federal de Quintana Roo se divida en dos partes, una le es otorgada al estado de Campeche y la otra el estado de Yucatán.
1932 – 1935	Se forma el Comité Proterritorio Federal con el fin de solicitar al presidente de la República que Quintana Roo sea considerado nuevamente Territorio Federal
16 de enero de 1935	El presidente Lázaro Cárdenas emite el decreto para que Quintana Roo vuelva a ser Territorio Federal.
8 de octubre de 1974	Quintana Roo se constituye como Estado Libre y Soberano.

Fuente: Elaboración propia con base a Arriaga-Rodríguez, J. y Romero, R. (2015); Camal-Cheluja, T. (2012); Castillo, L. (2009); Del Paso y Troncoso, F. (1912), e INEGI, (2017a).

Creación de los Ejidos:

Calderitas

(Dotación 30 de agosto de 1929 -Ejecución 29-04-1962.

Ampliación 6 de febrero de 1945 -Ejecución 14-12-1983.

Procede 13-08-2000

Chetumal

Dotación 12 de febrero de 1931 - Ejecución 10-06-1935.

PROCEDE 20/noviembre/1995)

Terrenos Nacionales

Terreno Bugambilias

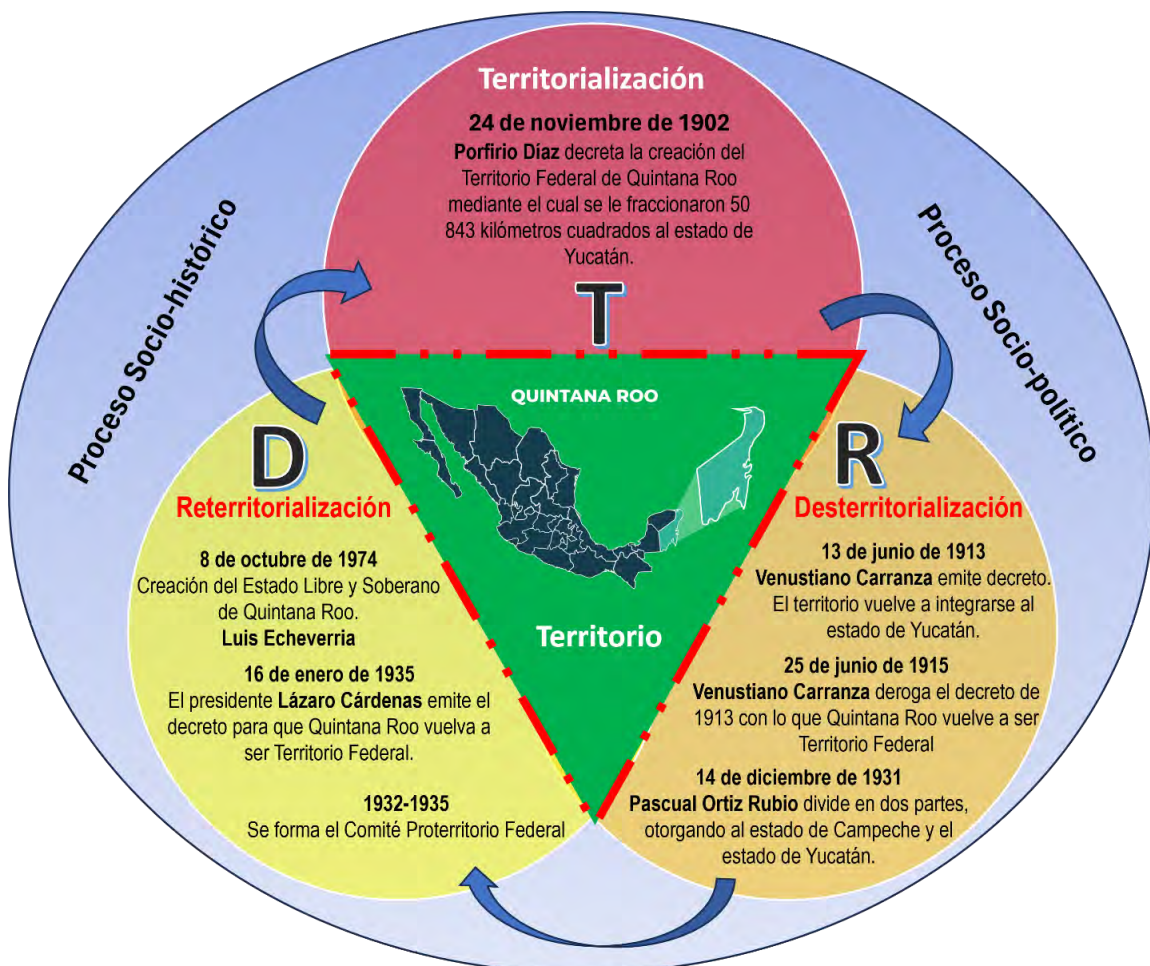
Fecha: 08/07/1996 - Edición Matutina

AVISO de deslinde del predio de presunta propiedad nacional denominado Las Bugambilias, Municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo.

Creación Colonias Fraternidad Antorchistas-Mártires Antorchistas

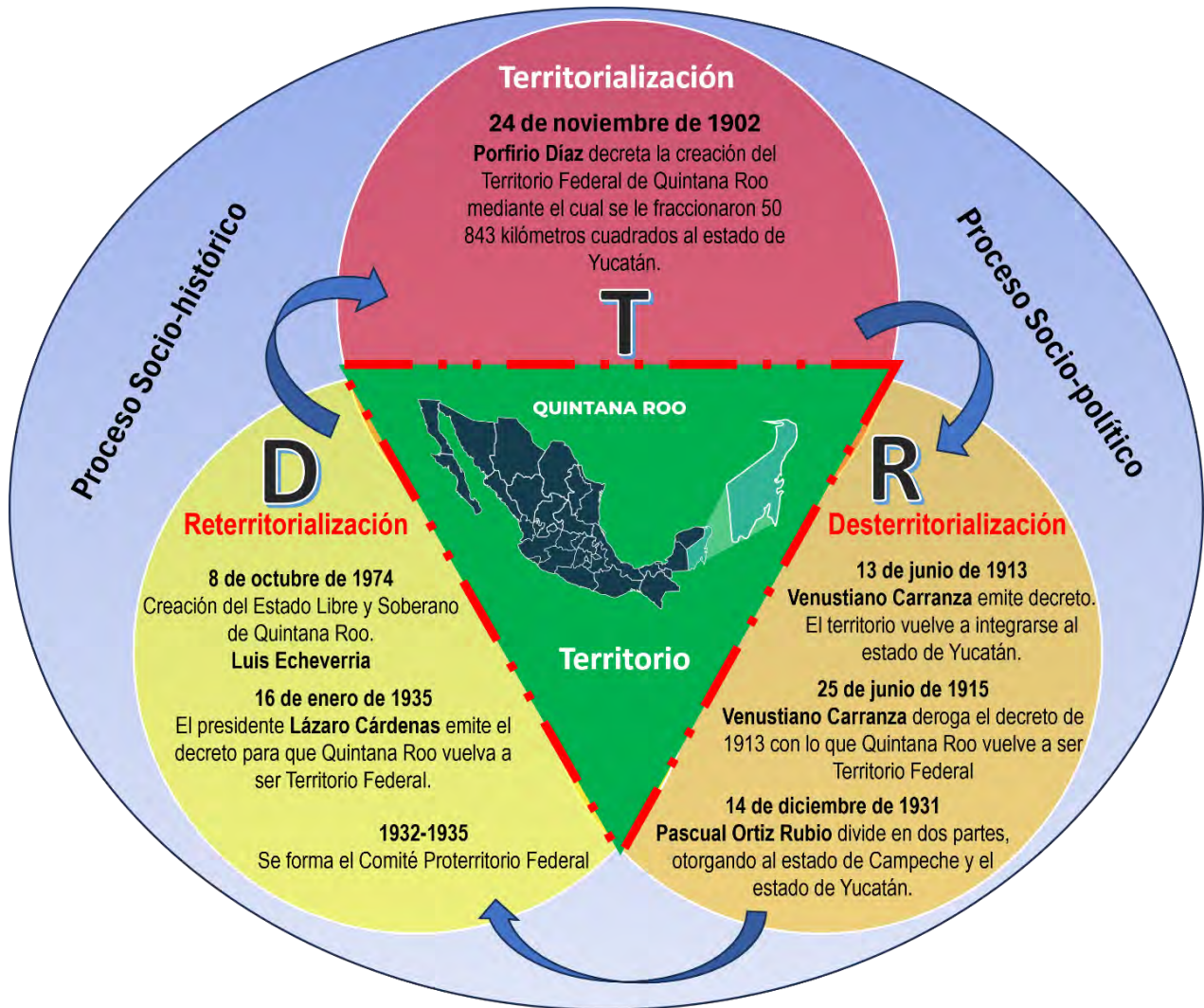
A partir del 2007

Figura 12. Esquema TDR-Quintana Roo



Fuente: Elaboración propia con base en metodología TDR-Saquet.

Figura 13. Esquema TDR-Predios “La Sabana de Chetumal



Fuente: Elaboración propia con base en metodología TDR-Saquet.

5.3. APLICACIÓN DE ENCUESTAS, ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DE GRAFICAS DE ENCUESTAS

Durante el periodo del 19 al 22 de abril de 2022, como parte de la investigación doctoral, se llevó a cabo un levantamiento de 200 encuestas con el propósito de fortalecer y enriquecer la información estadística obtenida a través de recorridos y observaciones de campo. De este total, se aplicaron 100 encuestas en el asentamiento humano llamado Mártires Antorchistas y otras 100 encuestas en Fraternidad Antorchista. El objetivo principal fue recopilar datos relevantes para la sistematización de indicadores y el análisis de información relacionada con temas de interés que impactan socioambientalmente en el territorio y en la población residente en esta área.

Se hizo especial énfasis en la detección de carencias, así como en la identificación de necesidades y afectaciones presentes en la zona. El cuestionario empleado incluyó preguntas relacionadas con la pandemia del COVID-19, dado su impacto a nivel mundial, nacional y local, reconociendo la importancia y las repercusiones significativas de este tema en la población objeto de estudio.

5.3.1. Sistematización de indicadores y presentación de resultados

Dada la importancia que representan en términos de características, superficie, dimensiones, número de manzanas, cantidad de habitantes y grado de consolidación, se seleccionaron dos asentamientos humanos irregulares para el estudio: Fraternidad Antorchista y Mártires Antorchistas. Ambos asentamientos tienen su origen en la Propiedad Social; sin embargo, Fraternidad Antorchista era originalmente una parcela individual del ejido Chetumal, que se convirtió en propiedad privada mediante el proceso de dominio pleno. Caso diferente el de Mártires Antorchistas, el cual se origina como un predio proveniente del parcelamiento económico del ejido Calderitas. A pesar de estas diferencias en el origen, ambos casos comparten la presencia de irregularidades e incertidumbres en la tenencia de la tierra. En ambas situaciones, las características, carencias, necesidades y los impactos socioambientales son similares, lo que justifica su

selección para el análisis, permitiendo una comprensión más completa y detallada de la problemática presente en estos asentamientos.

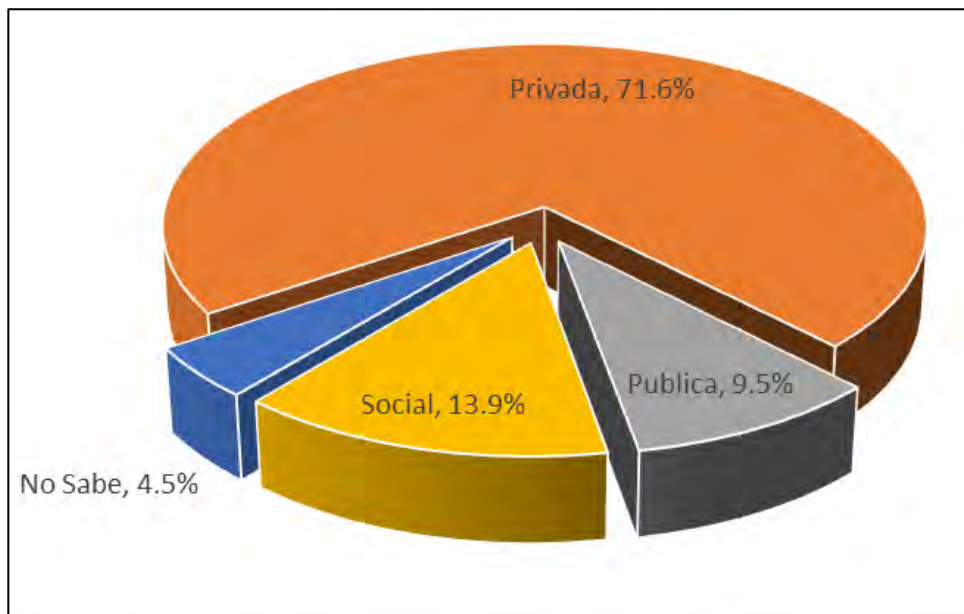
5.3.2. Presentación de las gráficas de los resultados

Los resultados obtenidos de las encuestas se presentarán de manera integral, abarcando las cifras totales de los dos asentamientos humanos irregulares, Fraternidad Antorchista y Mártires Antorchistas. Posteriormente, se detallarán los resultados específicos de cada asentamiento por separado. Finalmente, se realizará un análisis comparativo entre ambos asentamientos.

5. 3.3. Tenencia de la tierra

En relación con la tenencia de la tierra, se observa que el 71.6% de los encuestados indicaron que la tenencia de su terreno era privada. Por otro lado, el 13.9% afirmó tener una tenencia social, el 9.5% señaló que su tenencia era pública, y un 4.5% declaró no estar seguro del tipo de tenencia que poseía en su lote. Estos datos se ilustran de manera gráfica en la gráfica 1.

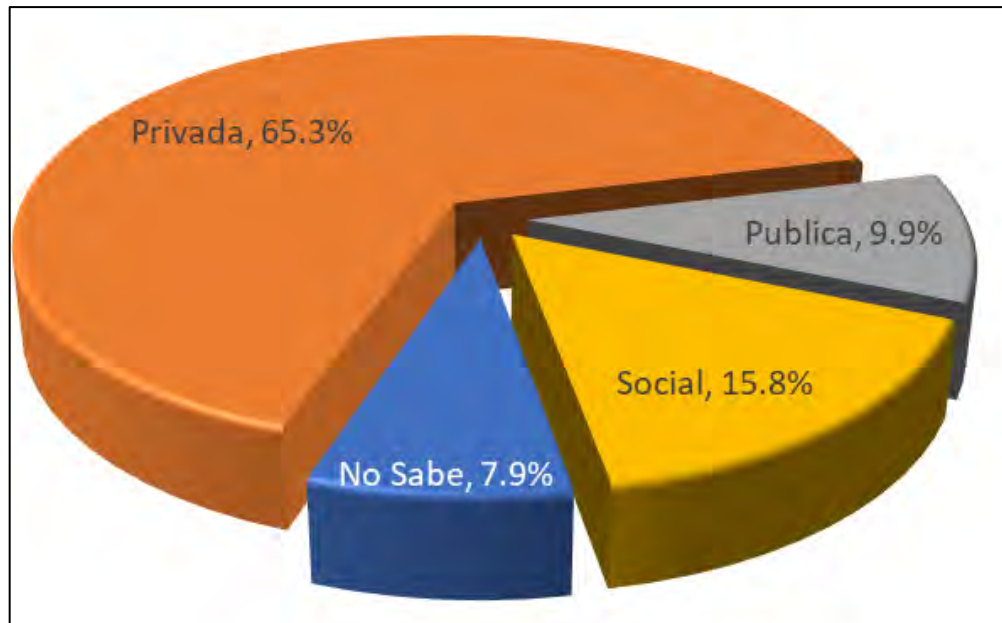
Gráfica 1. Tenencia de la tierra en total



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el caso específico del asentamiento Mártires Antorchistas, se destaca que el 65.3% de los encuestados afirmaron tener una tenencia de tierra de carácter privado. Asimismo, el 15.8% indicó que su tenencia era de tipo social, el 9.9% expresó tener una tenencia pública, y el 7.9% manifestó no estar seguro del tipo de tenencia que poseía. Estos datos se visualizan claramente en la gráfica 2.

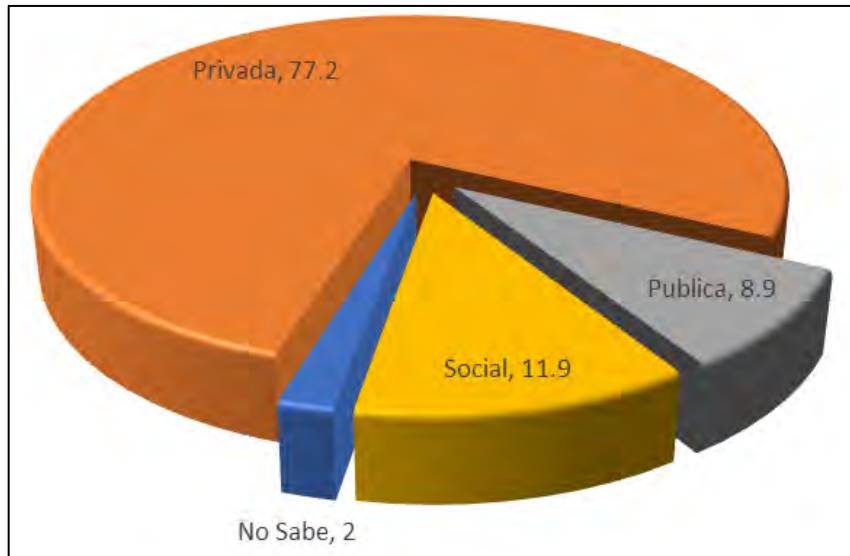
Gráfica 2. Tenencia de la tierra en Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En relación al asentamiento Fraternidad Antorchista, los resultados indican que el 77.2% de los encuestados afirmaron tener una tenencia de tierra de carácter privado. Por otro lado, el 11.9% señaló que su tenencia era de tipo social, el 8.9% declaró tener una tenencia pública, y el 2% indicó no estar seguro del tipo de tenencia que poseía. Estos datos se presentan gráficamente en la gráfica 3.

Gráfica 3. Tenencia de la tierra en Fraternidad Antorchista

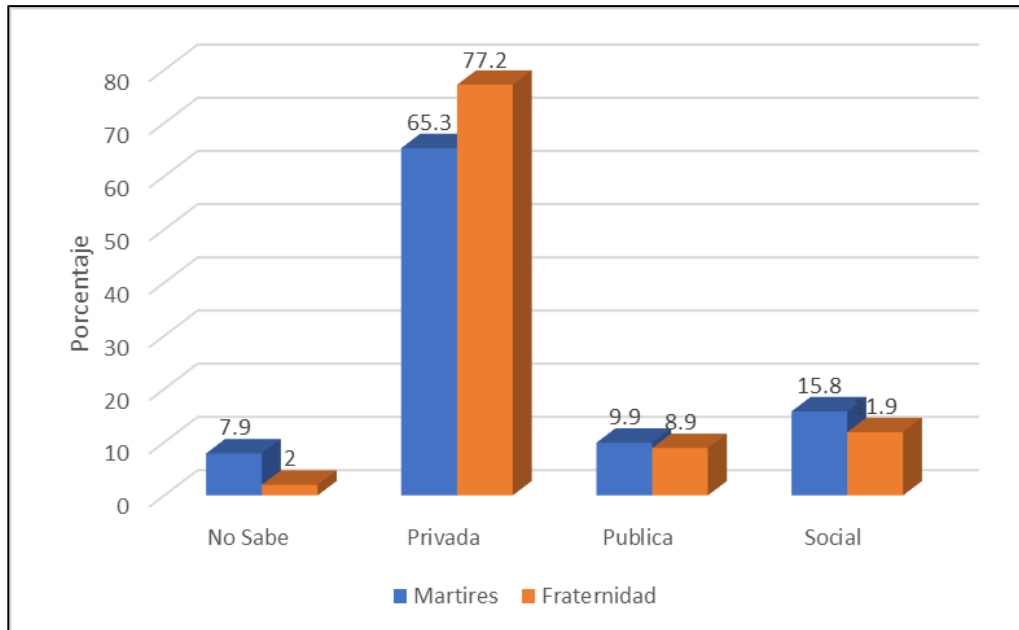


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

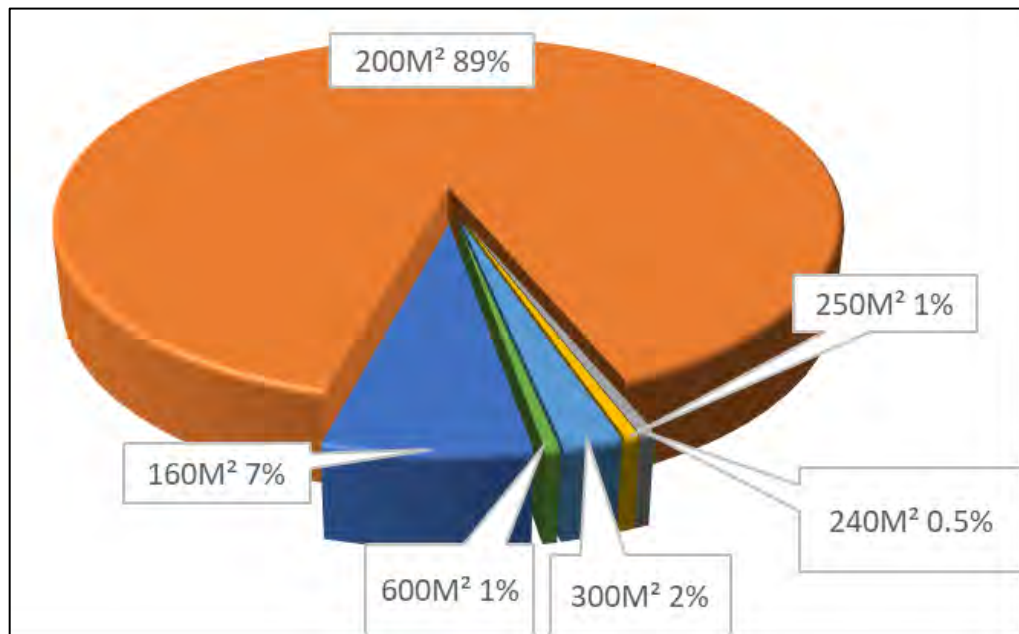
En la gráfica 4 se presenta un comparativo entre los dos asentamientos, donde se observa que en el caso de la tenencia privada, es el asentamiento Fraternidad Antorchista el que cuenta con mayor número de encuestados en este tipo, con una diferencia relativa del 11.9%. Por otro lado, el Asentamiento Mártires Antorchistas tiene más encuestados que indicaron tener tenencia pública, social y aquellos que desconocen el tipo de tenencia, con diferencias relativas del 1%, 3.9% y 5.9%, respectivamente. Resulta notable el porcentaje de encuestados en el asentamiento Mártires Antorchistas que no está al tanto del tipo de tenencia de la tierra que poseen. Este análisis se visualiza de manera gráfica en la gráfica 4.

Las dimensiones de los lotes en los que los encuestados han construido sus viviendas varían considerablemente. Los lotes más pequeños, de 160 m², representan el 7% del total. La mayoría de los encuestados, un 89%, posee lotes de 200 m². A continuación, se encuentran los lotes de 240 m², que constituyen el 0.5%, seguidos por los de 250 m², con un 1%. Los lotes más grandes, de 600 m², representan el 1% restante, como se ilustra en la gráfica 5.

Gráfica 4. Comparativo de tenencia de la tierra de los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



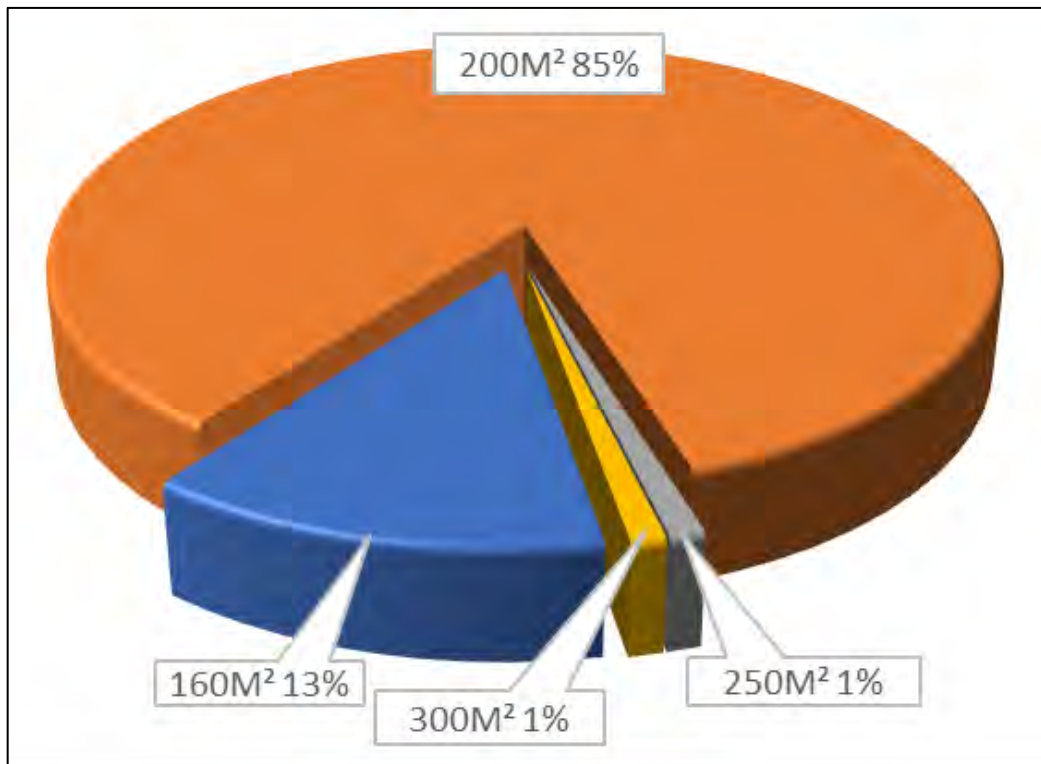
Gráfica 5. Dimensiones de los lotes en total



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En relación con las dimensiones de los lotes en el asentamiento Mártires Antorchistas, se observa una distribución diversa. Los lotes de 160 m² constituyen el 13% del total, mientras que la mayoría, un 85%, posee lotes de 200 m². Además, los lotes de 250 y 300 m² ocupan el 1% cada uno. Esta distribución se presenta gráficamente en la gráfica 6.

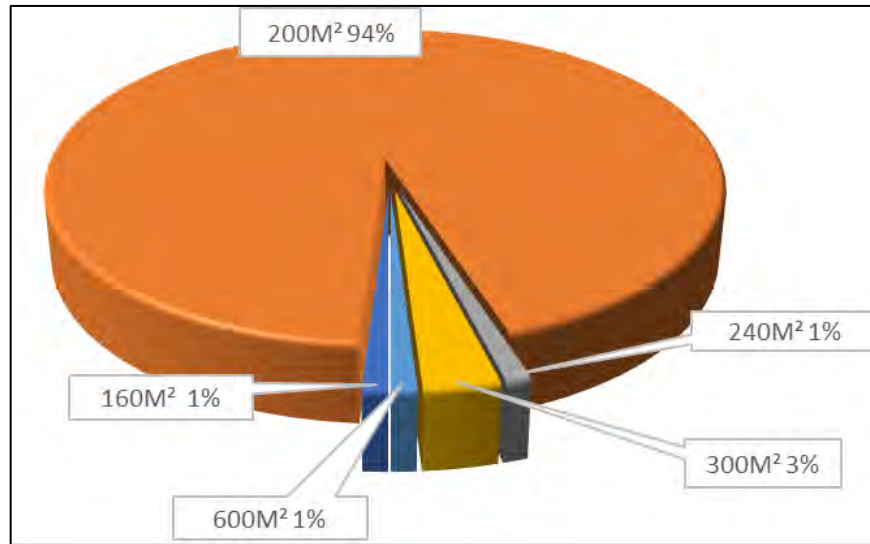
Gráfica 6. Dimensiones de los lotes del asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En cuanto al asentamiento Fraternidad Antorchista, las dimensiones de los lotes muestran una distribución variada. Aquellos de 160, 240 y 600 m², representan el 1% cada uno, mientras que los lotes de 300 m² ocupan el 3%. La mayoría, con un 94%, corresponde a lotes de 200 m², Esta distribución se ilustra en la gráfica 7.

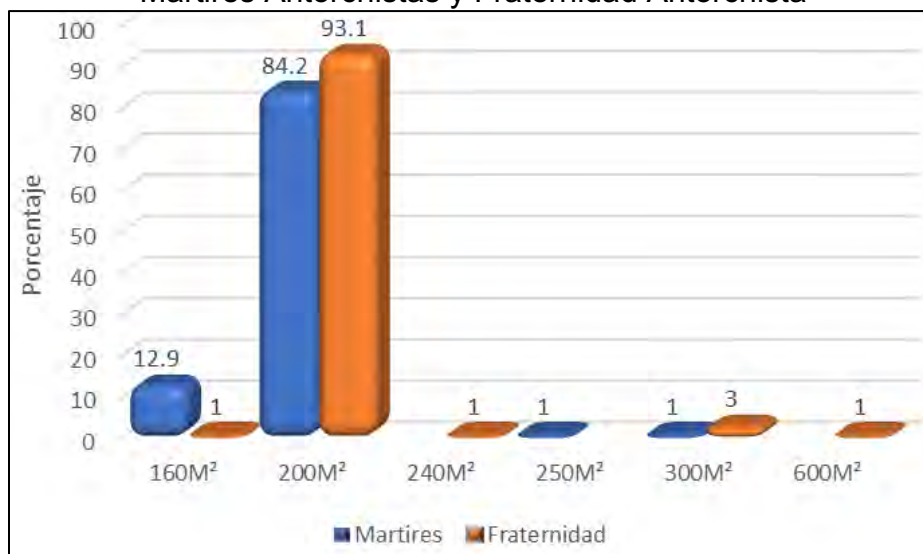
Gráfica 7. Dimensiones de los lotes del asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al realizar una comparación entre ambos asentamientos, se observa que en ambos casos prevalecen los lotes de 200 m², siendo las otras dimensiones menos frecuentes. Sin embargo, hay destacar que, en el caso de Mártires Antorchistas, los lotes de 160 m² podrían representar una oportunidad para personas cuyos ingresos no les permiten adquirir terrenos de dimensiones mayores. Esta distribución se muestra en la gráfica 8.

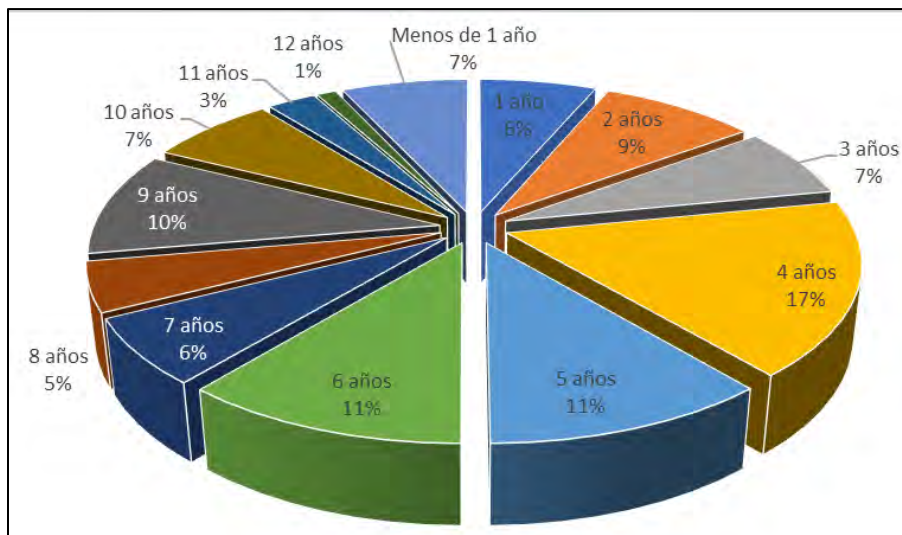
Gráfica 8. Comparativo de las dimensiones de los lotes del asentamiento Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

La permanencia en los asentamientos ofrece una perspectiva de su evolución, ya que a medida que transcurre el tiempo, los habitantes comienzan a demandar la introducción de servicios básicos. En la gráfica 9 se presentan las antigüedades en general. La mayor frecuencia se encuentra en aquellos que tienen 4 años de residencia en el asentamiento, representando el 15.9%. Aquellos con una antigüedad de 5 y 6 años constituyen el 10.4% cada uno, mientras que los que llevan 9 años son el 9.5%. Al sumar estas frecuencias, se obtiene que representan el 46.2% del total de encuestados. Cabe destacar que el 1% indicó tener 12 años de habitar el asentamiento, sugiriendo que los asentamientos fueron fundados hace 12 años.

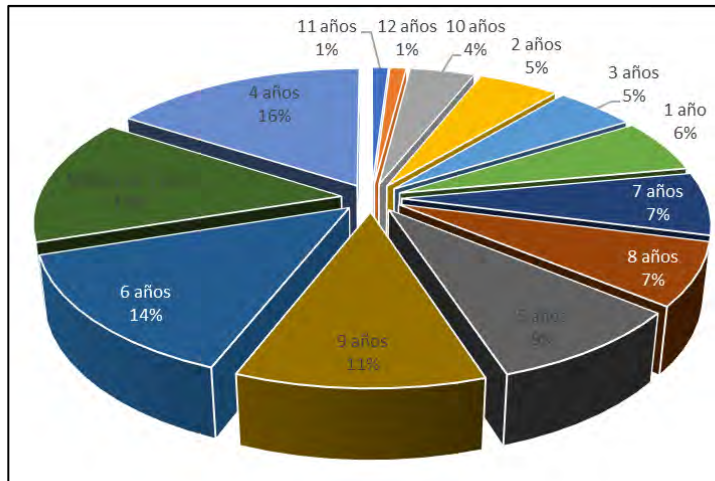
Gráfica 9. Años de vivir en los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En la gráfica 10 se presentan los años de antigüedad de los habitantes del asentamiento Mártires Antorchistas. Es destacable que aquellos que indicaron tener cuatro años de residencia representan el 15.8%, seguidos por los que llevan menos de un año con el 14%. Los que tienen 6 años constituyen el 13.9%, y los que tienen 9 años representan el 10.9%. Al sumar estos porcentajes, se obtiene que el 54.6% del total ha habitado el asentamiento durante nueve años, aunque en el último año ha experimentado una cifra considerable de nuevos habitantes.

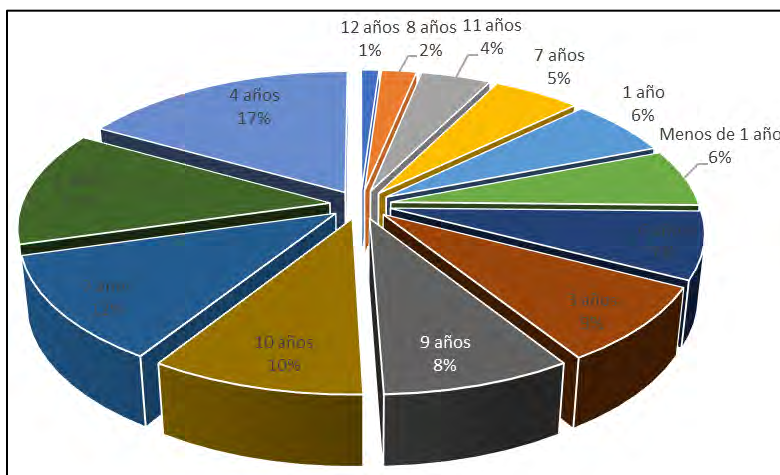
Gráfica 10. Años de vivir en el asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En la gráfica 11, se presenta la antigüedad de los habitantes del asentamiento Fraternidad Antorchista. Destaca que el 15.8% afirmó tener cuatro años de residencia, el 11.9% lleva cinco años, el 10.9% cuenta con dos años, y el 8.9% tiene diez años. La suma de estos porcentajes alcanza el 47.5%, lo que significa que prácticamente la mitad de los habitantes tiene diez años o menos en el asentamiento. Sin embargo, es importante señalar que desde hace cinco años comenzó un aumento en la población del asentamiento.

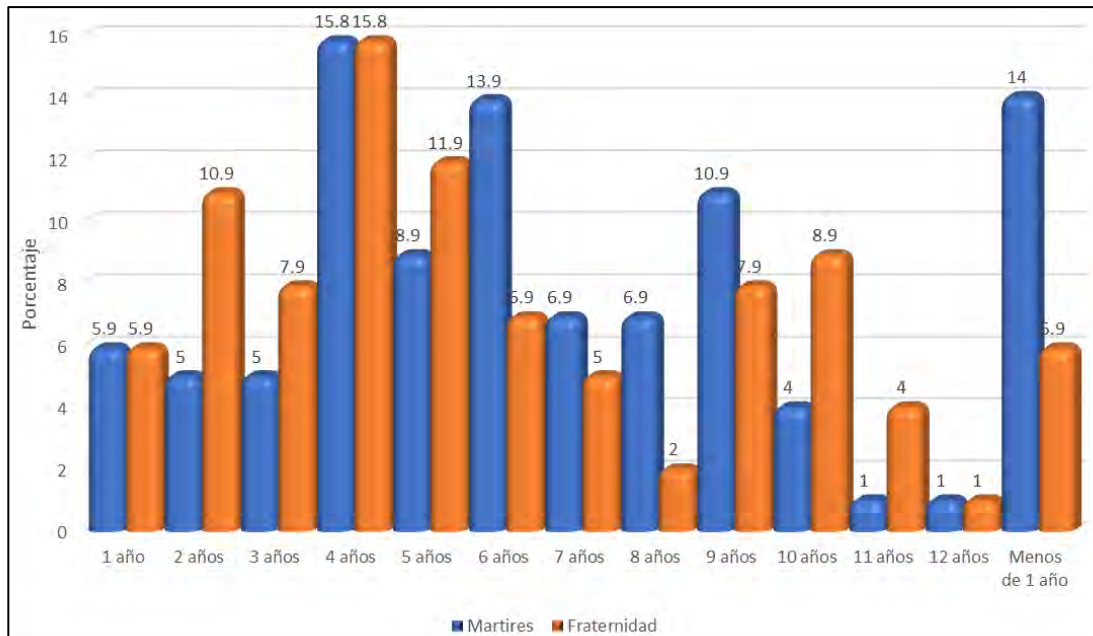
Gráfica 11. Años de vivir en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En la gráfica 12 se presenta la comparación de la antigüedad de los habitantes en ambos asentamientos. Se destaca que en ambos casos, el 15.8% de los residentes lleva cuatro años en los asentamientos. Sin embargo, Mártires Antorchistas muestra un incremento mayor en los últimos cinco años en comparación con Fraternidad Antorchista.

Gráfica 12. . Comparativo de la antigüedad de habitar los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

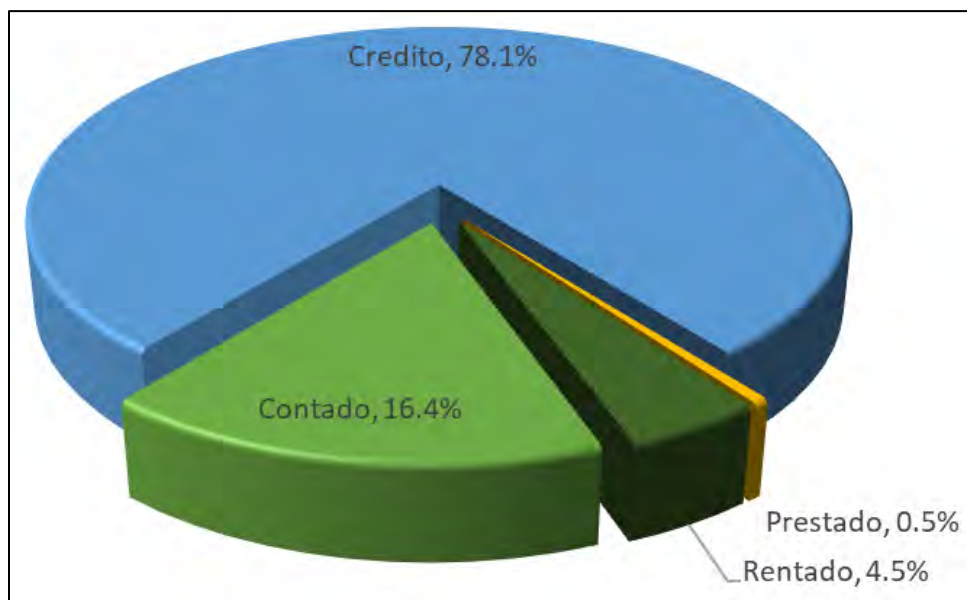


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

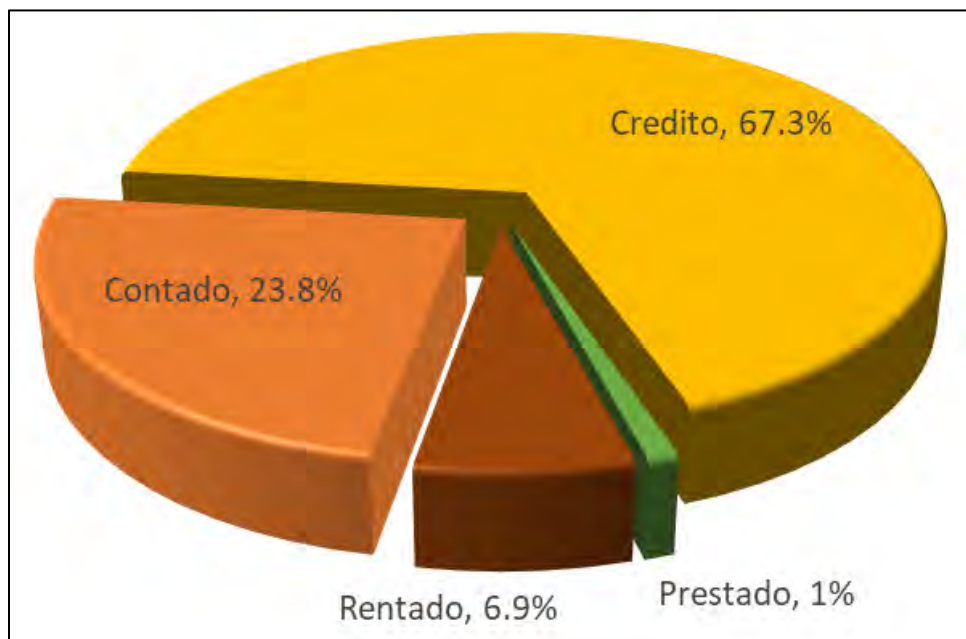
La forma de adquisición de los terrenos se distribuye de la siguiente manera: poco más de las tres cuartas partes de los encuestados, el 78.1%, adquirió su terreno a crédito. El 16.4% lo hizo de contado, mientras que el 4.5% declaró que su terreno es rentado y el 1.5% indicó que se lo prestaron. Este patrón se representa en la gráfica 13.

En el asentamiento Mártires Antorchistas, la forma de adquisición de los terrenos se distribuyó de la siguiente manera: el 67.3% los adquirió a crédito, el 23.8% lo hizo de contado, el 6.9% lo tiene rentando y el 1% es prestado. Este patrón se visualiza en la gráfica 14.

Gráfica 13. Forma de adquisición de los terrenos en los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



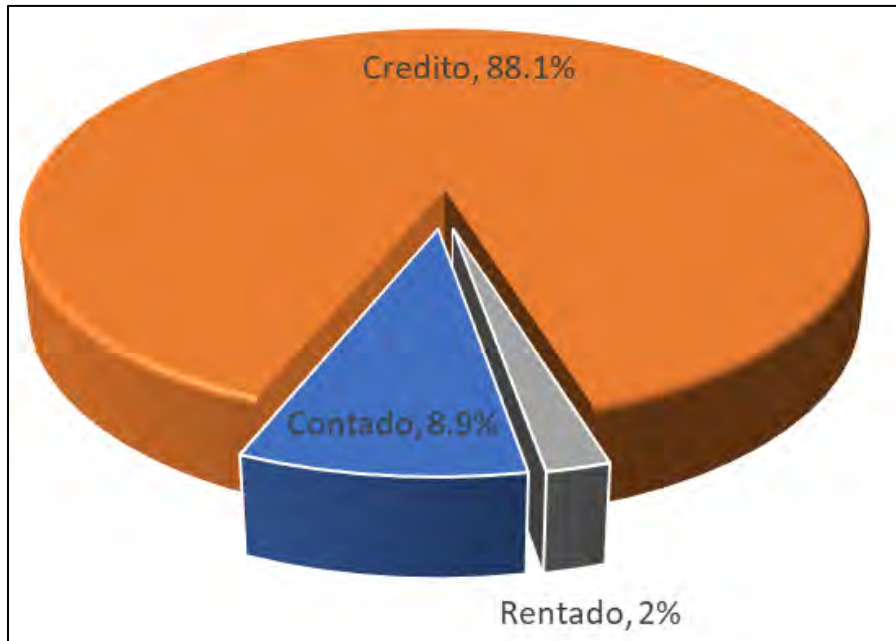
Gráfica 14. Forma de adquisición de los terrenos en el asentamiento
Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En cuanto al asentamiento Fraternidad Antorchista, la forma de adquisición de los terrenos es la siguiente: el 88.1% los adquirió a crédito, el 8.9% lo hizo de contado, y el 2% los tiene rentando, como se puede ver en la gráfica 15.

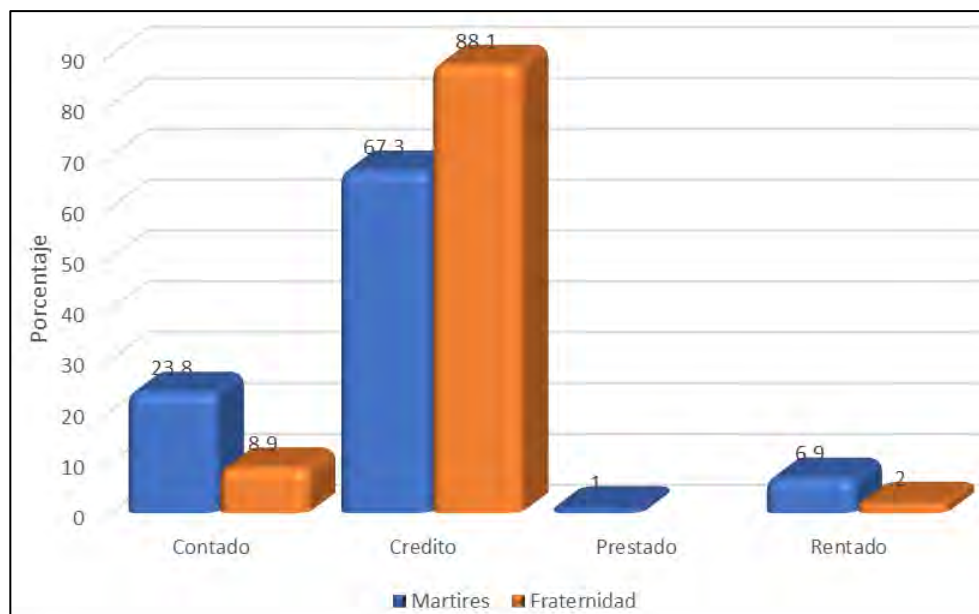
Gráfica 15. Forma de adquisición de los terrenos en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al hacer el comparativo entre los dos asentamientos, se puede inferir que en Mártires Antorchistas tienen un mayor poder adquisitivo, ya que la adquisición de contado es mayor que en Fraternidad Antorchista, donde la adquisición a crédito predomina. En contraste, Mártires Antorchistas tiene un mayor porcentaje de terrenos rentados y prestados que el otro asentamiento, como se refleja en la gráfica 16.

Gráfica 16. Forma de adquisición de los terrenos en los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

La forma de comprobar cómo fue adquirido el terreno es muy variada. Para una mejor comprensión, se ha elaborado la Tabla 10, donde se concentran, en la primera columna, el tipo de documento que comprueba la adquisición del terreno; en la segunda, los porcentajes del asentamiento Mártires Antorchistas; y en la tercera, los porcentajes de Fraternidad Antorchista.

Tabla 10. Documentos comprobatorios de la adquisición de los terrenos
en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

DOCUMENTO COMPROBATORIO	PORCENTAJES	
	MÁRTIRES ANTORCHISTAS	FRATERNIDAD ANTORCHISTA
Compra venta	0.5	1
Comprobante	0.5	
Constancia de propiedad	0.5	

Orden de ocupación	0.5	
Papel posesión	0.5	
Recibo	0.5	
Ninguno	1.5	1
No tiene	1.5	
Título	3	2
No sabe	9.5	7.9
Pagaré	10.9	19.8
Finiquito	26.4	19.8
Recibo de pago	43.8	45.5

Fuente: Castellanos (2022) Encuesta en Asentamientos Irregulares. Se han ordenado de menor a mayor.

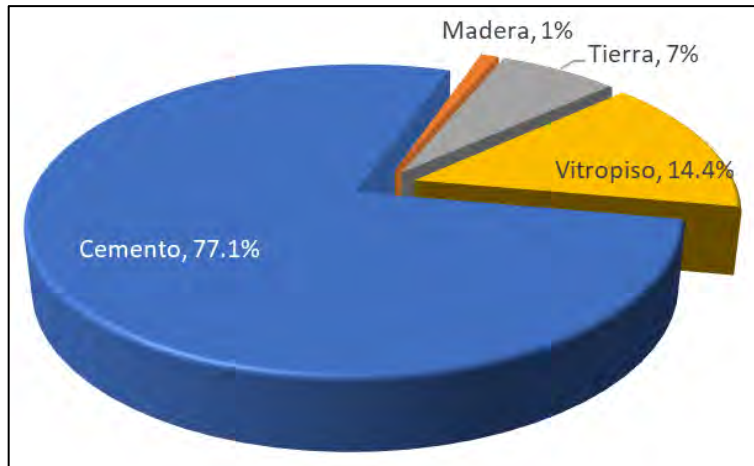
Como se puede observar en ambos asentamientos, predominan los recibos de pago, seguido de los finiquitos, que son los que ya han terminado de pagar o adquirieron el terreno de contado. En tercer lugar, se encuentran los pagarés. Es de llamar la atención que en ambos casos existe un porcentaje de encuestados que no sabe qué documento ampara su compra, siendo Mártires Antorchistas el de mayor porcentaje, con un 9.5%, y en Fraternidad Antorchista el 7.9%, que están en esta situación.

5.3.4. Condiciones de las viviendas

Para caracterizar la vivienda, se utilizaron tres indicadores: el tipo de piso de la vivienda, el número de cuartos y el número de cuartos que se utilizan para dormir, es decir, el número de recámaras. A continuación, se desglosa cada uno de estos indicadores.

En la gráfica 17 se muestran los diferentes tipos de pisos que tienen las viviendas de los dos asentamientos. Un poco más de las tres cuartas partes del total, el 77.1%, tienen piso de cemento; le siguen los que tienen piso de vitropiso, con el 14.4%; los que tienen piso de tierra son el 7%, y los que tienen piso de madera son el 1%.

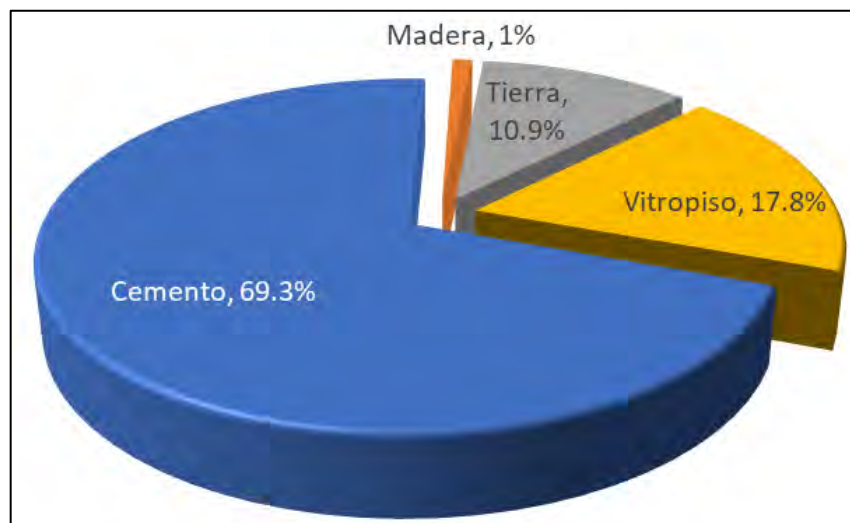
Gráfica 17. Tipos de pisos en las viviendas de los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el asentamiento Mártires Antorchistas, como se puede apreciar en la gráfica 18, el 69.3% de las viviendas cuenta con piso de cemento, el 17.8% tiene piso de vitropiso, el 10.9% presenta piso de tierra, y el 1% cuenta con piso de madera.

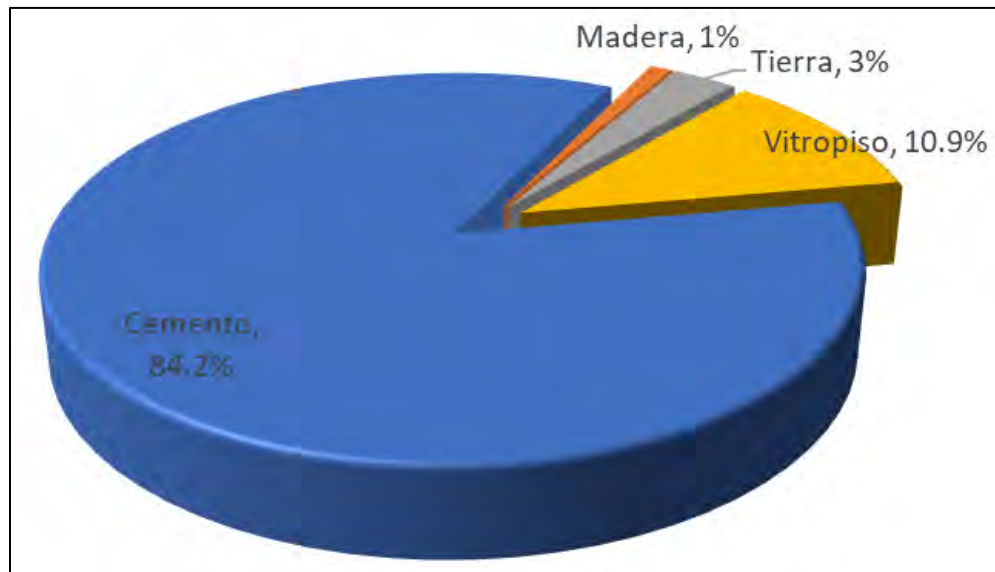
Gráfica 18. Tipos de pisos en las viviendas del
asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el asentamiento Fraternidad Antorchista, los resultados se presentan en la gráfica 19. En este contexto, se observa que el 84.2% de las viviendas cuenta con piso de cemento, el 10.9% tiene piso de vitropiso, el 3% presenta piso de tierra, y el 1% cuenta con piso de madera.

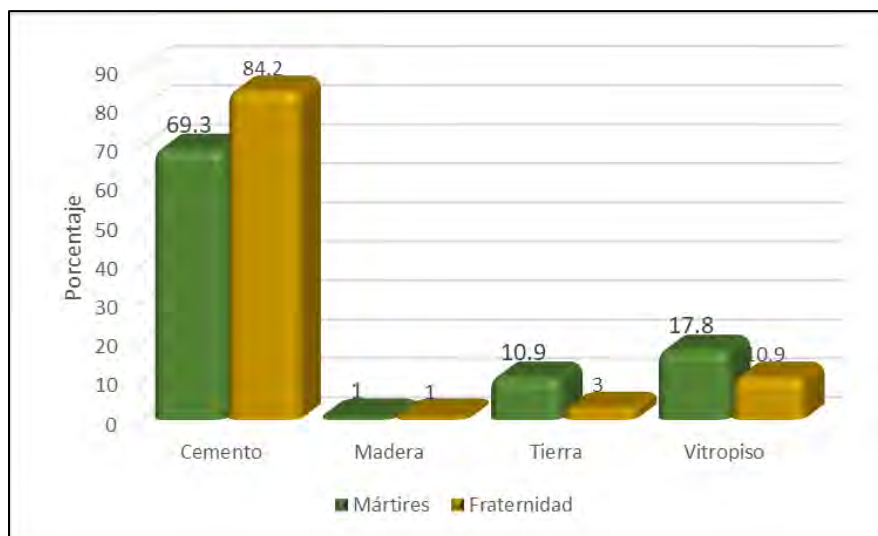
Gráfica 19. Tipos de pisos en las viviendas del asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En la gráfica 20 se presenta la comparación entre ambos asentamientos. Se destaca que en Fraternidad Antorchista hay un porcentaje mayor de viviendas con piso de cemento, tierra y vitropiso en comparación con Mártires Antorchistas. Al reflexionar sobre la calidad de los pisos, es importante reconocer que, dadas las características del suelo en el área de estudio, es común experimentar filtraciones desde el suelo hacia el piso, especialmente durante la temporada de lluvias; este fenómeno localmente se conoce como que el piso “suda”, y requiere secado frecuente. Por otro lado, los pisos de tierra son propensos a generar algunos problemas de salud, ya que no se pueden limpiar tan fácilmente y pueden albergar diversos elementos que provocan enfermedades en los habitantes de la vivienda.

Gráfica 20. Comparativo de los diferentes tipos de pisos en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

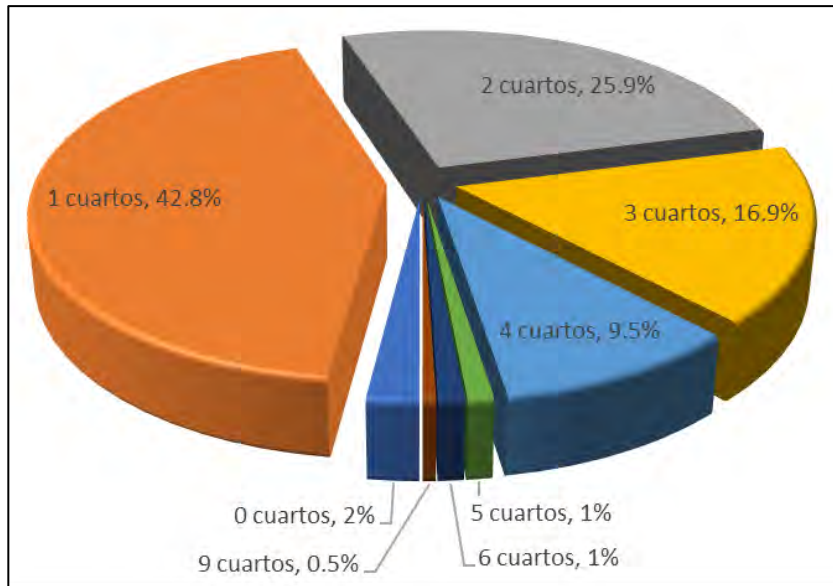


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

El segundo indicador de las condiciones de la vivienda lo constituye el número de cuartos que la componen. En la gráfica 21 se muestran los números de cuartos de los dos asentamientos. Las viviendas que tienen un cuarto representan el 42.8%, las de dos cuartos constituyen el 25.9%, las de tres cuartos 16.9%, las de 4 cuartos son el 9.5%, los que dijeron no tener ningún cuarto son el 2%, y los de cinco, seis y nueve cuartos ocupan el 1% cada una. Se aprecia una relación inversamente proporcional entre el número de cuartos y el número de viviendas, es decir, a mayor número de cuartos, menor es el número de viviendas.

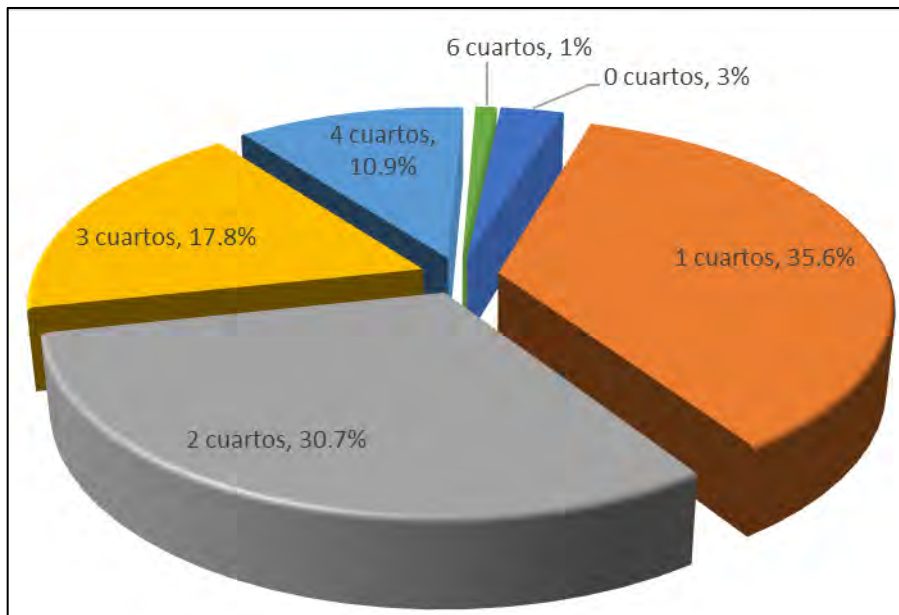
En el asentamiento Mártires Antorchistas, el número de cuartos por vivienda está distribuido de la siguiente manera: las viviendas con un cuarto son el 35.6%, las de dos cuartos representan el 30.7%, mientras que las que tienen tres son el 17.8%. En tanto, las viviendas de cuatro cuartos son el 10.9%, las que no tienen cuarto son el 3%, y finalmente, las viviendas de seis cuartos componen el 1%, tal como se visualiza en la gráfica 22.

Gráfica 21. Número de cuartos por vivienda en los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

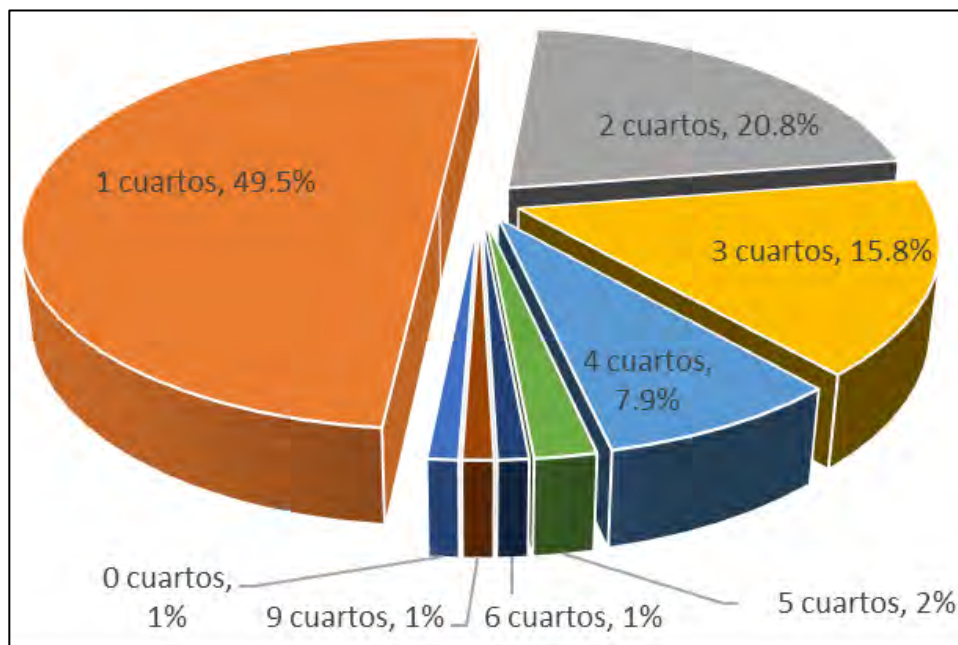
Gráfica 22. Número de cuartos por vivienda en el
asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Por su parte, en el asentamiento Fraternidad Antorchista, se observa una mayor variedad en el número de cuartos. Prácticamente la mitad de las viviendas, el 49.5%, constan de un cuarto. Aquellas con dos cuartos constituyen el 20.8%, las de tres cuartos son el 15.8%, las de cuatro cuartos son el 7.9%, mientras que aquellas con cinco cuartos representan el 2%. Además, las viviendas que no tienen cuartos, así como las de seis y nueve cuartos, componen el 1% cada una. Esto se puede apreciar en la gráfica 23.

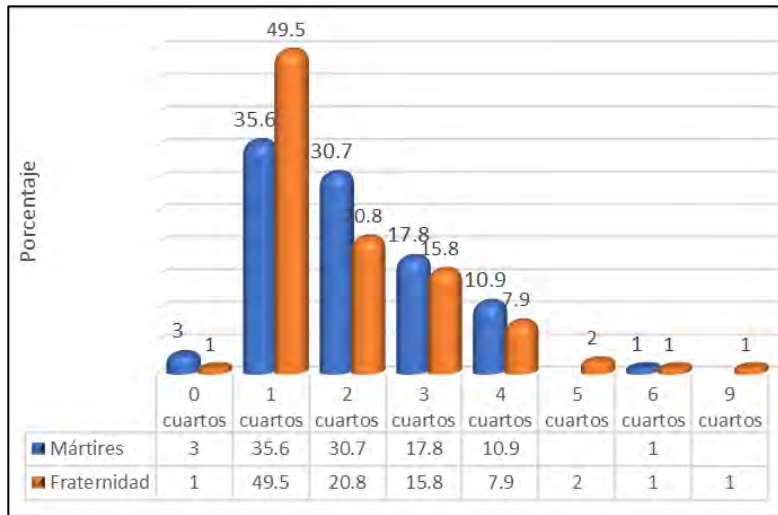
Gráfica 23. Número de cuartos por vivienda en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al comparar ambos asentamientos, se observa que el asentamiento Fraternidad Antorchista tiene más viviendas con dos cuartos. Sin embargo, a pesar de que Fraternidad Antorchista presenta una mayor variedad en el número de cuartos, es el asentamiento Mártires Antorchistas el que cuenta con un mayor número de viviendas con dos, tres, cuatro, cinco y las que no tienen cuartos, tal como se aprecia en la gráfica 24.

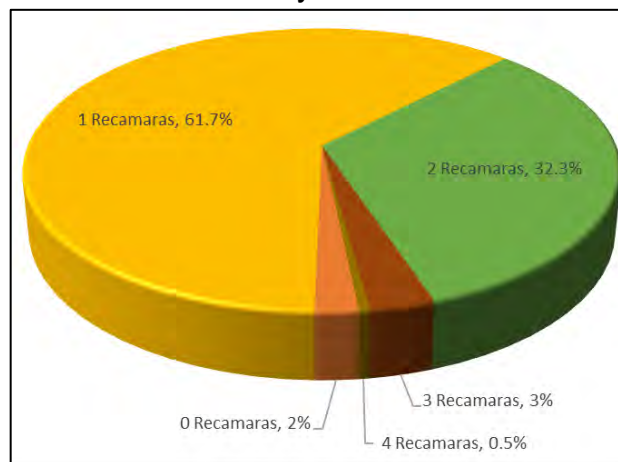
Gráfica 24. Comparativo del número de cuartos en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

El tercer indicador consiste en el número de cuartos de las viviendas destinados a dormir, es decir, las recámaras. En la gráfica 25 se presenta la información correspondiente a la totalidad de los dos asentamientos. En este contexto, se observa que el 61.7% del total de las viviendas cuenta con una recámara, el 32.3% tiene dos recámaras, el 3% dispone de tres recámaras, y el 0.5% posee cuatro recámaras. Por otro lado, el 2% de las viviendas se caracteriza por no contar con recámaras.

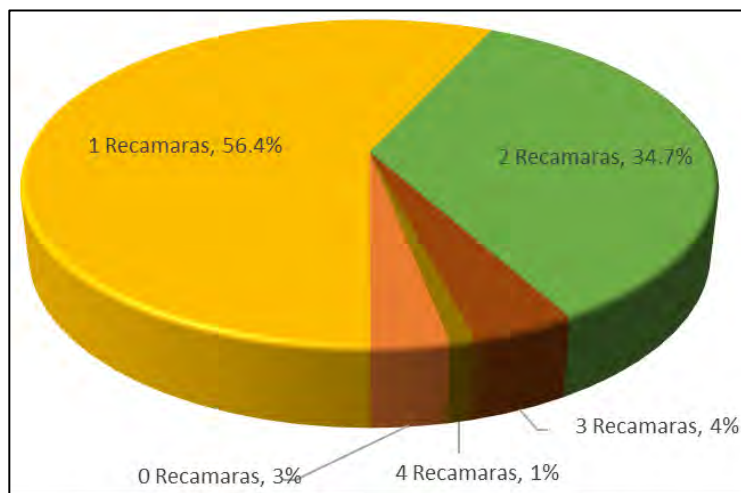
Gráfica 25. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

El desglose del número de cuartos destinados a dormir o recámaras en el asentamiento Mártires Antorchistas se presenta de la siguiente manera: el 56.4% de las viviendas cuenta con una recámara, el 34.7% dispone de dos recámaras, el 4% tiene tres recámaras, mientras que las viviendas con cuatro recámaras constituyen el 1%. Por otro lado, el 3% de las viviendas en este asentamiento no cuenta con recámaras, como se evidencia en la gráfica 26.

Gráfica 26. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en el asentamiento Mártires Antorchistas



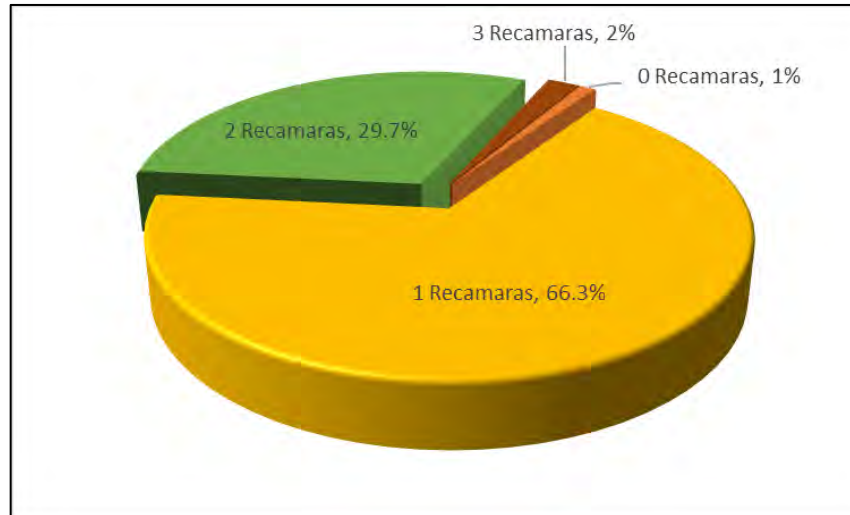
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

La distribución del número de cuartos destinados a dormir o recámaras en el asentamiento Fraternidad Antorchista se refleja en la gráfica 27. En este contexto, las viviendas con una recámara representan el 66.3%, mientras que aquellas con dos recámaras constituyen el 29.7%. Por otro lado, las viviendas con tres recámaras son el 2%, y las que no disponen de recámaras representan el 1%.

Al realizar una comparación entre los dos asentamientos, se observa en la gráfica 28 que Fraternidad Antorchista cuenta con un mayor número de viviendas de una recámara, mientras que Mártires Antorchistas presenta una mayor variedad en las demás categorías. Es importante destacar la situación de las viviendas que no disponen de recámaras, ya que estas presentan condiciones adversas de habitabilidad. En tales

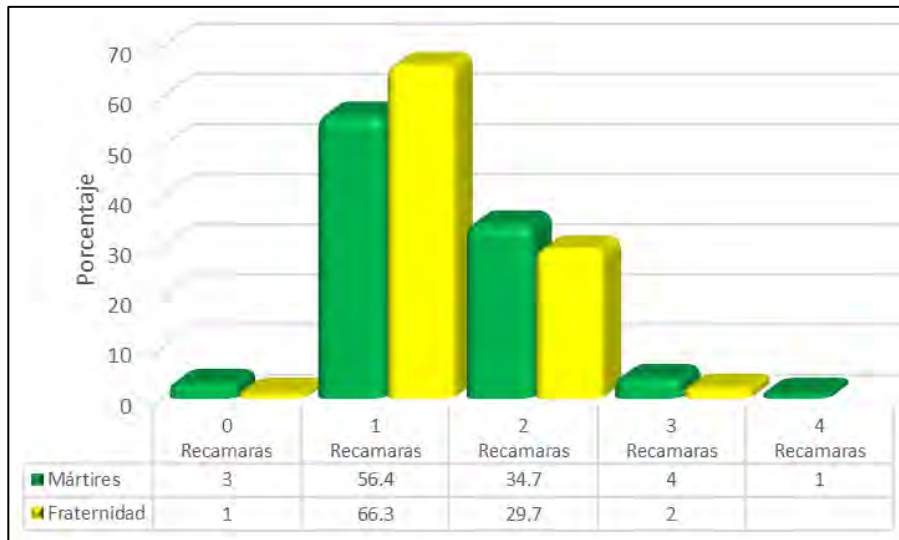
casos, todas las funciones de la vivienda se llevan a cabo en un solo cuarto, lo que conlleva a la falta de privacidad, entre otras limitaciones.

Gráfica 27. Número de cuartos usados para dormir por vivienda en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Gráfica 28. Comparativo del número de cuartos para dormir o recámaras en las viviendas de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

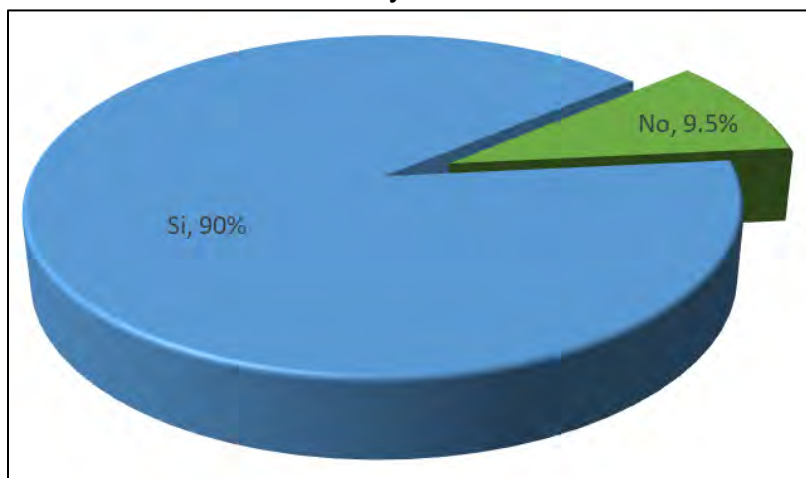


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

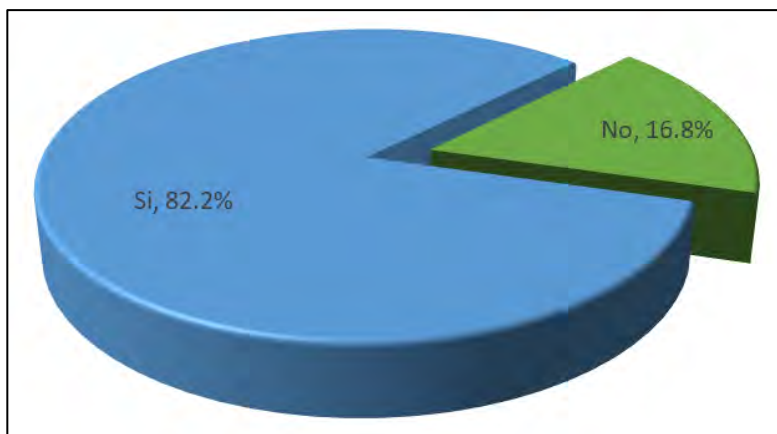
5.3.5. Servicios básicos de las viviendas

En relación con los servicios básicos disponibles en ambos asentamientos, en lo que respecta al suministro de agua, ninguno de los dos asentamientos dispone de este servicio. Sin embargo, ambos cuentan con el servicio de energía eléctrica en su totalidad. En cuanto al servicio de recolección de basura, el 90% de ambos asentamientos cuenta con este servicio, mientras que el restante 10% carece de él, como se evidencia en la gráfica 29. En el caso específico del asentamiento Mártires Antorchistas, el 82.2% dispone del servicio de recolección de basura, mientras que el porcentaje restante carece de este servicio, como se observa en la gráfica 30.

Gráfica 29. Servicio de recolección de basura en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



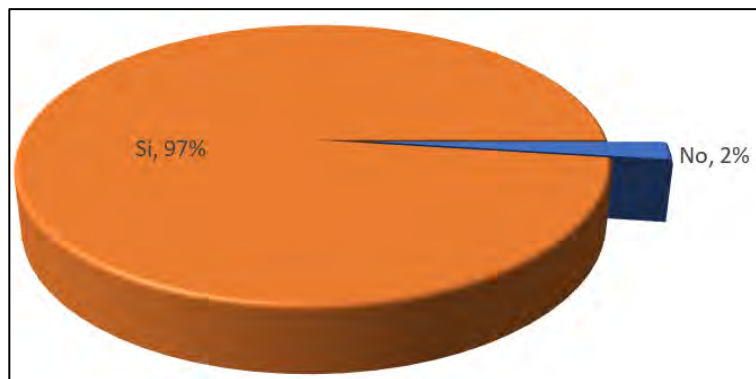
Gráfica 30. Servicio de recolección de basura en el asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el caso del asentamiento Fraternidad Antorchista, el 97% de los habitantes cuenta con el servicio de recolección de basura, mientras que el porcentaje restante no dispone de este servicio, según se muestra en la gráfica 31.

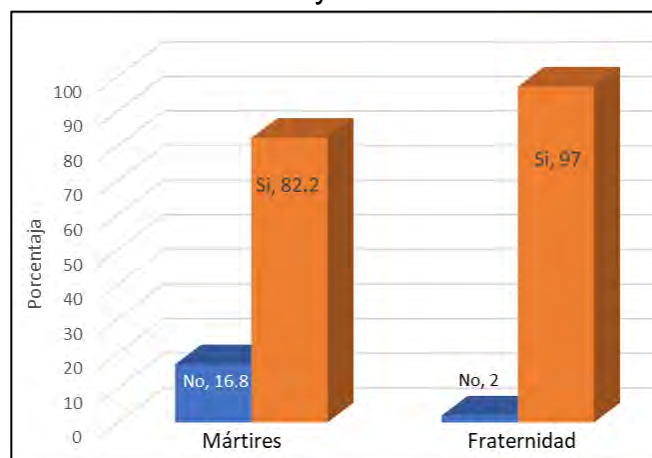
Gráfica 31. Servicio de recolección de basura en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al comparar el acceso al servicio de recolección de basura, se observa en la gráfica 32 que el asentamiento Fraternidad Antorchista prácticamente cuenta en su totalidad con este servicio. Esto plantea la necesidad de investigar las posibles afectaciones causadas por la falta de este servicio en el asentamiento Mártires Antorchistas y entender cómo los habitantes de este asentamiento abordan esta problemática.

Gráfica 32. Comparativo del servicio de recolección de basura en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

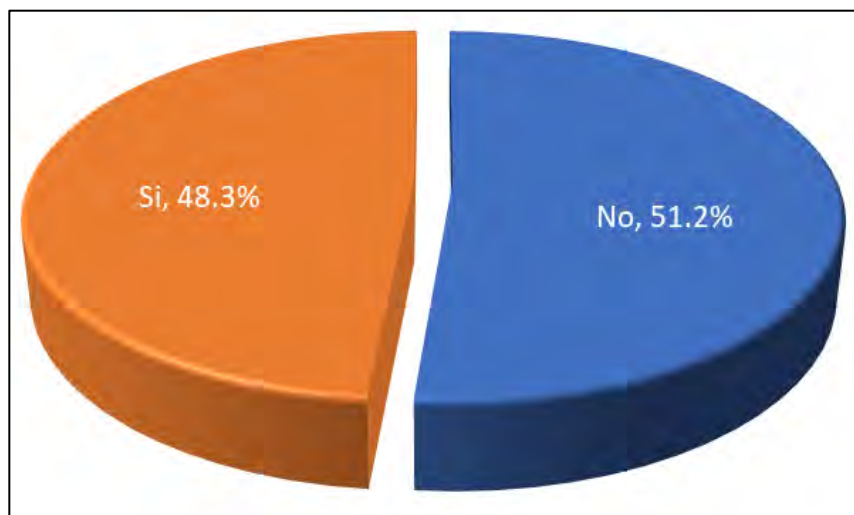


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

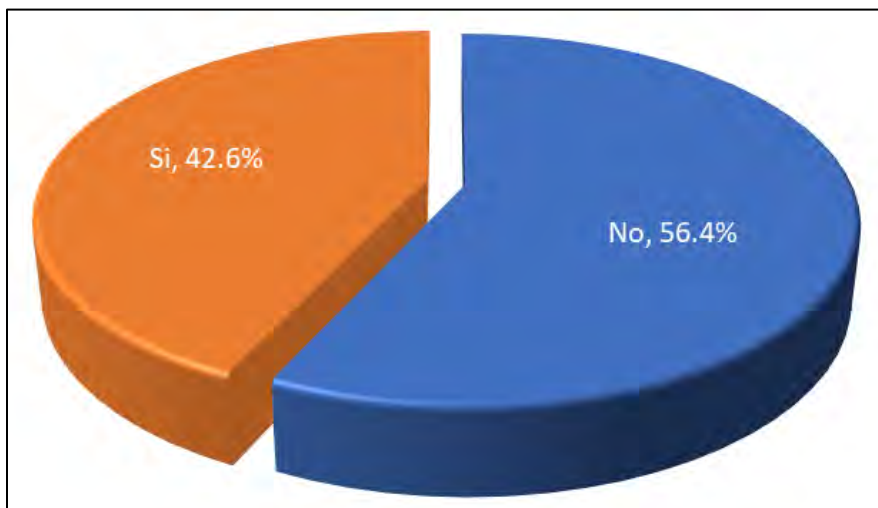
5.3.6. Servicio de conexión a Internet

En lo que respecta al servicio de conexión a Internet en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista, se observa que aproximadamente la mitad, un 48.3%, cuenta con este servicio, mientras que el 51.2% carece de acceso a la conexión, como se muestra en la gráfica 33. En el caso específico del asentamiento Mártires Antorchistas, el 42.6% dispone del servicio de acceso a Internet, mientras que el 56.4% no cuenta con esta facilidad, según se aprecia en la gráfica 34.

Gráfica 33. Servicio de conexión a Internet en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



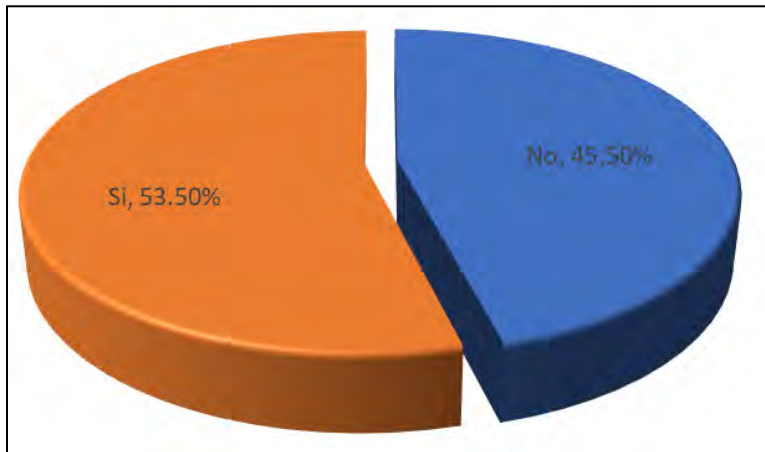
Gráfica 34. Servicio de conexión a Internet en el asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En contraste, en el asentamiento Fraternidad Antorchista, el 53.5% de los habitantes tienen acceso a Internet, mientras que el 45.5% no cuentan con esta facilidad, según se refleja en la gráfica 35. Comparativamente, el asentamiento Mártires Antorchistas tiene un acceso relativamente mayor a Internet, con una diferencia relativa de 10.9 puntos porcentuales, como se puede observar en la gráfica 36.

Gráfica 35. Servicio de conexión a Internet en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Gráfica 36. Comparativo del servicio de conexión a Internet en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

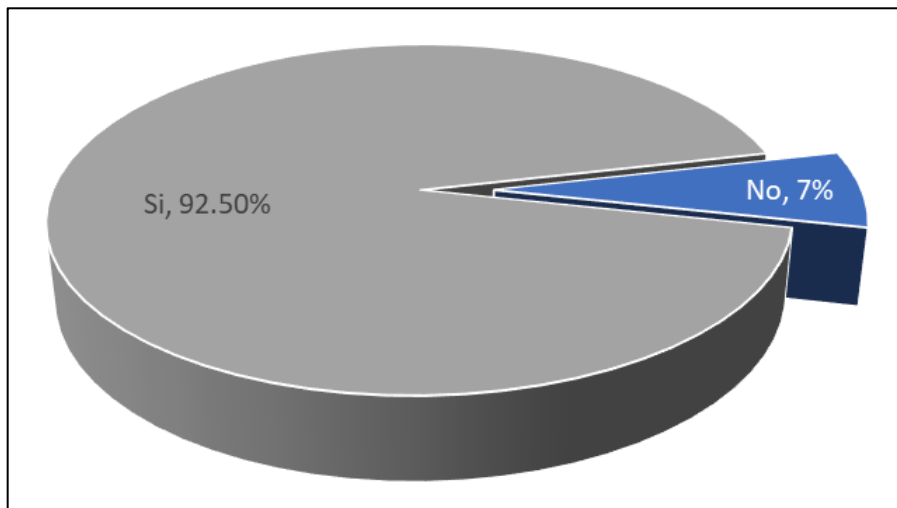


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

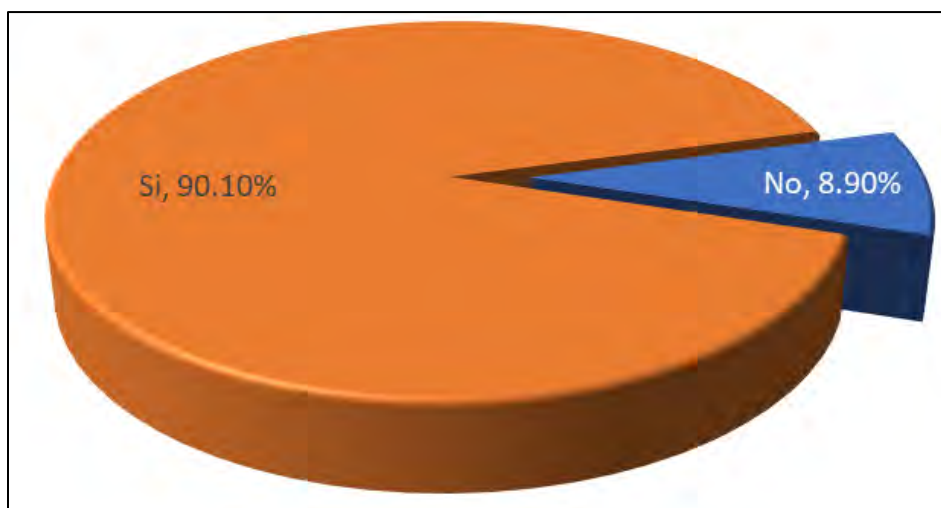
5.3.7. Condiciones de movilidad

El 92.5% de los encuestados en ambos asentamientos cuenta con servicio de transporte, mientras que el 7.5% carece de él, como se aprecia en la gráfica 37. En el caso del asentamiento Mártires Antorchistas, el 94% cuenta con servicio de transporte público, mientras que el 6% no tiene acceso al mismo, como se aprecia en la gráfica 38.

Gráfica 37. Encuestados que cuentan con servicio de transporte público en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



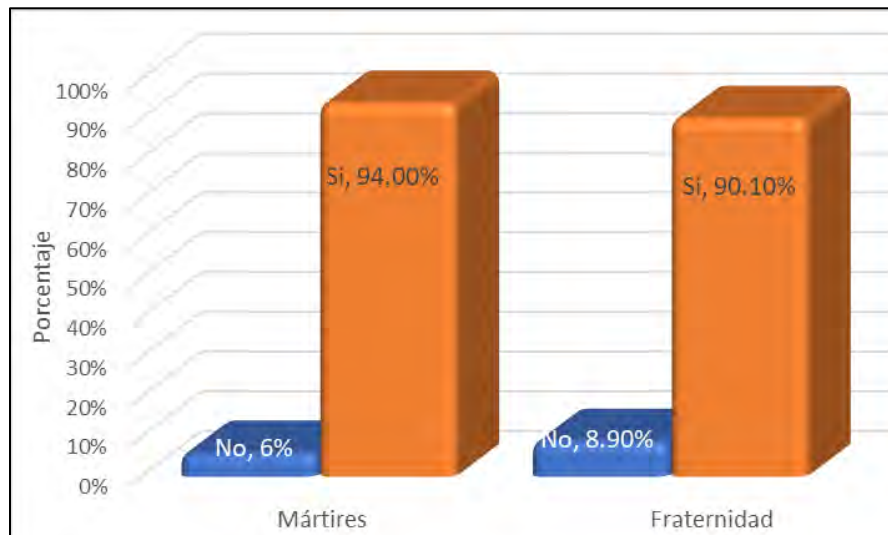
Gráfica 38. Encuestados que cuentan con servicio de transporte público en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al realizar un comparativo entre ambos asentamientos con respecto a la movilidad, se observa que el asentamiento Mártires Antorchistas tiene un mayor acceso al servicio de transporte público. Aunque la diferencia no es significativa, en general, se puede decir que ambos asentamientos se encuentran conectados a la ciudad mediante el transporte público, como se puede apreciar en la gráfica 39.

Gráfica 39. Comparativo de acceso al transporte público de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En cuanto al tipo de transporte público utilizado, predominan las llamadas "combis" que conectan los asentamientos con el centro de la ciudad de Chetumal, siendo la terminal de estas combis el mercado Manuel Altamirano, conocido popularmente como el "Mercado viejo".

En relación con los servicios sanitarios, todos los encuestados, con excepción de dos, declararon contar con un sanitario en sus viviendas. Sin embargo, todos carecen de conexión a drenaje, por lo que utilizan fosas sépticas.

5.3.8. Escolaridad

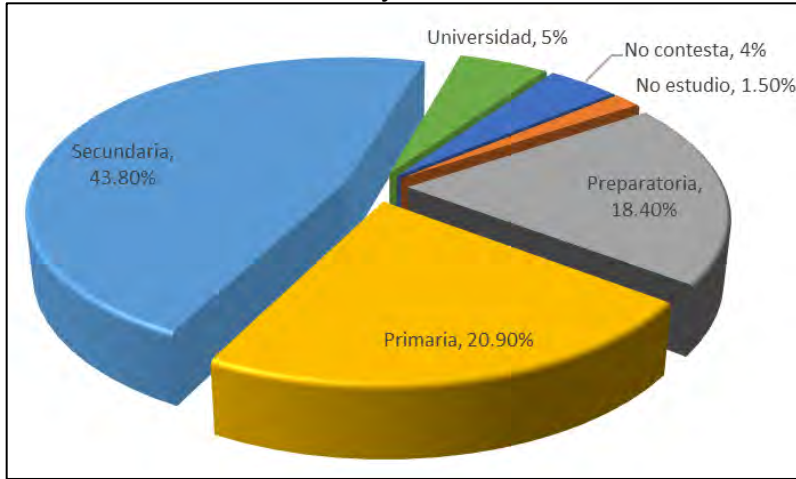
En México, el sistema educativo se divide en niveles que incluyen la educación básica (preprimaria, primaria y secundaria), educación media superior (bachillerato y educación profesional técnica), y educación superior (técnico superior, licenciatura y posgrado). A continuación, se presentan los datos obtenidos en los asentamientos en relación con la educación. En primer lugar, se muestran los datos generales de ambos asentamientos, seguidos por los datos individuales de cada uno y, finalmente, un comparativo entre ambos.

En general, el grado escolar más frecuente es el de secundaria, con un 43.8%. Le siguen, en orden descendente, la preparatoria o bachillerato con un 18.4%, el grado universitario con el 5%, y aquellos que carecen de estudios, que representan el 1.5%. Además, el 4% de los encuestados no respondió a esta pregunta, como se muestra en la gráfica 40.

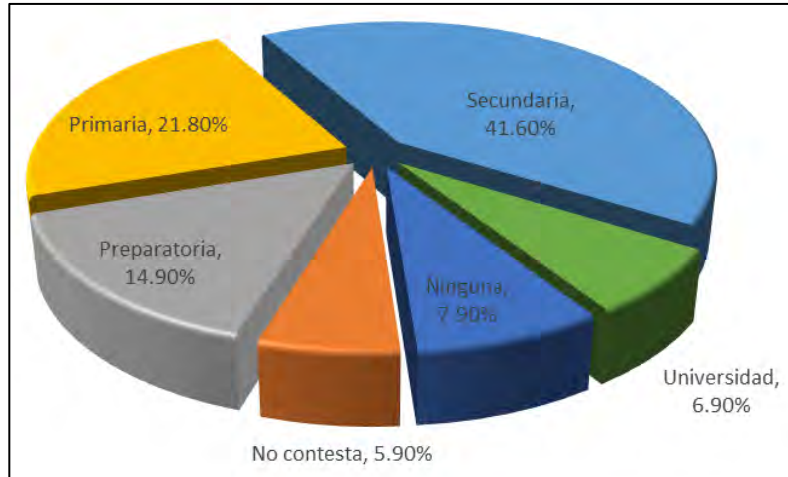
En el asentamiento Mártires Antorchistas, el nivel de escolaridad se distribuye de la siguiente manera: aquellos con educación secundaria representan el 41.6%, los que tienen preparatoria constituyen el 14.9%, mientras que los que tienen educación primaria conforman el 21.8%. Aquellos con educación universitaria representan el 6.9%. Los encuestados que afirmaron no tener ninguna preparación y los que no respondieron constituyen el 7.9% y el 5.9%, respectivamente. Estos datos están representados en la gráfica 41.

En el asentamiento Fraternidad Antorchista, la distribución de niveles de escolaridad es la siguiente: aquellos con educación secundaria constituyen el 45.5% del total, los que tienen preparatoria representan el 21.8%, mientras que los que tienen educación primaria conforman el 18.9%. Aquellos con educación universitaria son el 3%. Los encuestados que manifestaron no tener ninguna preparación y los que no respondieron representan el 6.9% y el 2%, respectivamente. Estos datos están representados en la gráfica 42.

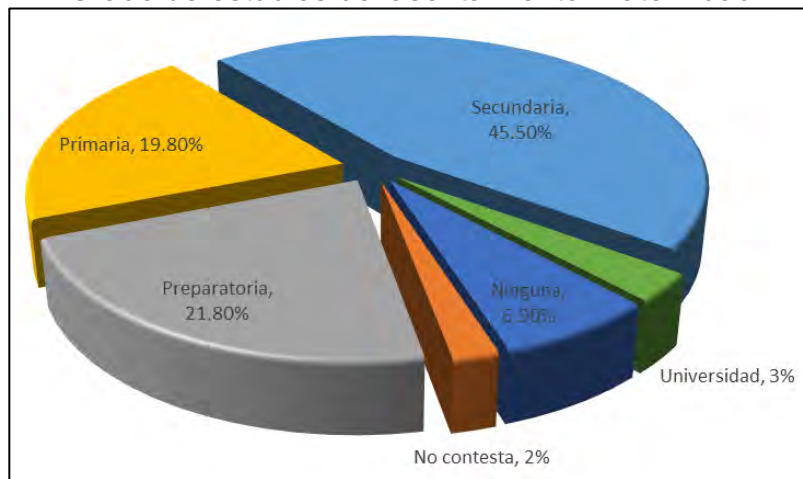
Gráfica 40. Grado de estudios de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Gráfica 41. Grado de estudios del asentamiento Mártires Antorchistas



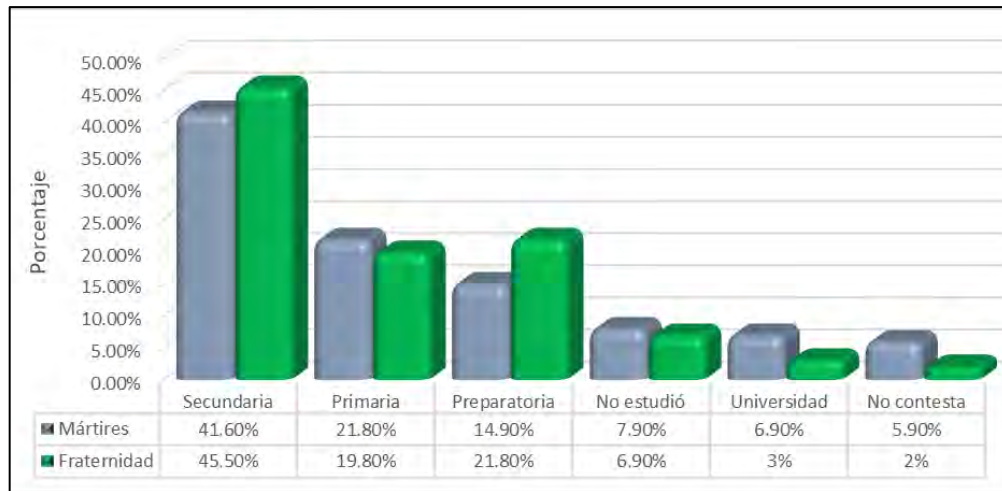
Gráfica 42. Grado de estudios del asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al comparar ambos asentamientos, se observa que en Fraternidad Antorchista hay más habitantes con niveles de secundaria y preparatoria, mientras que en Mártires Antorchistas predominan aquellos con educación primaria y universitaria. Esta tendencia se refleja en la figura 43.

Gráfica 43. Comparación de la escolaridad de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



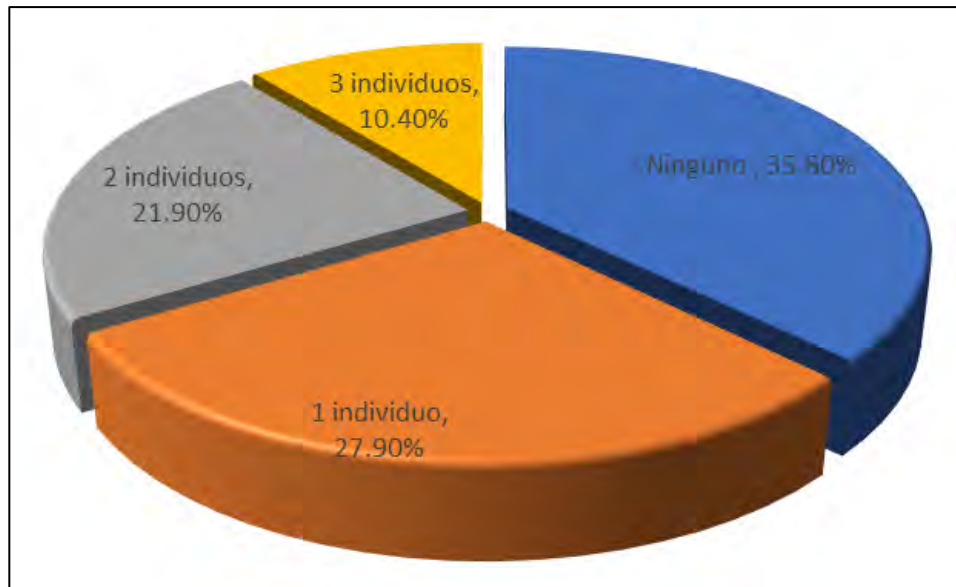
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Otra perspectiva para interpretar los niveles educativos consiste en agruparlos en distintos niveles. De esta manera, se suman aquellos con educación primaria y secundaria para formar el nivel de educación básica. Los niveles de preparatoria representan el nivel medio superior, y los de universidad conforman el nivel superior.

En términos generales, de los dos asentamientos, el 64.7% tiene educación básica, mientras que los niveles medio superior y superior cuentan con el 18.4% y el 5% del total, respectivamente. Hipotéticamente, podría postularse que un menor nivel de escolaridad está relacionado con la ocupación de asentamientos irregulares; no obstante, se requeriría una investigación más extensa y profunda para demostrar la relación entre estas dos variables: escolaridad y ocupación de asentamientos irregulares.

Con respecto a la asistencia escolar de los miembros de las viviendas en ambos asentamientos, se observa que en el total de los dos asentamientos, el 35.08% no tiene a ningún miembro asistiendo a la escuela, el 27.9% tiene un miembro, el 21.9% tiene dos miembros y el restante 10.4% tiene tres miembros, como se muestra en la gráfica 44.

Gráfica 44. Número de miembros de una vivienda de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista que asisten a la escuela

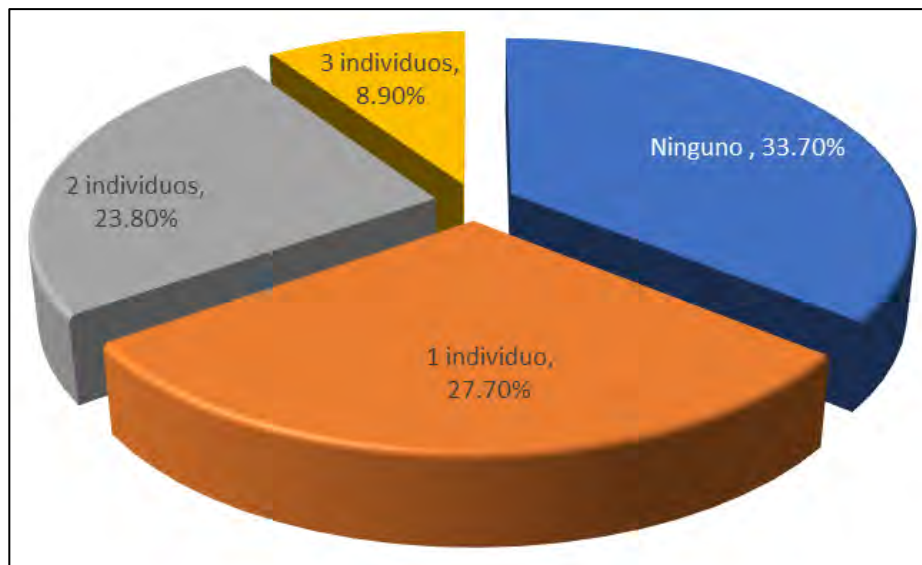


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

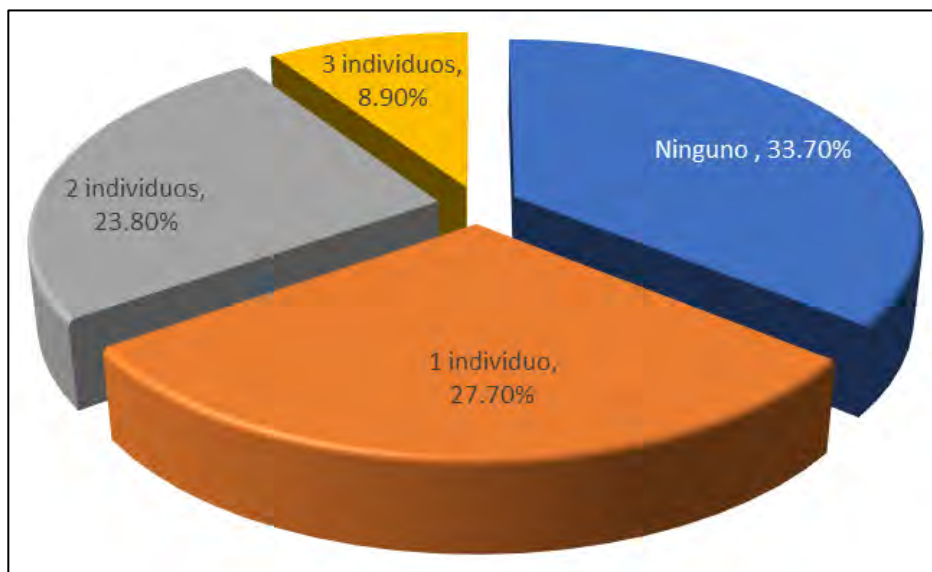
En Mártires Antorchistas, el 33.7% de las viviendas no tiene ningún miembro asistiendo a la escuela, el 27.7% tiene un miembro, el 23.8% tiene dos miembros y el 8.9% tiene tres miembros, según se representa en la gráfica 45.

Por su parte, en Fraternidad Antorchista, la distribución es la siguiente: el 37.6% de las viviendas no tiene ningún miembro asistiendo a la escuela, el 27.7% tiene un miembro, el 19.8% tiene dos miembros y el 11.9% tiene tres miembros, como se aprecia en la gráfica 46.

Gráfica 45. Número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela en el asentamiento Mártires Antorchistas



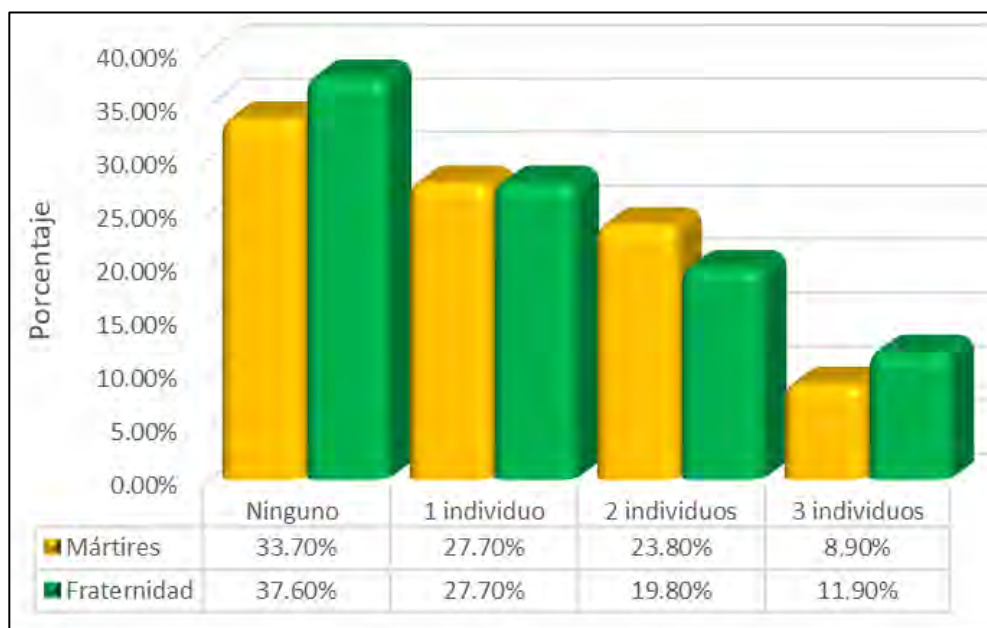
Gráfica 46. Número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al comparar ambos asentamientos, se nota que un poco más de la tercera parte de los encuestados dijo no tener miembros que asistan a la escuela. En ambos casos, al aumentar el número de miembros, disminuye la frecuencia. Este dato permite observar que, a medida que más miembros asisten a la escuela, aumentan los gastos, lo cual podría limitar la inversión en otros rubros como la canasta básica o mejoras en la vivienda, como se visualiza en la figura 47.

Gráfica 47. Comparativo del número de miembros de una vivienda que asisten a la escuela de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



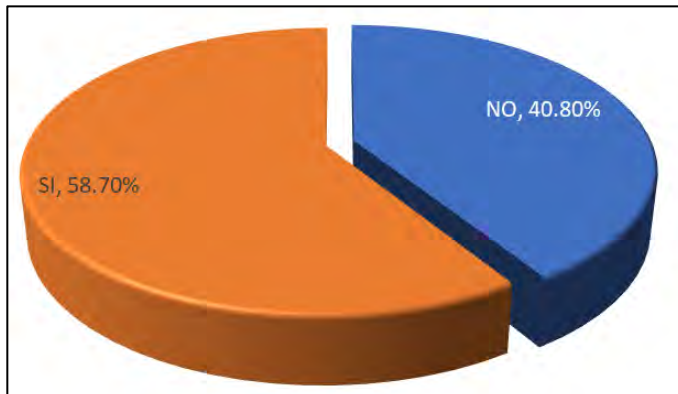
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

5.3.9. Servicios médicos

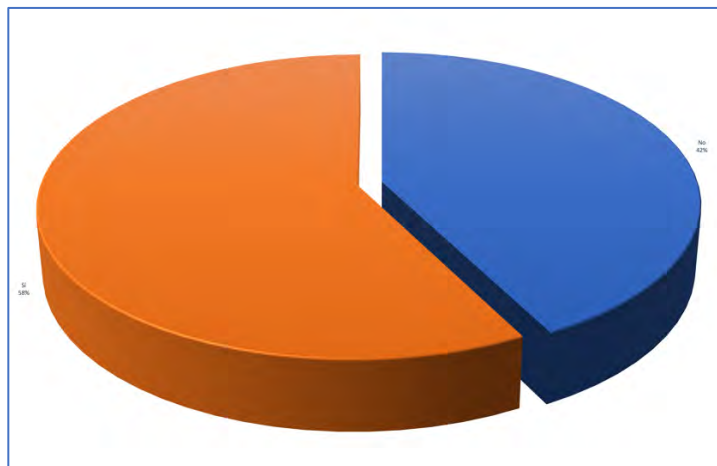
El acceso a servicios médicos es una necesidad primordial, especialmente en momentos de pandemia como el COVID-19. En ambos asentamientos, el 58.7% cuenta con servicio médico, mientras que el 40.8% carece de este servicio, como se ilustra en gráfica 48.

En Mártires Antorchistas, coincidiendo con la distribución general, el 57.7% cuenta con el servicio médico y el 42.3% carece del mismo, según se muestra en la gráfica 49. En Fraternidad Antorchista, la distribución del servicio médico es la siguiente: el 55.4% cuenta con el servicio y el 43.6% no lo tiene. Esto se representa en la gráfica 50.

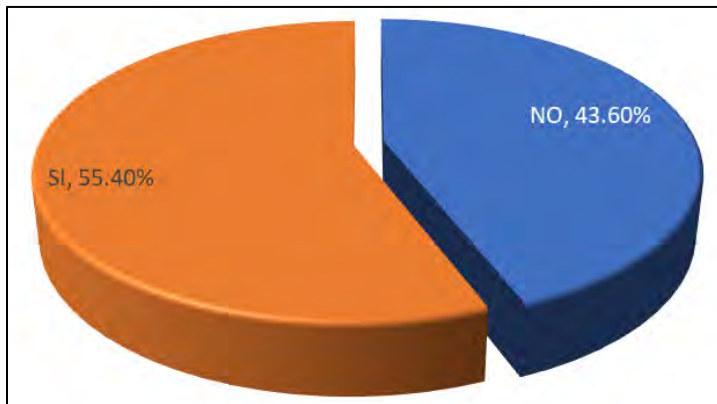
Gráfica 48. Porcentaje de Encuestados que cuentan con servicio médico de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Gráfica 49. Porcentaje de Encuestados que cuentan con servicio médico el asentamiento Mártires Antorchistas



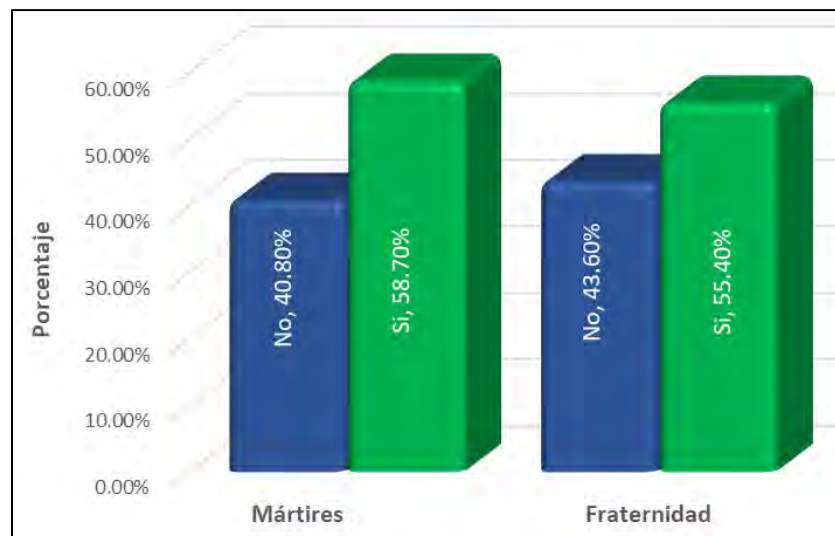
Gráfica 50. Porcentaje de Encuestados que cuentan con servicio médico el asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Comparativamente, se puede observar en la gráfica 51 que hay poca diferencia entre los dos asentamientos, ya que Mártires Antorchistas tiene un 3.3% más de habitantes con servicio médico que Fraternidad Antorchista. Sin embargo, la cobertura de este servicio es un poco mayor que la mitad de los habitantes en ambos asentamientos.

Gráfica 51. Comparativo del porcentaje de Encuestados de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista que cuentan con servicio médico



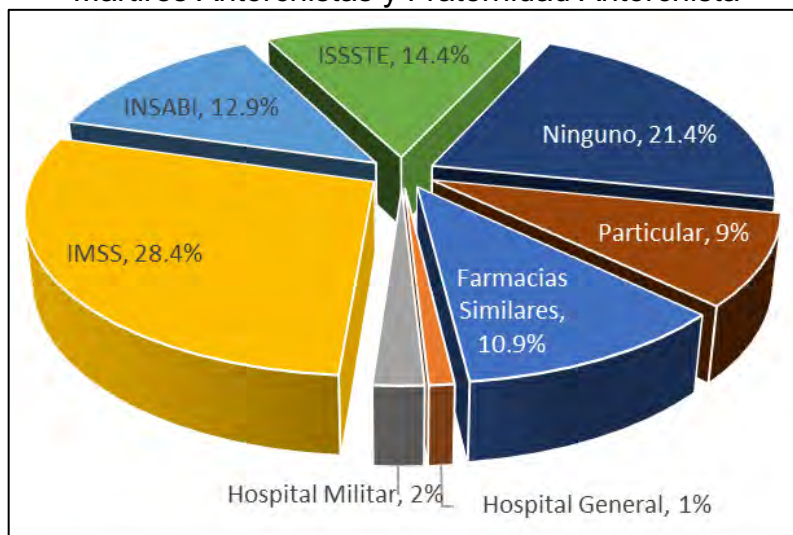
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En México, la atención médica se divide en atención pública y privada. En la atención pública, se encuentran instituciones como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para trabajadores de empresas privadas, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) para empleados de los tres niveles de gobierno. Además, los gobiernos federales y estatales atienden a través de la Secretaría de Salud y Asistencia en las clínicas de su dependencia y en los llamados Hospitales Generales. Otro servicio del gobierno federal es el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI). En estos últimos dos se atiende a las personas que no tienen derecho al IMSS o al ISSSTE, a unos costos relativamente bajos, de tal manera que sean accesibles para las personas de escasos recursos.

En cuanto a la atención médica privada —también llamada “particular”— existen opciones diversas, algunas más costosas y otras más accesibles. En esta investigación se han registrado dos de estos casos: los encuestados que dijeron atenderse de forma particular, pero no especificaron de qué manera o a que costo era esa atención, y los que manifestaron acudir a las farmacias similares —una marca que comprende el servicio de consulta con un costo muy bajo y la venta de medicinas denominas similares que también son más baratas que las de patente—. A los anteriores hay que sumar que el personal de la Marina Armada de México y los miembros del Ejército Nacional son atendidos en el Hospital Militar.

Respecto a la atención médica general en ambos asentamientos, se encontró que el 28.4% cuenta con el servicio del IMSS, el 14.4% recibe atención en el ISSSTE, el 12.9% es atendido por el INSABI, el 2% se atiende en el Hospital Militar y el 1% en el Hospital General. El 9% declaró atenderse de manera particular y el resto, el 21.4%, dijo no tener ninguna atención médica. Esto se presenta en la gráfica 52. Si se suman los porcentajes, resulta que el 78.6% tiene acceso a la atención médica, mientras que el 21.4% carece de esta cobertura.

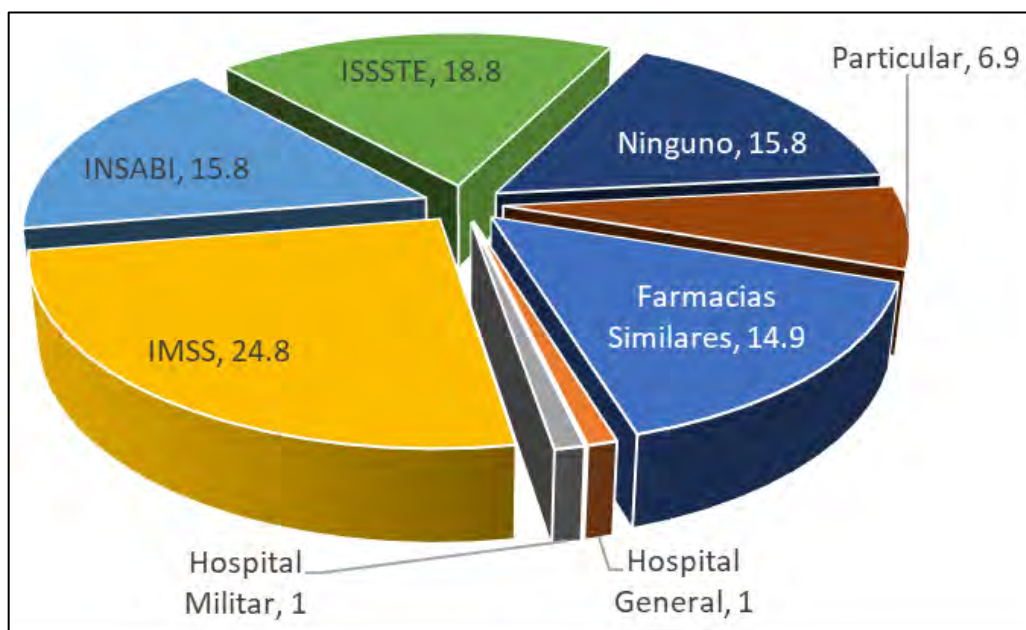
Gráfica 52. Porcentajes de habitante que tienen servicio médico de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el asentamiento Mártires Antorchistas, la distribución de la atención médica es la siguiente: el 24.8% recibe atención en el IMSS, el 18.8% cuenta con el ISSSTE, el INSABI atiende al 15.8%, el 14.9% se atiende en Farmacias Similares, y los Hospitales Militar y General atienden al 1% cada uno. Aquellos que acuden a servicios médicos particulares representan el 6.9%, y el 21.4% no tiene ninguna atención médica, como se aprecia en la gráfica 53.

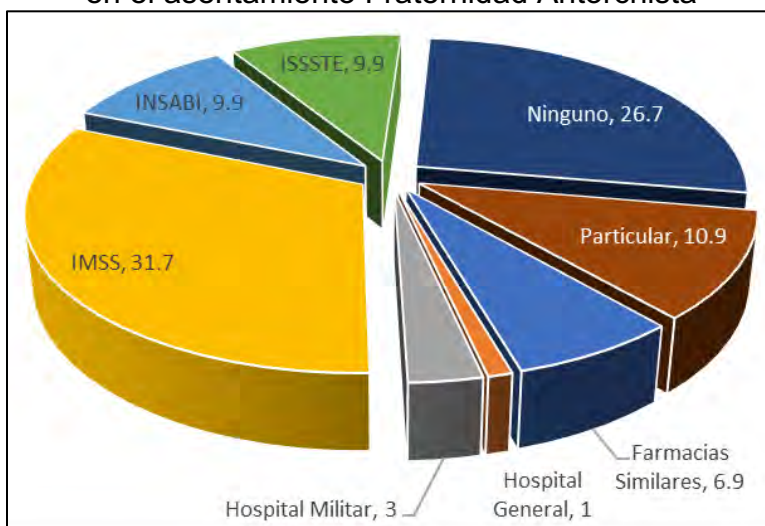
Gráfica 53. Porcentajes de habitantes que tienen servicio médico en el asentamiento Mártires Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

La gráfica 54 representa la distribución de la atención médica en el asentamiento Fraternidad Antorchista de la siguiente manera: el 31.7% cuenta con el IMSS, mientras que el ISSSTE y el INSABI atienden al 9.9% cada uno. El 6.9% recibe atención en las Farmacias Similares, el Hospital Militar atiende al 3%, y el Hospital General al 1%. Aquellos que buscan atención médica de manera particular representan el 10.9%, y el 10.9% no recibe ninguna atención médica.

Gráfica 54. Porcentajes de habitantes que tienen servicio médico en el asentamiento Fraternidad Antorchista

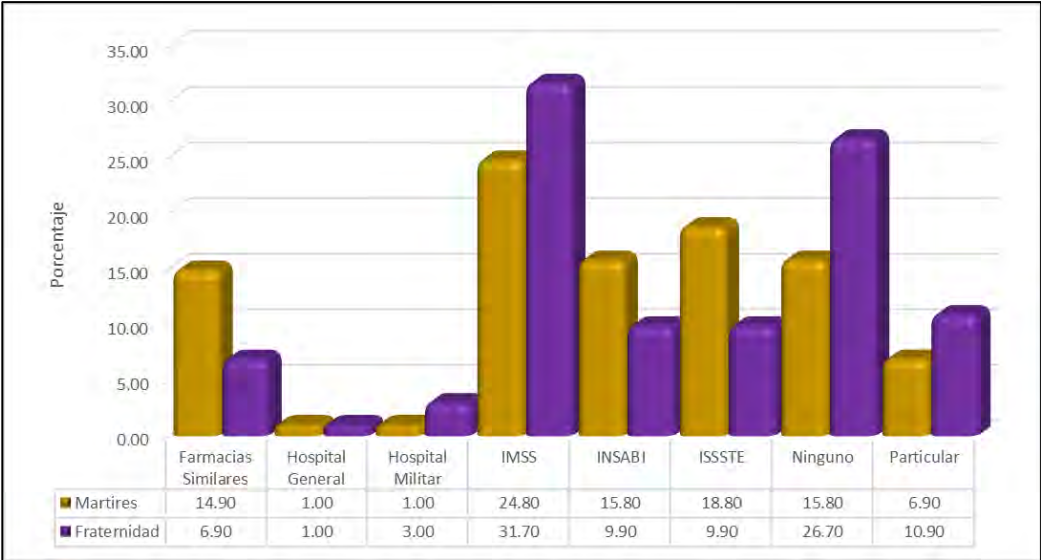


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al realizar la comparación entre los dos asentamientos, se observa que el denominado Mártires Antorchistas tiene un porcentaje mayor, casi el doble, de habitantes que cuentan con el ISSSTE. Sin embargo, Fraternidad Antorchista tiene un mayor porcentaje de habitantes atendidos por el IMSS. También, se destaca que Fraternidad Antorchista es el asentamiento con el mayor porcentaje de habitantes que no tienen ninguna cobertura médica.

Este comparativo permite vislumbrar, entre otras cosas, que hipotéticamente el no contar con seguridad social no es uno de los motivos principales para habitar en este tipo de asentamientos, ya que los que tienen el servicio del IMSS cuentan también con el INFONAVIT y los que tienen ISSSTE cuentan con el FOVISSSTE. Si se suman los porcentajes de los que tienen seguridad social, en Mártires Antorchistas son el 43.6% del total, y en Fraternidad Antorchista son el 41.6%. En ambos casos, la diferencia es mínima, acercándose a la mitad del total de cada asentamiento. Por ende, surge la pregunta acerca del motivo por el cual, teniendo acceso a créditos para obtener viviendas con todos los servicios básicos de infraestructura, no lo hacen. Esto se refleja en la gráfica 55.

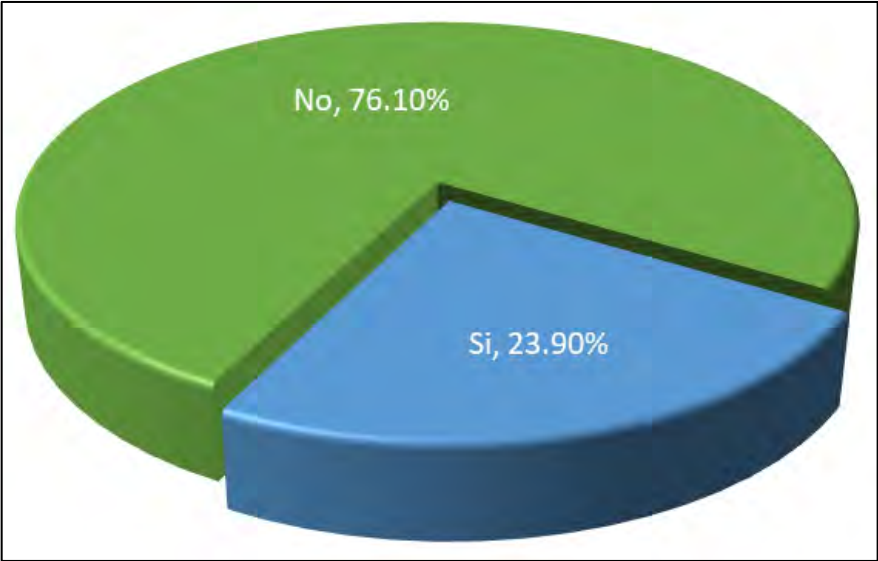
Gráfica 55. Comparativo del porcentaje de habitantes que cuentan con atención médica de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Con respecto a los habitantes que se contagiaron de Covid-19 en los dos asentamientos, los resultados son los siguientes: el 76.1% de los habitantes de ambos asentamientos no se contagiaron, mientras que el 23.9% sí se contagió, como se aprecia en la gráfica 56.

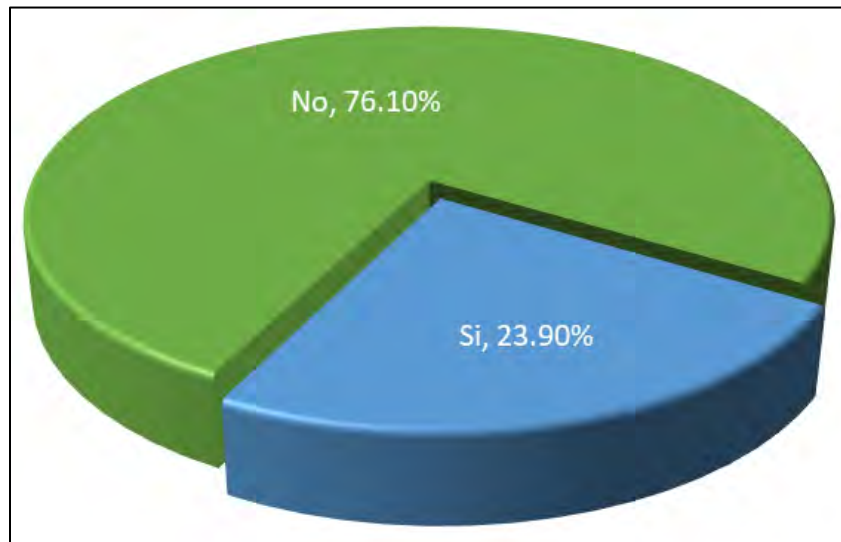
Gráfica 56. Porcentajes de habitante que se contagiaron de Covid-19 en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



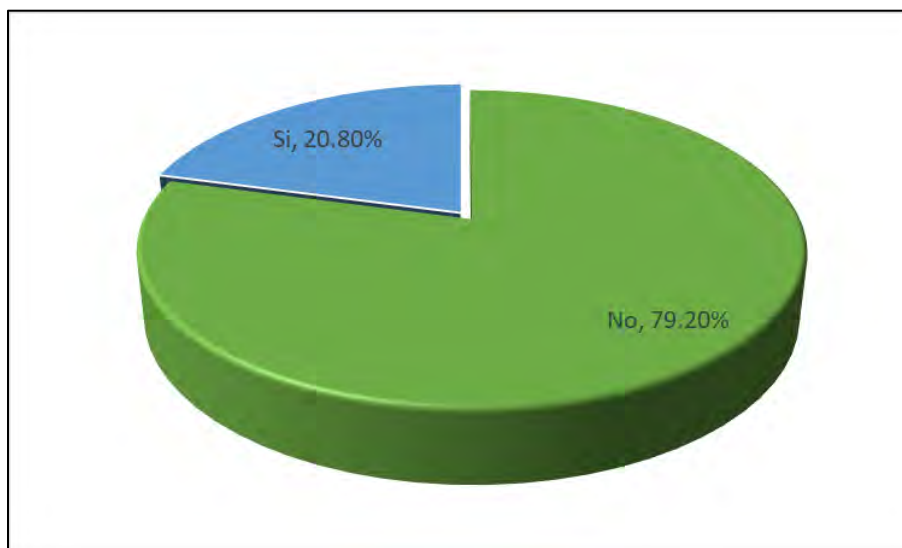
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el asentamiento Mártires Antorchistas, el porcentaje de contagios fue del 25.7%, mientras que el 74.3% no se contagiaron, como se observa en la gráfica 57. Por su parte, en el asentamiento Fraternidad Antorchista, los porcentajes de contagios de Covid-19 se distribuyen de la siguiente manera: el 79.2% no se contagiaron, mientras que el 20.8% sí se contagió, como se puede visualizar en la gráfica 58.

Gráfica 57. Porcentajes de habitante que se contagiaron de Covid-19 en el asentamiento Mártires Antorchistas



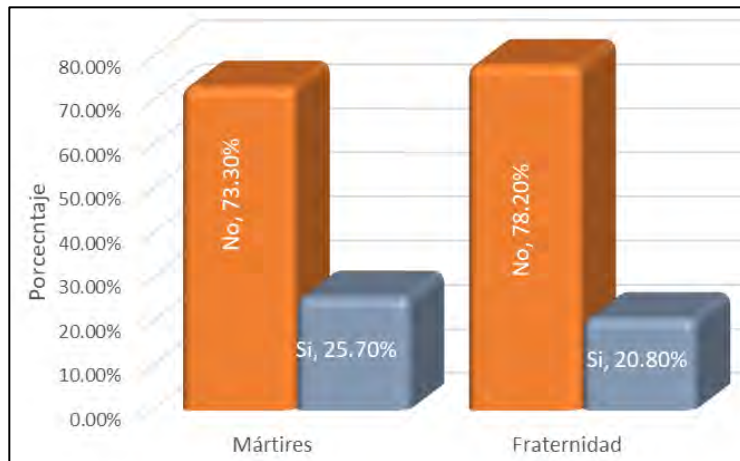
Gráfica 58. Porcentajes de habitante que se contagiaron de Covid-19 en el asentamiento Fraternidad Antorchistas



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al realizar la comparación entre ambos asentamientos, se observa que los habitantes del asentamiento Fraternidad Antorchista tuvieron un porcentaje mayor de contagios, con una diferencia de 4.9% con respecto al asentamiento Mártires Antorchistas, como se aprecia en la gráfica 59.

Gráfica 59. Comparativo del porcentaje de habitantes que se contagiaron de Covid-19 en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En cuanto a las defunciones provocadas por el Covid-19, se registró una en el asentamiento Fraternidad Antorchista y tres en el asentamiento Mártires Antorchistas, sumando un total de cuatro defunciones en ambos asentamientos.

Con respecto a las medidas que tomaron los habitantes de los asentamientos, las respuestas fueron variadas, y se obtuvieron 42 respuestas diferentes. A continuación, se presentan las medidas más frecuentes, aunque la suma de los porcentajes no alcanza el 100% debido a que algunos encuestados mencionaron varias medidas. Los resultados muestran que la medida más utilizada fue el uso de cubrebocas y gel, junto con otras. En segundo lugar, nuevamente el uso de cubrebocas y gel, pero se agrega el aislamiento. En tercer lugar, el uso solo del cubrebocas. Dos respuestas que destacan son que el 5% del total afirmó no haber utilizado ninguna medida de prevención, y el 2% de los habitantes del asentamiento Fraternidad Antorchista mencionó el uso de remedios caseros para prevenir el contagio, aunque no especificaron en qué consistían dichos remedios. Estos resultados se reflejan en la tabla 11.

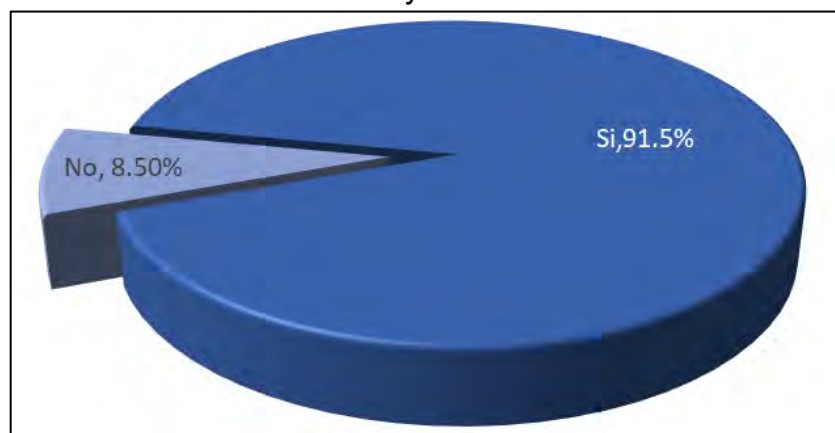
Tabla 11. Principales medidas de prevención utilizadas por los habitantes de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

MEDIDAS DE PREVENCIÓN	GENERAL		MÁRTIRES		FRATERNIDAD	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
Cubre bocas, gel	83	41.3	28	27.7	55	54.5
Cubre bocas, gel, aislamiento	33	16.4	26	25.7	7	6.9
Cubre bocas	16	8	7	6.9	9	8.9
Cubre bocas, lavarse las manos	5	2.5	3	3	5	5
Ninguno	5	2.5	3	3	2	2
Cubre bocas, gel y lavado de manos	4	2				
Cubre bocas, gel, sana distancia	4	2	4	4		
Cubre bocas, lavarse las manos, aislamiento	4	2	4	4	3	3
Aislamiento, desinfectado	3	1.5				
Gel			3	3		
Aislamiento			2	2		
Cubre bocas, aislamiento, higiene					2	2
Remedios caseros					2	2
Cubre bocas, limpieza			2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la vacunación, el 91.5% de los habitantes están vacunados, mientras que el 8.5% restante no ha recibido la vacuna, como se muestra en la gráfica 56

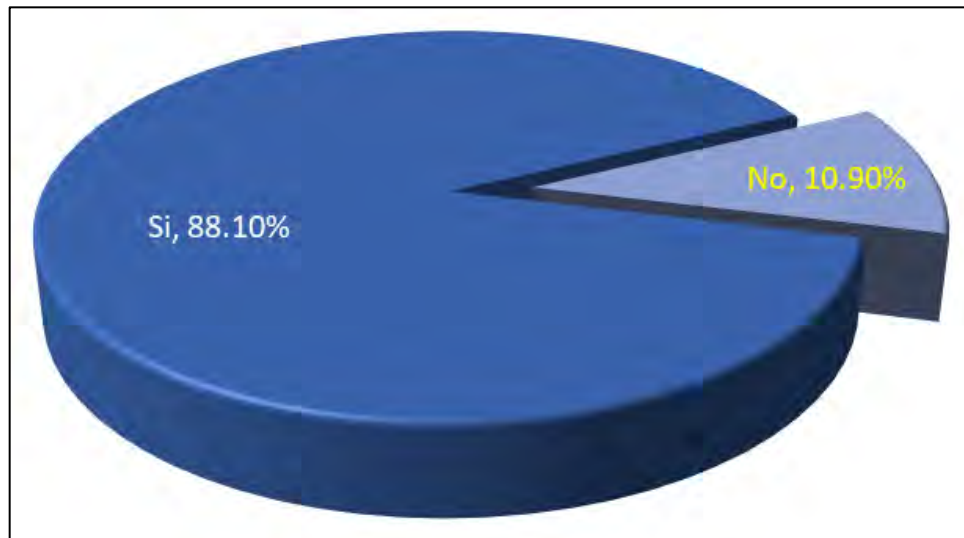
Gráfica 56. Porcentaje de habitantes que están vacunados en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



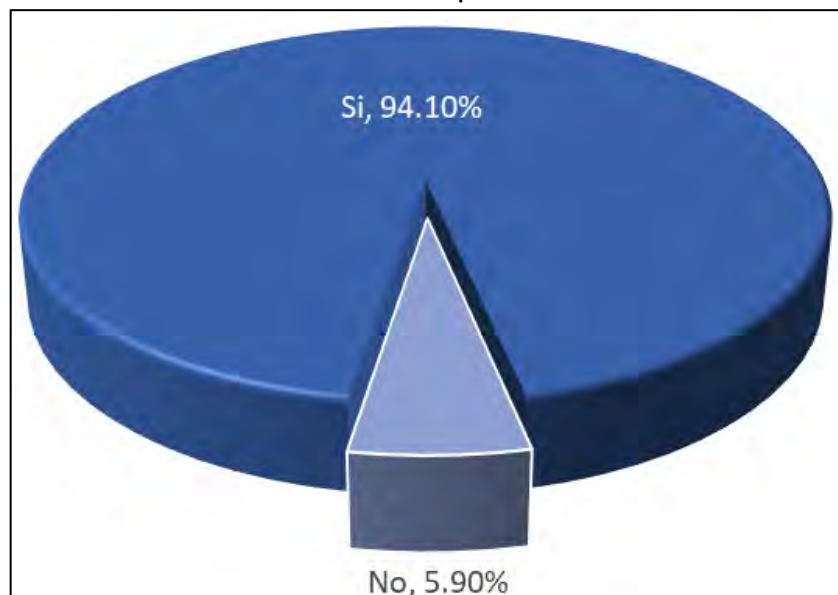
Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

En el asentamiento Mártires Antorchistas, el 88.1% de los habitantes están vacunados, mientras que el 10.9% restante no lo está, según se observa en la gráfica 57. En el asentamiento Fraternidad Antorchista, los vacunados representan el 94.1%, y el 5.9% no ha recibido la vacuna, como se muestra en la gráfica 58.

Gráfica 57. Porcentaje de habitantes del asentamiento Mártires Antorchistas que están vacunados



Gráfica 58. Porcentaje de habitantes del asentamiento Fraternidad Antorchista que están vacunados



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

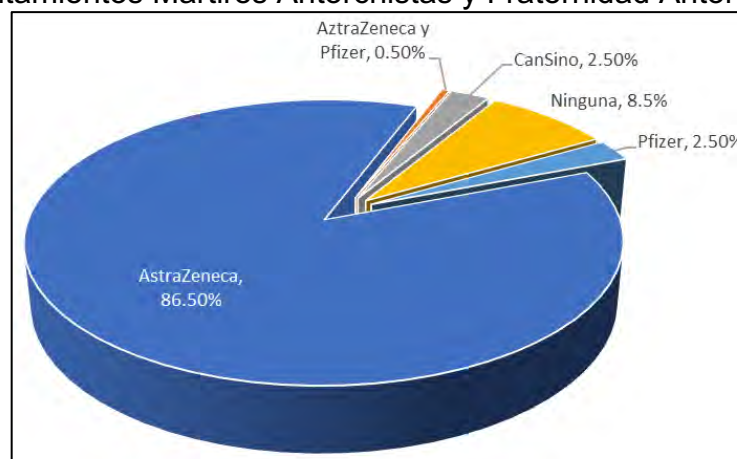
Al contrastar ambos asentamientos, se evidencia que en Fraternidad Antorchista existe un mayor porcentaje de residentes que han recibido la vacunación, registrando una diferencia del 5%, según se aprecia en la gráfica 59.

En cuanto a las diversas marcas de vacunas administradas en ambos asentamientos, el 86.5% de los habitantes fueron inoculados con la vacuna AstraZeneca. Aquellos que recibieron las vacunas Pfizer y CanSino representan el 2.5% cada uno. Un 0.5% recibió una combinación de AstraZeneca y Pfizer, mientras que el 8.5% no recibió ninguna vacuna, como se refleja en la gráfica 60.

Gráfica 59. Comparativo de los porcentajes de habitantes que están vacunados en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Gráfica 60. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid–19 que se aplicaron en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

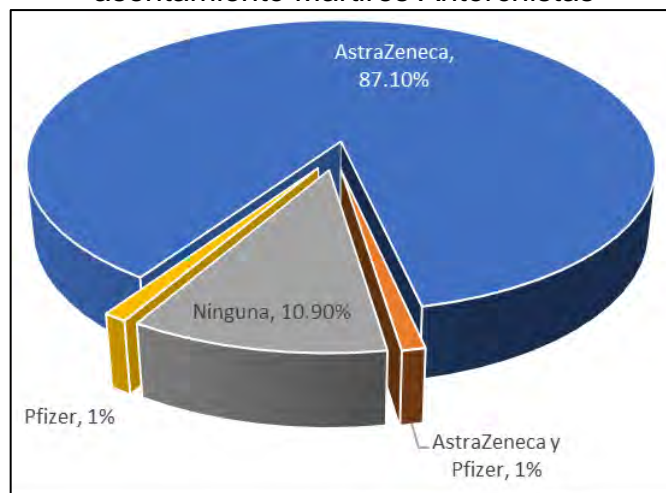


Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

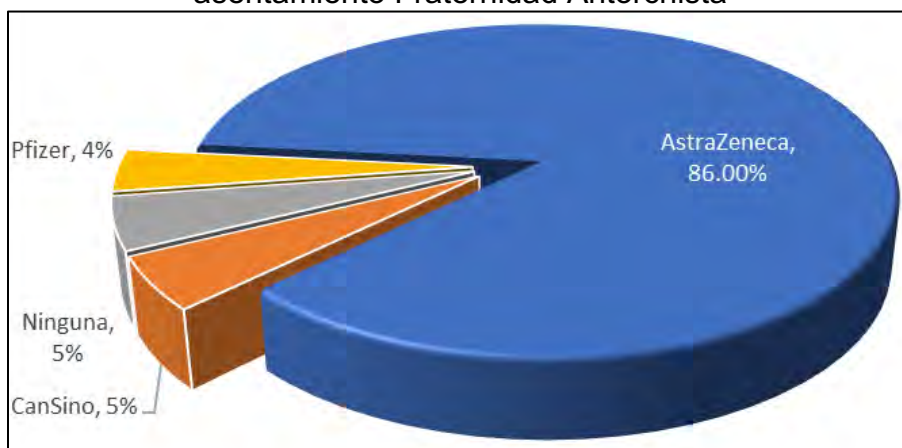
En el asentamiento Mártires Antorchistas, la distribución de las marcas de la vacuna contra el Covid-19 es la siguiente: el 87.1% recibió la AstraZeneca, mientras que el 1% recibió la combinación de AstraZeneca y Pfizer, y otro 1% recibió la Pfizer. Por otro lado, el 10.9% de los habitantes no recibió ninguna vacuna, como se ilustra en la gráfica 61.

En cuanto a los porcentajes de las marcas de vacunas contra el Covid-19 aplicadas en el asentamiento Fraternidad Antorchista, la distribución es la siguiente: el 86% recibió la AstraZeneca, el 5% recibió la CanSino, el 4% recibió la Pfizer y el 5% no recibió ninguna vacuna. Esto se puede observar en la gráfica 62.

Gráfica 61. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid-19 que se aplicaron en el asentamiento Mártires Antorchistas



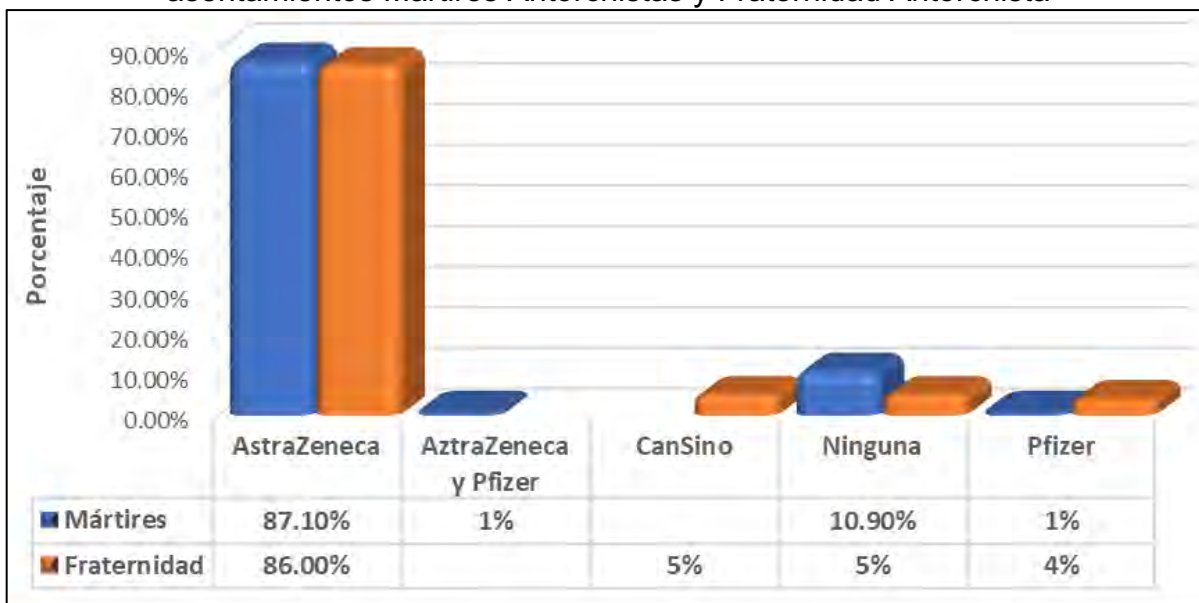
Gráfica 62. Porcentajes de las marcas de vacuna anti Covid-19 que se aplicaron en el asentamiento Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Al comparar los dos asentamientos, se encuentran los siguientes resultados: la vacuna que más se aplicó en ambos casos es la AstraZeneca, y la diferencia entre los dos asentamientos es mínima, siendo solo del 1.1%. Sin embargo, en cuanto a la proporción de habitantes vacunados, la diferencia es notable. En el asentamiento Mártires Antorchistas, el 10.9% de la población no recibió ninguna vacuna, mientras que en Fraternidad Antorchista fue del 5%, representando una diferencia del 5.9%, es decir, un poco más del doble de diferencia. Estos datos se visualizan en la gráfica 63, donde se observa que las otras marcas o combinaciones no son significativas.

Gráfica 63. Comparativo de las marcas de vacunas que fueron aplicadas en los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista



Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

5.3.10. Hacinamiento físico

En México, el INEGI establece que las viviendas con hacinamiento físico son aquellas en las que una habitación utilizada para dormir o una recámara sirve para 2.5 personas o más. Dado que esta definición no permite dividir a una persona en dos partes, en este trabajo se propone una reconfiguración del índice, sugiriendo que para evitar el hacinamiento físico, la vivienda debe tener un máximo de dos personas por habitación o recámara. Después de este límite, se considera hacinamiento. Sin embargo, debido a

que las viviendas en los asentamientos analizados no han sido completamente construidas, es posible que este índice varíe.

Dada la diversidad de construcciones, número de habitantes y habitaciones en los asentamientos, se han creado rangos para los índices de hacinamiento para facilitar el análisis. En la tabla 12 se presentan los índices de hacinamiento divididos en tres grupos: el índice general de ambos asentamientos, una sección para el asentamiento Mártires Antorchistas y otra para Fraternidad Antorchista. Se ha establecido un código de colores para indicar la complejidad del hacinamiento. El rango de 0.33 a 2 se considera sin hacinamiento y se representa con el color verde. El rango de 2.25 a 3.5 se considera con precaución y se muestra en color amarillo. Finalmente, los rangos de 3.6 a 7.5 se consideran de riesgo, indicando una convivencia compleja.

En la tabla 12 se observa que la mayoría de los habitantes de los asentamientos no padecen hacinamiento físico. En general, el 62.76% de la población está en esta situación, siendo el 67.01% en el asentamiento Mártires Antorchistas y el 59.18% en Fraternidad Antorchista. No obstante, es importante señalar que si se suman aquellos que sí padecen hacinamiento, en general, representan el 37.24%, siendo el 32.99% para Mártires Antorchistas y el 40.82% para Fraternidad Antorchista. Este último caso destaca, ya que la diferencia entre los porcentajes es inferior al 10%.

Tabla 12. Índice de hacinamiento físico de los asentamientos
Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista

ÍNDICE	GENERAL		MÁRTIRES		FRATERNIDAD	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0.33 a 2	123	62.76	65	67.01	58	59.18
2.25 a 3.5	30	15.31	14	14.43	16	16.33
3.6 a 4	28	14.29	9	9.28	19	19.39
4.1 a 5	9	4.59	6	6.19	2	2.04
5.1 a 7.5	6	3.06	3	3.09	3	3.06
Total	196	100.00	97	100.00	98	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas en trabajo de campo, 2022.

Es cierto que el hacinamiento físico presenta incomodidades para las familias que lo padecen, y con la presencia de la pandemia, existió el riesgo de que aumentaran los contagios debido a la aglomeración de los miembros en una habitación. Dateras (2020) sostiene que al aumentar el índice de hacinamiento, también aumenta el riesgo de contagio.

VI. PROPUESTA ALTERNATIVA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En este capítulo se presenta una propuesta alternativa de ordenamiento territorial, basada en el análisis detallado de las condiciones actuales de los asentamientos Mártires Antorchistas y Fraternidad Antorchista. Las siguientes propuestas buscan mejorar la calidad ambiental del espacio estudiado así como de vida de los habitantes, abordar las problemáticas identificadas y contribuir al desarrollo sostenible. Cada recomendación ha sido cuidadosamente diseñada para promover un entorno apto para el cuidado eficiente del medio ambiente.

6.1 RECOMENDACIONES ALTERNATIVAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1. Analizar con una visión integral y tener la visión y voluntad para llevar a cabo las modificaciones respectivas al Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

Durante el análisis integral del Programa se identificaron 16 proyectos vinculados directamente con el área de La Sabana de Chetumal. Sin embargo, en este instrumento jurídico de planeación, no se logra identificar la ubicación, superficie y medidas de estos proyectos en las inmediaciones de La Sabana de Chetumal. Para dimensionar el alcance de cada uno de ellos, es crucial obtener información más completa y detallada para llevar a cabo un análisis completo, generar críticas constructivas y proponer mejoras que hagan estos proyectos viables y realizables.

2. Analizar y obtener datos geográficos actualizados de los asentamientos humanos irregulares consolidados en el área de La Sabana de Chetumal

La generación de datos geográficos vectoriales y raster georreferenciados a través de levantamientos geodésico-topográficos con tecnología de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Estación Total (ET) de alta precisión permitirá producir productos digitales e impresos para un análisis geoespacial más preciso y de mayor utilidad. La utilización

de drones para vuelos y la obtención de ortoimágenes actualizadas ofrecerá una perspectiva más detallada de los cambios en el territorio y la afectación al medio ambiente.

3. Se debe llevar a cabo una revisión integral de los proyectos identificados en el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Desde los 16 proyectos planteados, se realizará una revisión exhaustiva para determinar su factibilidad y viabilidad. Esta revisión completa incluirá una evaluación profunda de los beneficios socioambientales para su desarrollo a corto, mediano y largo plazo.

4. Es imperativo establecer e implementar un plan de acción para detener y evitar el fomento y proliferación de los asentamientos humanos irregulares en constante crecimiento debido a que los posesionarios de los predios o parcelas continúan lotificando, comercializando y realizando transacciones de los lotes con fines de lucro. La falta de servicios básicos como energía eléctrica, drenaje, agua potable, recolección de basura y transporte público contribuye a este problema, con la complicidad de las autoridades de los tres niveles de gobierno.

5. Se debe implementar y promover la difusión de las sanciones correspondientes por las actividades ilegales en la zona, como invasiones, fomento y venta ilegal, y remoción de la vegetación. Además, se deben comunicar las consecuencias legales derivadas de la falta de certeza en la tenencia de la tierra y la carencia de servicios públicos en la zona.

6. Se propone generar un plan de atención y regularización de los predios y lotes de los asentamientos humanos irregulares para brindar certeza jurídica en la tenencia de la tierra. Este plan deberá atender la problemática que se presenta por tipo de propiedad en la zona, incluyendo sociales, privadas y públicas. Esto en el sentido de que en esta zona se localizan predios de Propiedad Social de los cuales forman parte los ejidos de Chetumal y Calderitas; Propiedad privada (predios privados y parcelas ejidales

que han concluido su trámite y alcanzado la categoría del dominio pleno) y Propiedad Pública de la cual forman parte los Terrenos Nacionales y el predio Bugambillas adjudicado al gobierno del estado de Quintana Roo. Las acciones y trámites específicos para cada tipo de propiedad deberán realizarse ante las diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno.

Propiedad Social

En el caso del ejido Chetumal, específicamente en relación con las parcelas individuales, se requiere llevar a cabo el proceso de elevación al grado de dominio pleno de dichas parcelas. Este procedimiento es indispensable para dar continuidad al trámite de subdivisión y lotificación, el cual se realiza ante las autoridades municipales.

Es fundamental señalar que en este ejido se localiza uno de los asentamientos humanos irregulares más relevantes y poblados, conocido como Fraternidad Antorchistas. Este asentamiento se ha lotificado a partir de la parcela 12 de la zona parcelada Z01, también identificada como predio El Gaucho.

En el contexto del ejido Calderitas, otro ejido de significativa importancia, se encuentra ubicado el reconocido asentamiento humano irregular denominado Mártires Antorchistas. Dada la naturaleza de las tierras en este ejido, que son consideradas tierras de uso común y cuentan con un parcelamiento económico, el procedimiento correspondiente implica la realización de una convocatoria para llevar a cabo una asamblea ejidal. En dicha asamblea, se procederá a autorizar mediante la Asamblea de Formalidades Especiales de Cambio de Destino, la cual debe ser aprobada por el 75% del padrón ejidal. Posteriormente, se llevará a cabo la redacción del acta respectiva de la asamblea de formalidades especiales de cambio de destino, y el acta, avalada por un notario público presente, recoge las firmas de los ejidatarios asistentes. Una vez completado este proceso, se realiza la inscripción en el Registro Agrario Nacional (RAN). Tras el cambio de destino, se asignan las parcelas a los individuos, se emiten los certificados parcelarios, y en esa misma asamblea se autoriza la gestión del trámite de dominio pleno de las parcelas.

Una vez completado exitosamente el trámite de dominio pleno ante el Registro Agrario Nacional (RAN), esta entidad procede a entregar el título de propiedad correspondiente. A partir de este momento, se inicia el proceso formal de reconocimiento como propiedad privada.

Propiedad Pública

El proceso de regularización de terrenos nacionales o baldíos inicia con la presentación del trámite de la solicitud ante la Dirección de Terrenos Nacionales de la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU). Una vez que se ha ingresado la solicitud y se han cumplido con la documentación y requisitos establecidos, se lleva a cabo el análisis de la solicitud, que incluye la verificación de la ubicación geográfica del polígono del predio. Posteriormente, se emite un dictamen y se asigna el valor correspondiente al predio.

Para dar continuidad al proceso, se realiza el pago monetario según la tarifa establecida por metro cuadrado, establecida por la SEDATU, ante la Tesorería de la Federación. Una vez completado este paso, la SEDATU expide el título de propiedad del predio, y se procede a la tramitación de dicho título ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio. Con el título de propiedad en posesión, se inicia el proceso de subdivisión y/o lotificación, el cual se lleva a cabo ante las autoridades municipales correspondientes. A partir de contar con el título de propiedad se procede a realizar el trámite de subdivisión y/o lotificación ante las autoridades municipales correspondientes. Este procedimiento contribuye a la formalización y reconocimiento legal de la propiedad pública de los terrenos nacionales o baldíos en cuestión.

Propiedad Privada

Una vez obtenido el título de propiedad o escritura pública, debidamente registrado ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, se procede a realizar el trámite de lotificación o fraccionamiento, este último aplicable cuando se superan los 12 lotes.

La autoridad municipal lleva a cabo la revisión y verificación de la escritura pública o título, su boleta de registro de inscripción ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio (RPP y C), y su autorización de subdivisión emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano. La lotificación se ajusta a las disposiciones establecidas en el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) y a la densidad habitacional determinada según la zonificación municipal.

Una vez obtenida la autorización de la Dirección de Desarrollo Urbano, se procede a la asignación de las claves catastrales por parte de la Dirección de Catastro. Es crucial destacar que se requieren permisos específicos de las autoridades competentes para proyectos de urbanización, como la instalación de iluminación pública y energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como la implementación del sistema de drenaje y agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

Cumplidos los requisitos ante las autoridades municipales, se inicia el trámite de escrituración mediante un notario público, quien emite la escritura pública para cada lote, la cual se registra posteriormente en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio.

Como se evidencia, los trámites varían significativamente para cada tipo de propiedad en términos de dependencias involucradas, plazos, costos y, sobre todo, el cumplimiento de requisitos y documentación necesarios. En el caso de la propiedad social y pública, hasta que llegan al cumplimiento de obtener el título de propiedad pueden tener acceso al siguiente paso que ya se sitúa como propiedad privada. En el caso de los asentamientos humanos irregulares, suelen depender de líderes o propietarios que realizan la lotificación sin los permisos y trámites adecuados, complicando la regularización de los lotes y, consecuentemente, obstaculizando la obtención de certeza jurídica en la tenencia de la tierra.

7. Llevar a cabo una consulta pública para modificar el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) existente de acuerdo con las necesidades y panorama actual.

Definitivamente, se requiere una consulta pública dirigida expresamente a los habitantes de los asentamientos humanos irregulares para escuchar de manera directa y de viva voz sus necesidades, problemáticas y posibles soluciones. La finalidad es que sus opiniones no solo sean escuchadas, sino también consideradas en la actualización del PDU. Este instrumento jurídico de planeación debe ser acorde con las necesidades de esta zona territorial, considerando las dimensiones reales de los asentamientos humanos irregulares, la superficie que abarcan, la interconexión, las necesidades y ajustarse a los criterios necesarios para la mayor factibilidad posible, con pleno conocimiento de la zona y su dinámica territorial existente.

8. Elaborar el mapeo y la cartografía de toda esta área territorial para obtener un amplio panorama de la magnitud de la situación y los problemas socioambientales que se están suscitando. La elaboración de un instrumento jurídico de planeación como el PDU no puede realizarse desde la comodidad de un escritorio y con la perspectiva de adoptar proyectos de otras zonas o lugares. Es de vital importancia recorrer el territorio, inventariar los recursos naturales, visitar las zonas afectadas, conocer las necesidades de la población y evaluar el deterioro de La Sabana de Chetumal. En resumen, es esencial explorar y conocer el territorio. Con el apoyo de las nuevas tecnologías relacionadas con el ámbito geográfico, se pueden elaborar mapas temáticos, planos topográficos y otros productos cartográficos que son fundamentales para la representación de información.

9. Implementar, establecer, difundir y vigilar un plan de acción de cuidado ambiental para detener y prevenir los daños al medio ambiente. Acciones como la remoción de la vegetación existente, la perforación de pozos de aprovechamiento de aguas subterráneas, la excavación de fosas sépticas y los tiraderos de basura clandestinos a cielo abierto, así como la quema de basura, tienen una repercusión directa y causan daños. Es necesario evitar estas acciones con el objetivo de generar un beneficio real para la salud y la calidad de vida de los habitantes de los asentamientos humanos irregulares en esta zona.

10. Modificar y publicar el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, con una visión integral y datos geográficos actualizados recopilados de manera precisa en territorio. Esto implica considerar la realidad actual, la dinámica social, el estado de los recursos naturales y las necesidades de los habitantes. Se deben dimensionar superficies, número de manzanas, predios, calles, caminos de acceso y servicios públicos, así como el número de habitantes. La prioridad es enfocarse en acciones fundamentales con sus respectivas respuestas y planes de acción para abordar temas como la seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y las afectaciones socioambientales presentes, con el fin de tomar medidas correctivas inmediatas y preventivas a largo plazo.

De igual manera, es necesario llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los 16 proyectos considerados en el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) vigente. El propósito es ser realistas acerca de qué proyectos pueden implementarse bajo las condiciones actuales de la zona. Esto se basa en información actualizada y precisa del área. Además, se busca reformular y adaptar los proyectos que no son factibles, evitando así el desperdicio de recursos económicos. No se trata simplemente de plasmar en los planes e instrumentos de planeación proyectos que busquen impresionar con imágenes de otros lugares donde han funcionado, pero que son completamente diferentes en todos los aspectos a las condiciones y características particulares, específicas y únicas que presenta el área de La Sabana de Chetumal.

6.2. CARTOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

Como contribución valiosa derivada del trabajo de campo en este territorio, y basándonos en la recopilación de información, se ha generado una cartografía actualizada de los asentamientos humanos irregulares. Esta cartografía incluye tanto una visión general de la zona como planos individuales a nivel de manzana para cada uno de los asentamientos humanos irregulares en el área de influencia de La Sabana de Chetumal.

VII. CONCLUSIONES

7.1. REFLEXIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

El proceso de conformación de los asentamientos humanos irregulares en el área de influencia de La Sabana de Chetumal es un tema sumamente complejo con implicaciones ambientales, sociales y económicas significativas. La dinámica territorial tiene grandes implicaciones de participación en este proceso pues desencadena afectaciones socioambientales, destacando la remoción sin contar con los permisos ni planes de mitigación, lo que conlleva consecuencias graves para el medio ambiente.

La perforación arbitraria de pozos de aguas subterráneas sin seguir el procedimiento adecuado, que implica obtener una concesión ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la explotación del manto acuífero, se combina con la excavación de fosas sépticas en lotes que, en promedio, son de 200 m².

La carencia de un sistema municipal para la disposición de residuos sólidos resulta en la proliferación de vertederos clandestinos a cielo abierto y la quema de basura en lotes y calles.

Asimismo, la reproducción descontrolada de fauna nociva, como vectores de mosquitos que generan plagas y enfermedades como el dengue y la chikungunya, junto con enfermedades cutáneas, subraya la falta de limpieza de maleza en lotes baldíos y calles, lo que contribuye a factores de inseguridad para los habitantes de estos asentamientos humanos irregulares.

La certeza jurídica en la tenencia de la tierra es un asunto complejo, ya que se identificaron asentamientos humanos irregulares en los tres tipos de propiedad reconocidos legalmente en México: Propiedad Social (Ejidos Chetumal y Santa Elena), Propiedad Privada y Propiedad Pública (Terrenos Nacionales y predio Bugambilias). Cada tipo de propiedad requiere procedimientos específicos ante diversas autoridades,

y para abordar esta situación se necesita voluntad política por parte de las autoridades correspondientes.

De acuerdo con los datos recabados en la tesis de investigación doctoral y respaldados por los recorridos de campo, así como el análisis de los resultados de las encuestas aplicadas, se evidencia que los habitantes de los asentamientos humanos irregulares enfrentan carencias significativas de servicios públicos municipales, tales como energía eléctrica, servicio de agua potable, drenaje sanitario y alcantarillado, alumbrado público, recolección de basura, transporte público, recorridos de patrullas policiales y servicio de fumigación para el control de plagas. Estas deficiencias inciden directamente en la salud y la calidad de vida de los residentes de esta zona territorial.

Asimismo, mediante el Análisis Espacial de la Morfología y Estructura Urbana, realizado con el respaldo metodológico de la sobreposición de mapas utilizando cartografía digital, GPS y DRON a través de los Sistemas de Información Geográfica, se confirma la existencia de las tres dimensiones. En la primera dimensión, relacionada con la función o uso del suelo, se identifican al menos tres tipos principales: habitacional, comercial y de servicios.

En la segunda dimensión, se destaca la existencia del plano o traza urbana. Como ejemplo, el asentamiento humano denominado Mártires Antorchistas abarca una superficie de 37 hectáreas, con 43 manzanas delimitadas por calles de 6 metros de ancho. Estas calles configuran los polígonos de las manzanas, y se han identificado 688 viviendas ubicadas en lotes urbanos de aproximadamente 200 metros cuadrados, con medidas promedio de 10 metros de frente por 20 metros de fondo. Un hallazgo significativo fue la localización de 104 pozos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

La tercera dimensión, que guarda una relación directa con el alzado o trama urbana, está vinculada a la vivienda consolidada por los materiales de construcción utilizados en su edificación, considerados de tipo permanente.

Es relevante destacar que, a pesar de tratarse de asentamientos humanos irregulares, una característica identificable es la presencia de viviendas consolidadas construidas con materiales de construcción resistentes. Esto contrasta con la percepción común de que estos asentamientos suelen construirse con materiales endebles, a menudo obtenidos de desechos encontrados en el cascajo o en vertederos.

Otro aspecto crucial a considerar es el concepto de Territorialización, Desterritorialización y Reterritorialización (TDR), cuyos cambios y consecuencias generan un punto de inflexión. Es esencial establecer la vinculación entre los procesos sociohistóricos y sociopolíticos, ya que a partir de estos se configura el significado del territorio para sus habitantes, no solo en el Estado de Quintana Roo, sino también en esta área geográfica específica. Los polígonos de los tres tipos de propiedad existentes y colindantes también han experimentado el proceso de TDR, modificando su territorialidad en relación con su superficie y la seguridad en la tenencia de la tierra. Por ejemplo, los ejidos Chetumal y Calderitas, como parte de la propiedad social, inician el proceso de territorialización al ser dotados por resolución presidencial y obtener su acta de posesión y deslinde. En la década de los noventa, al ser incorporados al Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE), sufren un proceso de desterritorialización. Sin embargo, al generarse y establecerse los asentamientos humanos irregulares mediante la lotificación y comercialización de las parcelas ejidales, ya sea de parcelamiento económico o dominio pleno, experimentan un proceso de reterritorialización que culmina dicho ciclo.

Finalmente, la modificación del Programa de Desarrollo Urbano (PDU) adquiere una relevancia especial al ser un instrumento jurídico de planeación diseñado para lograr un desarrollo urbano equilibrado y beneficioso para los habitantes. En este sentido, es crucial que la actualización de este instrumento se realice con pleno conocimiento de las características geográficas del territorio en cuestión. Esto implica el reconocimiento de los asentamientos humanos irregulares, comprendiendo sus dimensiones, superficie, vías de acceso, infraestructura urbana existente y faltante, así como los impactos ambientales, la contaminación en la sabana y las necesidades de los habitantes.

Realizar recorridos de reconocimiento es esencial para crear un inventario de los recursos naturales que aún se conservan. Además, se deben llevar a cabo levantamientos geodésico-topográficos para obtener datos vectoriales, y vuelos actualizados con drones para recopilar datos tipo raster y obtener una perspectiva integral. La importancia de contar con datos geográficos actualizados es crucial para tomar decisiones fundamentadas.

La modificación del PDU debe ser un proceso integral que considere la realidad del territorio. Se desaconseja la elaboración de proyectos inviables diseñados desde la comodidad de un escritorio, ya que estos quedan como meros deseos sin la posibilidad de realizarse. Es indispensable evaluar de manera responsable y consciente la viabilidad de los proyectos propuestos, teniendo en cuenta las necesidades de los habitantes.

La multidisciplinariedad juega un papel relevante en la elaboración del PDU, ya que se requiere la opinión y aportación de diversas disciplinas y especialistas en temas que afectan la reducción, mitigación y compensación del impacto socioambiental. Además, la combinación de análisis de escritorio y trabajo de campo es fundamental para desarrollar proyectos viables en este espacio territorial. Es esencial adaptar funcionalmente los proyectos en lugar de adoptar diseños que hayan sido exitosos en lugares con características diferentes.

7.2. IMPLICACIONES DEL TREN MAYA EN LA SABANA DE CHETUMAL

El inicio de los estudios y la investigación doctoral en Geografía coincidió con el inicio del sexenio del gobierno federal, donde se planteó el desarrollo del proyecto conocido como Tren Maya. Este proyecto evolucionó gradualmente hasta convertirse en el Programa de Desarrollo Tren Maya, con un proyecto ejecutivo y un trazo original que no contemplaba la entrada del tren a la ciudad, ni la construcción de una estación de pasajeros en Chetumal.

Sin embargo, razones políticas y presión social llevaron a que la ciudad de Chetumal, capital política de Quintana Roo, fuera incluida en el trazo del Tren Maya, con la

construcción de la estación de pasajeros. Esta decisión implicó que el diseño del trazo del tren se superpusiera en la parte sur de La Sabana de Chetumal, representando una afectación directa al cuerpo de agua. Se está rellenando la sabana para permitir la construcción de la vía del tren, al mismo tiempo que se construye la infraestructura complementaria, como talleres y cocheras, para el mantenimiento y resguardo de los vagones del Tren Maya.

Esta situación vinculada con la construcción del Tren Maya y sus obras complementarias se convierte en un tema de interés que debe abordarse desde diversas perspectivas para evaluar los beneficios y perjuicios que representa este proyecto en los ámbitos social, ambiental y económico.

Figura 14. Vista aérea de Chetumal y trazo del Tren Maya



Fuente: Elaboración propia, mapa base de *Google Earth*.

- Agamben, G. (2002). *L'aperto: l'uomo e l'animale*. Bollati Boringhieri.
- Alonso Fernández, I., y Herrero Llorente, E. (1999). *El Satélite Landsat*. <http://www.cartesia.org/data/apuntes/teledeteccion/landsat-analisis-visual.pdf>
- Alonzo Alonzo, L. A., y González Vera, M. A. (2010). *Pérdida de cobertura vegetal como efecto de la urbanización en Chetumal, Quintana Roo*. Quivera.
- Álvarez de la Torre, G. B. (2017). Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas. *Región y sociedad*, 29(68), 153-191. <https://doi.org/10.22198/rys.2017.68.a872>.
- Araujo Monroy, R. (1997). *Los Mayas migrantes de Quintana Roo*. UAM, Unidad Iztapalapa.
- Arriaga-Rodríguez, J. y Romero, R. (2015). *Breve historia urbana de Chetumal, Quintana Roo*. En Aguilar, A. y Escamilla, I. (Coord.) *Segregación urbana y espacios de exclusión. Ejemplos de México y América Latina*. 199-221. UAM-Miguel Ángel Porrúa.
- Azuela, A. (1997). *Las políticas de regularización en la Ciudad de México en "El acceso de los pobres al suelo urbano"*, Antonio Azuela y François Tomas, coord. UNAM.
- Balam, M., Bañuelos, I., García, E., González-Iturbe, J., Herrera, F., Orellana, R. y Vidal, J. (1999). *Evaluación climática. Atlas de procesos territoriales del estado de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Barbera, N., Chirinos, Y., Agudelo, M., Muñoz, J., y Polo, Y. (2018). *La lingüística de la planificación del desarrollo sostenible desde los sistemas complejos adaptativos*. En Y. Chirinos, A. Ramírez, N. Barbera y L. Camejo (Coords.), *Tendencias en la investigación universitaria: una visión desde Latinoamérica Vol. IV* (pp. 170-185). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial Alonso Gamero.
- Bautista-Zúñiga, F., Palacio, A., Mendoza, J., Kú, V., Pool, L. y Cantarell, W. (2010). *Suelos*. En: *La biodiversidad en el estado de Campeche, estudio de estado*. CONABIO-Gobierno del Estado de Campeche.

- Bautista-Zúñiga, F., Palma, D. y Huchin, W. (2005). *Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán*. En F. Bautista y G. Palacio (Eds.), *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales*. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología.
- Beaujeu-Garnier, J. (2000). *Géographie urbaine*. Armand Colin.
- Bertalanffy, L. (2003). *Teoría General de los Sistemas*. 15a. Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Borsdorf, A. (1992), El modelo y la realidad: la discusión alemana hacia un modelo de la ciudad latinoamericana, *Revista de la Sociedad Interamericana de Planeación*, 22, pp. 21-29.
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- Buzai, G. D. (2009). Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica: sus cinco conceptos fundamentales. En G.D. Buzai (Ed.), *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones* (pp. 163-195). Universidad Nacional de Luján-GESIG.
- Camal-Cheluja, T. L. (2012). Secesión y fragmentación de los territorios coloniales en la América española: 1810-1836. En J. Benitez, R. Romero y M. Vázquez (Editores), *Geopolítica, relaciones internacionales y etnicidad. Aspectos de la construcción del Estado en América Latina durante los siglos XIX y XX* (pp. 23-67). Bonilla Artigas Editores, UQRoo, CIALC, Gobierno del Estado de Q. R, CONACULTA.
- Capel, H. (2002). *La morfología de las ciudades*. Ediciones del Serbal.
- Castillo, L. (2009a). *Chetumal: modelo de desarrollo urbano en el trópico húmedo mexicano*. Cesla.
- Castillo, L. (2009b). *Urbanización, problemas ambientales y calidad de vida urbana*. Plaza y Valdés, Universidad de Quintana Roo.
- Cenapred (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2015). *Atlas de Riesgo*. Cenapred.
- Cervantes, J., Gómez, R., y González, U. (s.f.). *Fragmentación del paisaje por asentamientos irregulares en los suelos de conservación del Distrito Federal. (Caso de la Delegación Xochimilco)*. CIEP-Facultad de Arquitectura UNAM.

- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2021). Programa Hídrico Regional 2021-2024 Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán.
- Conesa, V. (1995). *Guía metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Empresa.
- Cresswell, T. (2004). *Place: A Short Introduction*. Blackwell Publishing Ltd.
- Dateras. (2020). *Estudio sobre hacinamiento y fallecimientos con COVID-19*. <https://www.habitatmexico.org/article/estudio-sobre-hacinamiento-y-fallecimientos-con-covid-19>.
- Del Paso y Troncoso, F. (1912). División territorial de la Nueva España en el año de 1636. *Anales Del Instituto Nacional De Antropología E Historia*, 3(4), 249–274. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/anales/article/view/6899>.
- Dematteis, G. (1964). Alcuni relazioni tra l'ambito territoriale dei rapporti sociali e i caratteri della casa rurale. En: *Atti 19o. Congresso Geografico Italiano* (vol. III, pp. 239-253).
- Dematteis, G. y Governa, F. (2003). Ha ancora senso parlare di identità territoriale? En *Atti dei Convegni Lincei, 194 – Convegno internazionale: La nuova cultura delle città* (pp. 264-281). Accademia Nazionale dei Lincei.
- Derruau, M. (1961). *Tratado de geografía humana*. Librería El Costeño.
- Dodd, S. J., y Epstein, I. (2012). *Practice-based Research in Social Work: A Guide for Reluctant Researchers*. Routledge.
- Elder, G. H., Kirkpatrick, M., y Crosnoe, R. (2003). The Emergence and Development of Life Course Theory. En J. T. Mortimer y M. Shanahan (Eds.), *Handbook of the Life Course* (pp. 3-19). Springer.
- Elder, G. Life course: sociological aspects. En Neil Smelser y Paul Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, vol. 13. Elsevier.
- European Environment Agency. (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*. EEA.
- Fragoso-Servón, P., Pereira Corona, A., Bautista Zúñiga, F., y Zapata Buenfil, G. de J. (2017). Digital soil map of Quintana Roo, Mexico. *Journal of Maps*, 13(2), 449-456. DOI: 10.1080/17445647.2017.1328317.

- García de Hernández, N. (2006). La formación de asentamientos informales: Un proceso gestado por diferentes actores sociales. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 8(59).
- Gastal, E. (1980). *Enfoque de Sistemas na Programao de Pesquisa Agropecuaria*. IICA, Serie Desenvolvimento Institucional, núm. 8.
- Genolet, A., Lera, C., Shoenfeld, Z., Guerriera, L., y Bolcatto, S. (2009). Trayectorias de vida y prácticas maternas en contextos de pobreza. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 20(38), 13-35.
- Glaeser, E. (2011). *El triunfo de las ciudades*. Taurus.
- Gottman, J. (1952). The Political Partitioning of our World: an Attempt at Analysis. *World Politics*, 4(4), 512–519.
- Gutiérrez-Garza, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias*, IX(25), 45-60.
- Harvey, D. (1977). *Urbanismo y desigualdad social*. Siglo XXI.
- Harvey, D. (1983). *Teorías, leyes y modelos en geografía*. Alianza Editorial.
- Harvey, D. (1989). *The Urban Experience*. Basil Blackwell.
- Harvey, D. (1990). *Los límites del capitalismo y la teoría marxista*. Fondo de Cultura Económica.
- Harvey, D. (1996). *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Blackwell.
- Harvey, D. (2000). Reinventar la Geografía. *New Left Review*, 5, noviembre-diciembre.
- Harvey, D. (2001). *Spaces of Capital*. Edinburg University Press.
- Harvey, D. (2012). *Explanation in Geography*. Edward Arnold. Traducción castellana.
- Hernández, A. M. (2010). *Análisis de la gestión ambiental desde la perspectiva de la gobernabilidad ambiental en los parques ecológicos distritales de humedal de la ciudad de Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales.
- Hiernaux, D. y Lindon, A. (1997). *Producción del espacio y regularización de la tenencia de la tierra en el Valle de Chalco en "El acceso de los pobres al suelo urbano"*. UNAM.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2002). *Estudio hidrológico del Estado de Quintana Roo*. INEGI.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/historicos/2104/702825224196/702825224196_1.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016). *Estudio de información integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/nueva_estruc/702825086886_1.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017a). *Marco geoestadístico – Datos vectoriales. Áreas geoestadísticas estatales. México*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017b). *Marco geoestadístico – Datos vectoriales. Áreas geoestadísticas estatales. México*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017c). *Marco geoestadístico – Datos vectoriales. Localidades urbanas y rurales. México*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017d). *Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825095130.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019). *Díptico Quintana Roo Censos Económicos 2019*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020). *Marco Geoestadístico Nacional. México*. INEGI.

Iracheta, A. (1999). *Planeación y desarrollo, una visión del futuro*. Plaza y Valdés Editores.

Iracheta, A. (2008). Ciudad informal y precaria: la otra cara de la Urbanización en la Zona Metropolitana del Valle de México. En: *Irregularidad y Suelo Urbano. ¿Cómo incidir en las prácticas sociales y hacia dónde dirigir las políticas públicas de México para enfrentar dicho fenómeno?* Memorias del Segundo Congreso Nacional de Suelo Urbano. Colegio Mexiquense.

Lombard, M. (2015). *Lugarización y la construcción de asentamientos informales en México*. Revista INVI, 30(83), 117-146. [doi: 10.4067/S0718-83582015000100004](https://doi.org/10.4067/S0718-83582015000100004).

- Lucero-Graffigna, M. (2005). Empleo y pobreza en la estrategia del Banco Mundial. *Política y Cultura*, (24), 153-167.
- Lugo-Hubp, J., Aceves-Quesada, J. F., y Espinasa-Pereña, R. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 10(2), 143-150.
- Lugo, J., y García, M. (1999). El relieve de la Península de Yucatán. En P. A. Ponce Chico de León, A. Alonzo Aguilar, A. García de Fuentes, J. J. M. Jiménez Osornio, R. Orellano Lanza, & E. Urzaiz Lares (Coords.), *Atlas de procesos territoriales de Yucatán* (p. 388). Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Martínez, E., Ortiz, S., Sabido, R., Salas, E., y Xix, G. (1999). Uso del suelo. En: *Atlas de Procesos Territoriales del estado de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Massey, D. (2004). *Geographies of Responsibility*. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 86(1), 5-18. <http://www.jstor.org/stable/3554456>
- McHarg, I. (1969). *Design with Nature*. John Wiley y Sons. Gustavo Gili.
- Montalvo, L. (2014). O diagnóstico do desenvolvimento urbano da cidade de Chetumal no México. *Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais*, 3(02).
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica, Versión 1.0*. <http://www.sextantegis.com>.
- ONU (Naciones Unidas). (2014). *La situación demográfica en el mundo (Informe Conciso)*. Naciones Unidas.
- Orellana, R., Espadas, C., Conde, C., y Gay, C. (2009). *Atlas Escenarios de cambio climático en la Península de Yucatán*. Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán y Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (1998). *Toward Sustainable Development: Environmental Indicators*. OCDE.
- Programa de Apoyo a los Vecindados en Condiciones de Pobreza Patrimonial para Regularizar Asentamientos Humanos Irregulares (PASPRAH). (2010). <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/3557/pasprah.pdf>.
- Pérez, J. J. (2010). *Estrategias metodológicas para el desarrollo de investigaciones geográficas y geoinformáticas*. Dunken.

- Pino, A., y Ojeda, G. (2013). Ciudad y hábitat informal: Las tomas de terreno y la autoconstrucción en las quebradas de Valparaíso. *Revista INVI, Norteamérica*, 28.
- Programa de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Ha (PDU). (2005).
- Programa Sectorial de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda (PDU) PDU II.1.7. 1995.
- Raffestin, C. (1977). Paysage et territorialité. *Cahiers de géographie du Québec*, 21(53-54), 123-134.
- Raffestin, C. (1984). *Territorializzazione, deterritorializzazione, riterritorializzazione e informazione*. En A. Turco (Ed.), *Regione e regionalizzazione* (pp. 69-82). Angeli.
- Raffestin, C. (1986). *Punti di riferimento per una teoria della territorialità umana*. En C. Copeta (Ed.), *Esistere ed abitare. Prospettive umanistiche nella geografia francofona* (pp. 75-89). Angeli.
- Raffestin, C. (1987). Reperès pour une théorie de la territorialité humaine. *Cahier/Groupe reseaux*, 3(7), 2-22.
- Raffestin, C. (2005). *Dalla nostalgia del territorio al desiderio di paesaggio. Elementi per una teoria del paesaggio*. Alinea.
- Rangel Montalvo, L. E. (2015). *Urbanismo y humedales: Caso de estudio el humedal "La Sabana", desarrollo urbano en la zona noroeste de Chetumal, México*. [Tesis para obtener el grado de Maestra en Arquitectura]. Universidad Veracruzana.
- Roccatagliata, J. (1986). *Argentina. Hacia un nuevo ordenamiento territorial*. Pleamar.
- Rubalcava, R. M., y Schteingart, M. (2012). *Ciudades divididas: Desigualdad y segregación social en México*. El Colegio de México.
- Rubio Maldonado, E., Murad Robles, M., y Rovira Sanroque, J. V. (2010). Crisis ambiental en la costa de Quintana Roo como consecuencia de una visión limitada de lo que representa el desarrollo sustentable. *Argumentos*, 23(63), 161-185.
- Salgado, J. (2010). *Estudio de caso: amenazas a aves en paisajes de agricultura tradicional de tumba-roza-quema*. En: *La biodiversidad en Campeche, Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche-Universidad Autónoma de Campeche-El Colegio de la Frontera Sur.

- Saquet, M. A. (2015). *Por una geografía de las territorialidades y de las temporalidades: Una concepción multidimensional orientada a la cooperación y el desarrollo territorial*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
- Sassen, S. (2010). When the City Itself Becomes a Technology of War. *Theory, Culture and Society*, 27(6), 33-50.
- Schmook, B. (2010). *La milpa y la biodiversidad*. En: *Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación, Tomo I*. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones.
- Sedatu (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano) (2014).
- Sedatu (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano). (2021). *Insus y Techo México firman convenio de colaboración para identificar asentamientos irregulares*. Comunicado de prensa. <https://www.gob.mx/sedatu/prensa/insus-y-techo-mexico-firman-convenio-de-colaboracion-para-identificar-asentamientos-irregulares>.
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo social). (2010). *Diagnóstico sobre la falta de certeza jurídica en hogares urbanos en condiciones de pobreza patrimonial en asentamientos irregulares*. Sedesol.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2012). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Semarnat.
- Smith, P.E, y Romero, H. I. (2010). *Efectos del proceso de urbanización sobre la calidad ambiental de los humedales del área metropolitana de concepción*. Departamento de Geografía, Universidad de Chile.
- Sobrino, J., Garrocho, C., Graizbord, B., Brambila, C., y Aguilar, A. G. (2015). *Ciudades sostenibles en México: una propuesta conceptual y operativa*. UNAM.
- Spedding, C. R. (1979). *Ecología de los Sistemas Agrícolas*. Editorial Blume.
- Stora, N. (1994). Cultural Ecology and the Interaction Between Man and the Environmental. En A. Nissinako (Ed.), *Cultural Ecology. One Theory* (11-23 pp.). University of Turku.
- Sunkel, O. (1981). *La dimensión ambiental en los estilos de desarrollo en América Latina*. PNUMA, CEPAL.

- Tomlin, C. D. (1990). *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*. Prentice Hal-Englewood Cliffs.
- Tricart, J. (1954). *L'habitat urbain*. Cours de Géographie Humaine.
- UNAM-Semarnat. (2006). *Urbanización periférica y deterioro ambiental en la Ciudad de México: el caso de la Delegación Tlalpan en el Distrito Federal*. UNAM-Semarnat.
- Vagaggini, V. y Dematteis, G. (1976). *I metodi analitici della geografia*. La Nuova Italia.
- Vargas, A. y Agüero, M. V. (2016). *Proceso de urbanización en Chetumal Quintana Roo 1981-2015. Un análisis de sus efectos sociales y ambientales*. AMECIDER-ITM.
- Vargas, C. y M. Rodríguez (2016). Aceptabilidad social, forma urbana y sustentabilidad de barrios urbanos en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Revista OPERA*, (19), 111-137. [doi:10.18601/16578651.n19.07](https://doi.org/10.18601/16578651.n19.07).
- Vázquez Campos, M. F. (2019, diciembre). Asentamientos humanos invisibles. <https://es.wri.org/insights/asentamientos-humanos-invisibles>.
- Vázquez, R. y García, R. (2018). Indicadores PER y FPEIR para el análisis de la sustentabilidad en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, México. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 27(53-1), 1-26.
- Vidal de la Blache, P. (1977). *Geografía, ciencia humana*. Centro Editor de América Latina, S.A.
- Whitehand, J. (1987). *The Changing Face of Cities: A Study of Development Cycles and Urban Form*. Inst. of British Geographers Special Publications 21, Ed. Basil Blackwell.

ANEXO 1. ARTÍCULO “ANÁLISIS ESPACIAL DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS, EN CHETUMAL, QUINTANA ROO: CASO FRATERNIDAD ANTORCHISTA”

Autores: Esteban Omar Castellanos Martínez y David Velázquez Torres

Castellanos Martinez, E. O., y Velázquez Torres, D. (2021). Análisis espacial de la morfología y estructura de los asentamientos humanos en Chetumal, Quintana Roo: Caso Fraternidad Antorchista. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 13(21), 1-19.

<https://www.revistageosig.wixsite.com/geosig>

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA
DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS, EN CHETUMAL, QUINTANA ROO:
CASO FRATERNIDAD ANTORCHISTA

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo analizar las tres características principales relacionadas con la morfología urbana a nivel espacial y con el equipamiento urbano y los servicios públicos municipales para evaluar su funcionamiento y que sirva de apoyo para el análisis de los niveles morfológicos de la urbanización, se realiza el análisis de las dimensiones de la morfología y estructura urbana que permite definir y establecer el desarrollo de un asentamiento humano en los márgenes de la regularidad e irregularidad, la obtención y acopio de datos requiere información organizada para ser integrada a un Sistema de Información Geográfica (SIG) ya que puede mejorar la eficiencia y calidad del análisis espacial. Se analizaron e integraron elementos geoespaciales integrados y vinculados con la morfología y estructura como herramienta de análisis multifactorial, tomando como caso de estudio el asentamiento humano irregular Fraternidad Antorchista, en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México. Con una metodología cuantitativa de análisis espacial, se llevó a cabo un inventario del equipamiento urbano, servicios públicos y viviendas edificadas, así como su descripción. Con el procesamiento

de los datos obtenidos fue integrada la información y los datos geográficos a un SIG y fueron generados diversos productos digitales para su análisis. Finalmente, se concluye mostrando los resultados de los datos geoespaciales vinculados con las dimensiones de la morfología urbana.

Palabras clave: Análisis espacial, Asentamiento Humano, Irregularidad, Morfología urbana.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the three main characteristics related to urban morphology at a spatial level and with urban equipment and municipal public services to evaluate its operation and to support the analysis of the morphological levels of urbanization, the analysis of the dimensions of morphology and urban structure that allows defining and establishing the development of a human settlement in the margins of regularity and irregularity, the collection and gathering of data requires organized information to be integrated into a Geographic Information System (GIS) as it can improve the efficiency and quality of spatial analysis. Integrated geospatial elements linked to morphology and structure were analyzed and integrated as a multifactorial analysis tool, taking as a case study the irregular human settlement Fraternidad Antorchista, in the city of Chetumal, Quintana Roo, Mexico. With a quantitative methodology of spatial analysis, an inventory of urban equipment, public services and built housing, as well as their description, was carried out. With the processing of the data obtained, the information and geographic data were integrated into a GIS and various digital products were generated for analysis. Finally, we conclude by showing the results of the geospatial data linked to the dimensions of urban morphology.

Keywords: Spatial Analysis, Human Settlement, Irregularity, Urban morphology.

INTRODUCCIÓN

La irregularidad o informalidad de un asentamiento humano se define como “la ocupación de un conglomerado humano de un suelo o tierra determinada sin autorización y al margen de las leyes y de los planes de desarrollo urbano, lo que genera un problema de carácter urbano por la falta de servicios públicos o por incumplimiento de requisitos

mínimos en vialidades y superficies, y otro de carácter legal, que consiste en la disputa por la posesión de los predios que no cuentan con un título de propiedad” (SEDESOL, 2010).

Lo anterior se vincula a los asentamientos irregulares son el conjunto de personas y viviendas que se establecen en una tierra nueva sin título legal y comúnmente en terrenos de origen no aptos para el desarrollo urbano (PASPRAH, 2010). De tal manera que la formación de asentamientos irregulares también se fomenta por la actitud permisiva que tanto las autoridades como la sociedad tienen hacia este problema dentro de un marco de cultura de ilegalidad.

En América Latina, según estimaciones de ONU Hábitat existen más de 104 millones de personas que habitan en asentamientos informales. Estos territorios en las ciudades generalmente se observan en zonas periféricas y zonas de riesgo, esta ubicación responde a la necesidad de encontrar un espacio cercano a la urbanización, cuyas condiciones posibiliten tener acceso a los servicios públicos, los derechos sociales y mejorar la calidad de vida (CONEVAL, 2019).

Generalmente, los asentamientos informales son fenómenos sociales que se presentan en América Latina y se han documentado casos en Argentina, Chile, Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia entre los países que presentan estas características, y en gran parte de México, los asentamientos humanos informales están relacionados con la tenencia irregular de la tierra, la autoconstrucción de la vivienda, un bajo nivel de infraestructura, la carencia de servicios públicos y habitantes con bajos ingresos. Sin embargo, es importante considerar las dinámicas de las relaciones sociales y políticas que en el espacio geográfico ocurren, al igual que aspectos a nivel espacial, estructural y legal.

En el ámbito nacional, en México no existe una estimación nacional de personas que viven en este tipo de asentamiento irregular, sin embargo, el informe presentado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (CONEVAL, 2019) reporta que 13.8 millones de personas tienen carencia por calidad y espacios de la vivienda.

Otros datos referentes con el “Diagnóstico sobre la falta de certeza jurídica en hogares urbanos en condiciones de pobreza patrimonial en asentamientos irregulares” (SEDESOL, 2010), en el año 2005 se tenía un registro de 199 asentamientos irregulares de alto riesgo en la capital del país, localizados en barrancas, lechos de ríos y laderas de cerros, en los cuales habitaban 28,176 personas, ejemplos de este tipo se dan en la delegación Iztapalapa, donde diversas colonias se establecieron en los cerros Palmitas, Xalpa y Santiago.

A nivel regional en la península de Yucatán se presenta la aparición de asentamientos humanos irregulares en las principales ciudades como Mérida (ciénega de progreso) en el estado de Yucatán; Campeche (palizada y sur de Campeche) en el estado de Campeche; y Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Tulum y Chetumal en el estado de Quintana Roo.

A nivel local, en la parte noroeste de la ciudad de Chetumal, se identificaron 26 asentamientos humanos irregulares en 2018, ubicados alrededor del cuerpo de agua conocido como La Sabana de Chetumal, entre los cuales es importante destacar Fraternidad Antorchista, Mártires Antorchistas, Los Palomos, El Paraíso, El Realengo y Villas Bugambillas.

APARTADO TEÓRICO (MARCO REFERENCIAL)

A través de la morfología se pueden describir y encontrar la explicación de los elementos que integran o se reconocen en un asentamiento humano, así como las ideas, las prácticas, intereses y estrategias de la sociedad que lo produce. La morfología urbana, es sin duda el reflejo del espacio construido, que incluye la organización económica, la organización social, las estructuras políticas y los objetivos de los grupos sociales.

La morfología urbana puede ser leída a través de tres dimensiones: A) La primera dimensión de la morfología urbana hace referencia a las funciones o usos de suelo entre las más comunes se pueden mencionar de uso habitacional, comercial y de servicios. B)

En cuanto a la segunda dimensión se establece el tipo de plano o trazo urbano y su distribución espacial, de acuerdo con la tipología se pueden clasificar de tipo ortogonal, irregular, lineal y radio céntrico; C) La tercera dimensión considera el alzado o la trama urbana y se refiere a la disposición de las construcciones, la forma física, diseño y tipos de materiales utilizados (Capel, 2002; Whitehand, 1987; Derruau, 1961; Tricart, 1954).

La forma urbana constituye la forma de cualquier asentamiento humano, denso y variado, así como complejo en su elemento como en sus partes; está directamente conectada a la vida diaria de toda la población, dado que cada asentamiento es la manifestación física de la estructura social y las dinámicas que le dieron origen, así como a sus conflictos. De la misma manera se manifiesta que los asentamientos demuestran la forma en que las personas interactúan con el ambiente y a la vez lo transforman para adaptar los modos de vida.

Por lo tanto, se reconoce que la morfología urbana va más allá de un simple análisis temático dado que articula aspectos y elementos identificados durante su estudio, los ordena para encontrar patrones característicos de relación entre aspectos y elementos.

Se analizan y se relacionan en base a los principios geográficos establecidos por diferentes geógrafos, como el principio de Localización que fue planteado por el Geógrafo Alemán Federico Ratzel en 1897, durante el tercer congreso internacional de Geografía y consiste en ubicar con forma exacta a los hechos y/o fenómenos geográficos, de acuerdo con su: longitud, latitud, superficie, altitud y límites. Es considerado el principio más importante, ya que si no localizamos nuestro objeto de estudio, no podríamos conocer nada de él.

Un segundo Principio es el de extensión o distribución, propuesto por Vidal de la Blache (1922) y consiste en dar a conocer las características o rasgos distintivos de los hechos y fenómenos geográficos. Ya que todos los hechos geográficos sean físicos o humanos, se presentan dispersos en la superficie de la Tierra y dependen necesariamente de ella

y cubren una extensión. En todos los casos la localización obedece a factores vinculados o relacionados con su apoyo terrestre.

Por otra parte, el Principio de generalidad o comparación, propuesto por Karl Von Ritter y Vidal de la Blache (1922), consiste en establecer semejanzas y diferencias entre los distintos hechos o fenómenos geográficos que nos permita individualizar o generalizar.

Además, el Principio de Causalidad o Explicación, propuesto por el naturalista Alemán Alexander Von Humboldt (1827) y consiste en determinar la razón o el porqué de la ocurrencia de un hecho o fenómeno geográfico, conociendo así su extensión y distribución en la superficie de nuestro planeta. Este principio de causalidad es la razón de ser de la geografía explicativa.

Otro Principio se refiere a la evolución o actividad, propuesto por el Francés Jean Brunhes (1910), quien considera que el paisaje está en permanente transformación y sostiene que los hechos y fenómenos geográficos están en permanente modificación, teniendo como agentes al hombre o a la misma naturaleza, de tal manera que ningún hecho, cualquiera que se trate ya sea de carácter físico, biológico o humano permanece inmóvil, sino que por el contrario varía constantemente en uno u otro sentido.

Finalmente, el principio de conexión o relación fue propuesto también por el Francés Jean Brunhes (1910) y considera que todos los hechos o fenómenos geográficos están íntimamente relacionados entre sí y deben ser estudiados teniendo en cuenta sus múltiples conexiones y su interdependencia. En realidad, estos fenómenos geográficos no están aislados, sino unidos unos a otros. Por lo tanto, la idea de conexión debe dominar en todo estudio de los hechos geográficos, no hay que limitarse a observar un hecho en sí mismo o una serie aislada de ellos.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La ciudad de Chetumal se localiza en el sureste de México, es la capital de Quintana Roo y la cabecera del municipio de Othón P. Blanco. Fue fundada en la desembocadura del

Río Hondo, en la bahía de Chetumal, el cual marca la frontera entre México y Belice (Castillo, Villanueva, 2009).

En cuanto a los terrenos que circundan la ciudad, tienen una capacidad limitada para el desarrollo urbano, ya que se caracterizan por la presencia de selva baja y mediana hacia el noroeste y suroeste, zonas inundables hacia el oeste y la presencia de diversos cuerpos de agua. Actualmente la cubierta vegetal original ha sido destruida debido a la extracción de productos forestales, la agricultura y la ganadería. Los espacios antiguamente dominados por selvas altas y medianas ahora son bosques bajos de tipo secundario dominados por la maleza (Castillo, Villanueva, 2009; 2004).

El humedal de la Sabana es un cuerpo de agua que representa una barrera natural para la ciudad de Chetumal, esta área se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 18°32'06" Latitud Norte y 88°19'22" Longitud Oeste, y tiene las siguientes colindancias:

Al Norte, con el ejido Calderitas y Terrenos Nacionales conocido como predio "Bugambilias"

Al Sur, con la ciudad de Chetumal y el Río Hondo.

Al Este, con la zona urbana de la ciudad de Chetumal.

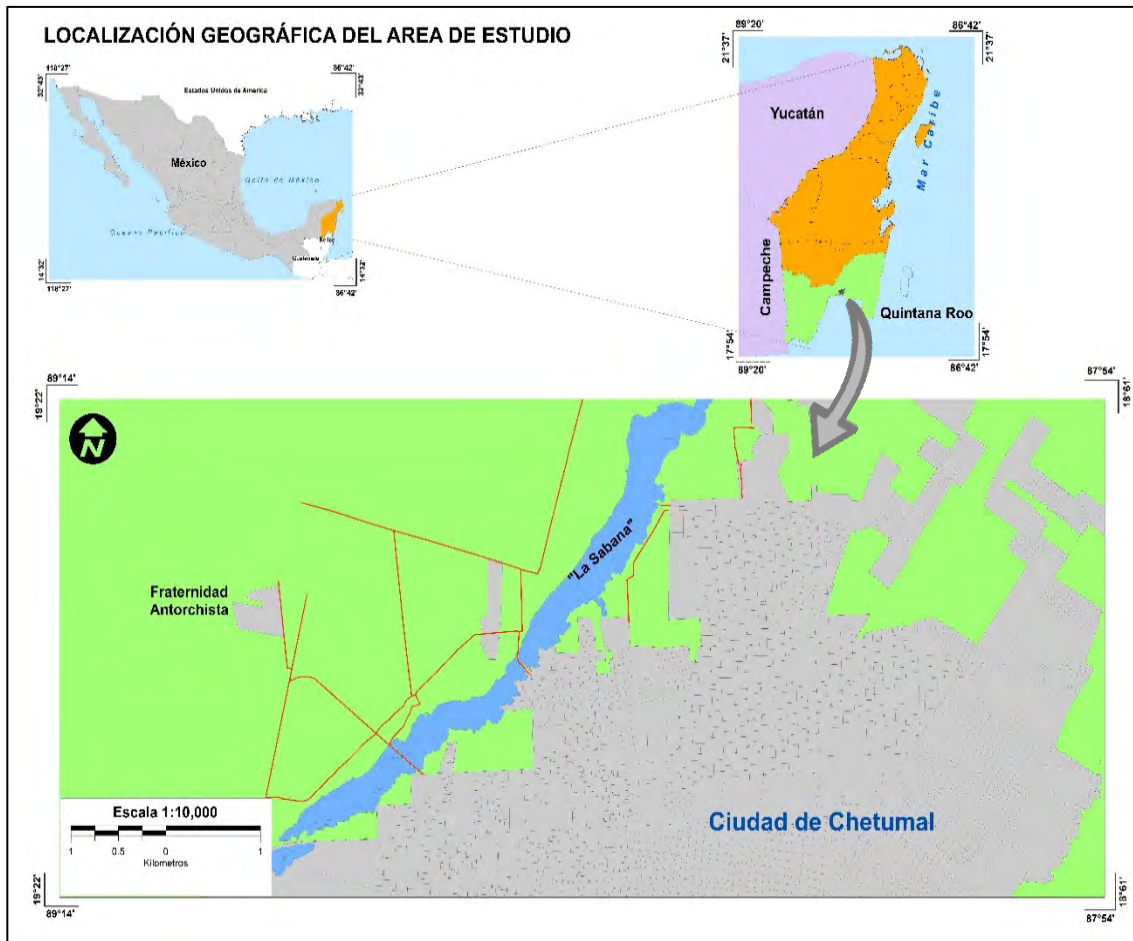
Al Oeste, con la zona parcelada del ejido Chetumal.

Como caso de estudio se considera la colonia Fraternidad Antorchista en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, México, la cual es reconocida como un fraccionamiento irregular. Este asentamiento es promovido por el Movimiento Antorchista, es importante decir que el terreno donde se ubica es legalmente propiedad del Movimiento Antorchista; por lo que no se trataría de una invasión de terrenos, pero sí de un asentamiento irregular en cuanto a que carece de los permisos y autorizaciones pertinentes, y tampoco dispone de las obras de urbanización.

La superficie que abarca el área de estudio del asentamiento humano Fraternidad Antorchista, es de aproximadamente 25 hectáreas, se trata de un predio de tipo de propiedad social del ejido Chetumal, es una parcela también conocida como "El Gaucho",

que fue negociada entre el ejidatario que tenía en posesión esta parcela y vendida a la asociación política denominada Antorcha Campesina. El acceso al asentamiento se puede realizar actualmente a través de tres caminos principales, mismos que se conectan Chetumal; de estos caminos, dos son de terracería, y el de pavimento, es la continuidad de una de las calles de Chetumal que atraviesa las colonias Tamalcab y Payo Obispo. Es importante mencionar que, a través de los trabajos de investigación de campo, se pudo observar que, en uno de los tramos de esta tercera vía, se construyó un “puente” que interrumpe el flujo del cuerpo de agua.

Figura 1. Mapa de localización geográfica del área de estudio en el contexto nacional, regional, estatal



Fuente: Elaboración propia con información del Marco Geoestadístico Nacional del INEGI (2020).

METODOLOGÍA

Materiales y herramientas

Una vez comprendido el fenómeno del proceso de conformación del Asentamiento humano irregular de Fraternidad Antorchista desde el recorrido de campo y su delimitación espacial, se pueden encontrar los elementos necesarios que definen estas instalaciones irregulares y, además, los componentes esenciales para analizar y evaluar la morfología urbana, así como los servicios básicos urbanos como en la calidad de los materiales empleados en la construcción de las viviendas.

La metodología cualitativa, cuantitativa y cartográfica empleada, se resume de la siguiente manera: en la primera etapa se llevó a cabo la generación de la cartografía base, utilizando levantamiento con GPS; la segunda etapa consiste en la utilización de la fotogrametría con Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia, RPAS por sus siglas en inglés, también conocido comúnmente como dron y en la tercera etapa la integración de los elementos geospaciales a un sistema de información geográfica (SIG) como: el amanzanamiento, la infraestructura urbana, espacios verdes y los servicios de disposición de residuos sólidos, de educación, salud y transporte, ambas para analizar el espacio por su funcionalidad de manera integral, incluyendo todas sus partes, para la visualización, representación y análisis.

Consulta, revisión documental y trabajo de campo

Se realizó el acopio de la información documental existente relacionado con “Fraternidad Antorchista”, antecedentes, ubicación en la carta topográfica escala 1:50,000 (INEGI, 2019), información catastral municipal, y las imágenes satelitales obtenidas del Google Earth.

Reconocimiento espacial de la morfología urbana de Fraternidad Antorchista

En esta fase y con base en la información cartográfica recopilada previamente, se realizó un recorrido de campo con la finalidad de verificar y validar la información, de manera inicial en el recorrido se procedió a la elaboración de un croquis a mano alzada, y

mediante la utilización de un dispositivo receptor con tecnología del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con precisión submétrica, se llevó a cabo el acopio de la información referente a los rasgos de la morfología urbana del lugar, obteniendo de manera puntual los servicios, lineal las calles, límites y líneas de conducción eléctrica, y con el rasgo de polígono las manzanas, lotes y la poligonal envolvente de este asentamiento humano.

La utilización del receptor GPS permitió georreferenciar la información obtenida en campo y validarla con los productos cartográficos existentes y generados previo a esta fase.

Generación de fotografía aérea

La fotogrametría por drones permite modelar una superficie en 3D, generar planos, llevar a cabo mediciones (longitudes, áreas, volúmenes) y, por lo tanto, garantiza la precisión durante la generación de mapas.

Ofrece unas ventajas frente al método tradicional de fotogrametría aérea o terrestre; principalmente porque la complejidad de las operaciones, el tiempo que necesitaban y su costo se han reducido considerablemente. Aunado a que existe un mayor control del resultado final de tal manera que permiten un proceso más eficiente para capturar datos. Para generar la fotografía aérea fue utilizado un RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) también conocido como DRONE, el modelo utilizado es un Phantom 3 Standard de tercera generación de, y grabación de video grabando a 2.7K a 30 fps. (Pies sobre segundo).

Para la elaboración del plan de vuelo (figuras 2 y 3), es necesario considerar los siguientes pasos:

1. Diseño de la adquisición de imágenes. En esta etapa se consideraron el tipo de proyecto (mixto: terrestre-aéreo), tipo de terreno y objetivo, tipo de cámara, propósito del proyecto, velocidad de imagen que se toman las imágenes, distancia (altura de vuelo) a la que se toman las imágenes y el ángulo de la toma de las imágenes (90°), ruta(s) a seguir para tomar las imágenes.

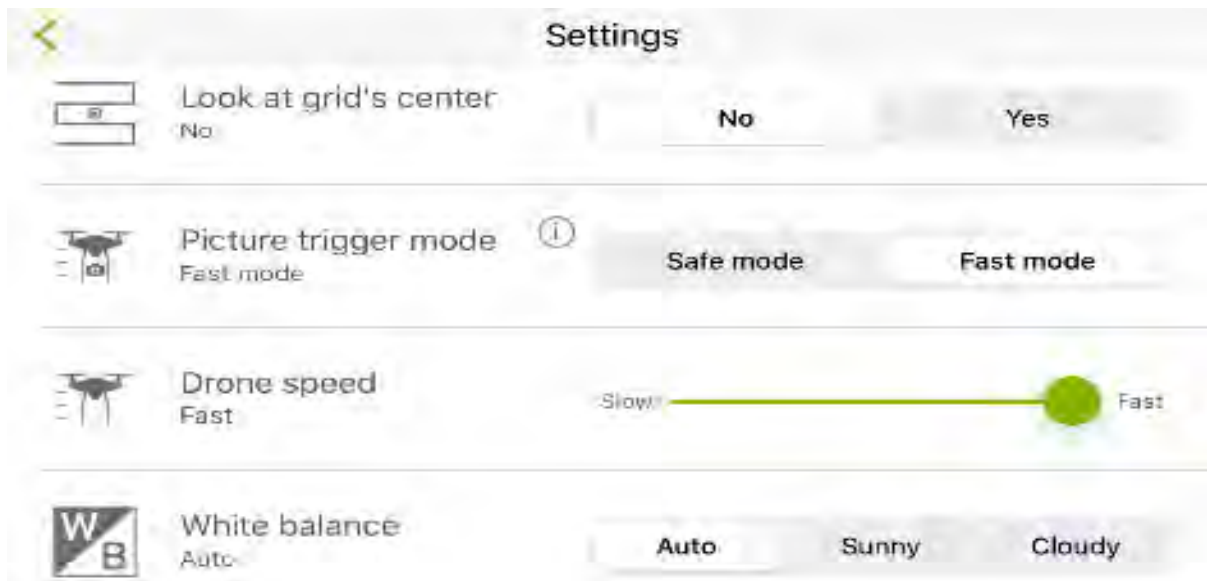
2. Preparación de los ajustes de la cámara: es necesario adecuar los ajustes de la cámara utilizados para adquirir las imágenes. La configuración incorrecta puede generar imágenes con desenfoco, ruido, distorsiones, entre otros.
3. Georreferenciar las imágenes (opcional pero recomendado): las imágenes se pueden georreferenciar usando una cámara con GPS incorporado o dispositivos GPS externos.
4. Obtener los puntos de control terrestre (GCP) con un GPS en el campo o a través de otras fuentes (opcional pero recomendado): el uso de GCP requiere planificar cuántos GCP (por lo menos 3 puntos) deben adquirirse, así como dónde y cómo deben medirse.

Figura 2. Plan de vuelo de la aplicación Pix4D-Capture



Fuente: Captura de pantalla del diseño de plan de vuelo en aplicación Pix4D-Capture.

Figura 3. Parámetros de configuración del Plan de vuelo de la aplicación Pix4D-Capture



Fuente: Captura de pantalla del diseño de plan de vuelo en aplicación Pix4D-Capture.

El trabajo de campo se llevó a cabo en el asentamiento humano Fraternidad Antorchista, realizando un vuelo con el DRONE y estableciendo previamente los puntos de control de terrestre para validar la información de las imágenes aéreas, a efecto de obtener una mejor precisión del ortomosaico.


Se elaboró el plan de vuelo a través de la aplicación informática de planificación de vuelos Pix4D Capture (Pix4D S.A., 2020). El software Pix4Dmapper especializado en el procesamiento de imágenes y se basa en encontrar automáticamente miles de puntos comunes entre imágenes; los parámetros de configuración establecidos consideran una altura de 120 metros, con un traslape del 80% en modo de vuelo rápido, el horario de vuelo fue establecido a las 12:00 horas, con la finalidad de minimizar el efecto de la sombra y se obtuvieron 185 fotografías aéreas individuales.

Fueron establecidos 3 puntos de control terrestre (GCP), sobre las calles principales del asentamiento humano de manera estratégica, por medio de un receptor GPS de la marca Hi-Target QMini con precisión submétrica, la información de estos puntos de control fue procesada obteniendo las coordenadas conocidas en el área de interés, y fueron de


mucha utilidad para identificar y verificar en campo la ubicación de los puntos de control y validar en la imagen la precisión de los resultados obtenidos a través del procesamiento de las imágenes tomadas con el RPAS.











La descarga y procesamiento de imágenes (figuras 4 y 5), así como la generación del ortomosaico final se llevó a cabo por medio del software Pix4D-Mapper especializado en fotografía aérea, y fue realizado partiendo de un conjunto de imágenes con traslape del 80%, y generando nubes de puntos en común entre ellas para lograr la construcción del ortomosaico final y modelos digitales de superficie (MDS) y del terreno (MDT).

Figura 4. Resumen del procesamiento de la aplicación informática Pix4D-Mapper.

Summary 

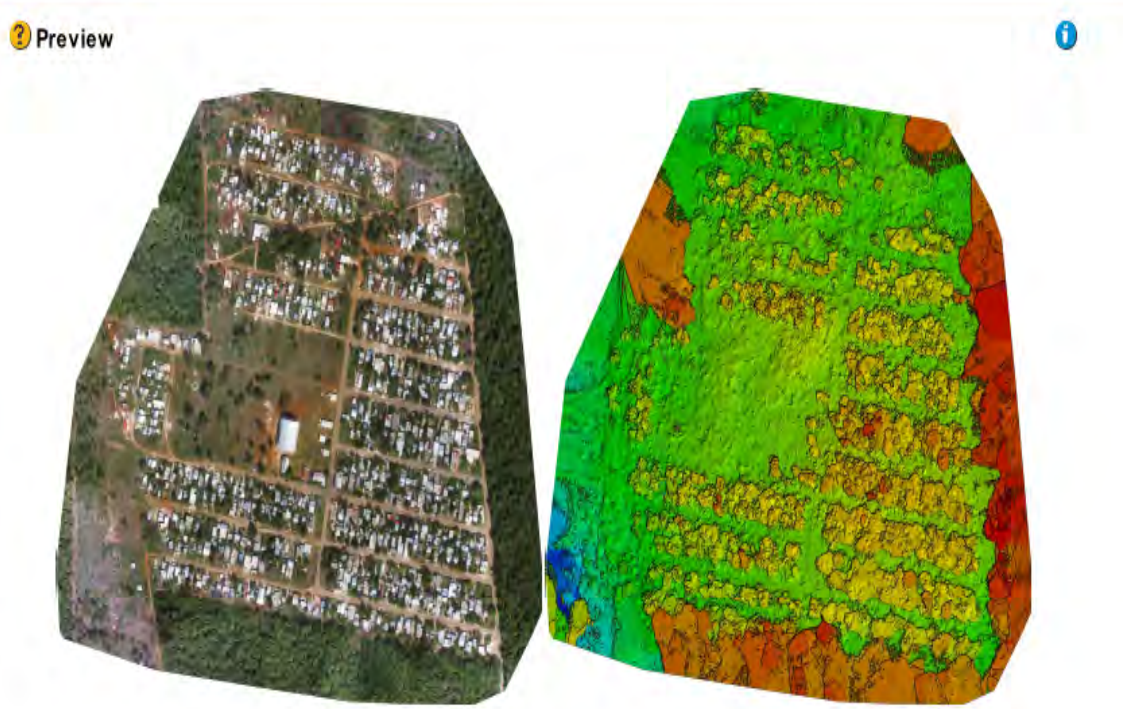
Project	Fraternidad Antorchista
Processed	2020-02-08 21:25:27
Camera Model Name(s)	FC300C_3.6_4000x3000 (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	4.52 cm / 1.78 in
Area Covered	0.363 km ² / 36.2811 ha / 0.14 sq. mi. / 89.6988 acres
Time for Initial Processing (without report)	05m:43s

Quality Check 

 Images	median of 3922 keypoints per image	
 Dataset	185 out of 185 images calibrated (100%), all images enabled	
 Camera Optimization	15.23% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	
 Matching	median of 1579.15 matches per calibrated image	
 Georeferencing	yes, no 3D GCP	

Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento con Pix4D-Mapper.

Figura 5. Resultado del procesamiento de la aplicación informática Pix4D-Mapper



Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento con Pix4D-Mapper

La generación del ortomosaico del área de estudio, permite identificar y analizar desde otra perspectiva los elementos y componentes de la infraestructura presentes y que integran la morfología urbana, al analizar los elementos geoespaciales en su conjunto nos permite hacer los ajustes necesarios y las correcciones respectivas de los elementos que no fueron identificados a nivel del terreno, a manera de ejemplo se puede mencionar que utilizando la fotografía aérea se pudieron detectar los materiales de construcción de los techos de las viviendas, esto es importante ya que refleja parte de la vivienda consolidada.

INTEGRACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES EN UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

En la tercera etapa se realizó la integración de los datos geoespaciales a un Sistema de Información Geográfica (SIG) de acuerdo con los resultados obtenidos de las etapas anteriores y de1 levantamiento de información en campo con el dispositivo GPS, y el ortomosaico obtenido a través de la fotografía área con DRONE, se inició la incorporación de los elementos geográficos a través del software ArcMap de ESRI.

Fueron integrados al proyecto SIG de la Morfología Urbana los elementos geoespaciales con la finalidad de ser convertidos a formato shape incluyendo en la tabla de atributos, la información específica que define y describe cada uno de los elementos geoespaciales, de acuerdo con la siguiente información de los datos geoespaciales (Tabla 1): 24 manzanas, 220 elementos geoespaciales (Tabla 1), en una superficie de 25 hectáreas de una parcela de propiedad social del ejido Chetumal, así como también la información raster del ortomosaico generado (figura 6).

Tabla 1. Datos geoespaciales vectoriales con equipo GPS, precisión submétrica

Elemento	Rasgo
Postes Alumbrado público	Puntual
Escuelas	Puntual
Iglesias	Puntual
Subestaciones CFE	Puntual
Viviendas	Puntual
Calles	Lineal
Camino de acceso	Lineal
Lotes	Polígono
Domo, parque	Polígono
Manzanas	Polígono
Perímetro del Asentamiento humano	Polígono

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

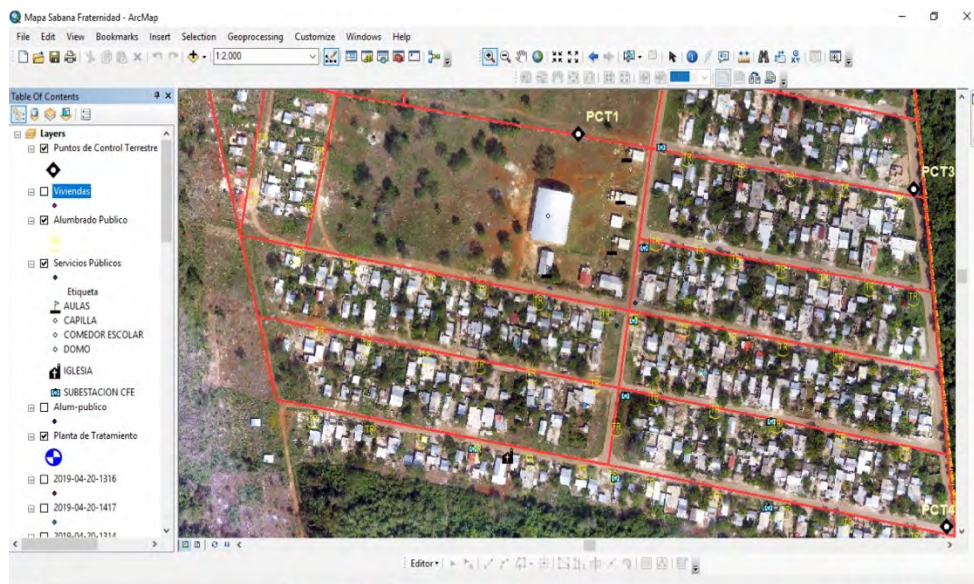
Figura 6. Ortomosaico del asentamiento humano Fraternidad Antorchista



Fuente. Elaboración propia. Generado con la herramienta informática Pix4D-Mapper.

El resultado de la incorporación e integración de la información al Sistema de Información Geográfica permitió el análisis espacial (Figura 7).

Figura 7. Datos geospaciales tipo vectorial e información tipo raster incorporados en un Sistema de Información Geográfica



Fuente. Elaboración propia. Generado con la herramienta informática ArcMap.

RESULTADOS

Los aspectos fundamentales del estudio geográfico de la morfología han sido el plano, los edificios, los usos del suelo y el estudio morfológico integrado de áreas concretas de la ciudad o asentamiento humano. Los geógrafos iniciaron el estudio de la morfología urbana considerando la trama viaria y su agrupación en planos generales de la ciudad.

A partir de la información de los elementos geoespaciales incorporados en el proyecto del SIG se pudo obtener, en primera instancia una doble perspectiva del asentamiento humano Fraternidad Antorchista, la primera a ras de suelo vista desde el recorrido y el levantamiento de información con GPS, la segunda desde la percepción remota a través de la fotogrametría, la combinación de ambas nos permite realizar un análisis más completo y de manera integral.

Obtención de un inventario de los elementos y datos geoespaciales identificados, recopilados y analizados.

Análisis espacial multifactorial de los elementos geoespaciales a través de los Sistemas de Información Geográfica de la composición e integración de la morfología urbana del asentamiento irregular “Fraternidad Antorchista”

Análisis conceptual de las tres dimensiones de la morfología urbana que se cumplen en este asentamiento irregular, por su función o uso de suelo, el plano o trazo urbano y el alzado o trama urbana la cual está directamente relacionada con la vivienda consolidada.

La primera dimensión función o uso de suelo, en este asentamiento humano se pueden encontrar por lo menos los tres tipos principales: habitacional, comercial y servicios (figura 8).

Las viviendas de tipo consolidada construidas con materiales resistente o permanente que tienen un uso habitacional con familias de residentes permanentes, de la misma manera se pueden encontrar comercios de diferentes tipos como: tiendas de abarrotes,

tortillerías, panaderías, carnicerías, papelerías entre otros; en el caso de los servicios con los que cuenta los más importantes son caseta telefónica, domo para actividades culturales y deportivas, iglesias y escuelas.

Figura 8. Uso y función de suelo



Fuente. Archivo Castellanos-Martínez, 2019.

La segunda dimensión al plano o traza urbana, Fraternidad Antorchista cuenta con 24 manzanas delimitadas por calles alineadas de 6 metros de ancho y en su mayoría ya cuentan con nomenclatura registrada, las cuales realizan la configuración de los polígonos de las manzanas; y aproximadamente 617 viviendas ubicadas en lotes urbanos de 200 metros cuadrados cada uno, y con medidas de lotificación individual de 10 metros de frente por 20 metros de fondo en promedio (Figura 9).

Figura 9. Plano y trazo ortogonal



Fuente. Elaboración propia con base en trabajo de campo (2019). Archivo Castellanos-Martínez, 2019.

La tercera dimensión que guarda una relación directa con el alzado o trama urbana y tiene que ver con la vivienda consolidada por los materiales de construcción utilizados para la edificación con la vivienda (Figura 10), los cuales se consideran de tipo permanente.

Figura 10. Trama y Alzado. Vivienda consolidada construidas con materiales permanentes



Fuente. Archivo Castellanos-Martínez, 2019.

La morfología urbana la integran tres elementos básicos: la función o uso de suelo, el trazado o plano, y la trama o alzado de la edificación y, teniendo cada uno una configuración física concreta. El más duradero de los tres es el trazado urbano, seguido por la edificación, menos perdurable pues los edificios pueden ser declarados en ruinas y demolidos, sustituyéndose por otros más acordes con las necesidades del momento. Por último, el uso de suelo es el elemento que más variabilidad y cambio presenta.

Derivado del análisis de los datos recopilados, integrados y procesados se puede asumir que el caso de estudio presenta las propiedades de la morfología urbana, aun cuando es considerado como un asentamiento irregular cumple con las características, de función de uso de suelo con al menos de los tres tipos básicos habitacional, comercial y de servicios, de la misma manera se pudo identificar la traza urbana, equipamiento de servicios públicos (de manera parcial y limitada), y el alzado o trama urbana relacionada con la vivienda consolidada construida con materiales más sólidos, resistentes y perdurables (Figura 11).

En cuanto a la tipología de plano se puede identificar claramente para este asentamiento humano de tipo ortogonal o reticular, que consiste en calles rectas de aproximadamente 6 metros de ancho, de doble circulación, que se cruzan perpendicularmente creando manzanas rectangulares lo que da una sensación de orden, planificación y racionalidad. En cuanto a la trama urbana abierta, ya que cuenta con 650 lotes con una superficie promedio de 200 m² que hace referencia a la disposición de la construcción de las viviendas y edificios con amplios espacios entre sí y una edificación de tipo individual con viviendas consolidadas construidas con materiales perdurables.

Figura 11. Esquema de la relación de los principios geográficos con la morfología urbana



Fuente. Elaboración propia. Basado en los principios geográficos y la morfología urbana.

CONSIDERACIONES FINALES

El acopio de datos geoespaciales en campo se ha visto beneficiado con el desarrollo de plataformas y aplicaciones que facilitan el proceso de obtención y análisis de información geográfica. El uso de estas permite entre otras cosas, agilizar la captura y posterior utilización tanto para el análisis espacial, como para la visualización e integración en ambientes que den pauta a la generación de mapas dinámicos, como son los SIG.

El uso de la combinación de técnicas y herramientas para el levantamiento de datos de campo de la morfología urbana establecieron la pauta para la implementación de una base de datos diseñada para integrar y combinar, las tres dimensiones de equipamiento, donde la toma de fotografías georreferenciadas y la asignación de una evaluación preliminar de dicho equipamiento, permitió tener una vista diferente de las condiciones que cada parque está proporcionando a sus usuarios.

La combinación de las diferentes técnicas de recopilación y obtención de datos geoespaciales permiten contar con información confiable y mejor nivel de detalle, la posibilidad de realizar ajustes apegados al espacio geográfico, aprovechamiento del trabajo de campo y toma de decisiones basados en la interpretación confiable de información actualizada.

El asentamiento humano irregular Fraternidad Antorchista en base al análisis de la investigación realizada se puede considerar como un caso atípico debido a que no sigue el patrón de comportamiento de las situaciones que se dan en los asentamientos irregulares a lo largo de América Latina y en otras partes de México en los cuales estos asentamientos irregulares se caracterizan por tener calles desordenadas y sin planeación para el equipamiento urbano, viviendas construidas con materiales de desecho y endeble y la falta de servicios públicos. En el caso que nos ocupa Fraternidad Antorchista cumple con la conceptualización de las tres dimensiones de la morfología urbana, y a diferencia de la conceptualización tradicional de asentamientos humanos irregulares en América Latina y en otras ciudades de México, aquí se pueden identificar las características relacionadas con las tres dimensiones de la morfología urbana, en su trazo de calles alineadas y con medidas estandarizadas, el alzado o trama urbana al contar con uso de suelo habitacional, comercial y de servicios, así como el tipo de construcciones con materiales resistentes que las convierten en viviendas consolidada.

El estudio de análisis de la morfología urbana puede alcanzar diversos objetivos y permite superar únicamente la descripción y explicación de los fenómenos, de la misma manera es coadyuvante en el entendimiento de la forma como las ciudades se han construido, modificado, avanzado y de esta manera se considera su evolución. Es de gran relevancia mencionar que la información y los datos geográficos espaciales pueden ser utilizados con fines normativos y de planeación, por lo tanto se puede utilizar el estudio del análisis morfológico para mejorar el diseño y funcionalidad de los asentamientos humanos y su conectividad a otras zonas de la ciudad, al conocer mejor y de manera integral, utilizando los principios geográficos, el comportamiento de los elementos componentes y los procesos de transformación para hacer la vinculación hombre-medio.

EJERCICIO DE RÉPLICA DEL ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN “MÁRTIRES ANTORCHISTAS”

Uno de los objetivos fundamentales de la investigación es el hecho de poder replicar o repetir un experimento o análisis en diferentes situaciones y con diferentes sujetos, por esta razón se llevó a cabo el análisis de la morfología urbana de la estructura urbana en el asentamiento humano “Mártires Antorchistas”, esta metodología publicada en el artículo arriba mencionado se replicó obteniendo los siguientes resultados:

La población de acuerdo con los resultados del *Censo de Población 2020*, llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020), la información estadística del asentamiento humano irregular “Mártires Antorchistas” cuenta con las siguientes cifras 1,135 habitantes divididos de la siguiente manera, 564 masculino y 571 femenino.

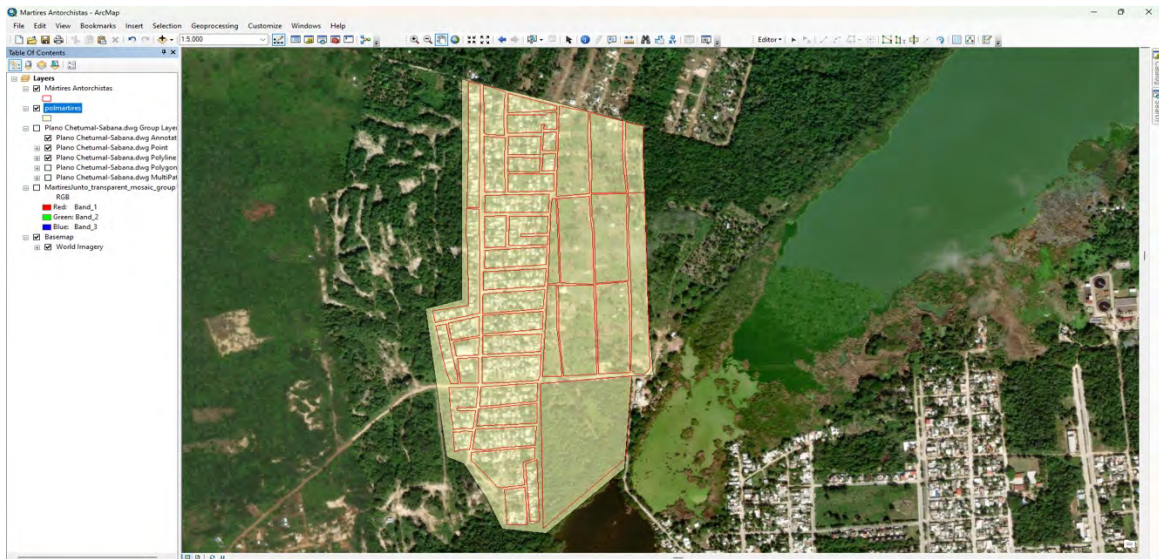
Primera dimensión:

La primera dimensión función o uso de suelo, en este asentamiento humano se pueden encontrar por lo menos los tres tipos principales: habitacional, comercial y servicios, cuentan con escuela nivel preescolar y primaria; tiendas de abarrotes, tlapalería, venta de materiales para construcción; y domo para realizar diferentes eventos.



Segunda dimensión:

Plano o traza urbana, Fraternidad Antorchista cuenta una superficie total de 37 hectáreas de propiedad social, las cuales pertenecen al ejido “Calderitas”, con 43 manzanas delimitadas por calles alineadas de 6 metros de ancho, las cuales realizan la configuración de los polígonos de las manzanas; y 688 viviendas ubicadas en lotes urbanos de 200 metros cuadrados y con medidas de 10 metros de frente por 20 metros de fondo en promedio.



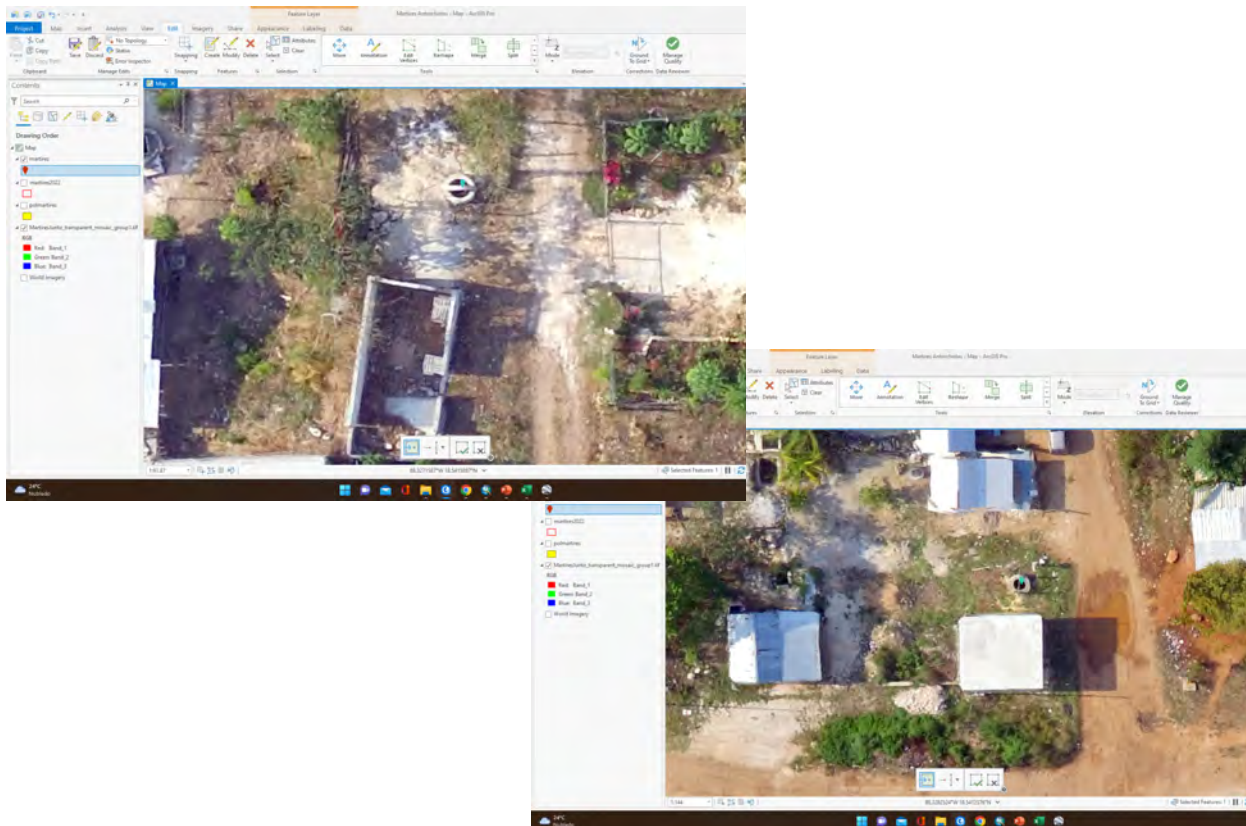
Tercera dimensión:

Guarda una relación directa con el alzado o trama urbana y tiene que ver con la vivienda consolidada por los materiales de construcción utilizados para la edificación con la vivienda, los cuales se consideran de tipo permanente.



Un hallazgo importante de mencionar, está relacionado con la detección de un rasgo físico identificado y detectado, durante el procesamiento de las fotografías aéreas tomadas con el uso del DRONE, y al momento de revisar la información y después de haber generado el ortomosaico completo de este espacio territorial, y está relacionado con un impacto socioambiental importante y tiene que ver con la existencia de al menos 104 pozos de extracción de aguas subterráneas, ubicados dentro de los lotes y de los cuales los habitantes extraen el agua para realizar diferentes actividades de su vida cotidiana entre las cuales se pueden mencionar el lavado de la ropa, limpieza de las viviendas como pisos, baños, trastes y utensilios de cocina, riego de traspatio.

Este hallazgo es relevante debido a que, en la misma superficie, en promedio de 200 metros cuadrados, del lote o predio, en los cuales se encuentran los pozos de los cuales extraen el agua, también se encuentran las fosas sépticas que se han excavado y son utilizadas como drenaje sanitario y disposición de aguas residuales, esta situación indudablemente tiene un impacto socioambiental y repercusión en la salud de los habitantes quienes en la mayoría de los casos es desconocido.



ANEXO 2. CUESTIONARIO

Cuestionario



CUESTIONARIO DE CAMPO
 Universidad de Quintana Roo
 División de Ciencias e Ingeniería
 Doctorado en Geografía 2019-2022



Encuesta para el estudio de campo de la Tesis:
**PROCESO DE CONFORMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LA SABANA DE
 CHETUMAL Y SU IMPACTO SOCIOAMBIENTAL.**

Datos de la Encuesta:

Fecha: / /

Identificación del Área de Estudio

Estado: Quintana Roo

Ciudad: Chetumal

Ejido:

Asentamiento Humano:

Buenos días, Señor(a), somos alumnos de la universidad de Quintana Roo para realizar un estudio relacionado con el PROCESO DE CONFORMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS. Solicitamos su apoyo para conocer su experiencia local en relación con este importante tema.

La información es de carácter confidencial y únicamente será utilizada con fines académicos de investigación del tema en cuestión.

Datos generales del Encuestado

Nombre:

Edad:

Tenencia de la Tierra	
1. ¿Cuál es el tipo de propiedad donde se encuentra ubicado su lote?	Social Publica Privada No se
2. ¿Cuál es la superficie?	M2
3. ¿Cuántos años lleva viviendo aquí?	
4. ¿Cómo lo adquirió?	Contado Plazos Otro:
5. ¿Qué documento avala la posesión de su lote?	
6. ¿Cuál es el valor de su lote?	\$

7. ¿Cuántas personas viven aquí?	
Adultos	
Menores de edad	

Características de la vivienda	
1. ¿De qué material es el piso de la mayor parte de la vivienda?	
2. ¿Cuántos cuartos tiene la vivienda?	
3. ¿Cuántos cuartos se utilizan para dormir?	

Servicios	
1. ¿Agua potable?	Si () NO ()
2. ¿Energía eléctrica?	Si () NO ()
3. ¿Recoja de basura?	Si () NO ()
4. ¿Internet?	Si () NO ()
5. ¿Transporte Público?	Si () De que tipo? NO ()
6. ¿Sanitario?	Si () NO ()
7. ¿Drenaje o desagüe?	Si () conectado a? NO ()

Educación	
1. ¿Cuál es su escolaridad o nivel educativo?	
2. ¿Cuántos asisten a la escuela?	

Salud	
1. ¿Tienen derechos a servicios médicos de alguna institución?	ISSSTE () IMSS () Privada () Cual?
2. ¿Algún habitante de su vivienda ha sido contagiado por el COVID-19?	
3. ¿Algún habitante de su vivienda ha fallecido a causa del COVID-19?	
4. ¿Cuales son las medidas preventivas que utilizan ante el COVID-19?	
5. ¿Se han aplicado alguna vacuna? ¿Cual?	

Muchas gracias por su tiempo y la información proporcionada.