



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
ARQUITECTURA

**“ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA
EN FRACCIONAMIENTOS DE INTERÉS SOCIAL
DE LA CIUDAD DE CHETUMAL”.**

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA.

PRESENTA:
Irma Guadalupe Pech Anchevida

DIRECTOR (A) DE TESIS:
Dra. Herlinda del Socorro Silva Poot

CO-DIRECTOR (A):

Dra. Anita Martínez Méndez

Revisor:

Arq. Gabriela Rosas Correa

Chetumal Quintana Roo, México

12 de enero del 2025

AGRADECIMIENTOS

Quisiera comenzar a agradecer por la vida, las fortalezas y salud que he tenido en mi vida, que me han permitido llegar hasta este momento, agradezco a mi familia mi principal motor de logros;

A MIS PADRES:

Agradezco a mis padres; Juan Pech e Irma Anchevida, por ser mi ejemplo más grande de dedicación, esfuerzo y perseverancia, agradezco sus consejos y enseñanzas que me han enseñado el valor del trabajo, la disciplina y empatía; por enseñarme que los logros se dan por compromiso y constancia, agradezco que hayan sido mi mayor aliento en la vida.

A MIS HERMANOS:

Agradezco a mis hermanos; Suemy y Juan, por su apoyo y motivación, por estar presentes en cada etapa de mi formación, agradezco a mi hermana Suemy por celebrar mis logros como propios y por estar siempre en cada etapa de mi desarrollo, agradezco a mi hermano Juan por guiarme en base a sus experiencias y por enseñarme a que un fallo no es una desilusión sino un aprendizaje y una oportunidad de aprender y crecer.

AL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL:

Agradezco al Instituto tecnológico de Chetumal por el espacio que me brindo la oportunidad de aprender, crecer personal y académicamente, y por permitirme conocer a personas grandiosas que marcaron mi recorrido por la institución, agradezco a mis profesores por brindarme la orientación y guía académica que contribuyó como parte de mi desarrollo.

Resumen

Los fraccionamientos de interés social conforman una parte importante de la expansión urbana, en la ciudad Chetumal los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV, representan a los conjuntos habitacionales, relevantes en el crecimiento de la ciudad, el análisis permite comprender de qué forma se configura su morfología urbana, aunque las cuatro etapas comparten un origen común como desarrollos de interés social, cada uno ha pasado por transformaciones que han modificado de formas distintas su configuración inicial. Sin embargo, aún hay poca información que permita identificar y comparar sus aspectos y modificaciones. Este análisis tiene como objetivo analizar la morfología urbana de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal en base a la identificación y comparación de sus variables morfológicas. Este análisis se desarrolló bajo un enfoque analítico-descriptivo estructurado en seis etapas, se diseñó cartografía a partir de datos obtenidos en trabajo de gabinete y recorridos de campo, lo que posibilitó analizar y sistematizar a las variables como: traza urbana, manzanas, lotes, usos de suelo, edificaciones y red vial de cada fraccionamiento. Los resultados muestran que, aunque los fraccionamientos tienen aspectos de origen común, presentan diferencias en su configuración espacial, se identificaron modificaciones directas a las viviendas originales como: ampliaciones frontales, segundos niveles y cambios en fachadas. Finalmente, con el análisis comparativo se evidenciaron elementos morfológicos que facilitaron la identificación individual de cada fraccionamiento en base a sus variables internas.

Palabras clave: Urbanización, planificación urbana, vivienda, vivienda social, Chetumal

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	1
1.1. Introducción.....	1
1.2 Problemas a resolver, priorizándolos.....	3
1.3 Planteamiento del problema	3
1.4 Pregunta de investigación.....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicas	6
1.5 Supuesto	7
1.6 Objetivo general	8
1.7 Objetivos específicos.....	8
1.8 Justificación	8
CAPITULO 2. MARCO TEORICO	13
2.1 Teorías que fundamentan el trabajo enfoque teórico.....	13
2.1.1 Morfología urbana	13
2.1.2 Vivienda Social en México	15
2.1.2.1 Fraccionamientos de interés social	16
2.2 Conceptos/ Variables que intervienen.....	17
2.2.1 Tejido urbano.	17
2.2.2 Orientación.....	18

2.2.3 Traza urbana.....	18
2.2.3.1 Clasificación de la traza.....	19
2.2.4 Manzana.....	21
2.2.5 Lote o parcela.....	21
2.2.6 Edificación.....	22
2.2.7 Tipología edilicia.....	22
2.2.7.1 Continua.....	23
2.2.7.2 Adosada.....	23
2.2.7.3 Irregular.....	23
2.2.7.4 Aislada.....	24
2.2.7.5 En hilera.....	24
2.2.7.6 Pareada.....	24
2.2.8 Red vial/ jerarquía vial.....	24
2.2.8.1 Primaria.....	25
2.2.8.2 Secundaria.....	25
2.2.8.3 Terciaria.....	26
2.2.9 Accesibilidad.....	26
2.2.10 Uso de suelo.....	27
2.2.11 Fraccionamiento.....	27
2.2.11.1 Clasificación de los fraccionamientos.....	28

2.2.12 Desarrollo habitacional/ conjunto habitacional	29
2.2.13 Vivienda de interés social	29
2.2.14 Criterios de representación cartográfica	29
CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE/ REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	33
3.1 Proceso de revisión.....	33
3.2 Organización por subtemas identificados y relacionados con las variables por orden cronológico.	34
3.2.1 Internacional.	35
3.2.1.1 Estructura urbana.	35
3.2.1.2 Tejido urbano	36
3.2.1.3 Patrones espaciales y sensores remotos.	37
3.2.1.4 Métricas de geometría urbana.....	39
3.2.1.5 Accesibilidad, movilidad y centralidad.....	41
3.2.1.6 Automatización de datos.	42
3.2.1.7 Morfología y habitabilidad.	44
3.2.2 Nacional	45
3.2.2.1 Diferenciación espacial con ACP.....	45
CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	48
4.1 Nivel y diseño de investigación.....	48
4.2 Operacionalización de variables.	49

4.3 Diagrama metodológico	51
4.4 Selección del área de estudio.....	51
4.5 Delimitación espacial	53
Técnicas de análisis de datos	54
Fase II. Validación de correspondencia espacial de límites de fraccionamientos mediante cartografía del INEGI	54
Fase III. Validación cartográfica en campo.....	56
4.6 Procesamiento cartográfico en QGIS	58
4.7 Generación de cartografía base.....	59
CAPITULO 5. RESULTADOS.	68
5.1 Configuración morfológica de los fraccionamientos.....	68
5.1.1 Fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa.....	69
5.1.1.1 Delimitación del Fraccionamiento.....	69
5.1.1.2 Traza urbana.....	70
5.1.1.3 Manzana.....	71
5.1.1.4 Lote/parcela	71
5.1.1.5 Red vial	72
5.1.1.6 Uso de suelo.....	73
5.1.2 Fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa.....	75
5.1.2.1 Descripción de los elementos que lo configuran.	75

5.1.2.2 Delimitación del Fraccionamiento.....	75
5.1.2.3 Traza Urbana.....	77
5.1.2.4 Manzana.....	77
5.1.2.4 Lote/parcela	78
5.1.2.5 Red vial	78
5.1.2.6 Uso de suelo.....	80
5.1.3 Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa	81
5.1.3.1 Delimitación del Fraccionamiento.....	81
5.1.3.2 Traza Urbana.....	83
5.1.3.3 Manzana.....	83
5.1.3.4 Lote/parcela	84
5.1.3.5 Red vial	85
5.1.3.6 Uso de suelo.....	86
5.1.4 Fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa	88
5.1.4.1 Delimitación del Fraccionamiento.....	88
5.1.4.2 Traza Urbana.....	89
5.1.4.3 Manzana.....	89
5.1.4.4 Lote/parcela	90
5.1.4.5 Red vial	91
5.1.4.6 Uso de suelo.....	92

5.2 Caracterización morfológica de los fraccionamientos.....	93
5.2.1 FOVISSSTE primera etapa.....	94
5.2.1.1 Tipos de Manzanas.....	94
5.2.1.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base	95
5.2.1.3. Tipología edilicia estado actual.....	100
5.2.1.4. Tipología edilicia niveles	101
5.2.1.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE I.....	102
5.2.2 FOVISSSTE segunda etapa	103
5.2.2.1 Tipos de Manzanas.....	103
5.2.2.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base	104
5.2.2.3. Tipología edilicia estado actual.....	106
5.2.2.4. Tipología edilicia niveles	107
5.2.2.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE II.....	108
5.2.3 FOVISSSTE tercera etapa	109
5.2.3.1 Tipos de Manzanas.....	109
5.2.3.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base	111
5.2.3.3. Tipología edilicia estado actual.....	114
5.2.3.4. Tipología edilicia niveles	115
5.2.3.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE III	116
5.2.4 FOVISSSTE cuarta etapa	117

5.2.4.1 Tipos de Manzanas.....	117
5.2.4.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base	118
5.2.4.3. Tipología edilicia estado actual.....	120
5.2.4.4. Tipología edilicia niveles	121
5.2.4.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE IV	122
5.3 Comparativa morfológica de fraccionamientos de análisis.....	123
CAPITULO 6. DISCUSIONES	131
CONCLUSIONES.....	140
Referencias	145
Anexos.....	149
Anexo 1. Oficio de Solicitud de información a Catastro Municipal.	149
Anexo 2. Tabla de clasificación de vialidad.	150
Anexo 3. Tabla de tipología edilicia.	150
Anexo 4. Tabla de relación de edificación y manzana.	150
Anexo 5. Tabla de usos de suelo.....	151
Anexo 6. Formatos de fichas de observación.	153

Índice de figuras.

Ilustración 1 Metas de la agenda 2030.....	10
Ilustración 2. Colorimetría seleccionada de la SEDATU.....	30
Ilustración 3. Paleta de color de red vial.....	31
Ilustración 4 Metodología generada para el análisis morfológico de los fraccionamientos de interés social.	51
Ilustración 5 Delimitación de FOVISSSTE I.....	69
Ilustración 6 Amanzanamiento de FOVISSSTE I	71
Ilustración 7 Tramo viario de FOVISSSTE I.....	72
Ilustración 8 Configuración de usos de suelo en FOVISSSTE I	75
Ilustración 9 Configuración territorial de FOVISSSTE II.....	76
Ilustración 10 Amanzanamiento de FOVISSSTE II	78
Ilustración 11 Tramo viario de FOVISSSTE II.....	79
Ilustración 12 Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE II.....	81
Ilustración 13 Configuración territorial de FOVISSSTE III.....	82
Ilustración 14 Amanzanamiento de FOVISSSTE III.....	84
Ilustración 15 Tramo viario de FOVISSSTE III	85
Ilustración 16 Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE III.....	87
Ilustración 17 Configuración territorial de FOVISSSTE IV	88
Ilustración 18 Amanzanamiento de FOVISSSTE IV	90
Ilustración 19 Trama viaria FOVISSSTE IV	91
Ilustración 20 Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE IV	93
Ilustración 21 Vivienda Base de una planta FOVISSSTE I.....	96

Ilustración 22	Vivienda Base tipo 2 de una planta FOVISSSTE I.....	97
Ilustración 23	Vivienda Base tipo 3 de dos plantas FOVISSSTE I	98
Ilustración 24	Tipología edilicia FOVISSSTE I	100
Ilustración 25	Niveles de edificación por lotes en FOVISSSTE I.....	101
Ilustración 26	Condición de modificación en FOVISSSTE I.....	102
Ilustración 27	Vivienda Base tipo 1 de un nivel FOVISSSTE II.....	104
Ilustración 28	Vivienda Base tipo 2 de dos niveles FOVISSSTE II.....	105
Ilustración 29	Tipología edilicia de FOVISSSTE II	106
Ilustración 30	Niveles de edificación por lotes FOVISSSTE II	107
Ilustración 31	Condición de modificación FOVISSSTE II	108
Ilustración 32	Vivienda Base 1 de dos niveles FOVISSSTE III.....	111
Ilustración 33	Vivienda Base 2 de dos niveles FOVISSSTE III.....	112
Ilustración 34	Vivienda Base 3 de un nivel FOVISSSTE III.....	113
Ilustración 35	Tipología edilicia FOVISSSTE III	114
Ilustración 36	Niveles de edificación por lotes FOVISSSTE III.....	115
Ilustración 37	Condición de modificación FOVISSSTE III.....	116
Ilustración 38	Vivienda Base 1 de dos niveles FOVISSSTE IV.....	118
Ilustración 39	Vivienda Base 2 de dos niveles FOVISSSTE IV.....	119
Ilustración 40	Tipología edilicia FOVISSSTE IV	120
Ilustración 41	Niveles de edificaciones por lotes FOVISSSTE IV	121
Ilustración 42	Condición de modificación FOVISSSTE IV	122

Índice de Tablas.

Tabla 1. Operacionalización de Variables.	49
Tabla 2 Criterios de selección de los fraccionamientos	52
Tabla 3 Caracterización de variables por fraccionamiento.....	93
Tabla 4 Dimensiones de manzanas FOVISSSTE I.....	95
Tabla 4 Dimensiones de manzanas FOVISSSTE II.....	103
Tabla 6 Dimensiones de manzanas FOVISSSTE III.....	109
Tabla 7 Dimensiones de manzanas FOVISSSTE IV	117
Tabla 8 Comparativa de variables morfológicas por fraccionamiento	123

Índice de Esquemas.

Esquema 1. Sistematización comparativa de FOVISSSTE I	61
Esquema 2 Sistematización comparativa de FOVISSSTE II	62
Esquema 3 Sistematización comparativa de FOVISSSTE III	63
Esquema 4 Sistematización comparativa FOVISSSTE IV	64



CAPITULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Introducción

El análisis de la morfología urbana conforma una herramienta primordial para entender la estructura y la forma de la ciudad, es por medio del análisis de sus elementos que configuran el espacio urbano, como: la traza, las manzanas, las edificaciones, los lotes o parcelas y su red vial y que base a esto es posible mostrar los procesos sociales y espaciales que han dado origen a su configuración actual, es por eso que la morfología urbana no sólo describe la configuración física del espacio, sino que también permite interpretar la transformación y adaptación de los espacios físicos dentro del tejido urbano.

Según Zamora (2005). A mediados de los años cincuenta, México experimentó un acelerado proceso de urbanización, crecimiento demográfico e industrialización, que obligaron a un replanteamiento de la estrategias gubernamentales, en este contexto, surgieron los primeros organismos de vivienda: FOVI (Fondo de Operación y Descuento Bancario de Vivienda) y el FOGA (Fondo de Garantía y Apoyo a los Créditos a la Vivienda), que en conjunto con otras instituciones buscaron ofrecer condiciones crediticias para la construcción de viviendas accesibles para los trabajadores.

La política de vivienda y el acceso a esta, era mediante los esquemas crediticios que durante décadas posteriores se conformaron por instituciones como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), los cuales fueron responsables de solventar la construcción de conjuntos habitacionales destinados a los trabajadores del sector público.



En la ciudad de Chetumal los fraccionamientos de interés social representan los procesos de expansión que ha tenido la ciudad, en particular los fraccionamientos FOVISSSTE 1, 2, 3 y 4, los cuales se establecieron como uno de los primeros que buscaron consolidar la funcionalidad de las viviendas de interés social destinados a atender la organización funcional del espacio y de las viviendas, con el paso del tiempo estos fraccionamientos pasaron por ampliaciones, modificaciones y cambios en su estructura interna por lo que analizar estas transformaciones de forma actual permite entender los procesos de consolidación del plano urbano y los elementos que interactúan para el desarrollo de cada uno de ellos.

El análisis de la morfología urbana de los fraccionamientos tiene como propósito estudiar de manera técnica sus componentes físicos, para eso se emplean herramientas espaciales y geográficas, las cuales sirven como sustento para generar cartografía clave, a su vez permiten una lectura detallada del espacio urbano por lo que la metodología se fundamenta en lineamientos teóricos y analíticos propuestos por diversos autores especializados en morfología urbana, así como en criterios establecidos en el programa de desarrollo urbano del municipio de Othón P. Blanco 2021 con el fin de construir una base sólida para el análisis técnico.

Por lo que es de principal interés ofrecer un análisis del espacio urbano de los fraccionamientos de interés social en la ciudad de Chetumal que permita identificar su estructura y reconocer a la morfología urbana como un elemento clave para comprender los procesos del crecimiento y transformación de los conjuntos habitacionales.



1.2 Problemas a resolver, priorizándolos

El estudio de la morfología urbana en fraccionamientos de interés social en la ciudad de Chetumal no busca actuar directamente en planeación o gestión urbana, sino generar un análisis técnico que permita caracterizar la morfología actual de los fraccionamientos FOVISSTE I, II, III y IV. Los principales problemas vienen de la falta de información útil para entender la configuración integral de cada uno de los desarrollos.

1. Limitación de conocimientos en relación con la configuración espacial de los fraccionamientos.
2. Falta de análisis técnico del plano urbano y su funcionalidad
3. Carencia de información en relación de patrones de habitabilidad, accesibilidad y morfología urbana.

1.3 Planteamiento del problema

Desde el enfoque de la geografía europea, se establecieron las bases teóricas y metodológicas del término de la morfología urbana, a partir del cual la ciudad comenzó a entenderse como, el resultado de los procesos históricos, sociales y culturales, este enfoque permitió analizar la configuración urbana no como un elemento estático sino como una construcción histórica.

Dentro de esta perspectiva histórica, el análisis de la ciudad de Chetumal desde sus inicios permite identificar su origen, proceso de conformación y cómo éste influyó con su configuración espacial, sus inicios se remontan a la fundación de payo bispo en 1898 a inicios del siglo XX, cuando el capitán Othón P. Blanco estableció los límites



fronterizos para controlar el contrabando y garantizar la soberanía nacional de la ribera del Rio Hondo (Mayo y López, 2014).

Por lo que la configuración del plano urbano resultante inició un modelo urbano compacto vinculado al puerto y núcleo gubernamental de ese entonces, lo que reflejó la relación entre la función y forma urbana, así como las decisiones de los intereses políticos y administrativos.

“El huracán Janet de 1955, provocó la devastación de gran parte de la ciudad, lo cual generó una reconfiguración de la población, estableciendo fraccionamientos en un parámetro de seguridad al norte de la ciudad” (Mayo y López, 2014, p. 135-137).

Posteriormente a estos sucesos, comenzaron a desarrollarse los primeros fraccionamientos clave para la ciudad de Chetumal, los cuales eran caracterizados por ser lotes homogéneos y por su regularidad en cuanto a su traza, lo que constituyó un modelo de vivienda social estandarizado. Estos fraccionamientos se convirtieron en la base metodológica de los actuales conjuntos habitacionales de interés social que predominan en la ciudad de Chetumal (Mayo y López, 2014).

En base a datos del Programa de Desarrollo Urbano de Othón P. Blanco PDU (2021), se identifica que la expansión de la ciudad, impulsada tanto por el desarrollo de vivienda formal como de vivienda informal, ha generado procesos de crecimiento hacia las periferias con problemáticas notables como la falta de servicios básicos, discontinuidad espacial entre diferentes sectores urbanos, lo cual genera la fragmentación del tejido urbano y la subutilización de espacios colectivos.

Aunque el PDU especifica la presencia de distintos fraccionamientos en el municipio de Othón P. Blanco, el documento carece de estudios específicos que los analicen a profundidad de forma individual a nivel técnico, funcional y espacial en



relación con el plano de la ciudad, por lo que la ausencia de estos datos concretos genera un vacío de conocimiento lo cual limita la construcción de un diagnóstico morfológico urbano.

Comprender que la ciudad de Chetumal ha pasado por diversos procesos históricos así como procesos imprevistos como los fenómenos naturales que han reconfigurado su estructura urbana, son puntos fundamentales que explican el crecimiento y funcionalidad, así como la relación espacial de los fraccionamientos que la conforman, al ser una ciudad en constante crecimiento es importante reconocer los vacíos de conocimiento que se le ligan con estos puntos, para poder comprender su integración y relación con su entorno físico.

El desconocimiento de la configuración actual de la morfología urbana en fraccionamientos de interés social, no solo se encuentra ligado con antecedentes históricos y marcos normativos como el PDU, sino que también a la necesidad de disponer de un análisis técnico que integre sus variables estructurales como plano urbano, lotes, manzanas, vialidades, así como sus dinámicas de funcionamiento del tejido urbano, que involucra la accesibilidad y centralidad de los fraccionamientos.

El vacío de conocimiento que hay en relación con los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal, limita la comprensión de su origen histórico, de los criterios de su planeación inicial, así como de la configuración de su estructura interna. En particular se desconocen los patrones morfológicos, información precisa acerca de la construcción, lineamientos y procesos que propiciaron la conformación de los fraccionamientos de FOVISSSTE I, II, III y IV, lo que dificulta entender cómo se compone individualmente.



Por lo tanto se plantea como problema central de esta investigación, la falta de información técnica y analítica sobre los elementos que conforman actualmente la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE 1, 2, 3 y 4, así como su estructura en relación a la ciudad. De ello se deriva la necesidad de aportar a este vacío de conocimiento técnico y aportar un diagnóstico analítico-descriptivo que muestre sus componentes morfológicos, con el propósito de brindar información útil para la planeación y gestión del desarrollo urbano en la ciudad de Chetumal.

1.4 Pregunta de investigación

1.4.1 General

¿Cómo se configura la morfología urbana actual de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal?

1.4.2 Específicas

¿Cuáles son los elementos de la morfología urbana que se presentan actualmente en los fraccionamientos de interés social; FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal?

¿Qué aspectos influyen en el funcionamiento actual de los fraccionamientos de interés social; FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal?

¿Cuáles son las características de los elementos de la morfología de los fraccionamientos de interés social; FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal?



1.5 Supuesto

El presente análisis no formula una hipótesis, ya que no busca explicar el origen de las variables, ni analizar procedimientos, esta investigación adopta un enfoque descriptivo y diagnóstico orientado a documentar y analizar el estado actual de la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal en base a su observación estructurada, a su análisis cartográfico y a su revisión técnica.

Por lo que la formulación de una hipótesis no resulta ideal ya que implicaría el análisis estadístico e histórico, así como alcances que no corresponden con los objetivos de esta investigación, en su lugar se opta por un supuesto, el cual busca describir anticipadamente las características esperadas del análisis técnico sin necesidad de una verificación histórica.

Es por eso que se asume, que la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal presenta características estandarizadas, como son: las manzanas regulares, las trazas ortogonales, las jerarquías viales simples de alta circulación, así como un uso habitacional unifamiliar predominante, la funcionalidad espacial de los fraccionamientos se ve reforzada por las vialidades que las delimitan, lo que facilita su conectividad interna y externa, además su configuración actual muestra diversas transformaciones las cuales son derivadas del uso cotidiano, incluyendo cambios o ampliaciones no previstas en el diseño base de las viviendas, por lo que la documentación y análisis técnico permitirá caracterizar la morfología de estos



fraccionamientos con base a su estado actual sin la necesidad de demostrar históricamente el origen de sus transformaciones.

1.6 Objetivo general

Analizar la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal, en base a la identificación, clasificación y caracterización de sus componentes físicos y funcionales.

1.7 Objetivos específicos

1. Describir los elementos que configuran la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal.
2. Caracterizar la configuración actual de las manzanas en los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV, tomando en cuenta su forma, continuidad, organización y red vial en relación con la ciudad de Chetumal
3. Clasificar los elementos morfológicos urbanos presentes en los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal.

1.8 Justificación

El análisis de la morfología urbana es un instrumento importante para la comprensión de la configuración, evolución y funcionamiento de las ciudades. Permite analizar la estructura física de las ciudades en base a sus elementos: traza urbana, lotes o parcelas, manzanas, edificaciones, red vial y uso de suelo. Estos elementos muestran



que la morfología urbana no solo se basa en la forma física, sino que también en los factores que conforman y transforman a las ciudades.

Dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco (PDU, 2021) se muestran problemáticas relevantes como: la fragmentación del tejido urbano, la expansión desordenada, la falta de conectividad vial y la subutilización de espacios. Estas condiciones muestran la necesidad de contar con diagnósticos y análisis técnicos más precisos sobre la configuración interna de los fraccionamientos de la ciudad de Chetumal. La falta de esta información técnica conforma un vacío de conocimiento dentro de los instrumentos de planeación urbana del municipio.

Por lo que la presente investigación es importante para generar información técnica, analítica, cartográfica y descriptiva, que permita caracterizar la morfología urbana de los fraccionamientos de interés social en la ciudad de Chetumal, se usarán herramientas metodológicas como la observación directa los sistemas de información geográfica (SIG), ortofotos, datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2020), se busca que el diagnóstico sea preciso y que documente la relación entre la morfología original de los fraccionamientos y las transformaciones en una línea actual para que se tenga una evidencia que conforme la actualización de los instrumentos de ordenamiento territorial y también aporte a la formulación de políticas urbanas más integrales.

Es por eso que este estudio busca fortalecer la investigación de la morfología urbana aplicada a diferentes contextos locales de la ciudad de Chetumal, en donde los programas de ordenamiento y planificación son escasos, dentro de la aportación se busca vincular los enfoques teóricos de autores pioneros en el término de morfología



urbana, retomando sus metodologías para su análisis geométrico y geoespacial, así como vincular estas metodologías con análisis geoespaciales de instituciones actuales como el INEGI adaptándolas al caso particular de cada fraccionamiento.

Por lo que la investigación se alinea con el objetivo de desarrollo sostenible número 11:

“Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, esto mediante los procesos de planificación urbana participativa e integrada. (Naciones Unidas, 2015).

La caracterización morfológica y funcional de los fraccionamientos de interés social aportarán un análisis esencial para la posible toma de decisiones en materia de vivienda social, así como de equipamiento y organización territorial contribuyendo así a diagnósticos que favorezcan estrategias de planeación urbana equitativas y sostenibles.

Específicamente este proyecto se vincula con las metas:

Ilustración 1

Metas de la agenda 2030

Metas
11.1. “De aquí a 2030, garantizar el acceso de todos a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales” (Naciones Unidas, 2015)
11.2. “De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, mejorando la seguridad vial, en particular ampliando el transporte público, prestando especial atención a las



Metas

necesidades de las personas en situaciones vulnerables, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad” (Naciones Unidas, 2015)

11.3. “De aquí a 2030, mejorar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad de planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.” (Naciones Unidas, 2015).

Nota: Esta tabla muestra las metas de la agenda 2030. Fuente: Elaborado para este trabajo en base a (Naciones Unidas, 2015).

La información morfológica generada permitirá implementarse a los procesos de planificación urbana desde el enfoque del ODS 11, al promover un diagnóstico técnico que contribuya a la participación de las ciudades, a que sean más ordenadas, habitables y sostenibles, con un enfoque directo en el análisis integral de la vivienda social.

La identificación de las variables morfológicas de los fraccionamientos de interés social aporta un beneficio social significativo, ya que genera un conocimiento acerca de la información desconocida de la configuración urbana y de las variables espaciales de los fraccionamientos de interés social FOVISSTE I, II, III y IV.

Es de resaltar que un aspecto clave observado en los fraccionamientos es que cuentan con una distribución de áreas de uso común, como son: los espacios abiertos, andadores y zonas de convivencia como parques, estos elementos no suelen estar presentes en la mayoría de los fraccionamientos de la ciudad, por lo que para las



condiciones de los fraccionamientos FOVISSTE, se les observa desde un carácter particular dentro del modelo de un desarrollo habitacional de interés social.

El análisis de estas áreas comunes permite informarse acerca de su potencial como los espacios de integración social, recreación y de la convivencia de los habitantes, así como su influencia en la calidad de vida al relacionar estos espacios con sus variables y accesibilidad, aporta elementos que pueden ser considerados para su aprovechamiento, recuperación, fortalecimiento y dignificación del espacio, tanto por parte de los habitantes como de la planeación urbana, por lo que este estudio contribuye a dignificar el espacio urbano, ya que pone como primer escalón la estructura y organización de los fraccionamientos que conforma la vida cotidiana en el plano urbano, por lo que reconocer la importancia de estos espacios dentro de los fraccionamientos habitacionales no sólo es importante desde una perspectiva física sino también desde la perspectiva social para poder buscar el sentido de pertenencia de los habitantes y promover una visión más amplia sobre los usos y transformaciones de estos.



CAPITULO 2. MARCO TEORICO

2.1 Teorías que fundamentan el trabajo enfoque teórico

2.1.1 Morfología urbana

El origen de la morfología urbana se da con las primeras aproximaciones de la geografía europea a inicios del siglo XX, en Alemania el geógrafo Otto Schlutter definió el concepto de “morphologie” para entender a la ciudad como una forma física, ligada de los procesos sociales, indicando que la ciudad mantiene una relación entre lo físico y lo cultural (Whitehand, 2009). El término comprendió a la ciudad no solo como una agrupación de estructuras, sino como el producto de las dinámicas sociales y temporales que influyeron de forma directa en el espacio.

Dentro de la escuela europea, la tradición británica se hizo presente al consolidar en Gran Bretaña, el “Town plan analysis” término que el geógrafo M.R.G Conzen definió, estableciendo que se trata de la descomposición de la ciudad en elementos simples como plano, parcelario y edificación, lo que marcó la llegada del análisis y sus transformaciones, así como en los cambios físicos (Conzen, 1960).

De igual forma en Italia se consolidó la tradición tipomorfológica, la cual trata de un enfoque que surge de mediados del siglo XX, basado en los trabajos de Saverio Muratori y en la ampliación de Gianfranco Caniggia y Gian Luigi Maffei. Dentro del término “tipomorfológico” se interpreta a la ciudad como un conjunto construido, en el cual los tipos edilicios conforman las unidades mínimas de análisis del plano urbano. Esta tradición propuso una



lectura de la ciudad por medio de la identificación de tipos básicos y su relación con la trama urbana, el análisis se enfoca en cómo estos tipos se conforman y transforman dentro de la estructura de las manzanas y calles y cómo estos tienen relación con la historia y cultura del lugar (Caniggia, 2001).

Dentro la geografía europea se encuentra la tradición francesa la cual plasmó un enfoque arquitectónico con las aportaciones de Panerai, Cartez y Depaule (1997), estos autores resaltaron la importancia de los elementos que configuran al plano como, la manzana, la relación entre el suelo red vial y la edificación, comprendiéndolos como elementos fundamentales para entender la forma urbana. En la misma rama de la geografía europea se destaca el término “Space Syntax” aplicado por Hilier y Hanson (1984), se trata de un enfoque orientado a medir la accesibilidad y centralidad de espacios urbanos analizando con esto la organización espacial en relación con la interacción social (Panerai, Castex y Depaule, 1997).

Dentro de este mismo análisis de los geógrafos europeos, Horacio Capel, se posiciona como un referente importante al señalar que la morfología de la ciudad está compuesta por 3 elementos clave: el plano urbano, los edificios y los usos de suelo. En su sustento los componentes propuestos constituyen la manifestación material de las relaciones políticas sociales y económicas su enfoque permite analizar el paisaje urbano una cultura material (Capel, 2002).



2.1.2 Vivienda Social en México

Aportando a los conceptos de los autores, se incorpora el concepto de la vivienda de interés social, que en el contexto mexicano aporta una forma muy importante para el estudio de la morfología urbana, históricamente la vivienda social en México se basaba en políticas estatales desde el siglo XX, las cuales buscaban respuesta a la demanda habitacional para los sectores de escasos recursos (Fonseca, 2021).

En 1925 el Gobierno Federal comenzó acciones en materia de vivienda con el Programa de Crédito para empleados federales, que operó la dirección de pensiones civiles, posteriormente en 1934 se creó el Instituto Mexicano del Seguro Social lo cual garantizó programas habitacionales para sus derechohabientes de vivienda (Aguilar, 1995).

A partir de 1947, el Banco Nacional Hipotecario y de Obras Públicas buscó implementar la construcción de viviendas para sectores medios y bajos, mediante la formación del Fondo de Casas Baratas, que en 1949 fue remplazado por el Fondo de las Habitaciones Populares. Años más tarde, en 1954 se estableció el INV (Instituto Nacional de Viviendas), el cual tenía el propósito de promover proyectos habitacionales (Aguilar, 1995).

Para satisfacer de manera permanente el déficit habitacional, el estado creó organismos especializados como el INFOVANIT (Instituto del Fondo de la Vivienda para los Trabajadores), FOVISSSTE (Fondo de la Vivienda del ISSSTE) y FOVIMI (Fondo de la Vivienda Militar), estas instituciones encargadas no solo de otorgar créditos, sino también de adquirir espacios para



la urbanización, los fondos constaban de una aportación del 5% del salario de los trabajadores. Con la creación del INFONAVIT se modificó el artículo 123 constitucional, liberando así a los patrones de la obligación directa de proporcionar vivienda, consolidando así un esquema institucional tripartida entre el estado, los empleadores y los trabajadores (Aguilar, 1995).

2.1.2.1 Fraccionamientos de interés social

El concepto de fraccionamiento e interés social surge en México en los años 60, en donde el cambio de la política habitacional buscaba promover una vivienda social en alquiler, hacia la producción de vivienda económica en propiedad privada, dentro de fraccionamientos, por lo que antes de conocerse como fraccionamiento de interés social se conoció como vivienda popular o vivienda obrera, lo cual marcó un giro en la política asociada a programas estatales y a la lógica del mercado inmobiliario (Peralta, 2016).

La ley de acciones urbanísticas del Estado de Quintana Roo habla de los fraccionamientos y conjuntos urbanos habitacionales, reconociéndolos formalmente como categoría normativa, los fraccionamientos de interés social están regulados en cuanto a densidad, tamaño máximo de unidades, infraestructura y servicios asociados.

Artículo 15. “Los fraccionamientos y conjuntos urbanos se clasifican en habitacionales, comerciales, industriales, de servicios, mixtos y turísticos” (Ley de acciones urbanísticas del Estado de Quintana Roo, 2018, p.7).

Aunque La ley de acciones urbanísticas del Estado de Quintana Roo no define plenamente el “interés social” como término de fraccionamiento, si



establece límites y requisitos especiales para los conjuntos habitacionales que pueden incluir la vivienda social.

La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), identificó que los programas de vivienda social deben incluir componentes urbanos y de infraestructura, no sólo la construcción física de las unidades habitacionales aisladas CONAVI (2021).

En los últimos años se ha observado que los fraccionamientos de interés social tienden a generar una segregación espacial y una deficiencia de equipamiento urbano debido a que la mayoría de estos fraccionamientos se encuentran en zonas periféricas con menor accesibilidad.

2.2 Conceptos/ Variables que intervienen

Para tener un análisis de la morfología urbana es importante identificar y organizar las variables que permiten describir y caracterizar el plano urbano. La revisión de estudios afines demostró que la caracterización puede abordarse desde diferentes enfoques, lo que ha originado diversos conceptos y categorías útiles para el estudio.

2.2.1 Tejido urbano.

El tejido urbano se entiende como el entramado físico que resulta de la interacción entre la red vial, las edificaciones y el parcelario. Según Capel (2002) el plano urbano muestra la organización física del espacio por medio de la disposición de sus calles y manzanas que constituyen “el esqueleto de la ciudad” (p. 27).



Por otra parte, Castro y Vargas (2009) señalan que el tejido puede analizarse por medio de 3 criterios; la geometría, textura y la estructura, Castro y Vargas se refieren a la geometría debido a la regularidad o irregularidad de la traza, cuando se refieren a textura hablan del patrón de ocupación edilicia, y cuando hablan de estructura se refieren a la continuidad espacial de los bordes del tejido urbano, de este modo el tejido urbano muestra el grado de consolidación fragmentación de una ciudad y permite mostrar áreas planificadas de otras que son basadas en procesos adaptativos.

2.2.2 Orientación.

Cuando se habla de orientación, se refiere a la orientación del plano urbano que se relaciona con la disposición y dirección de las calles, manzanas y ejes viales, para los autores Oliveira y Chuerubim (2018) la orientación se refiere a la orientación geométrica de la trama urbana, si se encuentra condicionada por el territorio, la conectividad y la integración del entorno físico, pero para Capel (2002) el plano urbano puede interpretarse como una expresión cultural y funcional de la sociedad por lo que la orientación no solo es un dato técnico.

2.2.3 Traza urbana.

La traza urbana se entiende como; el patrón estructural que conforma las calles y manzanas la cual la forma al plano de una ciudad, para Capel (2002) la traza se entiende como “la disposición física de calles, manzanas y nodos” (p.19) considerándola la base de la morfología urbana ya que conecta los demás elementos del espacio.



Por otro lado, Castro y Vargas (2009) señalan que la traza puede ser de distintas formas regular o irregular, compacta o fragmentada, dependiendo de su grado de planificación o de su crecimiento, es por lo que el análisis de la traza urbana permite analizar la continuidad vial, y la estructura del espacio de forma general.

2.2.3.1 Clasificación de la traza.

El Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas, señala que la eficiencia de los desplazamientos urbanos se vincula en gran medida a la forma en la que se organiza la red vial, por lo que establece que “La capacidad que tenga la traza urbana para generar viajes urbanos eficientes dependerá de la forma en cómo está organizada su red vial. Esta última aloja en su interior y conecta entre sí, al conjunto de equipamientos, bienes y servicios que forman la propia ciudad, y permite el desplazamiento y conectividad entre las diferentes centralidades o polos de desarrollo (producción, vivienda, educación, recreación, servicios, entre otros) (SEDATU, 2019, p.56).

El manual identifica 3 tipos de trazas:

2.2.3.1 Plato roto.

“La traza en plato roto presenta calles con secciones estrechas que favorecen la reducción de velocidad y la creación de redes de espacios públicos que fomentan los modos de transporte no motorizados” (SEDATU, 2019).



2.2.3.2 Reticular.

“En la traza urbana reticular predomina el trazado de las calles en líneas rectas, atravesadas perpendicularmente por otras vías, a distancias regulares que cruzan también de modo perpendicular y generan una cuadrícula” (SEDATU, 2019).

2.2.3.3 Anular.

“Esta traza está organizada en torno a un punto, ya sea el centro de la ciudad u otras áreas consideradas importantes. El resultado es que alrededor de este punto se concentran vías importantes formando anillos que facilitan la conexión de la ciudad” (SEDATU, 2019).

Por otra parte, los patrones de la traza urbana tienden a clasificarse en 4 tipos; ortogonales, radiales, lineales o mixtos (Casterx y Deoaule, 1997).

2.2.3.2.1 Plano regular u ortogonal: Obedeciendo a una forma ortogonal o hipodámica (en honor a su precursor de los planos de Mileto en la Grecia Antigua), donde las vías son emplazadas de tal forma que se generan cuadrículas con formas geométricas homogéneas.

En este sentido, Choay (1970) señala que, “Una ciudad ortogonal es un plano sencillo y regular que puede presentarse a todo tipo de desarrollos. Las calles se cruzan en ángulo recto, tienen árboles y están trazados en distancias regulares con una anchura uniforme y se designan con números de orden” (p.162)



2.2.3.2.2 Plano irregular: En el plano irregular se evidencian geometrías heterogéneas. Estos patrones se pueden ver en ciudades en las cuales existe la ausencia total de planificación urbana y de alta densidad de la población, la cual aprovecha hasta el último espacio para su emplazamiento. “La imagen de irregularidad en el plano puede proceder del hecho de que la mayor parte de las ciudades han crecido de una forma no planificada” (Capel, 2002, p.120)

2.2.3.2.3 Plano radioconcéntrico: Esta geometría está dada por el emplazamiento de un centro del cual salen diferentes calles hacia distintos lados, es decir, el espacio urbano está configurado desde un centro donde parten vías y caminos para la comunicación con el resto de la ciudad. (Castro y Vargas, 2009)

2.2.4 Manzana.

La manzana constituye la “Unidad básica resultante del parcelamiento, delimitada por calles”. (Oliveira y Chuerubim, 2018, p.4)

Espacio geográfico de forma poligonal y de superficie variable que está constituido por una o un grupo de viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos de uso habitacional, comercial, industrial, de servicios, entre otros. (INEGI, 2010)

2.2.5 Lote o parcela.

Oliveira y Chuerubim, (2018) señalan que “el lote es la mínima unidad de propiedad urbana” (p.5). Capel (2002) dice que el lote o parcela representa



la estructura primordial del plano urbano, ya que en él se materializan los elementos del suelo y su uso.

2.2.6 Edificación.

La edificación conforma el conjunto de uso de suelo y de su ocupación, para Capel (2002) señala que, “la edificación representa la tipología, densidad y altura” (p.20).

Los fraccionamientos tienden a tener indicadores que muestran su estructura funcional, ya que presentan tipologías, densidades y morfologías repetitivas.

Sadeghi y Li (2019) se refieren a la configuración tipológica de la edificación y la relacionan con la funcionalidad y accesibilidad urbana, ya que el tipo de construcción y su densidad condicionan la interacción.

2.2.7 Tipología edilicia.

Para Castro y Vargas (2009) la tipología edilicia se asocia con la textura morfológica que se observa desde imágenes satelitales o de observaciones de campo, en donde la repetición de las formas permite observar las diferencias entre zonas.

La relación directa entre la manzana y la edificación (aislada, adosada o en hilera) permiten identificar los tipos de bordes entre espacios que son esenciales para comprender la morfología del plano urbano (Oliveira y Chuerubim, 2018).



2.2.7.1 Continua.

Pérez (2022) señala que la edificación se emplaza en base a los laterales concurrentes de un mismo predio, mantienen el mismo plano frontal de fachada, poseen alturas iguales o similares.

2.2.7.2 Adosada.

“La adosada es la típica de un centro histórico, se trata de una distribución pegada y conforma una fachada continua” (Ordóñez, 2021).

“Es una vivienda que comparte una o más paredes con propiedades vecinas. Suele tener varios pisos y es una opción popular en áreas urbanas” (Sánchez, 2024).

“Una casa adosada es, por definición, una unidad independiente que se encuentra unida por las paredes laterales a otras casas pertenecientes a un conjunto que forma una fila o hilera de casas” (AEDAS Homes, 2025).

2.2.7.3 Irregular.

“Es cuando los edificios no tienen una disposición uniforme, donde no hay uniformidad en cuanto a sus retiros o retranqueos” (Sánchez, 2024).



2.2.7.4 Aislada.

“La edificación aislada consta de retiros por sus 4 costados, estas pueden tener variantes: con retiro, sin retiro, puede ser desde unifamiliar hasta multifamiliar” (Sánchez, 2024).

2.2.7.5 En hilera.

“La tipología en hilera se trata de la franja de viviendas en donde las edificaciones se encuentran adosas, las cuales conforman una fachada uniforme” (Sánchez, 2024).

2.2.7.6 Pareada.

Son viviendas unifamiliares que se encuentran conectadas por un muro en común, cada una cuenta con su distribución interior independiente, así como su acceso (Baquerizo, 2019).

“Se trata de edificios que se adosan en pares y comparten un muro en común” (Sánchez, 2024).

2.2.8 Red vial/ jerarquía vial.

La red o jerarquía vial se trata de un sistema de vialidades/calles que estructuran la circulación dentro del tejido urbano. Oliveira y Chuerubim (2018) dicen que “la calles se analiza en función de su conectividad y jerarquía dentro de la red vial” (p.6).



Sadeghi y Li (2019) complementan con que la jerarquía vial se trata de un elemento para la accesibilidad urbana ya que determina la facilidad con la que los usuarios se enlazan a otros espacios dentro del territorio urbano. Según los autores las vialidades se clasifican en primaria, secundaria y terciaria.

De acuerdo con el Manual de Calles (2019), la forma de una calle se categoriza en base a su jerarquía vial, la cual en México se usa en la planeación vial y urbana, el manual divide la forma de las calles en tres categorías: Vialidades primarias, secundarias o colectoras y terciarias (SEDATU, 2019).

2.2.8.1 Primaria

Las vialidades primarias son aquellas que en su desarrollo atraviesan por varios sectores de la ciudad; y por ellas se encauza la mayor parte del tráfico urbano hacia sus diferentes destinos (Ayuntamiento de Othon P. Blanco, 2021, p.95).

“Son vías de alta capacidad que permiten el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado, entre las distintas áreas de la ciudad” (SEDATU, 2019, p.66).

2.2.8.2 Secundaria

“Este tipo de vialidades comunican a las vialidades primarias con el interior de las colonias, sectores o barrios” (Ayuntamiento de Othon P. Blanco, 2021, p.96).

“Las vías secundarias (también llamadas colectoras). Son vías cuya función es conectar las vías locales con las primarias. Aunque



tienen generalmente una sección más reducida que las calles primarias, son las calles principales dentro de los barrios y colonias por su capacidad vial, pero presentan una dinámica distinta al tener mayor movimiento de vueltas, estacionamiento, así como carga y descarga de mercancías” (SEDATU, 2019, p.66).

2.2.8.3 Terciaria

Las vialidades locales o terciarias, que en términos generales se puede decir que normalmente constituyen el 50% o más de las vialidades de un centro de población urbano, son aquellas que a partir de las vialidades primarias y secundarias permiten ingresar al interior de los barrios, colonias y fraccionamientos, y generalmente son aquellas que posibilitan el acceso directo a las viviendas de los residentes de la ciudad (Ayuntamiento de Othon P. Blanco, 2021, p.101).

Vías terciarias con un carácter estrictamente local, su función primordial es brindar acceso a los predios dentro de los barrios y las colonias. Facilitan el tránsito entre la red primaria y colectora. Los volúmenes, velocidades y capacidad vial son los más reducidos dentro de la red vial y generalmente las intersecciones no se están semaforizadas (SEDATU, 2019, p.66).

2.2.9 Accesibilidad

La accesibilidad representa un elemento clave para la relación funcional de las vialidades, Sadeghi y Li (2019) definen a la accesibilidad como el



indicador clave de la conectividad y “la facilidad con que se alcanzan distintos puntos del tejido urbano” (p. 12)

De acuerdo con el el Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas, la accesibilidad se trata de vialidades que permitan el flujo y desplazamiento eficiente, se menciona que estas deben ser seguras e inclusivas para todas las personas, priorizando no solo el flujo de personas sino también de mercancías y actividades urbanas (SEDATU, 2019).

Si bien no se menciona explícitamente como un concepto dentro del manual, la accesibilidad integra la conectividad urbana, el entorno, los espacios urbanos y la interacción.

2.2.10 Uso de suelo

El uso de suelo se refiere a la función de los espacios o parcelas, para Capel (2002) “El uso de suelo constituye la función asignada a cada parcela dentro del plano urbano, en relación con las actividades que sustenta”. (p.21).

En los fraccionamientos de interés social tiende a haber un uso de suelo predominante, con limitados cambios a usos distintos al habitacional, según Capel (2002), esto puede generar deficiencias en la diversidad y centralidad de un asentamiento.

2.2.11 Fraccionamiento

El concepto general de fraccionamiento se toma de la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo (derogada), debido a que las leyes vigentes “Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo” no



establecen una definición del término, por lo que esta se emplea únicamente como concepto clave.

Artículo 3º.- “Cualquier terreno o parte de él, que se divida en 3 o más fracciones, ya sea para su venta en lotes, o bien para construcciones habitacionales, hoteleros agropecuaria, y demás aprovechamientos y usos” (Poder, L, 2018).

“La división de un terreno en manzanas y lotes, que requiera del trazo de una o más vías públicas, así como la ejecución de obras de urbanización que le permitan la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos” (Poder, L, 2025).

2.2.11.1 Clasificación de los fraccionamientos.

De acuerdo con el Art. 15 de la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo, los fraccionamientos poseen la siguiente clasificación:

- I. Habitacionales
- II. Comerciales
- III. Industriales
- IV. Turísticos
- V. Ecoturísticos
- VI. Mixtos
- VII. Funerarios
- VIII. De salud y otros.



2.2.12 Desarrollo habitacional/ conjunto habitacional

De acuerdo con el Manual de Operación de Vivienda Social de CONAVI 2021, se define al conjunto habitacional como un “grupo de viviendas planificado y dispuesto en forma integral con la dotación e instalación necesaria y adecuada de los servicios urbanos, vialidad e infraestructura, espacios verdes o abiertos, educación, comercio o servicios asistenciales y de salud, en áreas urbanas deberá promoverse la verticalidad de las edificaciones, mientras que en zonas rurales podrá desarrollarse en horizontal, siempre considerando los usos y costumbres de las personas” (p.7),

2.2.13 Vivienda de interés social

La ley de vivienda del Estado de Quintana Roo define a la vivienda de interés social como “Aquella destinada a las personas que no cuentan con la capacidad económica para adquirir una vivienda y dirigida preferentemente a aquellas de bajos ingresos, en situación de pobreza, riesgo o vulnerabilidad, a través de los programas sociales y crediticios de vivienda, y clasificada en básica, económica, de interés social, y social progresiva” (Congreso del estado de Quintana roo, 2021).

2.2.14 Criterios de representación cartográfica

La representación cartográfica se fundamentó en criterios técnicos y de colorimetría, con el propósito de comprobar la claridad visual y una correcta interpretación de la información, así como poseer una coherencia gráfica entre la cartografía elaborada, para la elaboración cartográfica y la representación de

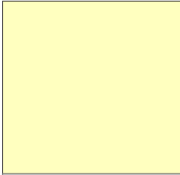
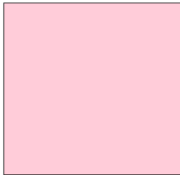
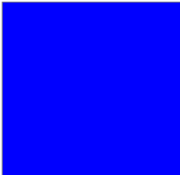
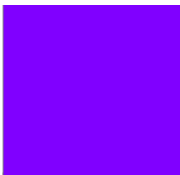


las variables observadas se utilizaron criterios de simbología y colorimetría para priorizar la legibilidad y contraste visual.

Para la construcción de la base cartográfica y la representación se utilizaron criterios empleados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de los cuales se descargaron capas shape de manzanas y vialidades para posteriormente modificar dentro del programa QGIS, la colorimetría empleada se basó en los “Criterios para la integración de cartografía de los Planes o Programas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2023” de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), en donde se observó el contraste visual de los colores y símbolos.

Ilustración 2.

Colorimetría seleccionada de la SEDATU.

				
Habitacional RGB 255, 255, 191 CMYK 0% 0% 25% 0% HEX #ffffbf	Habitacional Mixto RGB 255, 204, 217 CMYK 0% 20% 15% 0% HEX #ffcc99	Equipamiento público RGB 0, 0, 255 CMYK 100% 100% 0% 0% HEX #0000ff	Comercio RGB 255, 0, 0 CMYK 0% 100% 100% 0% HEX #ff0000	Industria RGB 128, 0, 255 CMYK 50% 100% 0% 0% HEX #8000ff

Nota: La ilustración muestra la colorimetría seleccionada en el documento “Criterios para la integración de cartografía de los Planes o Programas de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2023”. Fuente: (SEDATU, 2023)

Para la representación de la red vial se tomó como referencia los criterios propuestos en el manual de calles de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), el cual establece una variedad de símbolos y colores, aunque no se identificó una colorimetría específica para la



representación cartográfica, se empleó el uso de colores primarios como criterio de clasificación vial. El color rojo se empleó para las vialidades principales, el color azul para las vialidades secundarias y el color verde para las vialidades terciarias, esto con el propósito de una mejor interpretación.

Ilustración 3.

Paleta de color de red vial.

Vialidad Principal	Vialidad Secundaria	Vialidad Terciaria

Nota: La ilustración muestra la paleta de color seleccionada para la representación de la red vial en los fraccionamientos. Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othon P. Blanco (2019)

A su vez se diseñaron paletas de color propias para la representación de las variables dentro de la cartografía, dentro del programa de desarrollo urbano del municipio se observaron colores para identificar los usos de suelo, pero al no ser claros, se elaboró una nueva paleta de colores con base a contrastes cromáticos observados en los mapas, de esta forma la colorimetría integró la referencia normativa del PDU, pero a su vez generó una propuesta propia.

A su vez se diseñaron paletas de color propias para la representación de las variables analizadas en la cartografía, al analizar el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco (PDU), se observó que, aunque en el contenido de los mapas presentados se incorporan los usos de suelo, no todos



se encontraban representados de manera homogénea, a su vez no se encontró dentro del contenido criterios de colorimetría o simbología cartográfica para cada caso.

Por lo que, al analizar los mapas, se optó por usar colores contrastantes que permitieran observar de forma clara cada uso de suelo, es así como la colorimetría empleada incorporó la propuesta de los mapas del PDU, pero adaptada a la necesidad de representación de los usos de suelo analizados.

La asignación de colores a los usos de suelo se presenta de forma directa en los mapas temáticos realizados, en donde se identifican por categoría.



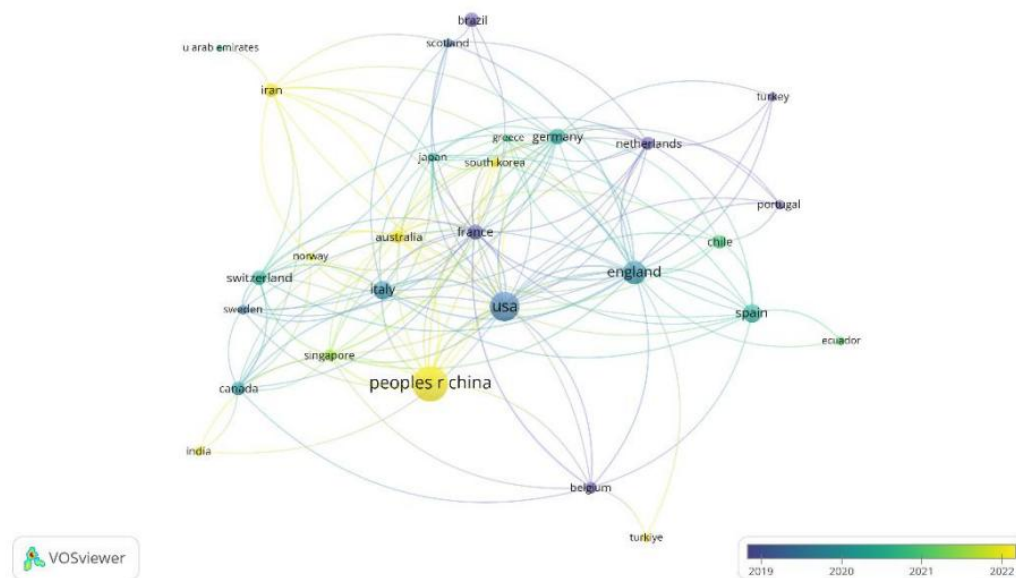
CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE/ REVISION BIBLIOGRÁFICA

3.1 Proceso de revisión.

El proceso de revisión comienza con la búsqueda bibliográfica, que se realizó con el objetivo de identificar trabajos a fines al estudio y ver de qué forma se abordaron en relación con la morfología urbana, se consultaron bases de datos académicas como Scielo, Redalyc, Google Scholar, así como el programa de VosViewer que trabaja en base a Scopus. El uso de palabras clave fue de especial utilidad, palabras como: morfología urbana, plano urbano, estudio morfológico urbano, morfología urbana en fraccionamientos, habitabilidad.

Ilustración 3.

Diagrama de relevancia en relaciona a la morfología urbana por países.



Nota: Este diagrama representa la red de documentos por países relacionados con morfología urbana.

Fuente: Elaboración propia 2025 en curso académico, tomado del programa *VosViewer*.



Cada grupo es un país y las conexiones muestran colaboración internacional en publicaciones. Los círculos más grandes corresponden a los países con mayor producción de documentos relevantes del tema: China, Estados Unidos e Inglaterra, seguidos de Italia, Francia, Alemania y España. Se ve una alta densidad de conexiones entre Europa, Asia y Norteamérica, lo que indica una gran colaboración académica.

Se seleccionaron trabajos que aportaran teorías importantes en el análisis, dentro de los trabajos seleccionados se identificaron las teorías, herramientas y variables principales, así como sus metodologías, pese a que la mayoría de los trabajos arrojados por la fuente de Scopus y representados en VosViewer muestran los estudios relacionados a la morfología urbana, estos preceden de temas sociales, por lo que únicamente se seleccionaron los que cumplieran un enfoque apegado a la conceptualización de la morfología urbana.

3.2 Organización por subtemas identificados y relacionados con las variables por orden cronológico.

El análisis de la morfología urbana ha sido estudiado desde diferentes contextos y desde diferentes enfoques de escuelas de pensamiento, lo que ha proporcionado un campo de estudio muy variado y en constante evolución. Dentro del enfoque internacional se destacan las tradiciones alemana, francesa y británica, las cuales plasmaron las bases conceptuales que abrieron paso a una amplia variedad de investigaciones, que van desde las aproximaciones morfológicas europeas, las cuales se encontraban centradas en la traza, las manzanas y los lotes, hasta enfoques latinoamericanos, los cuales incluyen el uso de herramientas de SIG y de fotointerpretación, esto para poder caracterizar la forma urbana y sus cambios



recientes. Todos estos trabajos han permitido analizar los patrones espaciales físicos, así como también explicar procesos de crecimiento, y analizar la ciudad como resultado, por medio de sus procesos sociales, así como de sus decisiones de planeación.

Al tener un gran número de estudios con diferentes enfoques y contextos en los cuales se ha desarrollado la morfología urbana, es importante resaltar la organización en grupos, los cuales son: estudios internacionales y estudios nacionales, organizarlos va a servir para poder clasificar los aportes, los estudios en relación a su metodología, instrumentos, así como sus perspectivas, estas servirán para comprender mejor el desarrollo teórico de los estudios y también para identificar los pasos que siguieron los autores para sus principales resultados.

3.2.1 Internacional.

3.2.1.1 Estructura urbana.

El estudio de la ciudad tiene esos aportes de Horacio Capel (2002) el cual es un referente muy importante dentro de la morfología urbana, ya que parte desde la tradición francesa y propone comprender a la ciudad como, “la forma más excelsa del paisaje cultural” (p.17), priorizando que su disposición física de calles, manzanas, edificios y usos de suelo viene de la mano con los procesos políticos y sociales.

Dentro de su estudio, Capel (2002) identificó 3 elementos centrales que son primordiales: plano urbano, edificación y uso de suelo. El plano urbano tiene gran relevancia porque permite analizar la organización física del espacio, la edificación representa la tipología, densidad y altura, lo que se refiere a la



intensidad de ocupación de uso de suelo, el cual vincula la forma y la función del espacio.

Estudiar a la ciudad desde los 3 elementos centrales, arrojó resultados en su investigación, mostrando que la ciudad no sólo es un espacio, sino una representación física y que esta viene de la mano de relaciones sociales, políticas y económicas, es así como su planteamiento sirve para ofrecer un marco conceptual (Capel, 2002).

3.2.1.2 Tejido urbano

Azevedo (2003) Complementa la teoría y el enfoque de Capel (2002) ya que sitúa a la morfología urbana desde el proceso histórico, y comprende a la ciudad como un organismo vivo que se encuentra en constante cambio y también sustenta a la forma, la cual refleja estos procesos históricos y sociales que caracterizan al espacio.

Su metodología busca de detallar el concepto de tejido urbano, el cual involucra la dimensión de calles, manzanas y lotes, así como la observación de las transformaciones visibles que alteran el tejido urbano, para lograrlo utiliza planos urbanos, así como fotointerpretación y visitas de campo, también utiliza la dimensión social, la cual involucra el análisis de la ocupación de lotes vacíos y uso de espacios públicos por parte de habitantes.

El uso de cartografía como croquis y mapas fueron de principal utilidad para el análisis lógico del tejido urbano, la fotointerpretación fue sin duda la vía clave para verificar la vigencia de los elementos actuales como las fachadas, patios, la relación de las vialidades y las edificaciones.



Los principales resultados de su estudio demostraron que todo tejido urbano está constituido por un momento particular en el tiempo, en donde las prácticas sociales y culturales intervienen para generar modificaciones sobre el diseño original del tejido (Azevedo, 2003).

3.2.1.3 Patrones espaciales y sensores remotos.

Este estudio de Castro y Vargas (2009) Corresponde un avance para el medio del análisis morfológico y la clasificación cartográfica, por medio de herramientas satelitales de Google Earth principalmente. Su metodología surge en un contexto en el que el levantamiento de campo resultaba difícil de realizar y los recursos eran limitados, por lo que su propuesta permite analizar el plan urbano a partir de datos accesibles y comparables.

Hablando de su metodología, dentro de ella está implicada la fotointerpretación técnica y visual de imágenes, en estas imágenes se identificaron patrones de la geometría y textura del plano urbano, a partir de este análisis de patrones se identificaron categorías como: áreas consolidadas, áreas fragmentadas y áreas en expansión, esta categoría sirvió para elaborar la tipología del tejido urbano, el cual se basó en su compactación y continuidad espacial.

La metodología para la realización de la guía de clasificación morfológica de zonas urbanas a partir de sensores remotos se basa en cuatro componentes o fases principales.

- Recolección de información de referencia relacionada con la morfología urbana.



- Adquisición y análisis de imágenes satelitales provenientes de diferentes sensores.
- Reconocimiento e interpretación de patrones morfológicos.
- Análisis de formas con relación a variables naturales, socioeconómicas y culturales.

La aplicación de los sensores remotos en estudios urbanos ha sido una herramienta importante para el análisis de las dinámicas que se desarrollan en el espacio urbano; además de ello (Castro y Vargas (2009) señalan que “las imágenes de satélite desde su aparición han sido tenidas en cuenta como un poderoso medio para la obtención de información actualizada a costos relativamente bajos, y permitiendo estudiar y analizar las dinámicas que se desarrollan en medio urbano”.

El resultado de este análisis mostró, que aún sin tener la caracterización social o funcional del plano, era posible analizar los sectores urbanos y detectar las transformaciones físicas que se han realizado en el espacio, como son: el crecimiento irregular, la ocupación dispersa o la consolidación densa. Su metodología permite la replicabilidad, ya que es de bajo costo y fácil de aplicar, lo que abre un camino muy importante para la integración del análisis morfológico con imágenes satelitales (Castro y Vargas (2009).

Aunque este enfoque del estudio de (Castro y Vargas (2009) no es de carácter descriptivo y su estudio no explica las transformaciones históricas ni los procesos sociales, describe la funcionalidad del espacio, permite ahora medir variables estructurales y compararlas sin la necesidad de una observación



directa, convirtiendo el enfoque de Capel en un fundamento de práctica tecnológica, mientras que el enfoque de Azevedo enfatiza el carácter social e histórico del tejido urbano, Castro y Vargas se concentran únicamente en la forma física que es observable, sin tocar el factor social.

La aplicación de los sensores remotos para el análisis de la morfología urbana permite visualizar la organización urbana a gran detalle, identificando las vías, edificios, y los diferentes usos del suelo (industrial, residencial y de ocio) presentes en las zonas urbanas. A partir de las imágenes utilizadas, de los sensores Landsat TM y ETM, QUICKBIRD, y también de algunos ejemplos provenientes de *Google Earth*. El estudio de Castro y Vargas es indispensable para el análisis de los fraccionamientos, ya que su propuesta es de utilidad porque proporcionan una herramienta técnica para captar el estado actual del espacio urbano (Castro y Vargas (2009)).

3.2.1.4 Métricas de geometría urbana.

El estudio de Oliveira y Chuerubim (2018) representa el inicio de la sistematización cuantitativa dentro de la morfología urbana. Estos autores definen a la morfología urbana como una ciencia técnica, la cual se encuentra enfocada en la geometría de las ciudades y que está descompuesta en unidades básicas para su estudio, como son: Lotes, manzanas, calles y barrios. Esta definición se diferencia de los primeros referentes de la morfología urbana porque busca traducirla en indicadores medibles.

Hablando de su metodología, su propuesta hace el uso de sistemas de información geográfica y ortofotos, así como lo hizo Castro y Vargas.



El uso de sistemas de información geográfica permite medir con precisión las dimensiones y relaciones, así como el tamaño de manzanas y la conectividad vial. Por medio de este procedimiento de uso del SIG, estas categorías morfológicas se convierten en métricas comparables y replicables que son útiles en distintos contextos urbanos. Su estudio se encuentra aplicado en la ciudad intermedia de Brasil, dentro de éste se identificó que el enfoque que se plantea no sólo facilita la descripción geométrica del plano, sino que también evalúa los procesos territoriales, como es la accesibilidad, la fragmentación espacial o tejido urbano.

El enfoque de Capel está muy presente en el estudio de Oliveira y Chuerubim, ya que retoma la importancia de analizar los elementos estructurales del plano, pero desde una medición técnica, proponiendo así un instrumento que convierte lo conceptual en métricas variables.

A diferencia de Azevedo, Oliveira y Chuerubim ponen total atención en la regularidad geométrica y funcional del espacio, ambos enfoques explican la composición y transformación del espacio.

El enfoque Oliveira y Chuerubim, tienen mayor relevancia con el enfoque de Castro y Vargas, ya que comparten el uso de herramientas tecnológicas como la teledetección y la cartografía digital, mientras Castro y Vargas hacen la clasificación descriptiva de las tipologías urbanas, Oliveira y Chuerubim las operacionalizan en categorías e indicadores, que sean capaces de ser replicables en distintos contextos (Oliveira y Chuerubim, 2018).



3.2.1.5 Accesibilidad, movilidad y centralidad.

Por medio del estudio de Sadeghi y Li (2019) se identifica su relevancia al ampliar el enfoque de la morfología urbana al sustentar que no basta con analizar la ciudad como algo físico o geométrico desde sus elementos, sino que es necesario entender a la ciudad como un sistema funcional, su estudio tiene un enfoque analítico y comparativo que incluye la comparativa de las tradiciones alemana, francesa y británica, el enfoque del estudio muestra que la forma urbana está relacionada al uso y desempeño del espacio por lo que se basa en una evaluación del funcionamiento de la ciudad en vez de una lectura lineal de planos e imágenes satelitales (Sadeghi y Li , 2019).

Dentro de su metodología resalta el análisis comparativo de literatura previa, así como de estudios e indagación de mapas y estructuras espaciales. La propuesta de métricas espaciales permite evaluar cómo funcionan las redes viales y los espacios dentro del tejido urbano, las métricas incluyen indicadores clave como la conectividad, nodos, accesibilidad, equipamiento y centralidad. Por medio de estas métricas los autores lograron demostrar que la traza de ciudades similares puede tener experiencias diferentes, mientras que unas tienen mejor movilidad y un acceso equitativo, otras tienen barreras y desigualdades espaciales (Sadeghi y Li, 2019).

A comparación de Capel (2002) que conceptualiza a las variables estructural en el plano urbano, ellos usan la dimensión del desempeño para entender cómo operan las estructuras para facilitar o limitar la movilidad.



Sadeghi y Li (2019) Su estudio demuestra que la geometría no siempre equivale a la funcionalidad, ya que dos trazas similares pueden tener diferente funcionalidad de acuerdo con su jerarquía vial, diferenciándose de Oliveira y Chuerubim ya que ellos convertían a la morfología en métricas geométricas basada en SIG y ortofotos. Las métricas propuestas por Sadeghi y Li no buscan simplificarse, buscan mostrar la complejidad del plano urbano, diferenciándose de la metodología estadística de Gonzáles y Larralde que se centraban en variables compactadas.

3.2.1.6 Automatización de datos.

El estudio de Wu, Wang y Kraak (2019) representó una innovación al implementar el Machine Learning como principal herramienta de análisis, a diferencia de lo tradicional que está basado en la observación directa, datos de la cartografía, la propuesta de los autores se enfoca en la automatización del reconocimiento de patrones urbanos, haciendo énfasis en la red vial. Dentro de su metodología implementaron algoritmos de clustering jerárquico, que clasifican y agrupan de manera automática a las calles, de acuerdo con métricas de conectividad, estructura y jerarquía, hacer esto les permitió identificar cuatro patrones principales de organización vial y once subtipos de calles los cuales constituyeron un nuevo método de clasificación diferente a la humana y a la clasificación cartográfica.

Wu, Wang y Kraak (2019) hablan de que las principales herramientas del estudio se apoyaron en bases de datos oficiales digitalizadas y en sistemas



computacionales, lo que permitió manejar gran cantidad de datos con eficiencia y orden.

A diferencia de Castro y Vargas (2009), que su metodología se basó en la interpretación visual de imágenes satelitales y una clasificación manual de tipologías su estudio quedó sujeto a la subjetividad del observador y al tiempo en clasificar cada patrón observable, por lo que para Wu, Wang y Kraak esto no es necesario pues demostraron que la automatización facilita la clasificación de estos de forma rápida y replicable, eliminando el error del observador y acelerando el tiempo de análisis en áreas urbanas.

A diferencia de Oliveira y Chuerubim (2019) que introdujeron la clasificación morfológica en métricas geométricas en base a SIG y ortofotos que dependen de que el investigador defina manualmente sus dimensiones de análisis como lotes, tamaños, proporciones, Wu, Wang y Kraak plantean un sistema de algoritmos que descubre por si solo los patrones de análisis sin necesidad visita al sitio, también facilita la detección de estructuras emergentes o relacionadas, ampliando el panorama de análisis morfológico.

|Wu, Wang y Kraak, a diferencia de Gonzales y Larralde (2019) que usaron el ACP para comparar variables y reducirlas para su estudio en factores lineales, Wu, Wang y Kraak proponen el enfoque no lineal, ya que el ACP parte de que las relaciones entre variables son lineales y que la estructura urbana únicamente tiene pocos ejes de variación, por lo que los autores muestran que los algoritmos de clustering jerárquico dan a conocer estructuras complejas en las que las relaciones entre variables no son iguales ni simples, sino que se



conforman por medio de grupos multinivel que reflejan mejor a las redes urbanas más complejas (Wu, Wang y Kraak, 2019).

3.2.1.7 Morfología y habitabilidad.

Al hablar de estudios que relacionen a la habitabilidad se menciona el estudio de Pesántez Yépez y Cabrera Jara (2024) que constituyen una aportación avanzada al enfoque de la morfología urbana pues relacionan a la forma de la ciudad con la habitabilidad. Su estudio se basó en la búsqueda y construcción de indicadores que permitieran evaluar los servicios, los espacios públicos, la movilidad y el equipamiento de la ciudad.

A diferencia de los demás autores que usan herramientas como encuestas, Pesántez Yépez y Cabrera Jara implementan una metodología que combina fuentes secundarias, cartografía digital y análisis espacial en SIG, con base a estas herramientas lograron medir de manera simple y verificable como la configuración del tejido urbano influye en la habitabilidad, arrojando resultados que demostraron que los barrios con mayor conectividad vial y espacios públicos alcanzaban condiciones favorables de habitabilidad, pero que los de mayor deficiencia de conectividad presentaba problemas notables.

La propuesta de estudio de los autores evidencia un avance en el análisis de la morfología urbana porque combina lo social y geométrico, a diferencia de los enfoques clásicos como el de Capel, el estudio de Pesántez Yépez y Cabrera Jara muestra que la forma de la ciudad no solo se debe de describir o clasificar, sino que debe de relacionarse con las condiciones de habitabilidad,



posicionando a la morfología urbana como una herramienta para evaluar la calidad de vida.

Es así que el estudio de los autores es posible relacionarlo con otros autores, como la visión de Azevedo que en el estudio se simplifica en indicadores que son medibles y que muestran como cambian los espacios, así como las métricas de Oliveira y Chuerubim que en el estudio de los autores se pueden entender como una ampliación a un enfoque social en donde la métrica se relaciona con la experiencia de los habitantes, de igual forma complementa las dimensiones de Gonzales y Larralde al incorporar la movilidad y accesibilidad como factores clave.

A diferencia de las propuestas de Wu, Wang y Kraak que usan algoritmos de machine learning para clasificar patrones viales, Pesántez Yépez y Cabrera Jara enmarcan a la morfología urbana como un factor que debe entenderse en base a la experiencia de los habitantes.

3.2.2 Nacional

3.2.2.1 Diferenciación espacial con ACP.

El estudio plasmado en México, del cual aplicaron el análisis y componentes principales por González Arellano y Larralde (2018) fue por medio de datos del INEGI, con los datos recabados lograron sintetizar las variables morfológicas y socioeconómicas en aspectos importantes, para describir la estructura de zonas metropolitanas. El análisis de componentes principales permitió analizar 3 patrones principales del plano urbano: Compactación, dispersión y centralidad.



Los principales resultados de estudio arrojaron que es posible disminuir la complejidad urbana a factores sintéticos, dio una nueva visión general del crecimiento y diferenciación espacial de las ciudades mexicanas. El estudio se basó en datos oficiales del INEGI, por lo cual el estudio permite ser replicable a nivel nacional.

Castro y Vargas (2009) usan imágenes satelitales, así como métricas geométricas para lograr organizar la forma urbana, estos autores proponen una estrategia distinta, ya que su metodología se basa en procesar grandes datos estadísticos y con ellos, generar factores que expliquen la estructura urbana. Es así que este estudio queda en modo intermedio entre el estudio de Capel que aporta lo conceptual y Azevedo, pues propone dimensiones que pueden medirse, relacionarse y compactarse.

El análisis de la morfología urbana ha evolucionado metodológica y conceptualmente a través de tiempo, primeramente, tuvo estudios con enfoques conceptuales y descriptivos que se centraban en la identificación de elementos estructurales del plan urbano, elementos básicos como el plano, las manzanas, los lotes y la edificación (Capel, 2002; Azevedo, 2003).

Después de los enfoques metodológicos se incorporaron enfoques tecnológicos y cuantitativos, queriendo decir que, se utilizaron sistemas tecnológicos como la teledetección, fotointerpretación e imágenes satelitales para poder identificar los patrones espaciales, así como operacionalizar las métricas geométricas (Castro y Vargas, 2009; Oliveira y Chuerubim, 2018).



En base a los estudios se identificó el avance hacia enfoques funcionales que no describían únicamente la forma, sino que la vinculaban con la funcionalidad espacial y la calidad de vida, autores como Sadeghi y Li (2019) introdujeron indicadores de accesibilidad y centralidad, también se relacionó la morfología con la habitabilidad urbana para después incorporarla técnicas como el machine learning, herramienta actual propuesta por Wu, Wang y Kraak (2019) para innovar y automatizar la clasificación de los elementos así como detectar patrones complejos en redes urbanas.



CAPITULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1 Nivel y diseño de investigación.

El presente trabajo se desarrolló con un enfoque descriptivo-analítico con un diseño comparativo y transversal, se orientó al estudio al análisis de la configuración morfológica de los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal.

El enfoque descriptivo-analítico se documentó de forma sistemática y ordenada, la estructura permitió observar, clasificar y analizar las variables de cada fraccionamiento, como: traza urbana, manzanas, lotes, red vial y usos de suelo; mismas que permitieron comparar los distintos fraccionamientos, con el objetivo de poder identificar las similitudes y diferencias en sus elementos que han ido conformando y consolidando a través de los años su configuración morfológica interna. Es de resaltar que este estudio no buscó comprobar una hipótesis ni desarrollar un análisis histórico longitudinal, sino que buscó ofrecer un análisis estructurado del estado actual de los fraccionamientos, por lo que el nivel de investigación se pretendió sea en base a datos claros, útiles para la planeación y descripción urbana, así como para la toma de decisiones en relación con los fraccionamientos de interés social en la ciudad de Chetumal.

Sustentando el análisis en enfoques conceptuales de la morfología urbana, retomando metodologías y bases teóricas de autores como: Capel (2002), Oliveira y Chuerubim (2018), así como Castro y Vargas (2009), quienes desarrollaron estructuras útiles para el análisis integral de la articulación urbana.



4.2 Operacionalización de variables.

Tabla 1.

Operacionalización de Variables.

Categoría	Definición conceptual	Elementos	Definición conceptual	Indicadores	Herramientas	Instrumentos
Configuración morfológica espacial (Capel, 2002; Castro y Vargas, 2009; Oliveira y Chuerubim, 2018).	“La morfología urbana es una disciplina que estudia el trazo urbano, los edificios y los usos de suelo” Capel (2002, p.19).	Traza urbana	“El plano urbano constituye la disposición física de calles, manzanas y nodos”.(Capel, 2002, p.19).	• Forma; Regularidad/irregularidad • Compactación/fragmentación • Orientación • Ejes viales	• Planos urbanos actuales • Ortofotos generados por la autora o recabados del INEGI.	• Tabla comparativa de observación por fraccionamiento • Ficha de observación
	“La geometría, la textura y la estructura permiten clasificar tipologías de tejidos urbanos y diferenciar áreas consolidadas, fragmentadas o en expansión” Castro y Vargas (2009, p.58)	Manzana	“Unidad básica resultante del parcelamiento, delimitada por calles”. (Oliveira y Chuerubim, 2018, p.4).	• Tamaño (metros) • Forma. (Largo y ancho) • Continuidad de bordes (naturales o viales)	• Imágenes satelitales de Google Earth • Ortofotos • Cartografía Catastral del INEGI o Municipio	• Ficha de observación de las manzanas por fraccionamiento • Tabla de delimitación por manzanas • Croquis de delimitación de manzanas
	“La morfología urbana puede entenderse como la ciencia técnica descompuesta en unidades espaciales: lote, manzana, calle y barrio”.	Lote/Parcelamiento	“El lote es la mínima unidad de propiedad urbana” (Oliveira y Chuerubim, 2018, p.5).	• Dimensión; metros. • Regularidad, homogéneo o irregular.	• Aplicación de programa SIG para la medición de lotes. • Ortofotos generados por la autora o recabados del INEGI.	• Tabla de registro por lotes en donde se muestren las dimensiones (metros) conforme a datos catastrales, fundamentada en el PDU (2021) • Cuadro comparativo de lotes o parcelas



Categoría	Definición conceptual	Elementos	Definición conceptual	Indicadores	Herramientas	Instrumentos
	Oliveira y Chuerubim (2018, p.4).					•Ficha de campo para el registro de las tipologías por manzanas
		Edificación	“La edificación representa la tipología, densidad y altura. Capel (2002, p.20).	•Altura por número de niveles. •Densidad: número de edificios por hectárea. •Tipología; función del edificio/ubicación en la manzana	•Fotointerpretación en imágenes satelitales de Google Earth •Visita de campo	•Registro fotográfico de corte de manzanas para comparar la densidad vertical por manzana. •Tabla de densidad urbana en base al PDU y al INEGI
		Red vial	Red vial: “La calle se analiza en función de su conectividad y jerarquía”. Oliveira y Chuerubim, (2018, p.6).	•Jerarquía vial; Primaria, secundaria y terciaria, •Conectividad •Continuidad de calles.	•Ortofotos generadas por la autora o recabadas del INEGI. •Aplicación de programa SIG para la observación de la red vial	•Ficha de campo para el registro de los tipos de vialidades y su jerarquía •Diagrama de la red vial por fraccionamiento o •Croquis vial de las principales intersecciones por manzana y sus conexiones.
		Uso de suelo	Uso de suelo: “El uso de suelo constituye la función asignada a cada parcela dentro del plano urbano, en relación con las actividades que sustenta”. Capel (2002, p.21).	•Predominancia del uso de suelo habitacional •Porcentaje de uso de suelo de comercios o servicios	•cartografía del PDU (2021) Para la clasificación de usos de suelo. •Trabajo de campo	•Ficha de campo para el registro de los usos de suelo. •Tabla comparativa de registro de usos de suelo por fraccionamientos para clasificar las actividades y funciones.

Nota: La tabla de operacionalización presentada sintetiza la integración de las variables mostrando la definición conceptual los indicadores correspondientes y las herramientas con las que se podrán medir en el contexto de estudio. *Tabla de principales variables basada en autores, elaboración propia.*



4.3 Diagrama metodológico

Ilustración 4

Metodología generada para el análisis morfológico de los fraccionamientos de interés social.



Nota: el esquema metodológico creado plasma los pasos presentados es para el análisis técnico de cada fraccionamiento. Fuente: Elaborado para este trabajo.

4.4 Selección del área de estudio

El área de estudio se integró por cuatro fraccionamientos de interés social de la ciudad de Chetumal, relevantes dentro del tejido urbano debido a su extensión territorial, antigüedad, y a su influencia con respecto a su configuración espacial y funcional dentro de las zonas habitacionales y comerciales.

Dentro de estas áreas de estudio, la muestra se conforma por los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE I, II, III y IV, los cuales se toman como casos de estudio individuales, desde su relevancia territorial hasta su importancia histórica dentro del plano urbano, estos fraccionamientos son de los principales en la ciudad de Chetumal, lo que permite analizar su evolución



morfológica en base a sus viviendas tipo (viviendas en su estado original) y los procesos que ha experimentado a lo largo del tiempo en base a sus modificaciones.

La selección de estos fraccionamientos resulta importante debido a que presentan diferencias en cuanto a su configuración y tipología edificatoria, por lo que esto permite realizar un análisis comparativo entre los distintos fraccionamientos, facilitando la identificación de sus principales variables (Tabla 2).

Además, al tratarse de fraccionamientos que comparten elementos en común como la tipología de vivienda, que ha pasado por transformaciones, se fortalece la comparación entre estos que deriva de su configuración espacial y muestra los cambios entre las viviendas con diseños originales y actuales.

Tabla 2
Criterios de selección de los fraccionamientos

Criterio	Variable	Aplicación
Claridad edilicia	Tipología edilicia	Al tratarse de fraccionamientos de interés social, estos se distinguen por su tipología edilicia, permitiendo observar las diferencias entre las edificaciones por los diversos modelos que poseen los fraccionamientos.
Evidencia de transformación morfológica urbana	Lotes, modificaciones de edificaciones, manzanas	Al observar los lotes que conforman al fraccionamiento, se identificaron ampliaciones y modificaciones en puntos clave, útiles para la descripción del crecimiento urbano.
Accesibilidad	Red vial	Estos fraccionamientos cuentan con diversos niveles viales claves para su identificación.
Representatividad	Traza urbana, red vial y usos de suelo	Al pertenecer a uno de los cuadros de la ciudad que contiene equipamiento comercial, estos



Criterio	Variable	Aplicación
		fraccionamientos permiten una fácil identificación en cuanto a su análisis funcional.

Nota: Esta tabla muestra los principales criterios de selección de los fraccionamientos de estudio, al no contar con bases históricas de su consolidación. Fuente: Elaborado para este trabajo.

Si bien los cuatro fraccionamientos se encuentran dentro de la clasificación de la categoría de vivienda de interés social, cada uno de ellos posee características particulares en su configuración urbana interna que lo distinguen de los demás, ya sea por su organización espacial, su relación con la red vial o por las transformaciones identificadas en su tipología habitacional.

4.5 Delimitación espacial

En la segunda etapa se realizó la delimitación espacial de los cuatro fraccionamientos seleccionados: FOVISSSTE I, II, III y IV, con el propósito de definir con precisión la ubicación y los polígonos de estudio de cada uno de ellos. El procedimiento se llevó a cabo en tres fases. Para ello, se utilizó la cartografía vectorial preliminar en formato DWG proporcionada por catastro municipal correspondiente a datos del año 2025, y la obtenida de la base de datos del Inventario de Vivienda (INEGI, 2025).



Fase I. Identificación de límites con la cartografía preliminar e imágenes satélites.

Técnicas de análisis de datos

Para la verificación de manera precisa de ubicación y límites de los fraccionamientos, se utilizó la técnica de análisis espacial cartográfico. En primera etapa, se verificó en la cartografía vectorial preliminar las ubicaciones y límites, donde se identificó, límites de lotes, los polígonos del amanzanamiento, redes viales y las coordenadas geográficas.

Posteriormente, la información verificada y seleccionada de la cartografía vectorial preliminar se contrastó con imágenes satelitales de dominio público, donde se evidenció una falta de correspondencia espacial.

Con base en la información identificada se caracterizó a nivel técnico la estructura urbana sin la necesidad del uso de ortofotos o de levantamientos fotométricos. Los archivos de límites espaciales proporcionados por catastro municipal es información oficial que resultó suficiente para los fines analíticos de esta investigación.

Fase II. Validación de correspondencia espacial de límites de fraccionamientos mediante cartografía del INEGI

La validación de correspondencia espacial de límites se llevó a cabo con la cartografía obtenida en la fase I y la capa vectorial del Inventario de Vivienda del INEGI. Este procedimiento consistió en la verificación



geométrica y precisión territorial de los polígonos delimitados de cada fraccionamiento.

Primero, los dos datos fueron integrados en un mismo mapa, lo que permitió su observación simultánea, esto ayudó a la comparación directa de las delimitaciones, a partir de la superposición de las capas en el mapa, se examinaron las similitudes espaciales, identificando las concordancias en la configuración interna de sus manzanas, lotes y vialidades de los fraccionamientos y con ello los polígonos de estudio.

Sin embargo, cabe señalar que, se presentó dificultades relacionadas con la denominación de los fraccionamientos. Al realizar el análisis de intersección y contraste entre las capas cargadas en el mapa, se identificó inconsistencias entre la cartografía catastral y la base de datos geoespacial del INEGI. Aunque el catastro municipal proporcionó de forma individual los límites de cada fraccionamiento, en el análisis se evidenciaron hileras de lotes, cuya configuración y delimitación no guardaba consistencia geométrica con los registros oficiales. Asimismo, se detectó la ausencia de representación de un sector urbano colindante a una vialidad principal, dentro de la cartografía del INEGI; mientras que en la cartografía analizada el sector se mostraba como un polígono indefinido, sin asignación formal a alguno de los fraccionamientos estudiados. Por ello no fue posible establecer con precisión su correspondencia territorial.



Fase III. Validación cartográfica en campo

En esta fase se realizó la verificación en campo, la cual tuvo como propósito complementar información que no se observó en la cartografía, permitiendo corregir errores de datos.

Para ello se utilizó la técnica de la observación morfológica sistemática, enfoque de los autores; Oliveira y Chuerubim (2018), así como de Castro y Vargas (2009), con la finalidad de realizar el registro de manera ordenada y sistematizada.

La validación en sitio se realizó en septiembre del 2025, mediante recorridos de campo durante diversos días del mes, en un horario de 10:00 am y 14:00 pm. Estos recorridos permitieron corroborar la información cartográfica previamente analizada, verificar la delimitación espacial, así como recabar información clave acerca de las variables de estudio en cada fraccionamiento.

El instrumento de apoyo para el levantamiento de información fue una ficha de observación estructurada, dentro de esta se registró variables de uso de suelo y tipología de edificación.

La ficha de registro fue diseñada para registrar de manera ordenada todas las variables físicas de las edificaciones, y las morfológicas de cada fraccionamiento. El instrumento se estructuró en cuatro apartados; el primero corresponde al registro de los datos generales de las edificaciones donde se integraron variables como; nombre del fraccionamiento, número de manzana, número de lote, fecha y folio. Este primer bloque permitió



ubicar con precisión cada observación y facilitar la sistematización en la base de datos.

Seguidamente se incluyó un espacio para la representación de referencia para cada fraccionamiento, lo que permitió tener una base gráfica de lo observado, fortaleciendo la precisión del análisis y sirviendo como un respaldo visual.

Después se encuentran los indicadores de la tipología edilicia los cuales se organizaron a manera de poder clasificar y registrar los números de niveles de cada edificación, así como su tipología edilicia para posteriormente identificar la relación de la edificación con la manzana.

Se incorporó un espacio destinado para indicar si las edificaciones presentaban ampliaciones o modificaciones lo que resultó importante para poder identificar los procesos de transformación.

Finalmente se incluyó a los indicadores de uso de suelo, mismos que se clasificaron en categorías: habitacional comercial, equipamiento e industrial, permitiendo que la lectura de las edificaciones sea detallada y asegurando una uniformidad en el registro durante el recorrido de campo (Anexo 6).

Además, se realizaron entrevistas informales con 3 habitantes, dentro del recorrido de campo se consideró pertinente y necesario para establecer con precisión la falta de correspondencia territorial detectada en la fase II. Los datos obtenidos permitieron aclarar la determinación del polígono indefinido como FOVISSSTE segunda etapa.



Esta etapa fue de suma importancia ya que validó y corrigió datos, así como enriqueció las delimitaciones de los fraccionamientos y complementó los elementos percibidos de cada uno de ellos, permitiendo así una caracterización más precisa de cada fraccionamiento.

4.6 Procesamiento cartográfico en QGIS

Una vez completada la verificación en campo, se procedió al procesamiento cartográfico en QGIS, en donde se actualizaron los datos corregidos.

Para el procesamiento y representación cartográfica de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV, se utilizó el software QGIS como herramienta principal. Partiendo de la generación de los mapas temáticos, registros espaciales y ubicación territorial de cada fraccionamiento en la ciudad de Chetumal.

1. Importación de los archivos vectoriales proporcionados por catastro municipal, estos incluían los polígonos de las manzanas, los límites de lotes y el trazado de vialidades, estos archivos fueron cargados como capas independientes dentro del mapa base de QGIS, permitiendo observar los elementos de cada manzana. Al importarlos se verificó que estos estuvieran georreferenciados dentro del sistema de coordenadas UTM correspondiente al municipio de Othón P. Blanco.
2. Integración de imágenes satelitales de Google Earth como capas base, estas imágenes se usaron como referencia visual para comparar la ubicación de los polígonos catastrales, corroborar la ubicación de las



manzanas y vialidades, de igual forma se utilizó la georreferenciación manual para constatar y corregir diferencias de proyección. Se integró la revisión de vialidades con la herramienta del “Espacio y datos México” del inventario de vivienda del INEGI.

3. La ubicación de los fraccionamientos dentro del plano catastral se hizo mediante la delimitación de los polígonos de cada fraccionamiento, asignando una capa diferente a cada uno para su análisis individual mediante diferentes simbologías, lo que permitió reconocer los límites de cada uno.

4.7 Generación de cartografía base

La información obtenida tanto en campo como en gabinete fue integrada en un proceso de sistematización orientado a la operacionalización de las variables morfológicas definidas para su estudio.

La sistematización se hizo en base a registros estructurados por cada fraccionamiento, en las cuales cada manzana y lote fue analizado. Las variables se clasificaron según sus características y categorías, facilitando su comparación.

Se seleccionó Excel como herramienta principal para esta sistematización debido a la facilidad del programa de manejar gran volumen de información de una manera categorizada, permitiendo así, relacionar las variables de esta investigación entre sí, y visualizarlas de una forma ordenada, esta base de datos se estructuró mediante hojas independientes para cada fraccionamiento, dentro de las cuales se incluyeron campos específicos para poder registrar las variables principales, así como observaciones adicionales obtenidas en campo. Organizar



de esta forma los datos facilitó que la información entre los elementos sea fácil de identificar, lo cual contribuyó a mantener la coherencia del análisis por cada fraccionamiento al transformar los registros en datos estructurados para su interpretación.

Para la clasificación y análisis comparativo por fraccionamiento se sistematizaron los datos con el fin de identificar las similitudes y diferencias de la configuración morfológica. Este análisis permitió entender la manera en la que cada fraccionamiento se relaciona con sus elementos morfológicos, mostrando tanto su estructura original de vivienda base, como el modo en la que ha sido transformada con el tiempo.

Aunque no se esté analizando el proceso histórico de la conformación de los fraccionamientos, se observó que aún existían estos modelos de vivienda sin alteraciones, por lo que se pudo comparar con los modelos de vivienda modificados, identificando una evolución mediante estas intervenciones realizadas por la acción de los habitantes, estas diferencias entre la morfología planificada y la actual mostró diferencias significativas en la configuración de los fraccionamientos.



Esquema 1.

Sistematización comparativa de FOVISSSTE I

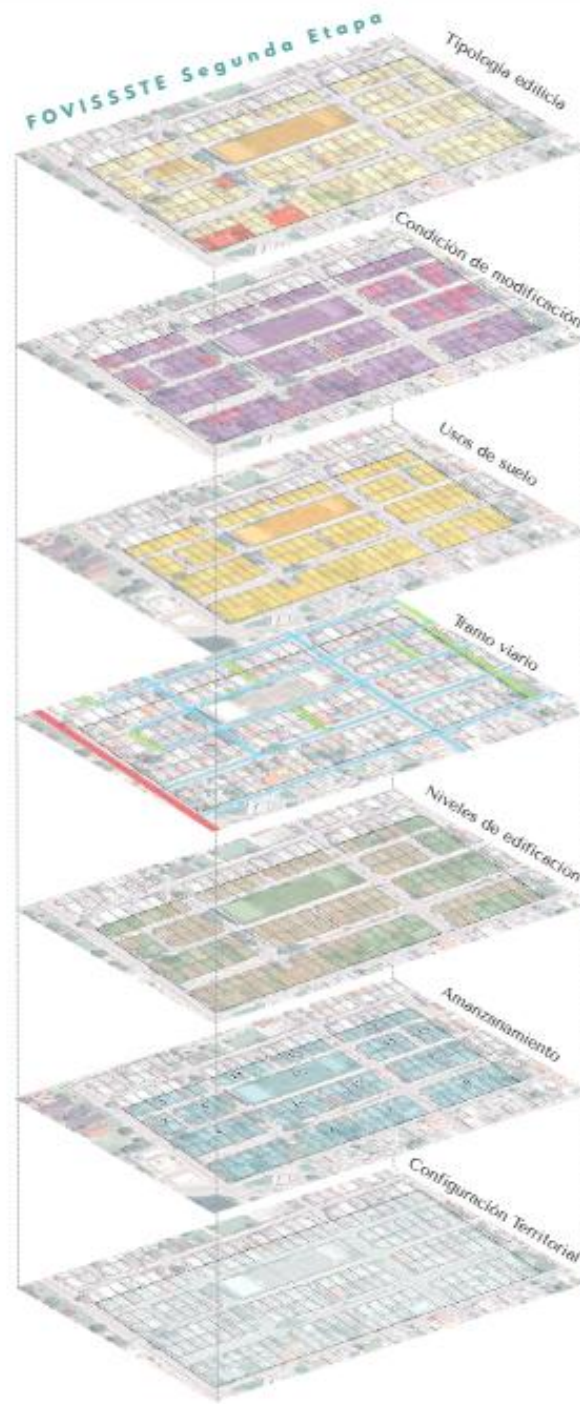


Nota: El esquema articula a las principales variables morfológicas que conforman al FOVISSSTE I, incluyendo: traza urbana, manzanas, lotes, red vial, tipología edilicia y usos de suelo. Fuente: elaboración en base a cartografía.



Esquema 2

Sistematización comparativa de FOVISSSTE II

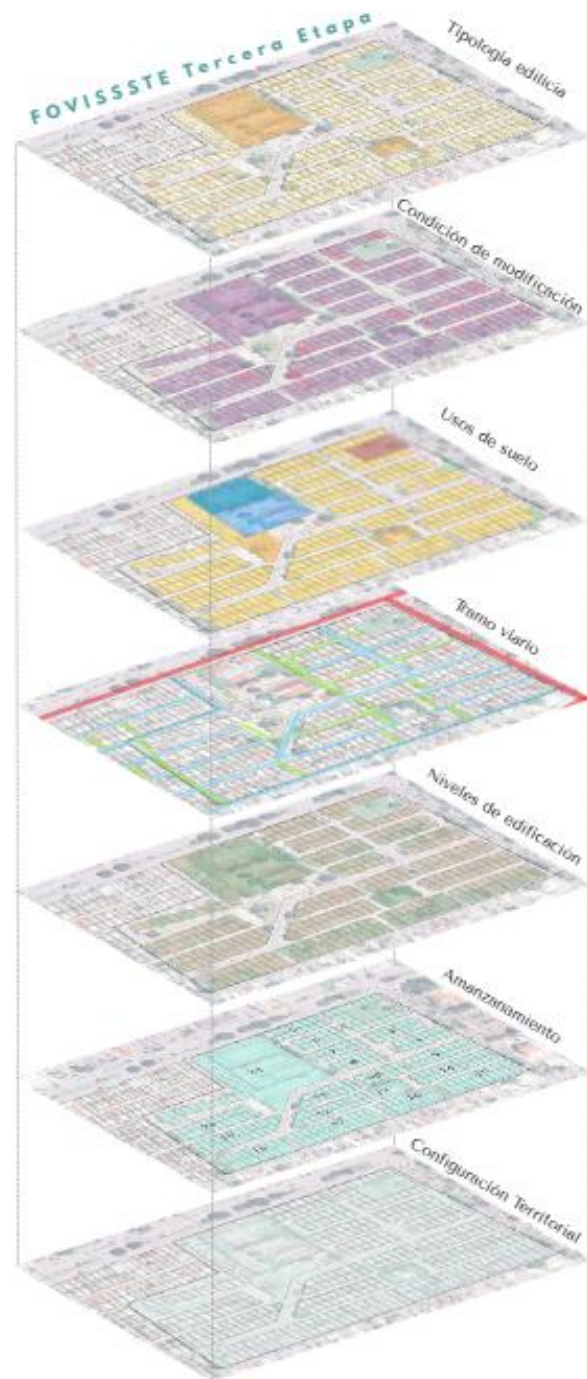


Nota: El esquema articula a las principales variables morfológicas que conforman al FOVISSSTE II, incluyendo: traza urbana, manzanas, lotes, red vial, tipología edilicia y usos de suelo. Fuente: elaboración en base a cartografía.



Esquema 3

Sistematización comparativa de FOVISSSTE III



Nota: El esquema articula a las principales variables morfológicas que conforman al FOVISSSTE III, incluyendo: traza urbana, manzanas, lotes, red vial, tipología edilicia y usos de suelo. Fuente: elaboración en base a cartografía.



Esquema 4

Sistematización comparativa FOVISSSTE IV



Nota: El esquema articula a las principales variables morfológicas que conforman al FOVISSSTE III, incluyendo: traza urbana, manzanas, lotes, red vial, tipología edilicia y usos de suelo. Fuente: elaboración en base a cartografía.



Estos esquemas representan la sistematización y la forma en la que se organizan las diferentes variables de análisis urbano en planos superpuestos, para poder visualizar como cada componente influye a la comprensión de los elementos morfológicos urbanos de cada fraccionamiento, para cada etapa se observan las variables específicas que al integrarse con las demás permiten interpretar la estructura territorial de cada conjunto habitacional.

Como primer plano se presenta la configuración territorial que se muestra como una base del fraccionamiento y su relación con la trama urbana circundante, esto permite identificar la extensión territorial de cada fraccionamiento, así como la disposición de sus manzanas.

Sobre ésta, se encuentra la capa de amanzanamiento, la cual distingue las manzanas que conforman cada etapa, se puede observar que las manzanas presentan formas regulares e irregulares, lo cual muestra que la disposición de cada fraccionamiento se inclina a su traza urbana y a los ajustes de acuerdo con la red vial para cada caso.

La siguiente capa se trata de los niveles de edificación, en el cual se pueden observar las alturas predominantes de las viviendas dentro de los fraccionamientos, existe un predominio de edificaciones de uno y dos niveles lo que muestra transformaciones que han ocurrido en las viviendas tipo a lo largo del tiempo, posteriormente está la trama vial que se trata de la jerarquía interna y perimetral de cada fraccionamiento, en este nivel se pueden identificar las vialidades principales que delimitan los conjuntos así como las vialidades secundarias y terciarias que lo estructuran de forma interna.

Para este análisis fue la capa de usos de suelo una de las capas clave para poder entender el contexto de cada fraccionamiento, ya que permitió identificar la distribución



funcional de los lotes, pudiendo observar zonas predominantes habitacionales junto con algunos espacios destinados a equipamientos o servicios lo que muestra la diversidad de fraccionamientos en cuanto a su función.

La condición de modificación se representó debido a que los lotes que conforman las manzanas de los fraccionamientos han experimentado transformaciones respecto a su diseño base, como se ha mencionado, así como ampliaciones o modificaciones estructurales, por lo que esta capa muestra el proceso de adaptación y apropiación del espacio.

Las capas de tipología representaron una variable importante para la comprensión de los fraccionamientos, la cual identificó los distintos tipos de vivienda que se encontraron en los fraccionamientos, permitiendo observar cómo se ligaban a la manzana y sus variaciones a partir de las transformaciones.

La representación de estas capas por fraccionamiento permitió comprender de una manera integral la estructura morfológica de cada uno y facilitó una lectura simple de las variables que intervinieron en su configuración.

El análisis morfológico mostró que, aunque los cuatro fraccionamientos comparten un origen común, el desarrollo por el que fueron sometidos los caracteriza de una forma espacial diferente, estas diferencias se muestran desde sus diversos usos de suelo, ocupaciones de lotes, amanzanamiento, traza urbana, accesibilidad y relación de las manzanas con la red vial.

También fue posible observar la forma en la que fueron planificados, al poseer espacios de equipamiento interno, mostrando modelos planificados en la mayoría de los casos. Con base a esto, se consideró ideal la representación gráfica de las principales variables morfológicas y sus relaciones internas mediante esquemas comparativos, permitiendo



visualizar la estructura, similitudes y diferencias entre los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV, reforzando el análisis morfológico técnico de ellos.

Las 4 etapas de los fraccionamientos FOVISSSTE poseen espacios de uso común y áreas de equipamiento, como son los cárcamos de CAPA (FOVISSSTE III y IV) que no son comunes en otros desarrollos habitacionales de interés social en la ciudad de Chetumal. Estos espacios compartidos cumplen funciones importantes dentro del núcleo social de los habitantes, ya que garantizan el acceso a los servicios básicos, mejoran la habitabilidad y posicionan al fraccionamiento, también favorecen la convivencia y refuerzan el sentido de pertenencia de los habitantes, de este modo estos espacios juegan un papel clave para consolidar al plano urbano en un entorno funcional y cohesionado.

Se observó que los residentes de estos fraccionamientos mantienen en buen estado estos espacios debido a la cercanía a escuelas y al uso constante. Por otro lado, otros fraccionamientos de interés social en la ciudad no fueron pensados para tener acceso a estos espacios lo que muestra desigualdades en cuanto a la accesibilidad de servicios y genera una necesidad de cuestionar por qué unos si lo tienen mientras que en otros es inexistente.



CAPITULO 5. RESULTADOS.

5.1 Configuración morfológica de los fraccionamientos

El análisis de la configuración morfológica de los fraccionamientos permitió entender la forma en la que se organiza e involucran las distintas variables que conforman el plano urbano. En base al estudio de variables como: traza urbana, amanzanamiento, lotificación, edificación, usos de suelo y red vial, fue posible identificarlos y observar la configuración morfológica de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV.

En este apartado, se visualizan los elementos que conforman al plano urbano de los fraccionamientos de estudio, la representación permitió identificar a mayor nivel la configuración interna y sus particularidades.



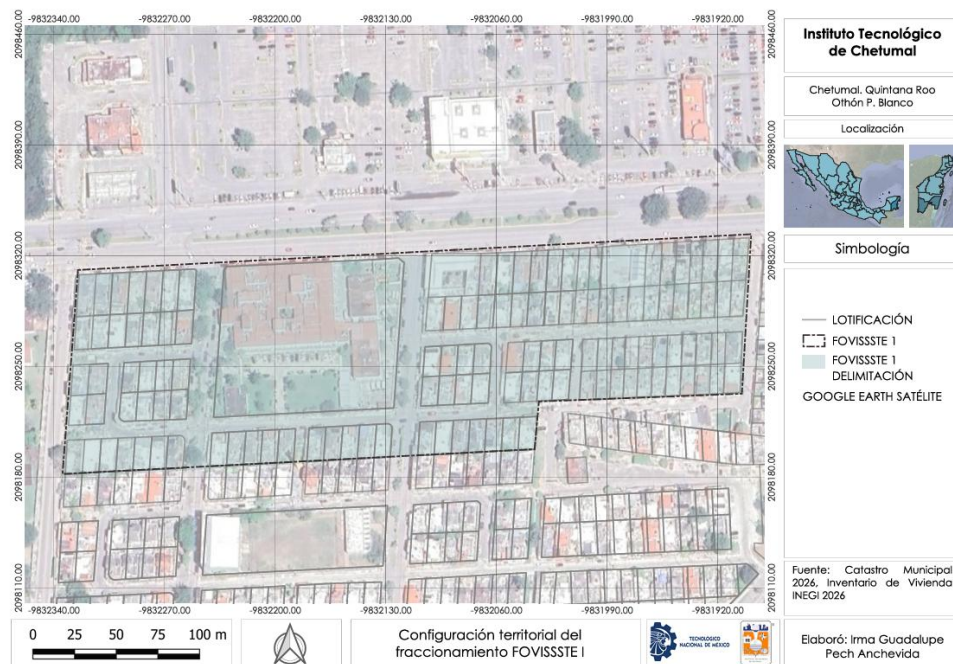
5.1.1 Fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa

5.1.1.1 Delimitación del Fraccionamiento

En la primera etapa de análisis se dispone de datos clave del fraccionamiento, partiendo desde su delimitación.

Ilustración 5

Delimitación de FOVISSSTE I



Nota. La figura muestra la delimitación del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa.

Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

El fraccionamiento se encuentra delimitado de la siguiente manera:

- Límite norte: Avenida Insurgentes representa el borde vial principal y funciona como eje estructural de conexión urbana y acceso directo al fraccionamiento.
- Límite sur: Red de vialidades terciarias que se distribuyen linealmente y delimitan el borde inferior del fraccionamiento.



- El límite este: Se encuentra definido por vialidades internas que conforman el perímetro del sector con conexión hacia áreas habitacionales.
- Límite oeste: Se encuentra delimitado por la avenida flor de mayo, la cual sirve como límite lateral y como vía de conexión a zonas residenciales y servicios urbanos es una avenida muy transitada.

El perímetro conforma un polígono alargado en sentido este-oeste, que se encuentra estructurado sobre manzanas regulares, tiene una continuidad vial y morfológica lo que muestra una configuración urbana planificada con trazas ortogonales, presenta un perímetro cerrado y homogéneo con accesos vinculados a vialidades principales y secundarias.

5.1.1.2 Traza urbana.

La traza del fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa en su totalidad es ortogonal y de tendencia lineal, contiene segmentos irregulares en la parte inferior del fraccionamiento. Las vialidades internas se distribuyen de manera paralela y perpendicular lo que genera un tejido con alta accesibilidad a su vez la continuidad de las calles favorece el desplazamiento lineal y la ubicación de los predios hace que las manzanas no tengan formas irregulares.

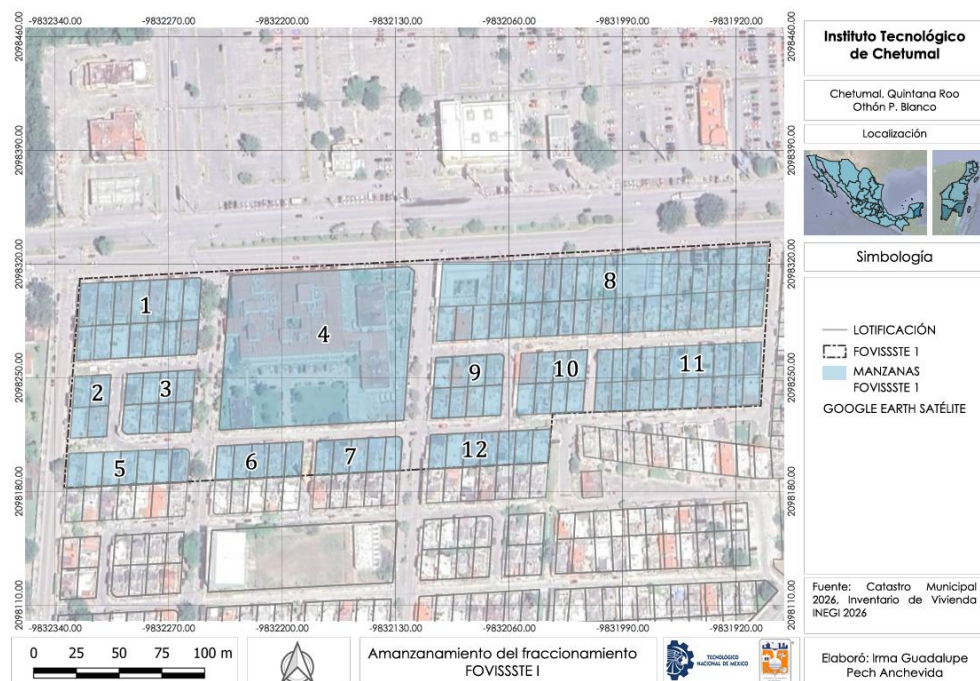
La Avenida Insurgentes funciona como el límite vial más importante ya que articula al fraccionamiento con el resto de la ciudad, las calles que conforman al fraccionamiento facilitan la distribución del tránsito local, los bordes del fraccionamiento están definidos y no tienen expansiones irregulares lo que indica que su límite es establecido dentro del plano de la ciudad.



5.1.1.3 Manzana

Las manzanas tienen formas regulares e irregulares, las manzanas ubicadas en colindancia con la vialidad secundaria Octaviano Solís tienden a tener ligera irregularidad al adaptarse al trazo vial. La mayoría de las manzanas distribuidas en el fraccionamiento presentan una forma rectangular con bordes definidos y continuidad parcelaria algunos poseen límites que siguen la estructura de las vialidades perimetrales por lo que presentan ligeras inclinaciones.

Ilustración 6
Amanzanamiento de FOVISSSTE I



Nota: La ilustración muestra el amanzanamiento del fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa. Fuente: Elaboración en base a QGIS (2025).

5.1.1.4 Lote/parcela

Los lotes que conforman a las manzanas presentan una disposición adosada y continúa con orientación alineada al trazado ortogonal del



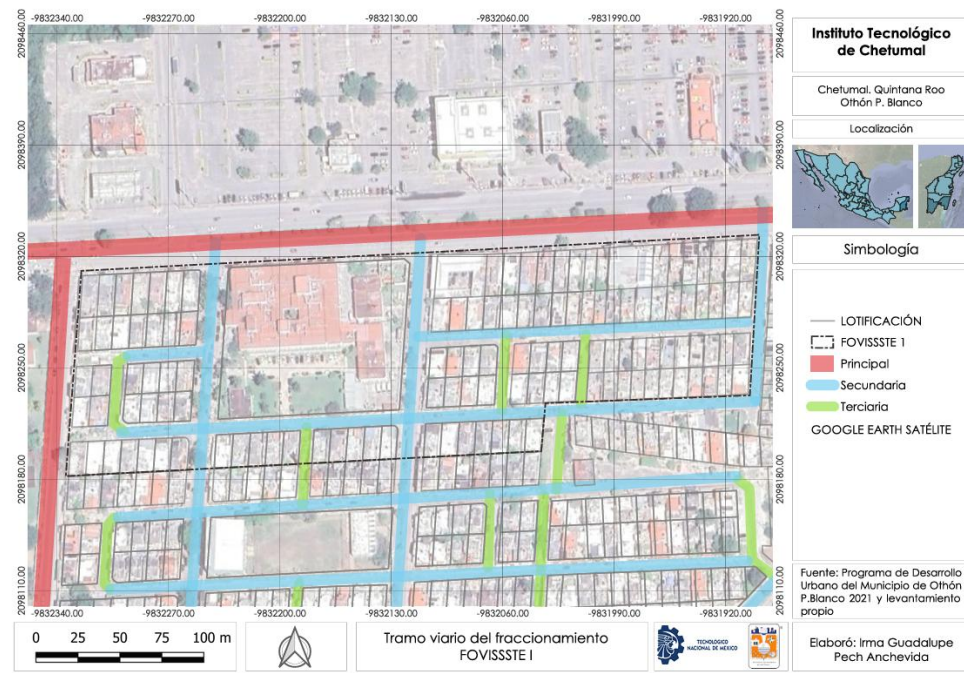
fraccionamiento, mantienen proporciones similares y dimensiones. Cada lote cuenta con un frente dirigido hacia una vialidad permitiendo que sus accesos sean independientes y se aprecien de mejor forma dentro de la manzana.

La profundidad de los lotes se mantiene dentro de un rango no mayor a 20 m, los límites entre lotes son claros y definidos, dentro de estos no existen lotes abandonados o baldíos.

5.1.1.5 Red vial

Ilustración 7

Tramo viario de FOVISSSTE I



Nota. El mapa muestra la red vial del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

Los ejes viales que enmarcan al fraccionamiento son de una alta accesibilidad, se trata de vialidades paralelas que facilitan la movilidad por el fraccionamiento. Se observa que todas las vialidades conectan directamente



con otras por lo que no existen segmentos sin salidas, cada una va de norte-sur o de este-oeste.

5.1.1.5.1 Primaria

Las vialidades primarias de FOVISSSTE primera etapa se encuentran en 2 de sus bordes perimetrales:

- Borde norte: Avenida Insurgentes
- Borde Oeste: Avenida Flor de mayo

5.1.1.5.2 Secundaria

Las vialidades secundarias que posee FOVISSSTE primera etapa son extensas, se extienden al norte a sur y de este a oeste:

- Norte- sur: José Siurob Ramírez, Lombardo Toledano y Privada FOVISSSTE
- Este-Oeste: Antonio Ancona, octaviano Solís y Rufo Figueroa

5.1.1.5.3 Terciaria

Las vialidades terciarias son casi nulas en el fraccionamiento ya que de este predominan las vialidades secundarias, algunas de las vialidades terciarias son:

- Andadores sin nombre y la calle terciaria Antonio Ancona.

5.1.1.6 Uso de suelo

La configuración de usos de suelo del fraccionamiento tiene un predominio habitacional unifamiliar, el uso de suelo popular pertenece al uso



predominante dentro del fraccionamiento, este se distribuye de manera homogénea y ocupa la mayor parte de la superficie, por otra parte se identifican usos habitacionales medios que se encuentran ubicados principalmente en áreas específicas del fraccionamiento (la parte noroeste) los cuales muestran una ligera variación en la intensidad del uso habitacional, la existencia de estos usos habitacionales de diferente categoría no genera una diversidad del tejido urbano sino que esta se integra dentro de su estructura territorial manteniendo la regularidad en la traza y de los lotes.

El uso de suelo comercial se muestra de una forma lineal sobre la vialidad principal (Avenida insurgentes), esta localización muestra que las actividades comerciales se incorporan de una manera accesible.

El uso de suelo mixto se trata de viviendas que han incorporado actividades comerciales, dentro del fraccionamiento no se muestran muchos usos de suelo de este tipo, pero los que se identifican se encuentran cerca de vialidades secundarias y principales.

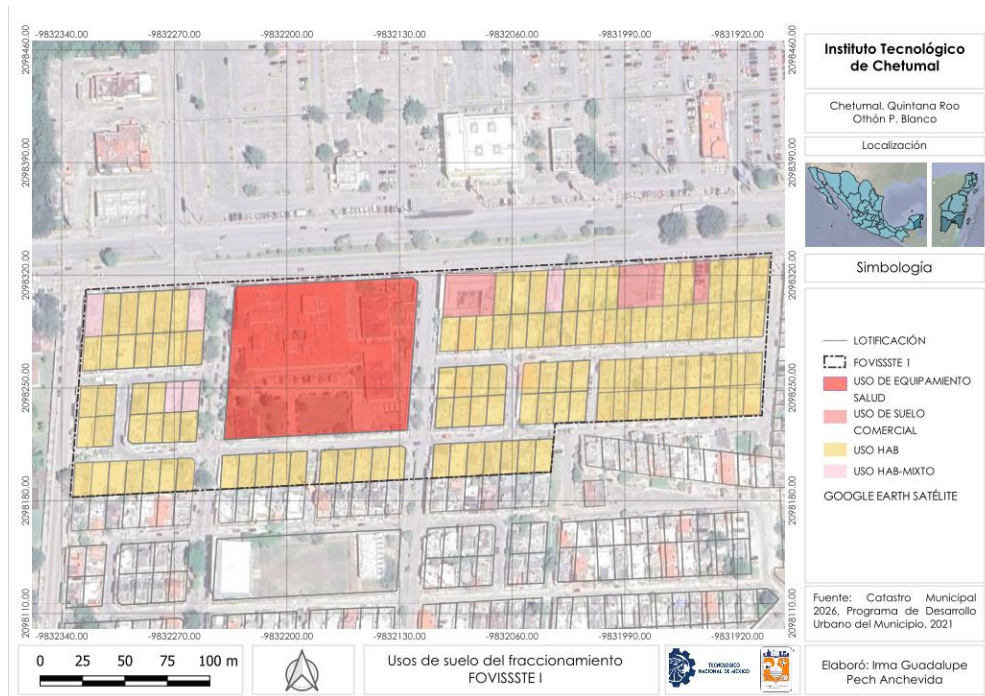
Un elemento que identifica a este fraccionamiento es el equipamiento de salud, que se encuentra localizado cerca de una vialidad principal y sus dimensiones son de mayor volumen, este equipamiento funciona como un punto funcional y accesible dentro del fraccionamiento lo que genera una centralidad interna y contribuye al acceso a los servicios urbanos.

Es de mencionar que este fraccionamiento no cuenta con áreas recreativas.



Ilustración 8

Configuración de usos de suelo en FOVISSSTE I



Nota. El mapa muestra la configuración de usos de suelo del fraccionamiento FOVISSSTE

Primera Etapa. Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.2 Fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa.

5.1.2.1 Descripción de los elementos que lo configuran.

5.1.2.2 Delimitación del Fraccionamiento.

En la primera etapa de análisis se dispone de datos clave del fraccionamiento, partiendo desde su delimitación.



Ilustración 9

Configuración territorial de FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra la delimitación del fraccionamiento FOVISSSTE Segunda Etapa.

Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

El fraccionamiento se encuentra delimitado de la siguiente manera:

- Límite norte: Se encuentra definido por cortar la hilera de la manzana a la mitad la vialidad cercana a esta es la Ruffo Figueroa, la cual funciona de borde que articula al fraccionamiento.
- Límite sur: Se ubica por el borde de la vialidad Tomás Garrido Canabal.
- Límite este: Su delimitación consta de una vialidad peatonal que atraviesa 3 manzanas, va desde la vialidad Ruffo Figueroa hasta la Tomás Garrido Canabal.



- Límite oeste: Se delimita por la avenida flor de mayo, Y el idead principal que funciona como borde del fraccionamiento y lo conecta con otras vías principales.

5.1.2.3 Traza Urbana

La traza urbana del Fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa, tiene una configuración en su mayoría ortogonal ya que se encuentra organizada en base a una retícula que funciona en relación con sus vialidades internas, estructurando así las manzanas, dándoles unas formas rectangulares y alargadas lo que beneficia la funcionalidad del espacio y su distribución.

Debido a que funciona en relación con sus vialidades, se observó que se tiene una traza semirregular continúa, ya que combina el patrón ortogonal y presenta los ajustes geométricos debido a las adaptaciones de los bordes viales.

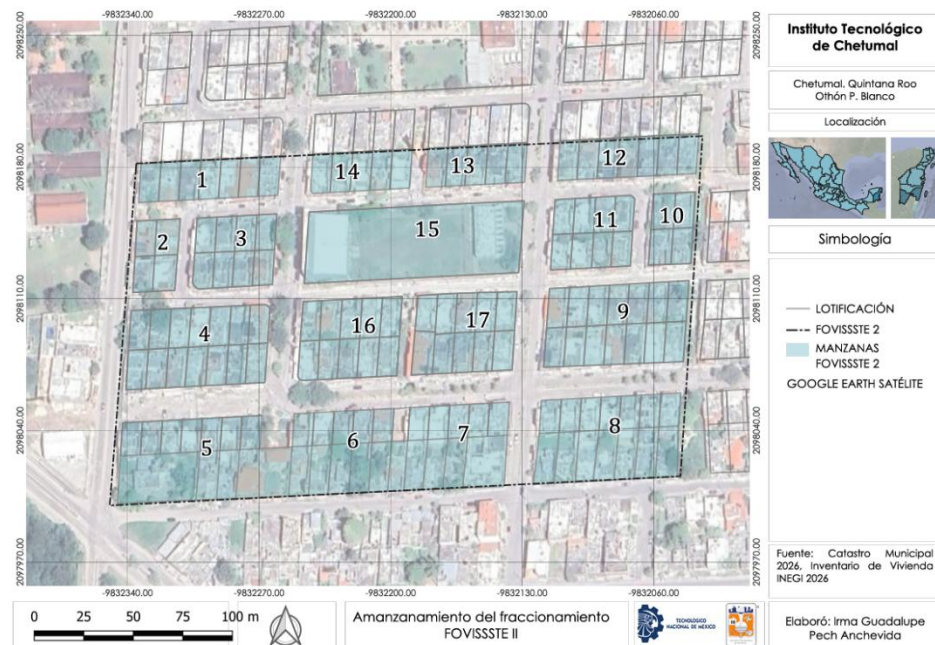
5.1.2.4 Manzana

La manzana presenta una forma rectangular definida a diferencia de otras esta manzana contiene más áreas peatonales, así como áreas verdes, la configuración de la manzana se observa ordenada puesto que, aunque las vialidades generen ligeras inclinaciones o variaciones en sus límites, esta se mantiene ya que se ajusta a sus bordes perimetrales.



Ilustración 10

Amanzanamiento de FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra el amanzanamiento del fraccionamiento FOVISSSTE Segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.2.4 Lote/parcela

Los lotes ubicados en el fraccionamiento se encuentran distribuidos ortogonalmente, están adosados, presentan retiros frontales no mayores a 3 m, el número de lotes por manzana oscila entre 8 a 12.

5.1.2.5 Red vial

La red vial del Fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa, posee una gran cantidad de vialidades secundaria, lo que facilita su conexión con las vialidades primarias, permitiendo que la movilidad por el fraccionamiento sea buena.



Ilustración 11

Tramo viario de FOVISSSTE II



Nota. El mapa muestra la red vial del fraccionamiento FOVISSSTE Segunda Etapa. Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.2.5.1 Primaria

FOVISSSTE primera etapa únicamente cuenta con una vialidad principal en el borde oeste del fraccionamiento: Avenida Flor de mayo.

5.1.2.5.2 Secundaria

Las vialidades secundarias van:

- Norte-sur: José Siurob Ramírez, Lombardo Toledano y Privada FOVISSSTE
- Este-oeste: Octaviano Solís, Rufo Figueroa, Aaron Merino, Carlos A. Vidal y C. Tomas Garrido Canabal.



5.1.2.5.3 Terciaria

Para este fraccionamiento las vialidades terciarias que posee en su mayoría se tomaron como andadores peatonales por lo que en el fraccionamiento únicamente se localizan 5.

5.1.2.6 Uso de suelo

Los usos de suelo pertenecientes al Fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa se caracteriza por una predominancia del uso habitacional, el cual ocupa la mayor parte de la superficie del fraccionamiento.

El uso de suelo habitacional tiene una traza ordenada, ya que cuenta con 14 manzanas destinadas a este, con manzanas rectangulares lo que permite analizar de forma clara la continuidad de estos.

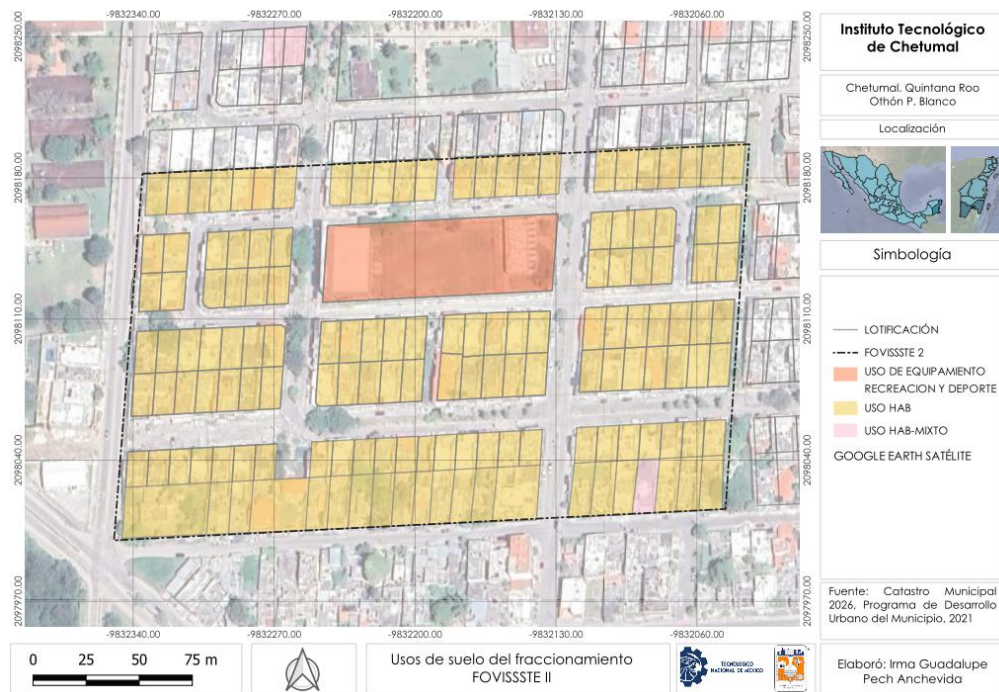
Dentro del fraccionamiento se encuentra un solo uso de suelo de equipamiento recreativo y deportivo, que está localizado en una sola manzana y cuenta con una extensión y posición central dentro del fraccionamiento, se trata de un área de uso común que aporta centralidad y articulación social al fraccionamiento.

Únicamente en todo el fraccionamiento se identifica un uso de suelo habitacional mixto, que resultó del proceso de adaptación en el cual se incorporó actividad comercial a una vivienda, a diferencia de otros fraccionamientos FOVISSSTE II, no tiene usos de suelos comerciales por lo que podría decirse que tiene un carácter meramente habitacional y depende de áreas externas para los servicios urbanos.



Ilustración 12

Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE II



Nota. El mapa muestra la configuración de usos de suelo del fraccionamiento FOVISSSTE Segunda Etapa. Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.3 Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa

5.1.3.1 Delimitación del Fraccionamiento

En la primera etapa de análisis se dispone de datos clave del fraccionamiento, partiendo desde su delimitación.



Ilustración 13

Configuración territorial de FOVISSSTE III



Nota. La figura muestra la delimitación del fraccionamiento FOVISSSTE Tercera Etapa.

Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

El Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa, presenta la mayor extensión territorial entre los cuatro fraccionamientos analizados, lo cual lo convierte en el fraccionamiento con mayor área dentro de la estructura urbana, se encuentra delimitado por 2 avenidas principales: la Avenida Insurgentes y la Avenida Javier rojo Gómez, las cuales funcionan como bordes viales que conectan al fraccionamiento con el plano urbano, asimismo este se encuentra delimitado en la parte sur por una vialidad secundaria, la avenida Tomás Garrido Canabal, que sirve como el límite entre el fraccionamiento y el fraccionamiento Miraflores.



5.1.3.2 Traza Urbana

La traza urbana del Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa tiene una estructura predominantemente ortogonal, que se caracteriza a partir de sus ejes viales los cuales definen a las manzanas de forma regular y facilitan el análisis del tejido urbano y su distribución, es de resaltar que esta regularidad se ve interrumpida por un quiebre en la porción media del fraccionamiento, donde la orientación de las manzanas se ajusta a la dirección de la vialidad secundaria Carlos A. Vidal, reflejando así las condiciones internas del funcionamiento del fraccionamiento.

La presencia de la vialidad secundaria muestra que actúa como un eje que estructura la organización y circulación de las manzanas y lotes que colindan directamente a ésta, lo cual introduce una ligera irregularidad en la forma urbana, pero al mismo tiempo resalta la conectividad interna y la relación del fraccionamiento con sus vialidades inmediatas.

5.1.3.3 Manzana

Las manzanas del fraccionamiento tienen una combinación regular e irregular, ya que mientras las manzanas ubicadas en la parte norte del fraccionamiento presentan formas rectangulares regulares, las manzanas de la parte sur del fraccionamiento presentan formas irregulares que se adaptan a los bordes viales, modificando así la estructura interna del fraccionamiento.

Dentro de este fraccionamiento, existen manzanas peculiares, puesto que, a diferencia de otras, estas presentan áreas verdes y vialidades peatonales,



84



5.1.3.5 Red vial

Ilustración 15

Tramo viario de FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra la red vial del fraccionamiento FOVISSSTE Tercera Etapa.

Fuente: Elaboración propia en base a QGIS e INEGI (2025).

5.1.3.5.1 Primaria

El fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa, se encuentran editado por 2 vialidades primarias: Avenida Insurgentes y Avenida Javier Rojo Gómez.

5.1.3.5.2 Secundaria

Las vialidades secundarias que posee FOVISSSTE tercera etapa se extienden de norte a sur y de este a oeste. Siendo la de mayor importancia, por su reconocimiento y extensión: Vialidad secundaria Carlos A. Vidal.

- Norte-sur: C.Coba y Privada FOVISSSTE.



- Este-oeste: C.7, Carlos A.Vidal, Aaron Merino, Tikal y C.Tomas Garrido Canabal.

5.1.3.5.3 Terciaria

El fraccionamiento posee alrededor de 10 vialidades terciarias, entre ellas se encuentran los andadores peatonales, los cuales estan dispersos a lo largo y ancho de toda el área de fraccionamiento: C.6, C. Antonio Ancona, C. Jaime Villarutia, Lope de Vega, Andador Juana de Asbaje, Andador Rufo Figueroa y múltiples andadore sin asignación.

5.1.3.6 Uso de suelo

La configuración de usos de suelo del Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa tiene una estructura más compleja en comparación con las etapas anteriores, el uso predominante en el fraccionamiento es el habitacional popular, el cual ocupa la mayor parte de la superficie del fraccionamiento y se distribuye de manera continua a lo largo de las manzanas.

El uso habitacional medio predomina en la parte sureste del fraccionamiento, las manzanas se encuentran bien definidas lo que facilita la organización espacial, a diferencia de FOVISSSTE I y II en esta etapa se identifica más variedad de usos de suelo lo que incrementa la complejidad del fraccionamiento.

Uno de los elementos más importantes dentro de la configuración de usos de suelo es que éste cuenta con equipamiento de servicios urbanos, uno de ellos se encuentra localizado en una manzana de mayor tamaño y con una posición

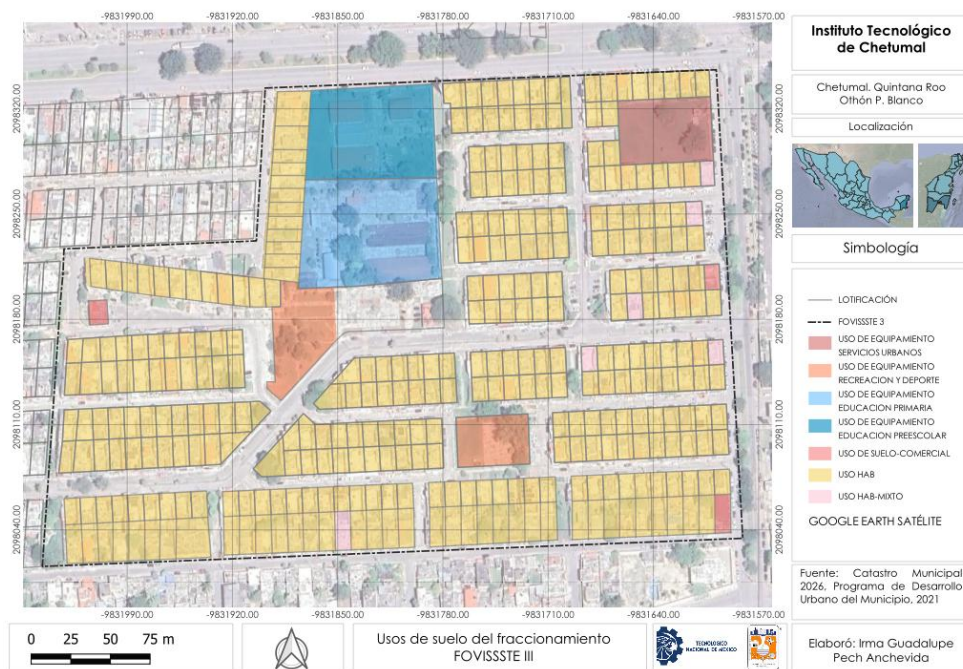


estratégica ya que se encuentra sobre una vialidad principal (Avenida Javier Rojo Gómez).

Este fraccionamiento cuenta con equipamiento comercial limitado, contando únicamente con 2 lotes destinados a este uso, ubicados sobre la vialidad principal Javier Rojo Gómez, de igual forma dentro del fraccionamiento se encuentra el uso habitacional mixto que diferencia de otras etapas en este se pueden observar más.

Ilustración 16

Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra la red vial del fraccionamiento FOVISSSTE Tercera Etapa.

Fuente: Elaboración propia en base a QGIS e INEGI (2025).

También dentro del fraccionamiento se identifican usos de equipamiento recreativo y deportivo que sirven como puntos de convivencia para los habitantes, de igual forma se encuentra el uso de suelo de equipamiento



educativo, el fraccionamiento tiene equipamiento de educación preescolar y equipamiento de educación primaria, estos equipamientos contribuyen a no depender de otros para llevar a cabo las actividades cotidianas.

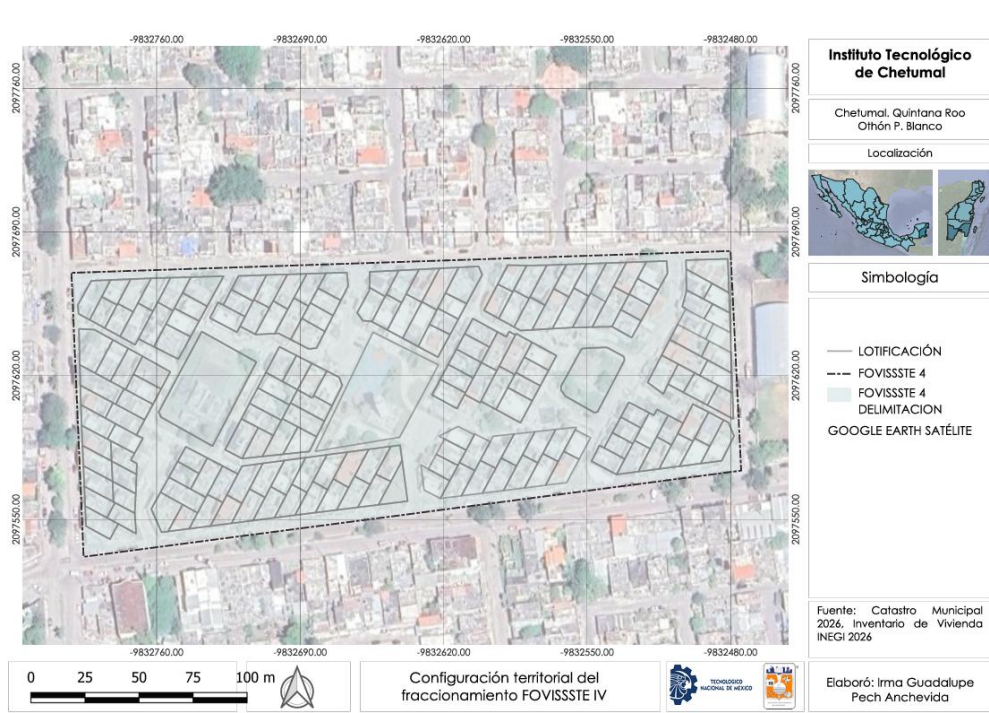
5.1.4 Fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa

5.1.4.1 Delimitación del Fraccionamiento

En la primera etapa de análisis se dispone de datos clave del fraccionamiento, partiendo desde su delimitación.

Ilustración 17

Configuración territorial de FOVISSSTE IV



Nota. La figura muestra la delimitación del fraccionamiento FOVISSSTE Cuarta Etapa.

Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

El fraccionamiento está delimitado de la siguiente manera:

- Límite norte: vialidad secundaria Jazmines
- Límite sur: vialidad principal avenida Bugambilias.



- Límite este: calle Magnolias.
- Límite oeste: vialidad principal Aarón Merino.

5.1.4.2 Traza Urbana

El fraccionamiento presenta una configuración diferente a las primeras tres etapas, su traza es irregular ya que no responde a un patrón ortogonal ni reticular, ya que su estructura interna se encuentra dispersa, dentro de la traza se observa una predominancia de andadores peatonales y vialidades de baja jerarquía, lo que limita la existencia de los flujos al interior del fraccionamiento, podría decirse que la traza urbana de este fraccionamiento funciona en relación con sus andadores priorizando así, su accesibilidad peatonal y conexión entre las áreas de vivienda y de equipamiento, limitando la conexión con el entorno a través de su bordes viales.

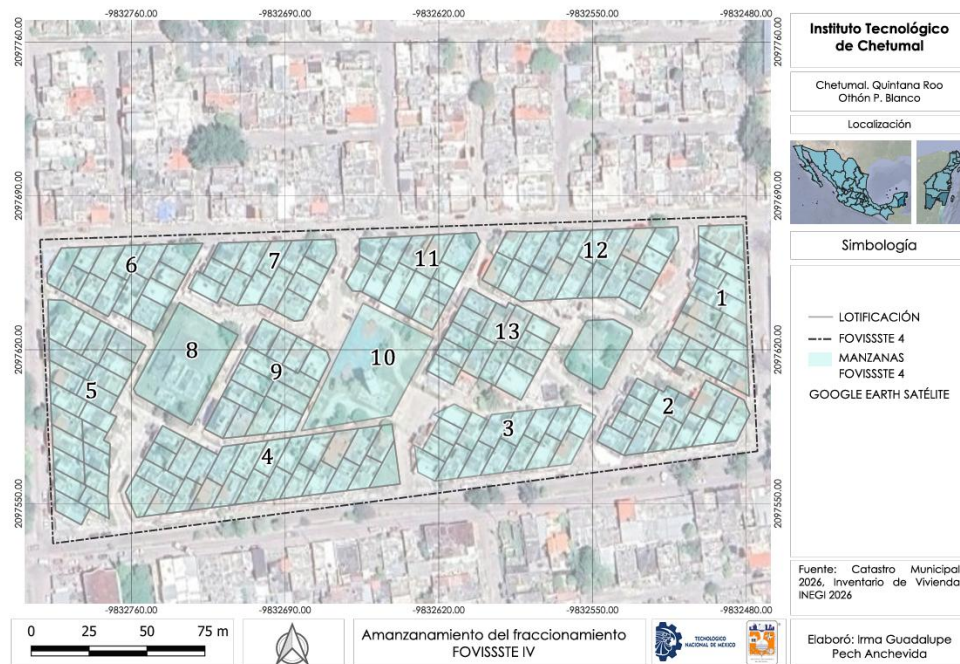
5.1.4.3 Manzana

Las manzanas tienen formas irregulares, alejándose de las formas rectangulares como normalmente se observaron en otras etapas, la irregularidad de las manzanas se deriva de la ausencia de vialidades internas, por lo cual estas manzanas se encuentran adaptadas al trazado peatonal de los andadores y de los espacios comunes, las manzanas no se encuentran alineadas lo cual ha generado que estas presenten quiebres, ligeras inclinaciones y variaciones geométricas, es de mencionar que ninguna manzana es igual a otra en cuanto a su forma.



Ilustración 18

Amanzanamiento de FOVISSSTE IV



Nota. La figura muestra el amanzanamiento del fraccionamiento FOVISSSTE Cuarta Etapa.

Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.4.4 Lote/parcela

Los lotes que conforman a las manzanas, en su mayoría son de forma rectangular, aunque algunos varían en su orientación y disposición ya que se adaptan a la geometría de las manzanas, la mayoría de estos lotes se encuentran con una inclinación aproximadamente 45° respecto a las vialidades perimetrales del fraccionamiento, podría decirse que estos lotes no son perpendiculares a estas, respondiendo así a la irregularidad del fraccionamiento, generando un patrón no repetitivo sino que se ajusta a la manzana. A pesar de que las manzanas son irregulares, los lotes tienden a tener unas dimensiones similares, no mayores a 25 m^2 .

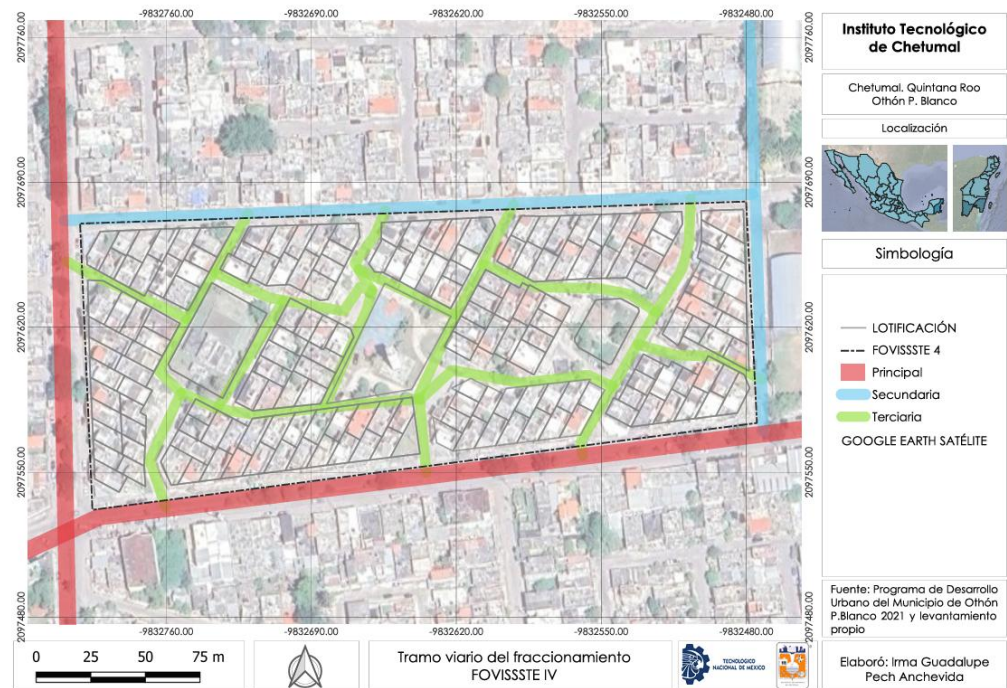


5.1.4.5 Red vial

La red vial de FOVISSSTE cuarta etapa se compone de 2 vialidades primarias, 2 vialidades secundarias y vialidades internas que en su caso son andadores por los cuales se transitan los peatones como los automóviles.

Ilustración 19

Trama viaria FOVISSSTE IV



Nota. El mapa muestra la red vial del fraccionamiento FOVISSSTE Cuarta Etapa. Fuente: elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.1.4.5.1 Primaria

- Borde sur: Av. Bugambilias
- Borde oeste: Av. Aaron Merino

5.1.4.5.2 Secundaria

- Borde norte: C. Jazmines
- Borde este: C. Magnolias



5.1.4.5.3 Terciaria

A diferencia de los otros fraccionamientos, la estructura interna se ve condicionada por la traza de las vialidades terciarias, las cuales son irregulares y sin direcciones definidas. Lo que impacta directamente con la organización espacial del fraccionamiento.

- Andador oro, andador cobre, andador bronce, andador estaño, andador plata y andador hierro.

5.1.4.6 Uso de suelo

Los usos de suelo presentes en el Fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa tienen una estructura predominante habitacional, ya que ocupa la mayor parte de la superficie del fraccionamiento y se distribuye de una manera continua en la mayoría de las manzanas.

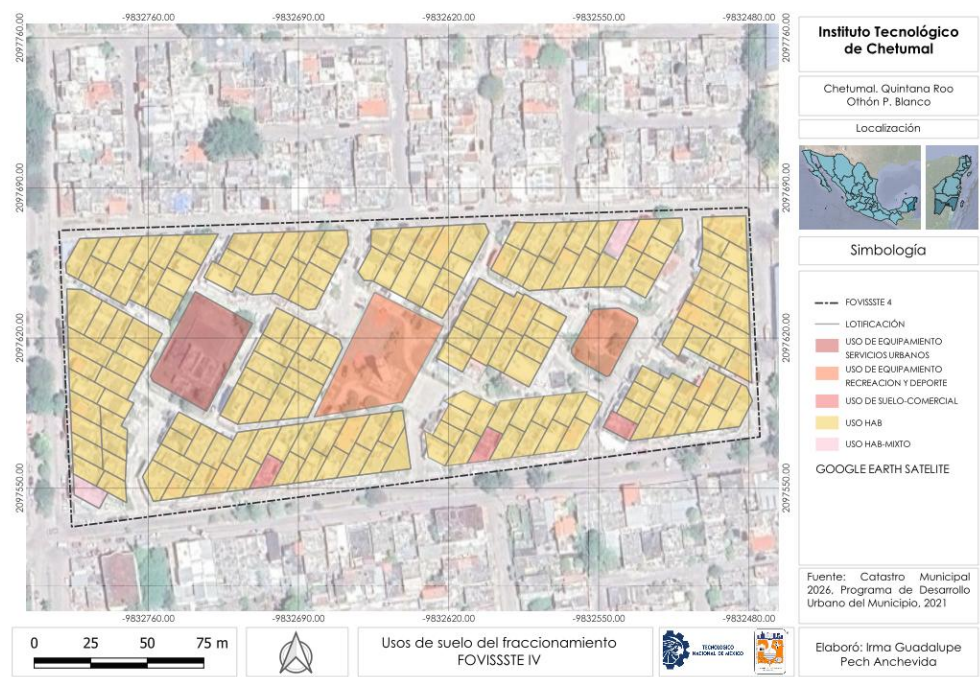
También se identifica la presencia del uso de suelo habitación medio, el cual se encuentra en manzanas específicas del fraccionamiento y se integra dentro del plano urbano, así como otras etapas este fraccionamiento tiene usos de suelo de equipamiento urbano, que se encuentran localizados en manzanas de mayores dimensiones y con disposiciones funcionales dentro del fraccionamiento, uno de ellos es el equipamiento recreativo y deportivo que se encuentra de forma central en 2 locaciones del fraccionamiento.

Asimismo, se observan usos de suelo comercial y habitacional mixto que se encuentran ubicados sobre vías principales y secundarias.



Ilustración 20

Configuración de usos de suelo de FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra la configuración de usos de suelo del fraccionamiento FOVISSSTE Cuarta Etapa. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

5.2 Caracterización morfológica de los fraccionamientos

Tabla 3

Caracterización de variables por fraccionamiento

Variable	FOVISSSTE I	FOVISSSTE II	FOVISSSTE III	FOVISSSTE IV
Traza urbana				
Manzana				



Variable	FOVISSSTE I	FOVISSSTE II	FOVISSSTE III	FOVISSSTE IV
Lotes				
Edificación				
Red vial				

Nota. Esta tabla caracteriza las variables de los fraccionamientos FOVISSSTE. Fuente:

Elaboración en base a QGIS (2025).

5.2.1 FOVISSSTE primera etapa

5.2.1.1 Tipos de Manzanas

Los tipos de manzanas presentes en FOVISSSTE primera etapa se identifican a partir de su uso y configuración en relación con el plano urbano, lo que permite comprender su estructura interna y funcional.

El fraccionamiento cuenta con una sola manzana destinada a equipamiento que corresponde al equipamiento de salud, en la cual se localiza a la Clínica del ISSSTE, esta manzana resalta por presentar dimensiones mayores en comparación con el resto de las manzanas.

Aunque todo el fraccionamiento sea habitacional, en el análisis de su estructura interna se identificó que 7 de las manzanas son exclusivamente habitacionales,



mientras que las demás corresponden a manzanas que comparten áreas verdes o incluso manzanas de uso mixto. Las manzanas de uso mixto se pueden observar cerca de vialidades principales como la Avenida Insurgentes.

Tabla 4
Dimensiones de manzanas FOVISSSTE I

No.	Indicador	Ancho	Largo
01	Tamaño	44.78	70.00
02		21.12	36.55
03		36.08	40.35
04		108.25	86.85
05		19.67	70.61
06		19.94	50.27
07		20.12	50.08
08		44.00	193.85
09		35.60	40.36
10		36.00	40.00
11		36.31	96.00
12		20.60	80.00

Nota: Esta tabla muestra las dimensiones de las manzanas pertenecientes a FOVISSSTE primera etapa. Fuente: Elaborado en base a mediciones de manzanas realizadas en QGIS.

5.2.1.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base

Para poder saber la tipología edilicia original del fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa no fue necesario hacer un retroceso histórico pues al observar el plano urbano del fraccionamiento, se analizó la implementación de los modelos habitacionales, los cuales se desarrollaron durante su consolidación en la ciudad y que actualmente (2025) se encuentran presentes aún en su estado original.



Dentro del fraccionamiento se identificaron tres modelos originales de vivienda, los cuales pertenecen a la categoría de vivienda unifamiliar, dos de ellos son de un nivel, mientras que un modelo es de vivienda unifamiliar de dos niveles que se encuentra ubicado sobre una vialidad principal, todos esos modelos cuentan con retiros frontales los cuales funcionan como divisiones entre el espacio público y el privado permitiendo así la incorporación de accesos a las viviendas o en algunos casos la adición de estacionamiento particular.

Estos modelos originales que se encuentran dentro del fraccionamiento aún se mantienen sin modificaciones mayores, lo cual muestra que el diseño inicial fue en respuesta a las condiciones del momento de su desarrollo, aunque los criterios de diseño y normativos no se encuentran actualmente disponibles la permanencia aún de estos modelos indica que fueron diseñados bajo un esquema básico que buscaba cubrir las necesidades de vivienda de la población.

Ilustración 21

Vivienda Base de una planta FOVISSSTE I





Nota. La ilustración muestra uno de los modelos de vivienda del fraccionamiento FOVISSSTE

Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

La vivienda unifamiliar base de una planta en el FOVISSSTE primera etapa, muestra una tipología predominante dentro del fraccionamiento, la forma del lote es rectangular regular, tiene una disposición frontal alineada a una vialidad inmediata.

Este modelo presenta un adosamiento lateral que funciona como patio de servicio y comparte un muro con una vivienda colindante, presenta un retiro frontal reducido destinado originalmente a un área ajardinada, no se identifican retiros posteriores ya que la vivienda ocupa gran parte del lote. En cuanto a su altura se estima un promedio entre 2.40 m y 2.60m, se observa que presenta una cubierta a 2 aguas por lo que se concluye que no fue pensada para un crecimiento futuro.

Ilustración 22

Vivienda Base tipo 2 de una planta FOVISSSTE I





Nota. La ilustración muestra el segundo modelo de vivienda del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

La vivienda base tipo 2 de una planta en FOVISSSTE primera etapa, tiene una tipología unifamiliar adosada, presenta un retiro frontal ligeramente modificado al añadir firme de concreto y barda frontal.

La losa a diferencia de la vivienda base tipo uno, se encuentra totalmente plana lo que sugiere que se contempló una expansión a futuro para este modelo de vivienda, al igual que la vivienda tipo uno presenta un retiro lateral. En relación con su altura se aproxima que oscila entre los 2.40 m, sus acabados exteriores son sencillos, lo que sugiere que este modelo fue de fácil replicación.

Ilustración 23

Vivienda Base tipo 3 de dos plantas FOVISSSTE I



Nota. La ilustración muestra el tercer modelo de vivienda de dos plantas del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).



Este tercer modelo de vivienda se trata de una tipología unifamiliar adosada, presenta una mayor complejidad en su diseño a diferencia de los otros modelos habitacionales, este tipo de vivienda se encuentra con un frente inmediato a una vialidad principal o secundaria.

Este modelo cuenta con el retiro frontal reducido lo que genera una relación más directa entre la vivienda y las vialidades inmediatas, no se observan retiros laterales ya que la vivienda se encuentra adosada a los laterales del predio. Aunque sea un modelo simple presenta una composición sencilla en cuanto a su fachada al incorporar un plano vertical como un elemento de énfasis, se observó que esta vivienda presenta acabados exteriores simples como aplanado y pintura.

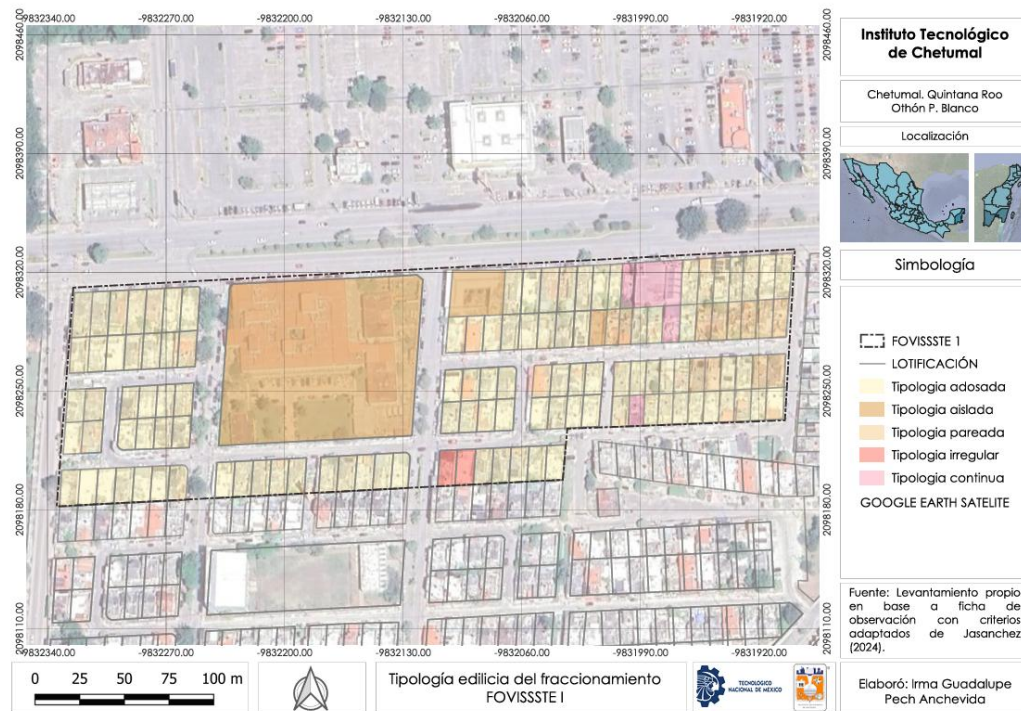
Al ser un modelo de dos plantas, se aproxima una altura de entre 5 metros lo que indica una variación en los niveles del fraccionamiento, esta diferencia permite observar de manera inmediata el modelo de vivienda dentro del fraccionamiento, se observa que su losa es plana por lo que se supone que se consideró para adecuaciones o ampliaciones futuras.



5.2.1.3. Tipología edilicia estado actual

Ilustración 24

Tipología edilicia FOVISSSTE I



Nota. La ilustración muestra la tipología edilicia del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).

La tipología edilicia representada se observa de manera clara al tener una distribución espacial, dentro de los distintos tipos de edificación que conforman el fraccionamiento se observa que existe un predominio de la tipología edilicia unifamiliar, esta tipología se distribuye a lo largo de todo el fraccionamiento.

También se observan tipologías edilicias comerciales y mixtas que se encuentran localizadas principalmente sobre vías principales y secundarias, estas tipologías representan una modificación en la vivienda original unifamiliar, lo que muestra las transformaciones en la estructura del fraccionamiento. Finalmente, se

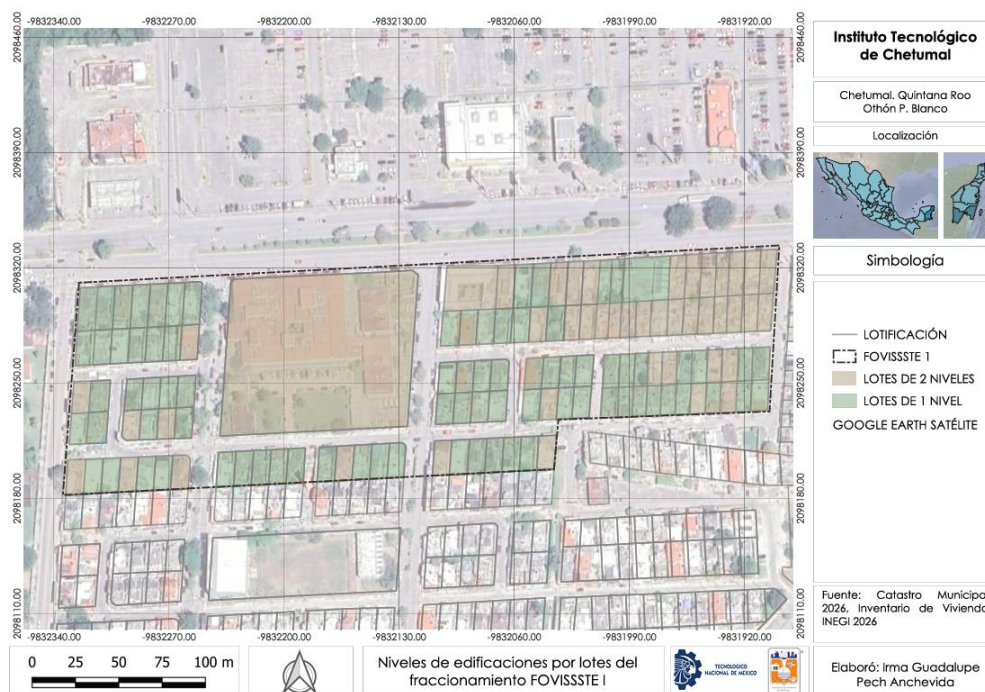


observa como elemento central la tipología de equipamiento que se trata de una manzana de mayor extensión.

5.2.1.4. Tipología edilicia niveles

Ilustración 25

Niveles de edificación por lotes en FOVISSSTE I



Nota. La ilustración muestra los niveles de edificación del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).

Los niveles de edificación representados se identifican en base a su distribución de altura, dentro del fraccionamiento se observa que hay un predominio de lotes con un nivel, siendo 81 que se distribuyen a 20 a lo largo de las manzanas.

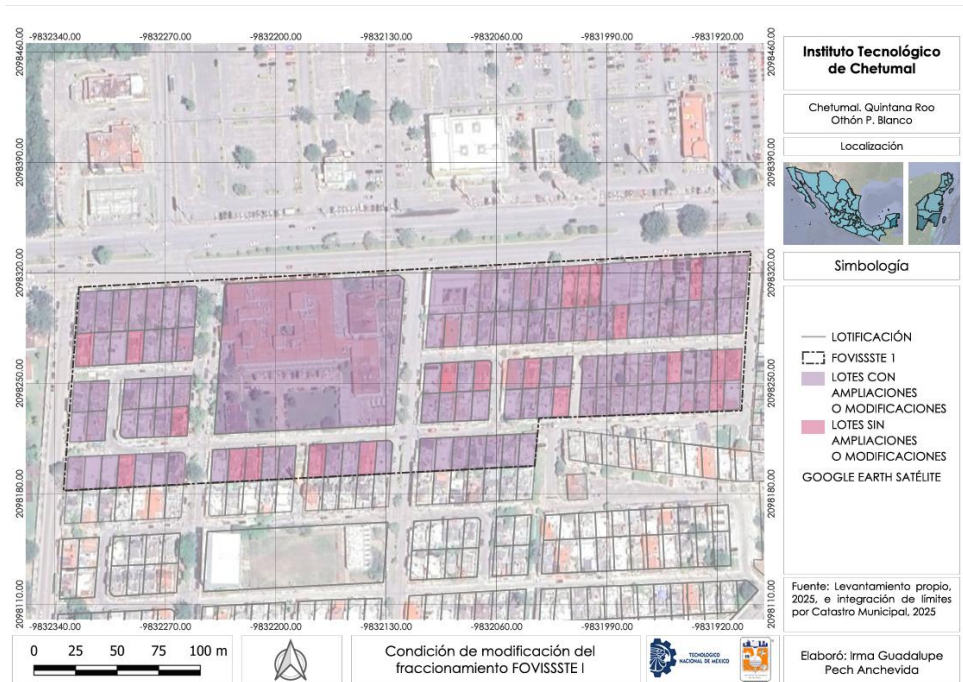
Dentro del fraccionamiento también se encuentran 44 lotes de 2 niveles, los cuales se concentran en sectores específicos cerca de vialidades principales, los lotes que se encuentran dispersos se tratan de lotes modificados.



5.2.1.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE I

Ilustración 26

Condición de modificación en FOVISSSTE I



Nota. La ilustración muestra la condición de modificación de los lotes del fraccionamiento FOVISSSTE Primera Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).

La condición de modificación de los lotes en el fraccionamiento FOVISSSTE primera etapa representa la distribución de aquellos lotes que se encuentran sin ampliaciones o modificaciones y aquellos que, si cuentan con ampliaciones o modificaciones, esta representación permite observar los procesos de transformación edilicia que han ocurrido dentro del fraccionamiento desde su diseño base.

Se observa que en el fraccionamiento gran parte de los lotes han sido modificados, lo cual muestra una gran dinámica de adaptación a la vivienda de interés social dentro del fraccionamiento, estas modificaciones en su



mayoría son a través de ampliaciones verticales así como en la ocupación de los retiros frontales originalmente destinados a áreas ajardinadas, por otra parte también se observan los lotes que aún cuentan con la vivienda original sin modificar, los cuales se distribuyen de forma dispersa a lo largo de todo el fraccionamiento, ubicar los lotes con viviendas base permite identificar los modelos habitacionales y compararlos con su configuración actual.

5.2.2 FOVISSSTE segunda etapa

5.2.2.1 Tipos de Manzanas

El fraccionamiento cuenta 17 manzanas de forma regular, una de ellas destinada únicamente a equipamiento de recreación, la cual tiene dimensiones mayores a las demás distinguiéndose por su forma rectangular alargada.

Se identifican 6 manzanas de uso habitacional, 4 de ellas ubicadas al borde de la avenida flor de mayo, mientras que las otras 3 se encuentran sobre la vialidad Carlos A. Vidal, 8 manzanas, aunque son habitacionales presentan su integración con áreas verdes (andadores). A diferencia de FOVISSSTE primera etapa, no se observaron manzanas mixtas.

Tabla 5
Dimensiones de manzanas FOVISSSTE II

No.	Indicador	Ancho	Largo
01		19.50	70.20
02		36.00	21.90
03	Tamaño	37.00	40.25
04		39.80	70.32
05		41.82	80.00



No.	Indicador	Ancho	Largo
06		41.17	59.60
07		41.50	52.49
08		33.22	70.49
09		40.01	70.51
10		21.85	35.65
11		40.30	36.15
12		19.80	70.00
13		19.20	50.00
14		19.61	50.26
15		35.93	108.30
16		39.86	50.04
17		39.33	51.01

Nota: Esta tabla muestra las dimensiones de las manzanas pertenecientes a FOVISSSTE segunda etapa. Fuente: Elaborado en base a mediciones de manzanas realizadas en QGIS.

5.2.2.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base

Ilustración 27

Vivienda Base tipo 1 de un nivel FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra el modelo base de vivienda de un nivel del fraccionamiento FOVISSSTE segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).



Este modelo de vivienda de un nivel corresponde a una tipología unifamiliar, se encuentra adosado con retiro lateral y frontal, varios de estos modelos utilizan el retiro frontal como estancia exterior.

Al igual que el modelo de vivienda de una planta de FOVISSSTE I, se aproxima que la altura de este sea entre 2.40 y 2.60 m, la losa es a dos aguas por lo que se supone que no fue considerado el diseño para un crecimiento progresivo. Parte de este modelo de vivienda colinda directamente con la franja vial.

Ilustración 28

Vivienda Base tipo 2 de dos niveles FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra el segundo modelo base de vivienda de dos niveles del fraccionamiento FOVISSSTE segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).



Este modelo de vivienda tiene una tipología edilicia unifamiliar, se encuentra adosado con retiro frontal, y un retiro lateral, al compartir división con el lote siguiente indica que se trata de un modelo de vivienda pareado.

Este modelo de vivienda tiene una configuración de 2 niveles, las losas son planas lo que supone que este modelo fue pensado para transformaciones futuras, específicamente en este lote se implementó en el retiro frontal un armado sobre el área de acceso.

5.2.2.3. Tipología edilicia estado actual

Ilustración 29

Tipología edilicia de FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra la tipología edilicia del fraccionamiento FOVISSSTE segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).



Este fraccionamiento posee una tipología predominante unifamiliar, a diferencia de las demás etapas de FOVISSSTE, este fraccionamiento posee solo dos lotes destinados a tipología mixta.

Por otra parte, posee una manzana y un lote destinados a la tipología edilicia de equipamiento. Podría decirse que la distribución de las tipologías edilicias dentro de FOVISSSTE segunda etapa, muestra un alto grado de integración donde la vivienda unifamiliar predomina y las otras tipologías de equipamiento y mixta muestran cambios controlados dentro del plano urbano.

5.2.2.4. Tipología edilicia niveles

Ilustración 30

Niveles de edificación por lotes FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra los niveles de edificación por lotes del fraccionamiento FOVISSSTE segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).



Los niveles de edificación por lotes del fraccionamiento FOVISSSTE segunda etapa, muestran la distribución entre lotes con un nivel y lotes con dos niveles, se observa que en este fraccionamiento hay una predominancia de lotes de 2 niveles, siendo 90 los lotes que poseen doble altura, mientras que los lotes de un solo nivel son 53. A diferencia de FOVISSSTE primera etapa, este fraccionamiento posee más lotes de 2 niveles.

5.2.2.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE II

Ilustración 31

Condición de modificación FOVISSSTE II



Nota. La ilustración muestra las condiciones de modificaciones de los lotes del fraccionamiento FOVISSSTE segunda Etapa. Fuente: Elaboración propia a partir de QGIS (2025).

Se observó que la condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE II, tiene una distribución predominante de lotes con ampliaciones o modificaciones, mostrado que los modelos de vivienda base han pasado por



procesos de transformación. A partir de la representación de la cartografía, se observa que la mayoría de los lotes presentan modificaciones que van desde techado de garaje hasta la adición de nuevos niveles.

También se identifican los lotes que aún conservan la vivienda original si las modificaciones antes mencionadas los cuales se muestran de una forma dispersa dentro del fraccionamiento.

5.2.3 FOVISSSTE tercera etapa

5.2.3.1 Tipos de Manzanas

El fraccionamiento está conformado por 21 manzanas, de las cuales 16 cuentan con áreas verdes y andadores peatonales, la manzana 14 se caracteriza por su uso habitacional sin contacto con áreas verdes, 5 de las manzanas son de uso mixto por lo cual se encuentran cerca de los bordes viales primarios: Avenida Insurgentes y Javier Rojo Gómez.

La manzana que más resalta adentro del fraccionamiento es la 21, la cual tiene una configuración diferente a las demás, ya que incorpora una hilera en forma de L invertida destinada a viviendas, pero también incorpora 3 equipamientos: un equipamiento de educación preescolar, uno de educación primaria y uno de recreación y deporte.

Tabla 6
Dimensiones de manzanas FOVISSSTE III

No.	Indicador	Ancho	Largo
01	Tamaño	1652.53	
02		1545.96	



No.	Indicador	Ancho	Largo
03		31.41	70.56
04		32.00	69.45
05		31.75	75.95
06		31.94	60.11
07		31.08	70.05
08		29.96	60.06
09		30.91	89.59
10		31.15	59.93
11		31.13	90.52
12		31.23	110.30
13		31.31	45.47
14		31.97	109.79
15	Tamaño	31.40	100.00
16		31.40	80.00
17		31.40	120.00
18		33.04	90.00
19		38.75	130.68
20		36.31	111.94
21		21,370.17	

Nota: Esta tabla muestra las dimensiones de las manzanas pertenecientes a FOVISSSTE

tercera etapa. Fuente: Elaborado en base a mediciones de manzanas realizadas en QGIS.



5.2.3.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base

Ilustración 32

Vivienda Base 1 de dos niveles FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra el modelo de vivienda uno de dos niveles del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

El modelo de vivienda base tipo uno de 2 niveles del Fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa, tiene una tipología edilicia unifamiliar, se encuentra adosado con un retiro frontal, cuenta con retiros laterales, y ligeras variaciones que no afectan al modelo base.

Este modelo de vivienda cuenta con 2 niveles, tiene una losa plana lo que sugiere que se pensó para adecuaciones futuras, Cuenta con una fachada sencilla que permite diferenciarla de otras.



Ilustración 33

Vivienda Base 2 de dos niveles FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra el modelo de vivienda dos de dos niveles del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

El modelo de vivienda tiene una tipología de una familiar de 2 niveles se encuentra ubicado en una esquina en la intersección de la avenida Javier Rojo Gómez y la avenida Insurgentes, ambas son vialidades principales de alta afluencia.

Esta edificación posee un retiro frontal y uno lateral, su configuración genera el efecto de edificación aislada. Al poseer dos niveles se aproxima una altura de hasta 5 metros. Posee una fachada sencilla con retranqueos leves.



Ilustración 34

Vivienda Base 3 de un nivel FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra el modelo de vivienda 3 de un nivel del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

Este tercer modelo de vivienda tiene una tipología edilicia unifamiliar de un nivel que se encuentra sobre un lote rectangular, este modelo de vivienda no posee retiros frontales ya que se encuentra inmediata a la franja vial.

No posee retiros laterales por lo que tiene una fachada continua, este modelo se trata de un volumen bajo y compacto con una altura aproximada de entre 2.40 m, la cubierta está a 2 aguas por lo que se supone que no fue considerada para futuras modificaciones. La falta de elementos ornamentales posiciona a este modelo de vivienda como sencillo y de carácter reducido.



5.2.3.3. Tipología edilicia estado actual

Ilustración 35

Tipología edilicia FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra la tipología edilicia del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

La tipología edilicia del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa se muestra con un predominio de vivienda unifamiliar, la cual se distribuye de manera continua por todo el fraccionamiento, dentro de este fraccionamiento hay únicamente 3 lotes con tipologías comerciales, dos de ellas se encuentra sobre la avenida Javier rojo Gómez y la otra, sobre la vialidad secundaria Rufo Figueroa. Dentro del fraccionamiento se observan manzanas con tipología de equipamiento, las cuales poseen mayor dimensión y se distingue de los demás, cuenta con 8 lotes con tipología mixta



5.2.3.4. Tipología edilicia niveles

Ilustración 36

Niveles de edificación por lotes FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra los niveles de edificación por lotes del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

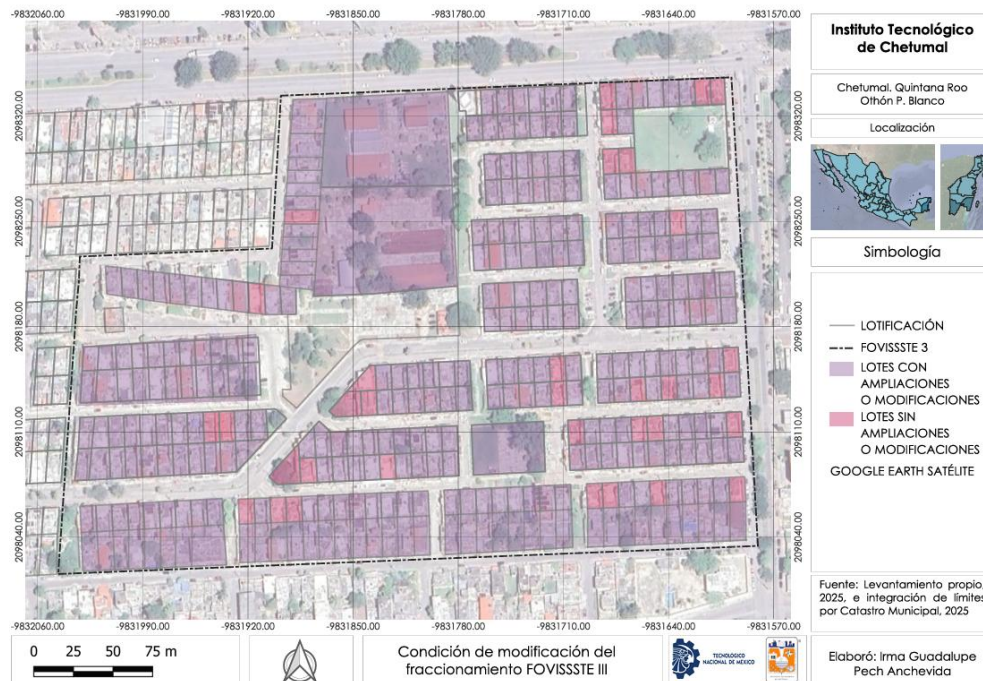
El análisis por niveles de edificaciones muestra que en el fraccionamiento predominan los lotes con dos niveles, siendo los de un nivel los de menor predominancia, sugiriendo que pertenecen al tercer modelo de vivienda base en el fraccionamiento, dentro de todo el fraccionamiento únicamente se observó un lote de 3 niveles.



5.2.3.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE III

Ilustración 37

Condición de modificación FOVISSSTE III



Nota. La ilustración muestra la condición de modificación por lotes del fraccionamiento FOVISSSTE tercera etapa. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

Dentro del análisis de la condición de modificación de lotes de FOVISSSTE tercera etapa, se muestra que la mayoría de estos cuentan con ampliaciones o modificaciones, los que muestra un alto nivel de transformación dentro del modelo base original, éstas ampliaciones van desde la adición de una segunda planta, adición de una terraza frontal, hasta el techado del garaje, lo cual altera la volumetría inicial del modelo de vivienda,

Los lotes que no presentan modificaciones tienen una proporción menor con relación al fraccionamiento y se distribuyen de una forma dispersa,



a diferencia de otras etapas este fraccionamiento posee un grado mayor de lotes con modificaciones.

5.2.4 FOVISSSTE cuarta etapa

5.2.4.1 Tipos de Manzanas

Los tipos de manzanas existentes en el Fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, son en relación con su configuración vial, cuenta con 2 manzanas destinadas a equipamiento con formas rectangulares regulares, el fraccionamiento también cuenta con 12 manzanas de uso habitacional de las cuales ninguna presenta integración con áreas verdes en su estructura interna.

La forma de las manzanas es irregular debido a que se adaptan el trazo urbano de los andadores existentes, su estructura interna mantiene una relación regular con lotes de dimensiones homogéneas.

Tabla 7
Dimensiones de manzanas FOVISSSTE IV

No.	Indicador	Ancho	Largo
01	Tamaño	28.88	1742.42
02			1421.45
03			1816.50
04			3071.05
05			2507.41
06			1597.94
07			1495.53
08			43.88
09			1624.17



No.	Indicador	Ancho	Largo
10			1589.56
11			1497.18
12			2178.75
13	Tamaño		1528.93
14			549.60

Nota: Esta tabla muestra las dimensiones de las manzanas pertenecientes a FOVISSSTE cuarta etapa.

Fuente: Elaborado en base a mediciones de manzanas realizadas en QGIS.

5.2.4.2 Tipología edilicia, viviendas con su diseño base

Ilustración 38

Vivienda Base 1 de dos niveles FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra el modelo 1 de vivienda base del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

Este modelo de vivienda en el fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, tiene una tipología unifamiliar, que se encuentra adosada sobre un lote regular rectangular, que sea alinea a la franja vial, a diferencia de las otras etapas, los lotes tienen una ligera inclinación, pues no se encuentran en escuadra.



Este modelo de vivienda se configura en base a un volumen compacto de 2 niveles, lo que genera una relación directa entre la altura y el ancho, una de las cosas características de esta vivienda es que su cubierta tiene una losa inclinada con una pendiente que se dirige al frente del predio, lo que conforma una variación respecto a otros modelos de vivienda de interés social dentro del fraccionamiento.

Ilustración 39

Vivienda Base 2 de dos niveles FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra el modelo 2 de vivienda base del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa. Fuente: Elaboración propia (2025).

El segundo modelo de vivienda base que se encuentra en el fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, se trata de una edificación unifamiliar de 2 niveles que se encuentra sobre un lote regular y se alinea



directamente con la traza vial, tiene una tipología adosada y cuenta con retiros laterales, comparte muros con las construcciones colindantes, lo que contribuye a que este modelo sea compacto y continuo.

Una parte característica de este modelo es que, posee una losa inclinada de 2 aguas que tiene una pendiente visible en fachada, lo cual representa un remate volumétrico del modelo y lo diferencia del modelo uno.

5.2.4.3. Tipología edilicia estado actual

Ilustración 40

Tipología edilicia FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra la tipología edilicia del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, identificando los diversos usos y modelos edificatorios presentes. Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

La tipología edilicia que presenta el fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa tiene una predominancia de vivienda unifamiliar que se encuentran



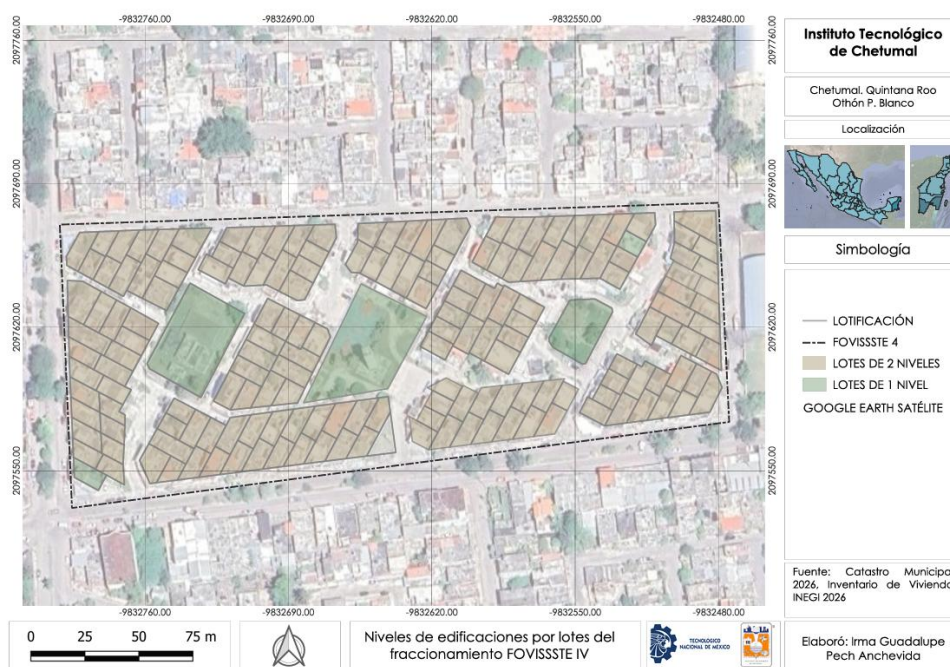
localizados de forma regular en su trazado no ortogonal, lo que propicia a que las manzanas tengan una geometría irregular y una disposición diferente de los lotes respecto a los otros fraccionamientos antes analizados.

Este fraccionamiento posee con 3 manzanas destinadas a equipamiento, una de ellas de infraestructura urbana y las otras 2 a espacios recreativos. Cuenta con 2 usos mixtos que colindan con vialidades principales y secundarias y con 3 lotes de tipología comercial que se encuentra sobre una vialidad secundaria.

5.2.4.4. Tipología edilicia niveles

Ilustración 41

Niveles de edificaciones por lotes FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra los niveles de edificaciones del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

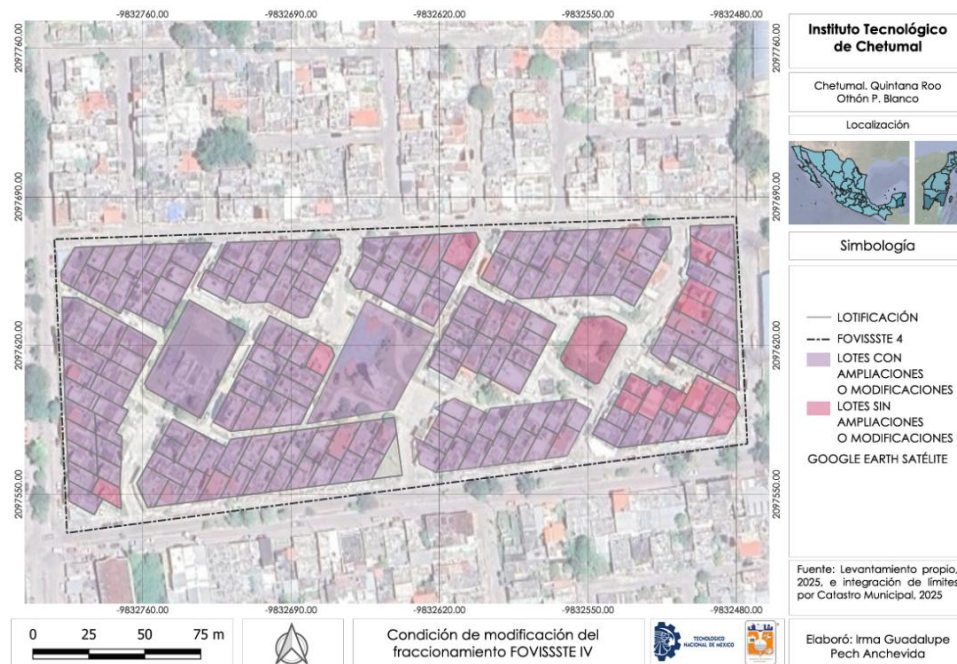


La configuración de niveles de edificaciones del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, muestra un predominio de lotes de dos niveles, al presentar dos modelos de vivienda de dos niveles, dentro de todo el fraccionamiento únicamente hay 2 lotes de un nivel, las demás manzanas se tratan de espacios de equipamiento.

5.2.4.5. Condición de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE IV

Ilustración 42

Condición de modificación FOVISSSTE IV



Nota. La ilustración muestra las condiciones de modificación del fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, Fuente: Elaboración propia en base a QGIS (2025).

El análisis de las condiciones de modificación en el fraccionamiento FOVISSSTE cuarta etapa, muestra un alto grado de cambios a los modelos bases originales, mostrando un proceso avanzado en la cartografía, pese a que la mayoría de los modelos bases no estaban considerados para ampliar o modificar.



Estas ampliaciones se muestran principalmente mediante el crecimiento vertical, alterando la volumetría original, techando o añadiendo terrazas.

5.3 Comparativa morfológica de fraccionamientos de análisis

Tabla 8

Comparativa de variables morfológicas por fraccionamiento

Variable de análisis	FOVISSSTE I	FOVISSSTE II	FOVISSSTE III	FOVISSSTE IV
Traza urbana	Presenta una traza predominantemente ortogonal regular.	La traza es ortogonal, pero presenta ligeras variaciones al alinear con los bordes viales secundarios.	Al igual que los demás fraccionamientos, posee una traza ortogonal que se ve modificada por una vialidad secundaria lo que genera una variación en las disposiciones de las manzanas.	A diferencia de las otras etapas, este fraccionamiento presenta una traza con no alineada a las vialidades, la disposición de esta es inclinada y regular
Manzana	Manzanas regulares de formas rectangulares, con dimensiones regulares.	Las manzanas son regulares, algunas varían en cuanto a su tamaño y disposición.	Al igual que las otras las manzanas son regulares, algunas poseen formas irregulares alargadas, debido al ajuste de la red vial.	Las manzanas no presentan formas regulares, estas presentan formas que se vieron afectadas en cuanto a su uniformidad.
Lotes/ parcelas	Los lotes de este fraccionamiento son rectangulares en su mayoría, no presentan variaciones significativas.	Los lotes tienen dimensiones similares a FOVISSSTE I, estos son más alargados.	Presentan una variación en cuanto a sus dimensiones, no tienen una uniformidad establecida en cuanto a sus medidas.	Estos lotes son completamente diferentes uno a otros, ya que al estar dentro de manzanas de forma irregular estos se adaptan por lo que algunos son las ancho y largos que otros.
Red vial	El tramo viario del fraccionamiento consta de 2 vialidades principales, 5 vialidades secundarias y 5 vialidades terciarias, la accesibilidad al fraccionamiento no se encuentra limita.	Este fraccionamiento posee una vialidad principal, internamente se conecta por vialidades secundarias, posee pocas vialidades terciarias, a diferencia de FOVISSSTE I, esta basa su accesibilidad en las	Presenta 2 vialidades principales que lo delimitan, internamente se conecta por vialidades secundarias, a diferencia de las primeras dos etapas, este fraccionamiento posee un gran número de	Se delimita por dos vialidades principales y dos vialidades secundarias, las vialidades internas que conectan y dan accesibilidad al fraccionamiento son vialidades terciarias/andadores.



		vialidades secundarias.	vialidades terciarias/ andadores	
Edificación	Dentro de este fraccionamiento predomina la vivienda unifamiliar, el fraccionamiento cuenta con 3 modelos de vivienda base	La mayoría es unifamiliar de dos niveles, presentan retiros frontales y laterales de acuerdo con los caos de los lotes.	Los lotes presentes en este fraccionamiento tienen dos tipos de viviendas base, de una y dos plantas, siendo la de dos plantas la que predomina,	Este fraccionamiento tiene una mayor intensidad en cuanto al predominio de lotes con 2 niveles, algunos modificados.
Uso de suelo	Cuenta con un uso de suelo habitacional predominante, así como un uso de suelo de equipamiento de salud el cual adquiere relevancia al tratarse del ISSSTE de la ciudad de Chetumal.	Este fraccionamiento es puramente habitacional ya que en su totalidad de lotes predomina el uso de suelo habitacional, cuenta con una manzana de uso de suelo de equipamiento recreativo y de deportes, a su vez cuenta con un solo lote de uso mixto.	Este fraccionamiento es el más variado y completo de los 4, ya que posee 8 tipos de uso de suelo, dentro de estos el uso de suelo habitacional medio es que predomina, el segundo es el uso de suelo habitacional medio, seguido a ello el uso habitacional mixto, es de resaltar que este es el único fraccionamiento que cuenta con equipamiento educativo.	Al igual que FOVISSSTE III, este fraccionamiento cuenta con diversos usos de suelo, el predominante es el uso de suelo habitacional medio, cuenta con una pequeña cantidad de lotes con usos de suelo habitacionales medio.

Nota: La tabla muestra la clasificación y comparación de variables morfológicas presentes en los fraccionamientos de interés social de análisis. Fuente: *elaboración propia*.

El modelo morfológico comparativo se basa en la concepción de la ciudad como estructura físico-espacial, compuesta por elementos relacionados, cuya disposición configura el tejido urbano. Desde la perspectiva de la morfología urbana, la forma de la ciudad no se comprende como un resultado meramente geométrico, sino como una expresión material que se basa en procesos de planeación, producción de vivienda y apropiación social (Oliveira y Chuerubim, 2018)



El modelo propuesto compara a los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV en base a seis variables morfológicas clave: traza urbana, manzanas, lote, edificación, red vial y usos de suelo, consideradas como niveles que engloban el análisis tanto de permanencias como de transformaciones sobre las viviendas tipo.

Se reconoce que los cuatro fraccionamientos poseen un origen de vivienda social, lo que responde a criterios técnicos propios de la producción de vivienda, se caracterizan por trazas reticulares y ortogonales, una lotificación regular, jerarquías viales simples. De acuerdo con Castro y Vargas (2009), la configuración de los conjuntos habitacionales de interés social responde principalmente a su diseño, que busca efficientizar la subdivisión del suelo y la repetición tipológica, en base a eso, los fraccionamientos de estudio conforman expresiones espaciales de un mismo modelo de planeación de vivienda social.

Sin embargo, la comparación sistemática de las variables muestra que, aunque la vivienda base es común, el grado de modificación y permanencia varía entre cada etapa, esta tabla permite la observación y comparación evolutiva.

La traza urbana se constituye el nivel primario del tejido, ya que busca organizar la disposición de las calles y manzanas (Oliveira y Chuerubim, 2018). En FOVISSSTE I, se observa que existe una traza reticular ortogonal, con alineaciones a las vialidades y continuidades geométricas, mostrando una clara relación entre los diseños base y los actuales.

Por su parte FOVISSSTE II mantiene una traza reticular ortogonal con ligeras variaciones derivadas de su ajuste con bordeas viales secundarios. En FOVISSSTE III, la retícula se mantiene ortogonal, presenta adaptaciones, producto de las vialidades secundarias



que modifican la disposición de las manzanas. Finalmente, FOVISSSTE IV presenta una traza reticular con mayor fragmentación y alineación, lo que reduce una regularidad geométrica.

Comparativamente, la traza urbana presenta cambios progresivos desde lo ortogonal (FOVISSSTE I), hacia una traza más fragmentada (FOVISSSTE IV), presentando una mayor fragmentación espacial edificatoria, estos cambios son notables ya que no implican en su totalidad a la estructura base, sino a una reconfiguración progresiva de vivienda base original, productos de los procesos de consolidación, ampliación y apropiación social del espacio. Como resultado, los fraccionamientos pueden identificarse en base a las diferencias de los mismos modelos base, sometidos a cambios de sus variables de transformación.

Por otro lado, la manzana dentro de la extensión de los fraccionamientos funciona como una unidad intermedia entre la red vial y los lotes. En FOVISSSTE I, predominan las formas regulares y homogéneas, alineadas con la retícula ortogonal que posee. FOVISSSTE II aún conserva la regularidad de sus manzanas con mínimas variaciones en cuanto a su alineación con el tramo vial.

En el caso de FOVISSSTE II, aunque las manzanas son regulares en su mayoría, se observan adaptaciones y formas alargadas, derivadas del ajuste con el tramo vial. Para FOVISSSTE IV, la regularidad de sus manzanas se encuentra presente, pero a diferencia de las otras etapas, esta presenta modificaciones más visibles que afectan la uniformidad geométrica. Es en base a estas variaciones que se muestran las principales diferencias en las trazas, que repercuten directamente con la configuración interna de sus manzanas, afectando de forma espacial a los fraccionamientos.



En relación con los lotes que conforman a las manzanas de los fraccionamientos, se observa una regularidad parcelaria y una capacidad de adaptación. FOVISSSTE I y FOVISSSTE II, presentan lotes homogéneos, rectangulares, con dimensiones y proporciones similares (10mx20m). En FOVISSSTE III se observan lotes similares, al considerar el fraccionamiento con mayores áreas de equipamiento, este posee mayores adaptaciones. En FOVISSSTE IV, los lotes presentan una mayor modificación y diversidad geométrica, esto como consecuencia directa de la irregularidad de las manzanas, aunque los lotes sean regulares, al estar dentro de manzanas irregulares estos poseen adaptaciones a los límites circundantes.

La tipología edilicia permite analizar la dimensión volumétrica del tejido urbano, en su estado original los cuatro fraccionamientos se componen de viviendas unifamiliares de uno y dos niveles, FOVISSSTE I en su mayoría posee viviendas unifamiliares adosadas con retiros frontales, FOVISSSTE II presenta ampliaciones y adición de segundos pisos, en FOVISSSTE III existen más lotes de dos niveles de tipo unifamiliar y en FOVISSSTE IV las transformaciones son más visibles, aunque cuenta con más viviendas tipo. (Oliveira y Chuerubim, 2018)

La red vial articula y conecta de forma interna al entorno urbano. FOVISSSTE I presenta una jerarquía simple, definida por vialidades principales, secundarias y terciarias. FOVISSSTE II presenta una distribución similar a diferencia que este tiene mayor dependencia las vialidades secundarias. FOVISSSTE III mantiene una jerarquía con mayor conectividad a estar delimitada por dos vialidades principales y presencia de andadores, lo que incrementa su complejidad espacial- FOVISSSTE IV conserva una jerarquía simple,



aunque con menor claridad, internamente este fraccionamiento funciona en base a sus andadores y las vialidades secundarias que lo delimitan.

Uno de los aspectos fundamentales para comprender al plano urbano es el uso de suelo, el cual constituye una dimensión funcional de la morfología urbana, ya que expresa la manera en la que el espacio construido se destina y organiza en términos de actividades, aunque el estado original de los fraccionamientos sea de tipo habitacional estos poseen dinámicas urbanas que introducen gradualmente cambios y mezclas debido a las adaptaciones.

En FOVISSSTE I, predomina de forma clara el uso de suelo habitacional, con una presencia limitada de lotes comerciales, destaca la presencia de un equipamiento de salud (ISSSTE), el cual introduce mayor relevancia al fraccionamiento.

Por su parte FOVISSSTE II mantiene un predominio habitacional, pero con diferencias en cuanto a la identificación de cambios de usos de suelo de viviendas habitacionales a comerciales y mixtas, estos cambios, aunque sean puntuales aportan una diversificación funcional en el fraccionamiento.

FOVISSSTE III tiene una mayor presencia de usos de suelo mixtos, específicamente en vialidades secundarias y esquinas, al contar con dos vialidades principales en su delimitación, se crean franjas estratégicas para la localización de estos lotes comerciales y mixtos, los lotes habitacionales coexisten con los establecimientos comerciales, talleres y servicios, lo que incrementa la accesibilidad y funcionalidad del fraccionamiento.

La diversificación de usos de suelo de FOVISSSTE IV, se presenta por la aparición de actividades comerciales visibles sobre vialidades secundarias y principales, la adaptación de



las viviendas evidencia un nivel mayor de consolidación, aunque la mayoría de los lotes sean habitacionales al igual que FOVISSSTE III estos coexisten con las actividades comerciales.

En base al análisis de la traza urbana, la configuración de la manzana, la lotificación, la edificación y la red vial, las diferencias de las etapas de FOVISSSTE pueden interpretarse como un proceso de cambios en relación con la base morfológica original.

Es de resaltar que esto no debe entenderse únicamente como una secuencia crónica, sino como una escala de intensidad en la configuración del espacio construido. FOVISSSTE I, la relación de su estructura formal que mantiene una coherencia con la traza ortogonal y la regularidad de sus lotes con la tipología unifamiliar, presenta una fuerte correspondencia con los modelos proyectados, la forma urbana de este fraccionamiento, aún se muestra como un sistema homogéneo y fácil de observación.

En FOVISSSTE II, aunque los modelos base estén presentes, se muestran ajustes que cambian la relación entre el lote y la edificación, las ampliaciones y variaciones tipológicas dan pie a tensiones en la uniformidad inicial, generando un plano morfológico complejo.

FOVISSSTE III presenta un punto intermedio en donde la acumulación de transformaciones produce un cambio mayor en relación con la funcionalidad, el aumento de segundas plantas, modificaciones en fachadas y ampliaciones, alteran la proporción original de las construcciones.

Finalmente, FOVISSSTE IV, alcanza un grado de transformación alto, ya que la fragmentación no implica el quiebre total de su traza, posee una forma diferente a las otras etapas ya que deja de funcionar como una repetición tipológica y se convierte en un entorno mas diverso con diversas intervenciones.



La transformación morfológica en los fraccionamientos de interés social conforma un proceso gradual en el cual el tejido urbano es originalmente planificado y que se modifica con el paso del tiempo en base a dinámicas sociales, económicas y constructivas de sus habitantes. Los FOVISSSTE en un caso específico fueron concebidos bajo la optimización del espacio mediante trazas ortogonales, manzanas regulares y lotes destinados a viviendas unifamiliares.

Sin embargo, a medida que se apropiaba el espacio construido, se comenzaron a generar cambios que modificaron las configuraciones de los conjuntos. Estas transformaciones no fueron una manera uniforme en todas las etapas de FOVISSSTE, por lo que algunos fraccionamientos tienen un mayor grado de modificación morfológica, mostrando así un incremento de usos de suelo.



CAPITULO 6. DISCUSIONES

El análisis morfológico conformado por los fraccionamientos permite identificar los principales patrones espaciales, que reflejan tanto la lógica original de planeación de la vivienda de interés social en México, como las transformaciones producidas por el uso y adaptación progresiva. En las cuales actúan los habitantes, a partir de los resultados obtenidos es posible comprender e interpretar estos hallazgos en relación con los enfoques clásicos y contemporáneos de la morfología urbana, así como estudios específicos sobre la vivienda social y su evolución con el tejido urbano a partir de intervenciones incrementales.

En su configuración original, estos fraccionamientos responden a un modelo de urbanización planificada, el cual es característico por la regularidad geométrica que poseen y su estandarización tipológica. Esta estructura inicial muestra una racionalidad técnica que se encuentra orientada a la eficiencia y a la producción masiva de vivienda, donde la repetición de manzanas homogéneas, lotes similares y tipologías habitacionales constituían los elementos fundamentales del orden espacial, que buscaban resolver la necesidad de la producción de vivienda.

La claridad del trazado ortogonal y la organización sistemática del parcelario, reflejan una concepción del espacio urbano que se encuentra basada en criterios de control, economía y facilidad de replicación, los cuales eran propios de las instituciones de vivienda social implementadas en México durante el siglo XX. Las transformaciones producidas por el uso, la apropiación y la adaptación progresiva de las viviendas han modificado de una manera importante la distribución geográfica original, las ampliaciones horizontales y verticales, así como la ocupación parcial o total de los retiros frontales y la incorporación de nuevos materiales.



Dentro de la escuela europea, la tradición británica se hizo presente al consolidar en Gran Bretaña, el “Town plan analysis” término que el geógrafo M.R.G Conzen (1960) definió, estableciendo que se trata de la descomposición de la ciudad en elementos simples como plano, parcelario y edificación, lo que marcó la llegada del análisis y sus transformaciones, así como en los cambios físicos. En sus estudios sobre las ciudades, el autor demostró que el plano y la parcela, tienden a presentar una mayor estabilidad histórica que la edificación, la cual se transforma con mayor rapidez.

Los fraccionamientos FOVISSSTE analizados tienen características en común en las que coinciden, como en lo planteado por Conzen (1960) en relación con la permanencia del plano urbano como uno de los elementos más estables dentro de la morfología de la ciudad. En el caso de estudio, la traza urbana representa a una configuración predominantemente ortogonal. Las dimensiones de los lotes, la geometría de las manzanas y la jerarquía vial no han presentado modificaciones sustanciales a lo largo del tiempo, lo que confirma la estabilidad del plano urbano dentro de estos conjuntos habitacionales.

Estos aspectos refuerzan la idea teórica de Conzen (1960) quien señala que el plano urbano se presenta en mayor permanencia en comparación con otros componentes de la ciudad, como la edificación o los usos de suelo. En los fraccionamientos de estudio de la ciudad de Chetumal, el análisis morfológico muestra precisamente esta condición, mientras la estructura del plano es estable, las transformaciones se muestran principalmente en la edificación.

Sin embargo, es de resaltar que, aunque se confirma la dinámica de la edificación con respecto al plano urbano, las transformaciones difieren de las observadas en los estudios clásicos europeos analizados por Conzen (1960). En esos estudios, las modificaciones del



tejido urbano se asociaban con los procesos económicos, comerciales o a la reconversión funcional del suelo dentro de centros históricos urbanos. En contraste, en los fraccionamientos de estudio las transformaciones de las edificaciones responden principalmente a procesos de ampliaciones y modificaciones progresivas de las viviendas de interés social.

Estas modificaciones se relacionan con las dinámicas de autoconstrucción, al crecimiento familiar y las necesidades de ampliación, más que con procesos de cambios de uso de suelo o de reconversión económica de tejido urbano. Por lo que, aunque se mantiene la teoría de una mayor transformación en la edificación respecto al plano urbano, el origen y la lógica de estas, responden a contextos sociales y habitacionales destinados a los descritos en los estudios morfológicos europeos.

En el caso de FOVISSSTE I, existe la presencia del equipamiento de salud “ISSSTE” el cual introduce una ligera variación funcional dentro del tejido urbano, no obstante, este equipamiento no altera el uso morfológico base del fraccionamiento, ya que se conforma dentro de la estructura existente sin modificar la traza urbana ni la geometría de las manzanas.

Esto muestra que, aunque a diferencia de los centros históricos urbanos analizados por Conzen (1960), en donde la mezcla de usos de suelo genera procesos de reestructuración morfológica del plano urbano, en los fraccionamientos de estudio, la incorporación de equipamientos coexiste dentro del plano urbano, manteniendo una estabilidad, mientras que las transformaciones se concentran principalmente en las viviendas.

Otra parte importante para el análisis, la aporta Horacio Capel, que se posiciona como un referente importante al señalar que, la morfología de la ciudad está compuesta por 3 elementos clave: el plano urbano, los edificios y los usos de suelo. En su sustento los



componentes propuestos constituyen la manifestación material de las relaciones políticas sociales y económicas, su enfoque permite analizar el paisaje urbano una cultura material (Capel, 2002).

La configuración del plano urbano se refleja de las decisiones de planificación y a los modelos de urbanización asociados al diseño de los conjuntos habitacionales. En el caso los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE analizados, la traza urbana representa una configuración ortogonal y regular, caracterizada por la repetición tipológica de manzanas y lotes, así como por una zonificación predominante orienta al uso habitacional, esta organización espacial muestra un modelo de urbanización homogéneo, propio de las políticas de producción de vivienda social implementadas durante periodos de expansión urbana.

Por lo que, los resultados coinciden con lo señalado por (Capel, 2002), quien plantea que el plano urbano permite identificar etapas del crecimiento de las ciudades, ya que refleja los modelos de urbanización y las decisiones de planificación aplicadas en momentos históricos. En el caso de Chetumal, el análisis del plano urbano de los fraccionamientos FOVISSSTE, permite reconocer la etapa de desarrollo vinculada con la producción de viviendas, en la que predominan los patrones de diseño estandarizados y una organización espacial orientada al uso residencial.

Mientras que para (Capel, 2002) es importante centrar el análisis en la lectura del plano urbano como expresión de los modelos de urbanización, esta investigación muestra una condición particular en los fraccionamientos de estudio. Aunque el plano urbano mantiene una permanencia estable, las transformaciones más significativas se producen de forma edilicia, esto significa que la traza urbana, las manzanas y los lotes permanecen sin cambios, mientras que las modificaciones se desarrollan en las edificaciones.



Para Capel es importante enfatizar a la estructura del plano urbano como herramienta central para entender a la ciudad, los resultados de este estudio demuestran que, en contextos de vivienda de interés social, las transformaciones más importantes se producen sin alterar la traza urbana.

Por otro lado, desde un punto de vista más contemporáneo, Oliveira y Chuerubim (2018) proponen que la morfología urbana no debe de analizar únicamente la forma física estática de la ciudad, sino que también los procesos de transformación que generan cambios en el tejido urbano. De acuerdo con esto, las intervenciones pueden modificar significativamente la estructura funcional y volumétrica de un área sin que se altere el plano urbano original.

En el caso de esta investigación, los resultados confirman de manera directa ese planteamiento. En las etapas II y III de FOVISSSTE se observa que las ampliaciones de las viviendas han sido de manera progresiva, incorporando en diversos casos la construcción de segundos niveles, estas modificaciones se integran de manera homogénea dentro del tejido urbano y en algunos casos, coexisten con la incorporación de locales comerciales en la planta baja. Estos procesos han generado una mayor densidad volumétrica del tejido urbano, aunque este no formó parte del diseño original del fraccionamiento, sino que surgió a partir de las decisiones de los habitantes, tal como describen Oliveira y Chuerubim (2018).

En el análisis comparativo entre las distintas etapas de desarrollo de los fraccionamientos FOVISSSTE se permitió la identificación de que el grado de transformación no es homogéneo entre las etapas de los fraccionamientos de estudio. Mientras FOVISSSTE I aún conserva en mayor medida su configuración original, FOVISSSTE III presenta una mayor intensidad de modificaciones en las edificaciones. Esto sugiere que los procesos de



transformación no se producen de forma uniforme, sino que depende de diversos factores como el nivel de consolidación, accesibilidad, equipamiento y la localización en relación con el plano urbano.

Desde el punto de vista metodológico, hubieron diversos estudios enfocados en la morfología urbana los cuales han recurrido el uso de instrumentos que permiten sistematizar el análisis del plano urbano, en el caso de Castro y Vargas (2009) en sus investigaciones sobre la morfología urbana, estos autores propusieron un procedimiento analítico, el cual se basó en el registro sistemático de sus variables tales como: la traza urbana, la configuración de las manzanas, la subdivisión parcelaria y las características de la edificación.

Para poder hacer esto, desarrollaron fichas de observación que les permitieron documentar las características físicas del tejido urbano en distintos sectores de la ciudad, entonces a partir de ese procedimiento los autores identificaron que, aunque la estructura del plano urbano se suele mantener relativamente estable, existen transformaciones que se concentran principalmente en las edificaciones y en los procesos intersección del uso de suelo. Sus resultados mostraron que la observación estructurada en fichas facilitó la identificación de patrones morfológicos y también la comparación de distintos fragmentos urbanos bajo criterios establecidos.

Tomando en cuenta la referencia de este enfoque en esta investigación, se elaboraron fichas de observación las cuales se basaron en las variables utilizadas, estas fichas permitieron recabar de manera sistemática variables como: la traza urbana, la configuración de las manzanas, la subdivisión de los lotes, la jerarquía vial y las características de la edificación en los fraccionamientos de estudio en la ciudad de Chetumal, y fue a partir de ese registro que



fue posible identificar cómo coinciden con los resultados planteados por Castro y Vargas (2009).

En específico se relacionó con la permanencia de plano urbano y los lotes, en el caso de los fraccionamientos se observó que las transformaciones no se relacionan tanto con procesos de cambio de uso de suelo o de dinámicas urbanas como ocurre en varios de los estudios revisados, sino que estos procesos se relacionan más a la ampliación progresiva de las viviendas, que se encuentran vinculadas a las dinámicas de autoconstrucción de las viviendas de interés social.

Dentro del análisis morfológico, un aspecto importante fue la sistematización de las variables, la cual permite organizar de manera estructurada los elementos que conforman al plano urbano, en este aspecto Oliveira y Chuerubim (2018), señalan que “el análisis morfológico requiere identificar y clasificar variables del tejido urbano” (p.25), con el fin de comprender cómo se estructura y cómo evoluciona la forma de la ciudad.

En sus investigaciones estos autores desarrollaron esquemas de variables que incluyeron elementos como: el plano urbano, la estructura parcelaria, la tipología edificatoria y la relación entre espacios públicos y privados, esta sistematización les sirvió para transformar la observación en un proceso analítico estructurado, facilitando su comparación.

Siguiendo esta aportación, en esta investigación se realizó un proceso de sistematización de las variables morfológicas, la cual contribuyó a una etapa fundamental dentro del análisis del trabajo, ya que a partir de la revisión de la literatura se fueron identificando y organizando variables que se relacionan con la estructura urbana, las manzanas, los lotes, la red vial y los usos de suelo, así como las características de la



edificación, una vez identificadas estas variables fueron posteriormente integradas en las fichas de observación que se utilizaron durante el análisis de los fraccionamientos, este procedimiento posibilitó estructurar la información obtenida durante el trabajo de análisis y facilitó la comparación entre los distintos fraccionamientos de interés social.

Oliveira y Chuerubim (2018) hablan de la sistematización de variables, que se utiliza principalmente para comprender los procesos de transformación del tejido urbano en diferentes contextos urbanos, en esta investigación su aplicación permitió identificar patrones morfológicos específicos, asociados a las viviendas de interés social de cada fraccionamiento, específicamente lo relacionado con las transformaciones y su estado actual.

La sistematización de las variables en las fichas de observación representó un procedimiento clave para la posterior representación cartográfica de los elementos identificados, permitiendo visualizar las variables identificadas, de acuerdo con Oliveira y Chuerubim (2018) la cartografía contribuye una herramienta clave dentro del análisis morfológico, ya que permite representar la forma urbana y comprender cómo los procesos de transformación se manifiestan en el espacio.

Por lo que la cartografía empleada en este análisis fue elaborada a partir de la información sistematizada, que permitió confirmar la condición similar de los fraccionamientos FOVISSSTE, así como presentar cartografía que muestre cómo se comportan las variables en el plano urbano a diferencia de Oliveira y Chuerubim (2018) que utilizaban la cartografía para la representación de la intensificación del tejido urbano, esta cartografía se utilizó para analizar el comportamiento de las variables morfológicas actuales en los fraccionamientos.



Esta condición genera una morfología urbana específica, en la que esta se convierte en una herramienta analítica importante para comprender la evolución de la vivienda en las ciudades como Chetumal. Al desarrollar los resultados obtenidos con los aportes teóricos revisados, se muestra que los procesos observados en los fraccionamientos FOVISSSTE, no constituyen fenómenos aislados, sino que forman parte de dinámicas documentadas en la literatura, en este sentido, este estudio aporta evidencia para el contexto local, ampliando el conocimiento sobre los elementos morfológicos de los fraccionamientos de interés social en la ciudad de Chetumal.



CONCLUSIONES

Los fraccionamientos de interés social en México se originaron como respuesta a la necesidad de tener una vivienda accesible para los trabajadores del Estado. Se vio impulsado por instituciones como INFONAVIT y FOVISSSTE en la década de 1970 y aunque en muchos casos aún se desconoce exactamente en qué condiciones fueron desarrollados y cuáles fueron las bases técnicas aplicadas en sus diseños. Su impacto en la configuración urbana de las ciudades es notorio.

Para la ciudad de Chetumal, los fraccionamientos FOVISSSTE representan de cierto modo un modelo de urbanización organizada, convirtiéndolos en referentes locales de vivienda de interés social. Tener un análisis de estos fraccionamientos permite comprender cómo la planeación inicial y acceso a espacios de equipamiento influyeron en su consolidación. Compararlos con otros fraccionamientos de la ciudad y observar que carecen de espacios comunes y equipamiento urbano refuerza la idea de que los fraccionamientos FOVISSSTE conforman un ejemplo de urbanización ordenada y planificada en la ciudad de Chetumal.

El análisis de la morfología urbana de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV en la ciudad de Chetumal dejó comprender de una forma clara la estructura interna de cada uno de los fraccionamientos, contribuyendo a la obtención de información importante para los procesos de la planeación urbana. Fue por medio de herramientas cartográficas como QGIS y del posterior proceso comparativo que se identificaron las diferencias y similitudes en cuanto a sus principales variables morfológicas: manzana, traza urbana, red vial, edificaciones y usos de suelo. El análisis técnico funciona como una solución al vacío de información de los instrumentos de planeación que posee el municipio, a su vez constituye un aporte importante



que ayuda a entender cómo se han comportado los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV dentro del tejido urbano.

El estudio basó su teoría en referentes fundamentales para el plano y la morfología urbanos, autores como Horacio Capel (2002) que planteó que la ciudad debe entenderse como “la forma más excelsa del paisaje natural”, a su vez dijo que la disposición física del plano urbano (calles, manzanas, usos de suelo y edificios) se encuentran ligados con los procesos sociales y políticos, el autor identificó tres elementos fundamentales para un análisis morfológico: plano urbano, usos de suelo y la edificación. Estas variables fueron de esencial utilidad para comprender y observar la configuración espacial de los fraccionamientos.

Por otra parte, Azevedo (2003) complementa esta teoría al situar a la morfología urbana en un proceso histórico de consolidación, dentro de su teoría se involucraron variables como: tejido urbano, calles, manzanas y lotes. Dentro del tejido urbano la ocupación de espacios públicos fue de suma importancia para la interpretación de la accesibilidad, y conectividad de los fraccionamientos con el plano urbano, estas teorías permitieron que el análisis individual de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV no se vea limitado, sino que se integre como resultado de los procesos sociales de los habitantes.

En base a diferentes enfoques analíticos y el uso de herramientas cartográficas, fue posible analizar el estado actual de estos fraccionamientos, fue determinante la observación directa en ellos, así como, el uso del análisis espacial apoyado en herramientas cartográficas como QGIS para la formación de resultados.

Oliveira y Chuerubim (2018) desarrollaron técnicas de cartografía digital que permitieron determinar variables como: la forma de las manzanas, su tamaño, las proporciones



de los lotes, la conectividad y tramos viales de fraccionamientos. Estas técnicas fueron muy importantes para la generación de los mapas temáticos ya que facilitaron la visualización detallada y precisa de la morfología urbana de los fraccionamientos de estudio, al contrastar esta información con la recabada en campo se permitió complementar la información con los datos obtenidos en la cartografía digital, permitiendo que el análisis se vuelva más preciso.

Es a partir de la integración de referentes teóricos y del procedimiento de integración cartográfica que es posible la integración del análisis comparativo entre los fraccionamientos de estudio a través de la descripción de las principales variables observadas. La sistematización de estas facilitó la comparación y representación.

En relación con lo obtenido, los cuatro fraccionamientos poseen las mismas variables morfológicas, solo que cada uno las representa de una forma distinta, en ello influye su localización, accesibilidad, distribución y sus procesos de transformación. FOVISSSTE I, II y III poseen una mejor configuración espacial, sus manzanas y red vial se integra de una mejor forma con el resto de la ciudad, lo que favorece su accesibilidad y conectividad, por otro lado, FOVISSSTE IV presenta una configuración muy diferente a las demás etapas, ya que presenta dificultades en su accesibilidad vial, lo que limita su conectividad y a su vez muestra que, aunque los cuatro sean fraccionamientos de interés social su consolidación no fue de la misma manera.

En relación con la red vial, se mostró que los cuatro fraccionamientos dependen en gran medida de las vialidades secundarias y terciarias, ya que las vialidades primarias únicamente en algunos casos los delimitan, mostrando así, que los fraccionamientos tienen ciertas limitaciones en términos de centralidad y accesibilidad, lo que restringe la integración de estos fraccionamientos con el resto de la ciudad.



Específicamente para el caso de FOVISSSTE cuarta etapa, la conexión de sus vialidades terciarias con vialidades de mayor rango no es suficiente lo que produce que la interacción funcional y espacial con el entorno urbano sea deficiente. Esta situación se ve reflejada directamente con la movilidad de los residentes y en su acceso a los servicios y equipamientos. Por lo que para la planeación urbana se pone como punto principal, ya que. Resulta necesario formular estrategias que fortalezcan las jerarquías viales de los fraccionamientos con la estructura urbana existente, promoviendo así una mayor conectividad y cohesión con la ciudad.

Los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV no sólo muestran un análisis técnico sobre su morfología urbana, sino que también. Apertura la importancia de la planeación urbana en la calidad de vida de los residentes, por lo que la presencia de espacios comunes y equipamiento urbano en estos fraccionamientos muestra la ausencia de estos espacios en otros fraccionamientos. Lo que evidencia diferencias en cuanto al desarrollo urbano de la ciudad de Chetumal, por lo que conocer estas diferencias es importante para tener una planeación más inclusiva y sostenible apegada a los objetivos de desarrollo urbano de la ciudad, donde todos los habitantes tengan acceso a infraestructura adecuada y espacios compartidos que los involucren.

Finalmente, como todo análisis en este se da apertura para profundizar aspectos que no se desarrollaron en su totalidad. Para futuros trabajos referentes a la morfología urbana en fraccionamientos, es necesario que se consideren otras variables como: variable histórica, variable económica, variable política, origen, las cuales son necesarias para tener una explicación más completa de lo analizado. Sin embargo, para este análisis no se contó con datos como la creación de los fraccionamientos y los contextos bajo los que fueron



desarrollados, esta limitación de datos cerro la posibilidad de realizar un análisis más profundo sobre los sucesos que dieron origen a las configuraciones morfológicas de los fraccionamientos.

Estas limitaciones no anulan los resultados obtenidos, sino que muestran la necesidad de reforzar las bases de datos de los registros urbanos y los sistemas de información histórica de la ciudad de Chetumal. Por lo que de manera general este análisis sienta las bases para que en futuros análisis se integren otros enfoques que articulen a la morfología urbana con otras variables, sociales, ambientales, económicas, contribuyendo de esta manera a una comprensión más compleja del desarrollo urbano de los fraccionamientos de interés social.



Referencias

- AEDAS Homes. (2025, 3 septiembre). ▷ ¿Que es una casa adosada? | AEDAS Homes. AEDAS Homes Blog. <https://www.aedashomes.com/blog/que-es-casa-adosada/>
- Alejandro, G.-R., Alfonso, G.-M., & Adolfo, P.-G. (2018a). *Metodología para el análisis de la forma urbana. Caso de estudio: Piletas IV, León, Guanajuato, México*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/journal/4779/477954382025/477954382025.pdf>
- Alejandro, G.-R., Alfonso, G.-M., & Adolfo, P.-G. (2018b). *Metodología para el análisis de la forma urbana. Caso de estudio: Piletas IV, León, Guanajuato, México*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/journal/4779/477954382025/477954382025.pdf>
- Andrea Ordóñez. (2021, 6 septiembre). *Tipología edificatoria y forma urbana* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=tIEf7s_S65k
- Arq., A. M. (2016). *MORFOLOGÍA URBANA - PAISAJE URBANO* -. Edu.ar. <https://blogs.ead.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-N%C2%BA-19-Morfolog%C3%ADa-Urbana.pdf>
- Azevedo, E. M. (2003). La vivienda en la morfología urbana del Centro Histórico de Morelia. *Scripta nova*, 7, 71. <https://doi.org/10.1344/SN2003.7.710>
- Baquerizo Raymondi, N. (2019). Tipologías de vivienda urbana [UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN Enrique Guzmán y Valle Alma Máter del Magisterio Nacional]. <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e1893608-97d8-49b0-926b-0c44e071565d/content>
- Caniggia, G. (2001). *Architectural Composition and Building Typology*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/711669239/Caniggia-G-2001-Architectural-Composition-and-Building-Typology>
- Castro y V. (2009). *GUÍA DE CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE ZONAS URBANAS A PARTIR DE SENSORES REMOTOS*. Ar@cne. <https://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-120.htm>
- Coornaert, M. (1966). Choay F, L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie. *Revue française de sociologie*, 7(4), 551–552. https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_1966_num_7_4_2823
- Congreso, Q. R. (2025). *LEY DE ACCIONES URBANÍSTICAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO*. Poder Legislativo del Estado de Quintana Roo. <https://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L190-XVIII-20250820-L1820250820136-ley-acciones.pdf>



- Conzen, M. R. G. (1960). *Alnwick, Northumberland: A Study in Town-Plan Analysis*. *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, 27, iii–122. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/621094>
- De la Torre, G. Á. (2017). *Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas*. Researchgate.net. https://www.researchgate.net/publication/312181545_Morfologia_y_structura_urbana_en_las_ciudades_medias_mexicanas
- Fonseca, M. M. (2021). De la vivienda social a la vivienda de interés social durante el siglo xx: relación arquitectura y ciudad en la habitabilidad. *Revistas UNAM*, 24. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/aca/article/view/80166>
- Gobierno, M. (2021). *Comisión Nacional de Vivienda*. CONAVI. <https://www.gob.mx/conavi>
- González Arellano, S., & Larralde Corona, A. H. (2018). La forma urbana actual de las zonas metropolitanas en México: indicadores y dimensiones morfológicas. *Estudios demograficos y urbanos*, 34(1), 11–42. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1799>
- Gonzalo Sánchez, T. S. (2022). *LA CONFIGURACIÓN DE LA CENTRALIDAD EN EL ÁREA URBANA DE MADRID: EL CASO DEL COMERCIO*. Upm.es. https://oa.upm.es/73324/1/GONZALO_SANCHEZ_TOSCANO_SALGADO_01.pdf
- H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Q. R. (2021). PDU CHETUMAL_2021-11-25.pdf. Google Docs. https://drive.google.com/file/d/12_5bjJzzsaNZuX51gnL6xIbFFVTFWkfV/view
- INEGI. (2010). Manual de cartografía geoestadística. Org.mx. https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mg/doc/manual_cartografia_censal.pdf
- Sanchez. (2024, 25 octubre). ▷ Los Tipos Básicos de Vivienda y sus Características. ARQUITASA. <https://arquitasa.com/tipos-vivienda/>
- Liu, S., Zhao, J., Chen, Y., & Zhang, S. (2024). *Urban Morphology Classification and Organizational Patterns: A Multidimensional Numerical Analysis of Heping District, Shenyang City*. Buildings. MDPI. <https://doi.org/10.3390/buildings14103157>
- Mayo, L. y. (2014). *El Proceso de conformación de la Antigua Payo Obispo*. SciELO México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-57662014000100006
- Morga, M. E. A. (1995). *ANTECEDENTES DE LA VIVJENDA EN MEXICO Y VIVIENDA COMPARTIDA EN LA ZMCM (Un estudio de Caso)* [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA]. <http://file:///C:/Users/anche/Downloads/AGUILAR-MORGA-MIRIAM-EDITH.pdf>



- Oliveira & Chuerubim. (2018). *LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN LA PLANIFICACIÓN DE CIUDADES DE MEDIANO PORTE*. Researchgate.net. <https://www.researchgate.net/publication/336914246>
- Peralta, B. (2016). *La vivienda y el Estado mexicano durante el siglo xx Un enfoque desde la economía política* (Universidad Nacional Autónoma de México, Ed.). https://ru.iis.sociales.unam.mx/bitstream/IIS/5222/7/vivienda_estado_mexicano_siglo_veinte.pdf
- Pérez, M. A. (2022, 18 enero). *TIPOS DE AGRUPAMIENTO: aislada, pareada y continua*. ARQYDOM. <https://www.arqydom.cl/tipos-agrupamiento-aislada-pareada-continua/>
- Sadeghi, G., & Li, B. (2019). Urban morphology: Comparative study of different schools of thought. *Current Urban Studies*, 07(04), 562–572. <https://doi.org/10.4236/cus.2019.74029>
- Salomao, E. M. A. (2003). *La vivienda en la morfología urbana del centro histórico de Morelia*. Scripta Nova. REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES. [https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(071\).htm](https://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(071).htm)
- SEDATU. (2019). *Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas*. Gob.mx. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf
- TECNM. (2025). *Instituto Tecnológico de Chetumal 1975 – 2025 | 50 Años de Excelencia Educativa*. Facebook.com. <https://www.facebook.com/ITChetumal/posts/-instituto-tecnol%C3%B3gico-de-chetumal1975-2025-50-a%C3%B1os-de-excelencia-educativa-hace/1122704409984044/>
- TecNM. (2025). *Tecnológico Nacional de México*. Edu.mx. <http://www.itchetumal.edu.mx/>
- TECNM. (s/f). *ORGANIGRAMA TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO*. Edu.mx. <http://itchetumal.edu.mx/images/2020/11NOVIEMBRE/ORGANIGRAMA.pdf>
- Unidas, N. (2023). *Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Zamora, A. P. (2005). *EL INFONAVIT Y LA POLÍTICA SOCIAL DE VIVIENDA EN MÉXICO. RETOS Y PERSPECTIVAS HACIA EL SIGLO XXI*. Unam.mx. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/4/1675/5.pdf>
- Whitehand, J. W. R. (2009). *The structure of urban landscapes: Strengthening research and practice*. Researchgate.net. https://www.researchgate.net/publication/289801997_The_structure_of_urban_landscapes_Strengthening_research_and_practice



- Wu, C., Wang, J., Wang, M., & Kraak, M.-J. (2019). Machine learning-based characterisation of urban morphology with the street pattern. *Computers, Environment and Urban Systems*, 109(102078), 102078. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2024.102078>
- Yoshida, H., & Omae, M. (2005). An approach for analysis of urban morphology: methods to derive morphological properties of city blocks by using an urban landscape model and their interpretations. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(2), 223–247. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.008>



Anexos

Anexo 1. Oficio de Solicitud de información a Catastro Municipal.

 **Educación**
Secretaría de Educación Pública

 **TECNOLOGICO
NACIONAL DE MEXICO**



Instituto Tecnológico de Chetumal
División de Estudios Profesionales

**DEPENDENCIA: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
SECCIÓN: DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

Chetumal, Quintana Roo, **20/octubre/2025**
C- 608/2025

**LIC. YENSUNNI IDALIA MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
PRESIDENTA MUNICIPAL DE OTHÓN P. BLANCO
P R E S E N T E**

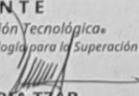
**AT'N LUIS MIGUEL BAEZ SIERRA
DIRECTOR DE CATASTRO**

La que suscribe Lic. Cecilia Loria Tzab, Jefa de la División de Estudios Profesionales, por medio del presente tengo a bien realizar la solicitud de su invaluable apoyo a fin de que sea proporcionados los planos catastrales en formato Cad (dwg o dxf) o Shapefile (shp) de las colonias FOVISSSTE 1, 2, 3 y 4 Etapa, todas en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, como parte de una investigación que realiza la estudiante Irma Guadalupe Pech Anchevida, de la carrera de Arquitectura, quien en este semestre agosto – diciembre 2025 cursa el 9no semestre y en el cual requiere desarrollar la Residencia Profesional.

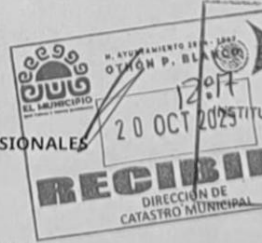
Esta información será empleada para el desarrollo del proyecto de Residencia Profesional de denominado "Análisis de la Morfología Urbana en Fraccionamientos de Interés Social de la Ciudad de Chetumal", bajo la asesoría de la Dra. Herlinda del Socorro Silva Poot, profesora de esta Institución. Los resultados de esta investigación permitirán contar con datos actualizados de la forma urbana y sus procesos de transformación, no omitiendo manifestar que los datos recabados serán utilizados única y exclusivamente con fines académicos.

Por lo anterior, agradezco de antemano su valioso apoyo para la consecución de este objetivo y aprovecho para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica
Cultura, Ciencia y Tecnología para la Superación de México®


LIC. CECILIA LORIA TZAB
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

C. c. p. Archivo
MANM/CLT/Lina


RECIBIDO
DIRECCIÓN DE
CATASTRO MUNICIPAL

Av. Insurgentes #330, esq. Andrés Quintana
Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo.
Postal 67 C.P. 77013,
Chetumal, Quintana Roo, Tel. (983) 8322330
ext. 101. / www.chetumal.tecnm.mx

 **2025**
Año de
La Mujer
Indígena

 **50**

 **SISTEMA DE GESTIÓN**
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
BICERT, S.C.

 **100%**
LIBRE
PLÁSTICO



Anexo 2. Tabla de clasificación de vialidad.

Clasificación	Descripción	Autor
Continua	La vialidad observada tiene alineación y conexión estable con el resto de la red vial, no tiene interrupciones físicas.	Hernández (2015); INEGI (2020); Oliveira y Chuerubim (2018)
Discontinua	La vialidad tiene interrupciones parciales, cambios de dirección o espacios sin conexión.	Hernández (2015); INEGI (2020)
Interrumpida	La vialidad es cerrada, se detiene bruscamente sin conexión con otra vialidad.	Hernández (2015); Oliveira y Chuerubim (2018)

Anexo 3. Tabla de tipología edilicia.

Clasificación	Descripción	Autor
Vivienda Unifamiliar	Edificación construida con los espacios necesarios para ser ocupada en su totalidad por una sola familia. Se caracteriza por desarrollarse individualmente en uno o varios lotes.	Observatorio hábitat (s.f)
Vivienda Dúplex o Bifamiliar	Vivienda que forma parte de una edificación que integra un conjunto de dos casas. Una de sus características es que siempre comparten alguna pared, techo o piso con otras viviendas. En esta clasificación se consideran también las casas triple o cuádruple.	INEGI, 2021
Vivienda Mixta	Veán las viviendas o conjuntos que conviven más de un uso usualmente es residencial con comercial o servicios esto favorece a la diversidad funcional y a la actividad urbana.	Sciendo (2024)
Multifamiliar	Edificación construida con el objetivo de que varias familias habiten el inmueble, en unidades independientes que cuenten con los espacios necesarios para que cada una sea ocupada por una sola familia. Se caracterizan por desarrollarse en un mismo lote y por compartir áreas comunes como accesos, escaleras y ascensores, entre otros.	Observatorio hábitat (s.f)
Comercial	El uso comercial se refiere a las edificaciones cuyo propósito es la venta de bienes o prestación de servicios públicos,	Angel Martir (s.f)
Equipamiento	comprende edificaciones o áreas destinadas a edificios públicos que no son residenciales ni comerciales	Angel Martir (s.f)

Anexo 4. Tabla de relación de edificación y manzana.

Clasificación	Descripción	Autor
Continua	La edificación se emplaza en base a los laterales concurrentes de un mismo predio, mantienen el mismo plano frontal de fachada, poseen alturas iguales o similares.	Pérez (2022)
Adosada	“Una casa adosada es, por definición, una unidad independiente que se encuentra unida por las paredes laterales a otras casas pertenecientes a un conjunto que forma una fila o hilera de casas.”	(AEDAS Homes, 2025)



Irregular	“Es cuando los edificios no tienen una disposición uniforme, donde no hay uniformidad en cuanto a sus retiros o retranqueos”.	Jasanechez (2024)
Aislada	“La edificación aislada consta de retiros por sus 4 costados, estas pueden tener variantes: con retiro, sin retiro, puede ser desde unifamiliar hasta multifamiliar”.	Jasanechez (2024)
En hilera	“La tipología en hilera se trata de la franja de viviendas en donde las edificaciones se encuentran adosas, las cuales conforman una fachada uniforme”	Jasanechez (2024)
Pareada	Son viviendas unifamiliares que se encuentran conectadas por un muro en común, cada una cuenta con su distribución interior independiente, así como su acceso.	Baquerizo R (2019).

Anexo 5. Tabla de usos de suelo.

Abreviatura dada para esta tabla	Clasificación	Descripción	Autor
Hab. Popular	Habitacional Popular	De acuerdo con el PDU, el uso habitacional ronda de 6 a 10 viviendas por hectárea, se trata de viviendas de baja densidad las cuales están destinadas a una población con ingresos bajos, usa infraestructura básica y en su mayoría de los lotes son pequeños.	PDU (2021)
Hab. Media	Habitacional Media	El uso habitacional medio ronda de las 16 a 25 viviendas por hectárea, de acuerdo al PU se trata de viviendas de densidad media con una infraestructura y lotes más amplios a comparación con la habitacional popular.	PDU (2021)
Hab. Resid	Habitacional Residencial	El uso habitacional residencial es de hasta 55 viviendas por hectárea, se trata de viviendas de mayor valor, con mejor disponibilidad a los servicios públicos, en su mayoría las edificaciones son más grandes o en su caso verticales.	PDU (2021)
	Mixto	El uso mixto se trata de la combinación de la vivienda, pero con actividades económicas compatibles como el comercio y servicios urbanos, este uso mixto promueve la integración del tejido urbano incluye categorías como: uso mixto compatible con vivienda y uso mixto de acuerdo al	PDU (2021)



		PDU, permiten la combinación de las viviendas con actividades de bajo impacto.	
	Comercial	El PDU clasifica al comercio urbano en corredores comerciales y de alto impacto, los cuales se orientan a actividades económicas de atención local, se encuentran regulados por sus densidades y coeficientes de ocupación, relacionando la funcionalidad y accesibilidad.	PDU (2021)
	Servicios	El uso de los servicios urbanos relaciona la infraestructura con los equipamientos, los cuales están destinados a satisfacer las necesidades como la comunicación y abastecimiento de los servicios públicos básicos, se regula por medio de parámetros de COS-CUS y las alturas de acuerdo con el PDU.	PDU (2021)
E.PRS	Educación preescolar	Se trata de equipamientos educativos que incluyen instalaciones para la educación, aunque dentro del PDU no está como tal incluye los usos escolares, los cuales se destinan a satisfacer las necesidades sociales y comunitarias, esta clasificación forma parte del marco de usos y destinos del suelo del PDU.	PDU (2021)
E.PRI	Educación primaria		PDU (2021)
E.SEC	Educación secundaria		PDU (2021)
E.MS	Educación media superior		PDU (2021)
E.S	Educación superior		PDU (2021)
	Cultural	Se trata de espacios artísticos como: museos, casas de cultura y bibliotecas.	PDU (2021)
	Salud	Es parte del equipamiento urbano de salud, el cual incluye clínicas, hospitales, centros de salud y servicios médicos.	PDU (2021)
C/A	Comercio/ Abasto	La clasificación de comercio o abastos se trata de mercados o puntos de distribución, los cuales son áreas enfocadas en venta y distribución de productos básicos.	PDU (2021)
REC	Recreación y deporte	Este uso se trata de los espacios públicos abiertos que están destinados a actividades recreativas, deportivas y de convivencia, aunque el PDU no da una definición, esta clasificación se integra dentro del equipamiento recreativo y de esparcimiento.	PDU (2021)
A.S	Asistencia social	Se trata de un equipamiento básico, el cual involucra albergues, centros comunitarios o casas de asistencia.	PDU (2021)



ADP	Administración pública	La administración pública incluye edificios gubernamentales, oficinas públicas y dependencias.	PDU (2021)
SU	Servicios urbanos	Los servicios urbanos se tratan de infraestructuras para la operación y mantenimiento de los servicios públicos.	PDU (2021)
	Parque industrial	Se trata de un área destinada a la industria, a las bodegas, manufactura y logística.	PDU (2021)

Anexo 6. Formatos de fichas de observación.



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN



ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN FRACCIONAMIENTOS DE INTERÉS SOCIAL DE LA CIUDAD DE CHETUMAL.

1. Ficha de observación en Gabinete.

Objetivo: Analizar la configuración de la traza urbana y red vial de los fraccionamientos de interés social FOVISSSTE I, II, III y IV de la ciudad de Chetumal, con el propósito de observar los elementos que conforman su estructura morfológica.

Traza urbana						
Aplicador: Irma Guadalupe Pech Anchevida		Fecha: 18/11/2025		Folio: T3		
Fraccionamiento: FOVISSSTE III						
Coordenadas: Lat: 18°31'1.87"N Long: 88°19'15.84"O						
Croquis/ Imagen						
Indicador	Observación					
Regularidad de la traza	Regular		Semirregular		Irregular	
Continuidad vial	Continua		Interrumpida		Discontinua	
Orientación	Este-Oeste					
Jerarquía vial	Vialidad primaria		Vialidad secundaria		Vialidad terciaria	
	Si	No	Si	No	Si	No
	En caso de si, nombra cuales:		En caso de si, nombra cuales:		En caso de si, nombra cuales:	
Estructura de la traza	Ortogonal		Radial		Lineal	
	Irregular		Mixta		Otros:	
Accesibilidad/ relación de la traza con vías principales	Alta		Media		Baja	
Observaciones:						



ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN FRACCIONAMIENTOS DE INTERÉS SOCIAL DE LA CIUDAD DE CHETUMAL.

2. Ficha de observación Gabinete.

Objetivo: Analizar la configuración morfológica interna de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV de la ciudad de Chetumal en base a la observación de manzanas, lotes y edificación con el fin de observar e identificar sus elementos que los constituyen.

Manzana				
Aplicador: Irma Guadalupe Pech Anchevida		Fecha: 20/11/2025	Folio: F1M4	
Fraccionamiento:		No. Manzana:04		
Coordenadas: Lat: Long:				
Croquis/Imagen.				
Indicador	Observación			
Tamaño	Largo		Ancho	
Forma	Cuadrada	Rectangular	Triangular	Otra:
Densidad	Viv/Ha:			
Continuidad de bordes	Bordes naturales	Área verde	Cuerpo de agua	Otros:
	Bordes viales	Vialidad principal	Vialidad secundaria	Vialidad terciaria
	Num.	Num.	Num.	Num.



Parcela o lote							
Aplicador: Irma Guadalupe Pech Anchevida				Fecha: 20/11/2025		Folio: F1M4L	
Fraccionamiento:				No. Manzana:04			
Coordenadas: Lat: Long:							
Croquis/Imagen.							
Num. Lote	Indicadores						
	Dimensiones (m)			Regularidad de lotes		Ocupación de Lote	
	Ancho	Largo	Superficie	Regular	Irregular	Baldío	Edificado



ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA URBANA EN FRACCIONAMIENTOS DE INTERÉS SOCIAL DE LA CIUDAD DE CHETUMAL.

3. Ficha de observación de Campo.

Objetivo: Registrar los elementos físicos y funcionales de las edificaciones, así como de los usos de suelo presentes en los lotes de los fraccionamientos FOVISSSTE I, II, III y IV de la ciudad de Chetumal.

Tipología edilicia y uso de suelo.												
Aplicador:						Fecha:			Folio:			
Fraccionamiento:						No. Manzana:			No. Lotes:			
Coordenadas:												
Croquis/ Imagen												
Indicadores tipología edilicia												
No. Lote	Niveles			Tipología edilicia			Relación de la edificación con la manzana			Ampliaciones o modificaciones		
	1	2	+3	Unifamiliar Mixto	Dúplex/Bifamiliar Equipamiento	Comercial Multifamiliar	Continua Aislada	Adosada En Hilera	Irregular Pareada	Si	No	
Indicadores uso de suelo												
No. Lote	Uso de suelo habitacional		Uso de suelo comercial y de servicios		Uso de suelo de equipamiento							Uso de suelo industrial
	Hab.Popular	Hab. Resid	Comercial	Servicios	E.PRS	E.SEC	E.S	Salud	COM	REC	ADP	Parque industrial
	Hab. Media	Mixto			E. PRI	E.MS	Cultural	C/A	TRANS	A.S	SU	