



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**URBANIZACIÓN Y RIESGO. UN ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO URBANO EN
ZONAS DE ALTO RIESGO DE INUNDACIÓN EN VILLAHERMOSA, TABASCO**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PRESENTA:

IVON EDITH SÁNCHEZ ZAPATA

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

DR. ADALBERTO GALINDO ALCÁNTARA

EN CODIRECCIÓN DE:

DRA. TANIA GUEDELIA NÚÑEZ MAGAÑA

VILLAHERMOSA, TABASCO. AGOSTO DE 2025

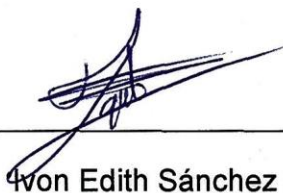
Declaración de Autoría y Originalidad

En la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, el día 07 de agosto del año 2025, el que suscribe Ivon Edith Sánchez Zapata alumna del Programa de Licenciatura en Gestión Ambiental con número de matrícula 192G23021, adscrito a la División Académica de Ciencias Biológicas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, como autora de la Tesis presentada para la obtención del título de Licenciada en Gestión Ambiental y titulada Urbanización y riesgo. Un análisis del crecimiento urbano en zonas de alto riesgo de inundación en Villahermosa, Tabasco dirigida por el Dr. Adalberto Galindo Alcántara y Co-dirigida por la Dra. Tania Gudelia Núñez Magaña

DECLARO QUE:

La Tesis es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente, en particular, la LEY FEDERAL DEL DERECHO DE AUTOR (Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal del Derecho de Autor del 01 de Julio de 2020 regularizando y aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), en particular, las disposiciones referidas al derecho de cita. Del mismo modo, asumo frente a la Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría o falta de originalidad o contenido de la Tesis presentada de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente

Villahermosa, Tabasco a 07 de agosto de 2025.



Ivon Edith Sánchez Zapata



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



2025
AÑO DE LA
Mujer
Indígena

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIRECCIÓN**

Villahermosa, Tab., a 30 de Junio de 2025

ASUNTO: Autorización de Modalidad de Titulación

**C. LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON
JEFE DEL DEPTO. DE CERTIFICACIÓN Y TITULACION
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
P R E S E N T E**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado, informo a usted, que en base al reglamento de titulación vigente en esta Universidad, ésta Dirección a mi cargo, autoriza a la **C. IVON EDITH SÁNCHEZ ZAPATA** egresada de la Lic. en **GESTIÓN AMBIENTAL** de la División Académica de **CIENCIAS BIOLÓGICAS** la opción de titularse bajo la modalidad de Tesis denominado: **"URBANIZACIÓN Y RIESGO. UN ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO URBANO EN ZONAS DE ALTO RIESGO DE INUNDACIÓN EN VILLAHERMOSA, TABASCO"**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para saludarle afectuosamente.

A T E N T A M E N T E


**DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

U.J.A.T.
DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente Alumno de la División Académica

C.c.p.- Interesado



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIRECCIÓN**



JUNIO 30 DE 2025

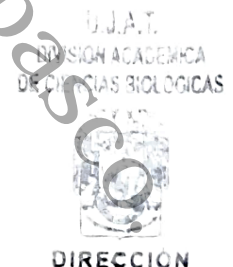
**C. IVON EDITH SÁNCHEZ ZAPATA
PAS. DE LA LIC. EN GESTIÓN AMBIENTAL
P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **"URBANIZACIÓN Y RIESGO. UN ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO URBANO EN ZONAS DE ALTO RIESGO DE INUNDACIÓN EN VILLAHERMOSA, TABASCO"**, asesorado por el Dr. Adalberto Galindo Alcántara y Dra. Tania Gudelia Núñez Magaña, sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por la Dra. Adriana Morales Hernández, Dr. Miguel Ángel Palomeque Cruz, Dr. Adalberto Galindo Alcántara, Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna y M. en C. Manuel Fidel Azueta Domínguez.

**A T E N T A M E N T E
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE**


**DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR**

C.c.p.- Expediente del Alumno.
Archivo.





**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



2025
AÑO DE LA
Mujer
Indígena

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIRECCIÓN**

30 de junio de 2025

C. Ivon Edith Sánchez Zapata
Pasante de la Lic. en Gestión Ambiental

En cumplimiento de los lineamientos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se implementó la revisión del trabajo recepcional (Tesis), a través de la plataforma Turnitin iThenticate para evitar el plagio e incrementar la calidad en los procesos académicos y de investigación en esta División Académica. Esta revisión se realizó en correspondencia con el Código de Ética de la Universidad y el Código Institucional de Ética para la Investigación.

Por este conducto, hago de su conocimiento las observaciones, el índice de similitud y el reporte de originalidad obtenido a través de la revisión en la plataforma iThenticate de su trabajo recepcional **URBANIZACIÓN Y RIESGO. UN ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO URBANO EN ZONAS DE ALTO RIESGO DE INUNDACIÓN EN VILLAHERMOSA, TABASCO.**

OBSERVACIONES:

Se incluyó citas, se excluyó bibliografía y fuentes pequeñas (o palabras), y se limitó el tamaño de coincidencias a 16 palabras.

RESULTADO DE SIMILITUD	8 %
	12475 palabras, 31 coincidencias y 22 fuentes

Finalmente, se le solicita a la **C. Ivon Edith Sánchez Zapata**, integrar en la versión final del trabajo recepcional, este oficio y el informe de originalidad con el porcentaje de similitud de Turnitin iThenticate.

Sin otro particular al cual referirme, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"ESTUDIO EN LA DUDA/ ACCIÓN EN LA FE"

DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR

U.J.A.T.
DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN

C.c.p. Dr. Adalberto Galindo Alcántara. Director de tesis
C.c.p. Dra. Tania Gudelia Núñez Magaña. Codirectora de tesis
C.c.p. Archivo

URBANIZACIÓN Y RIESGO. UN ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO URBANO EN ZONAS DE ALTO RIESGO DE INUNDACIÓN EN VILLAHERMOSA, TABASCO

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.cl Internet	137 palabras — 1%
2	transparencia.villahermosa.gob.mx Internet	117 palabras — 1%
3	podcast.unesp.br Internet	75 palabras — 1%
4	www.manzanillo.gob.mx Internet	58 palabras — 1%
5	www.veracruz.gob.mx Internet	48 palabras — < 1%
6	repository.ugc.edu.co Internet	43 palabras — < 1%
7	hdl.handle.net Internet	41 palabras — < 1%
8	www.segob.gob.mx Internet	40 palabras — < 1%
9	research.fit.edu Internet	38 palabras — < 1%
10	sedici.unlp.edu.ar	

Internet

33 palabras — < 1%

11 diputadosmorena.org.mx

Internet

24 palabras — < 1%

12 tesis.ipn.mx

Internet

24 palabras — < 1%

13 Villón, Patricia Díaz | Fazzari, Marie. "Análisis de la Implementación del Programa de Inserción Laboral de la Oficina Municipal de Atención a las Personas Con Discapacidad (OMAPED) de Lince. Aportes de la Gerencia Social Para Mejorar la Empleabilidad Para las Personas Con Discapacidad", Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru), 2022

ProQuest

23 palabras — < 1%

14 www.bvsde.paho.org

Internet

23 palabras — < 1%

15 eprints.uanl.mx

Internet

22 palabras — < 1%

16 gaceta.pueblacapital.gob.mx

Internet

22 palabras — < 1%

17 vlex.com.mx

Internet

20 palabras — < 1%

18 es.unionpedia.org

Internet

19 palabras — < 1%

19 portal-transparencia.tonala.gob.mx

Internet

19 palabras — < 1%

20 publicaciones.autonoma.edu.co

Internet

17 palabras — < 1%

21 sop.chiapas.gob.mx
Internet

17 palabras — < 1%

22 tabasco.gob.mx
Internet

17 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

DESACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

< 10 PALABRAS

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 16 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

Carta de Cesión de Derechos

Villahermosa, Tabasco a 7 de agosto 2025

Por medio de la presente manifestamos haber colaborado como AUTORES en la producción, creación y/o realización de esta obra denominada "Urbanización y riesgo. Un análisis del crecimiento urbano en zonas de alto riesgo de inundación en Villahermosa, Tabasco".

Con fundamento en el artículo 83 de la Ley Federal del Derecho de Autor y toda vez que, la creación y/o realización de la obra antes mencionada se realizó bajo la comisión de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; entendemos y aceptamos el alcance del artículo en mención, de que tenemos el derecho al reconocimiento como autores de la obra, y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco mantendrá en un 100% la titularidad de los derechos patrimoniales por un período de 20 años sobre la obra en la que colaboramos, por lo anterior, cedemos el derecho patrimonial exclusivo en favor de la Universidad.

COLABORADORES

Ivon Edith Sánchez Zapata
Egresada

Dr. Adalberto Galindo Alcántara
Director

Dra. Tania Gudelia Núñez Magaña
Co-directora

TESTIGOS

Jesús Guadalupe García Álvarez

Ing. Elda María Suárez Sánchez

Dedicatoria

A Dios, por darme fuerza en los momentos difíciles, por iluminar mi camino y permitirme llegar hasta aquí.

A mis padres, por ser el pilar de mi vida, por enseñarme con su ejemplo el valor del trabajo, honestidad y la perseverancia. Gracias por todo su amor incondicional y por acompañarme en cada paso de este camino con paciencia y fe.

A mis hermanas, por su cariño, por estar presentes en cada momento importante y por hacer de esta travesía algo ms llevadero con su apoyo, sus palabras y compañía.

Y a Luis Leonel (†), que partió demasiado pronto, pero cuya luz y recuerdo viven en mí cada día. Esta meta también es para ti, con todo mi amor.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Dr. Adalberto Galindo Alcántara, director de esta tesis, por su acompañamiento a lo largo de este proceso. Su orientación, compromiso y confianza fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Gracias por su paciencia, por compartir su experiencia y por guiarme con firmeza y respeto en cada etapa.

A la Dra. Tania Gudelia Núñez Magaña, co-directora de esta investigación, le agradezco profundamente su tiempo, su disposición y sus valiosas aportaciones, que enriquecieron este proyecto y me ayudaron a fortalecer tanto su contenido como mi formación académica.

Agradezco también al comité sinodal —Dra. Adriana Morales Hernández, Dr. Miguel Ángel Palomeque de la Cruz, Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna y M.C. Manuel Fidel Azueta Domínguez— por haber dedicado su tiempo y por los comentarios y observaciones que aportaron significativamente a la mejora de este trabajo. Su experiencia y generosidad dejaron huella en mi aprendizaje.

A mis padres, Carlos y Elena, les agradezco con todo mi corazón por ser mi mayor apoyo. Gracias por su amor, su confianza en mí, y por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo y la dedicación. Este logro también es de ustedes.

También agradezco a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por brindarme un espacio de formación académica que me permitió crecer y desarrollarme profesionalmente, y a la División Académica de Ciencias Biológicas, por su compromiso con la enseñanza y la investigación.

Finalmente, gracias a mis compañeros y amigos, por su apoyo constante, por acompañarme en los momentos difíciles y por compartir conmigo alegrías, dudas, aprendizajes y sueños. Haber coincidido con ustedes hizo este camino mucho más significativo.

Índice de Contenido

1.	Introducción.....	1
2.	Marco Teórico.....	4
2.1.	La gestión del riesgo en el ámbito internacional.....	4
2.1.1.	Yokohama, los primeros pasos.....	4
2.1.2.	Hyogo, una segunda oportunidad.....	4
2.1.3.	El Marco de Sendai.....	5
2.2.	La Agenda 2030 y los objetivos del desarrollo sostenible.....	6
2.3.	La gestión del riesgo en el marco jurídico mexicano.....	7
2.3.1.	La gestión del uso del suelo en el marco jurídico nacional.....	8
3.	Justificación.....	11
4.	Pregunta de investigación.....	12
5.	Hipótesis.....	13
6.	Objetivo General.....	14
6.1.	Objetivos específicos.....	14
7.	Metodología.....	15
7.1.	Caracterización de la zona de estudio.....	15
7.2.	Revisión bibliográfica.....	15
7.3.	Construcción de la base de datos.....	15

7.4.	Análisis del crecimiento de la mancha urbana.....	16
7.5.	Evolución de la población.....	17
8.	Resultados.....	18
8.1.	Caracterización del municipio de Centro.....	18
8.1.1.	Ubicación del área de estudio.....	18
8.1.2.	Rasgos fisiográficos y geomorfológicos.....	20
8.1.2.1.	Formas del relieve predominantes.....	20
8.1.2.2.	Dinámica sedimentaria y características edáficas.....	21
8.1.2.3.	Zonas críticas de interacción relieve-agua.....	21
8.1.2.4.	Implicaciones para el riesgo de inundaciones.....	22
8.1.3.	Hidrología superficial.....	22
8.1.3.1.	Contexto geológico y fisiográfico.....	22
8.1.3.2.	Sistemas hidrológicos principales.....	23
8.1.3.2.1.	Sistema Mezcalapa-Grijalva.....	23
8.1.3.2.2.	Río de la Sierra-Grijalva.....	24
8.1.4.	Dinámica fluvial y formación de cuerpos de agua.....	25
8.1.4.1.	Procesos geomorfológicos naturales.....	25
8.1.4.2.	Influencia de las crecidas estacionales.....	27
8.1.4.3.	Modificaciones antrópicas y su impacto.....	27
8.1.4.4.	Cuerpos lagunares y humedales.....	27

8.1.4.5.	Relación entre hidrografía e inundaciones temporales	27
8.2.	Rasgos socioeconómicos	28
8.2.1.	Agricultura, ganadería y explotación forestal	29
8.2.2.	Construcción de infraestructura hidroeléctrica y de protección.....	31
8.2.2.1.	Antecedentes históricos (época colonial–siglo XIX)	31
8.2.2.2.	Primera etapa de obras hidráulicas modernas (1900–1950).....	31
8.2.2.3.	Auge de la infraestructura hidráulica federal (1950–1980).....	32
8.2.3.	Crisis por inundaciones y replanteamientos (1980–2000)	32
8.2.4.	2007 y la reorganización institucional	33
8.2.5.	Infraestructura de comunicaciones	34
8.2.6.	Pérdida de humedales	35
8.2.6.1.	Proyecciones al 2033: Un futuro crítico sin intervención	37
8.2.7.	Consecuencias ambientales y socioeconómicas	39
8.2.8.	Tendencias de crecimiento del espacio urbano	40
8.2.9.	Tendencias del crecimiento de la población	41
9.	Discusión	43
10.	Conclusiones	45
11.	Recomendaciones	47
12.	Referencias Citadas:	48

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Metas del Marco de Sendai 2015 – 2030</i>	5
Tabla 2. <i>Modificaciones antrópicas a los cauces del río de la Sierra y del río Mezcalapa</i>	26
Tabla 3. Cambios en el uso del suelo en el municipio de Centro de 1984 a 2021.	36
Tabla 4. Cambios de vegetación y usos del suelo esperados para el periodo 2021 – 2033.	38
Tabla 5. <i>Población del municipio de Centro en el periodo 1990 – 2020</i>	41

Índice de Figuras

Figura 1. Declaratorias de desastre publicadas en el Diario Oficial de la Federación y el Periódico Oficial del Estado de Tabasco de 2005 a 2020.....	3
Figura 2. Prioridades del Marco de Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030	6
Figura 3. Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030	7
Figura 4. Estructura legal de la gestión de usos del suelo en la República Mexicana ..	10
Figura 5. Ubicación del municipio de Centro, Tabasco.	19
Figura 6. Hidrografía superficial del municipio de Centro.....	23
Figura 7. Modificaciones en los cauces de los ríos Mezcalapa y de la Sierra.....	24

Figura 8. Meandros del sistema Mezcalapa – Grijalva..... 25

Figura 9. Escotadura en la margen izquierda del río de la Sierra. 30

Figura 10. Crecimiento de la mancha urbana del municipio de Centro en el periodo 1984 -2021..... 40

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

Resumen

El municipio de Centro y la ciudad de Villahermosa en Tabasco son de las áreas en México que sufren constantemente por las inundaciones y los anegamientos por sus características topográficas, geomorfológicas y climáticas propias de la región. Sin embargo, en los últimos años se ha notado un incremento en la frecuencia de inundación, así como el incremento en los daños económicos que estas ocasionan. El objetivo de la presente investigación es determinar qué factores están influyendo en el incremento de la frecuencia en las inundaciones, así como en el impacto de los daños que estas ocasionan. Para ello se realizará un análisis geográfico que permitirá determinar el crecimiento de la población y de la mancha urbana en una zona de alto riesgo de la ciudad para determinar qué factores ambientales, sociales y/o económicos están potencializando el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos.

Palabras clave: Crecimiento demográfico, expansión urbana, riesgo de inundación, marginación, pobreza

Abstract

The municipality of Centro and the city of Villahermosa in Tabasco are among the areas in Mexico that suffer constantly from flooding and waterlogging due to the topographic, geomorphological and climatic characteristics of the region. However, in recent years there has been an increase in the frequency of floods, as well as an increase in the economic damage they cause. The objective of this research is to determine what factors are influencing the increase in the frequency of floods, as well as the impact of the damages they cause. For this purpose, a geographical analysis will be carried out to determine the population growth and urban sprawl in a high-risk area of the city in order to determine which environmental, social and/or economic factors are increasing the impact of hydrometeorological phenomena.

Key words: Population growth, urban sprawl, flood risk, marginalization, poverty.

Urbanización y riesgo. Un análisis del crecimiento urbano en zonas de alto riesgo de inundación en Villahermosa, Tabasco

1. Introducción

Para el fin de siglo la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2021) estima que la población mundial aumente a 11 mil millones de habitantes, y se espera que el 75% se encuentren establecidos en ciudades (Angel et al., 2012). De forma paralela el Panel Intergubernamental del Cambio Climático [IPCC] (2022) resalta el consenso de la comunidad científica sobre el incremento progresivo de la severidad de las condiciones climáticas que se experimentan actualmente y su impacto sobre zonas urbanas. Al respecto, Güneralp y colaboradores (2015) aseguran que el 33% de los suelos urbanos después de 2015 se ubicarán en zonas con un alto potencial de inundaciones.

Además del riesgo que esto supone, el problema se agrava porque la población que se establece en estas zonas vive en un contexto de pobreza y desigualdad cada vez mayor que puede actuar como un amplificador del impacto de los fenómenos naturales (Borrás, 2022; Monroy et al., 2022). Sawada y Takasaki (2017) señalan que a nivel mundial anualmente se calculan pérdidas entre los 300 y 500 mil millones de dólares como efecto de los desastres y donde los efectos más graves se reflejan en los países con menores ingresos.

En América latina la situación es bastante comprometida. Según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2020), el continente ocupa el segundo lugar a nivel global en la presencia de desastres. El mismo informe señala como Honduras y Nicaragua en América Central tienen el más número de muertes por millón de habitantes, en tanto que México es el país con el mayor número de incidentes de América Latina (BID, 2020)

Por su situación geográfica, México se encuentra en la confluencia de dos zonas macro climáticas, la Neártica y la Neotropical. De la zona neártica recibe el impacto de las masas de aire polar a través de los frentes fríos propiciando la presencia de los

denominados *nortes*¹ (Galindo-Alcántara et al., 2009). De la zona neotropical, producto de las aguas tibias del sur del Pacífico y del Atlántico recibe depresiones y tormentas tropicales que en ocasiones alcanzan la categoría de huracanes (Galindo Alcántara et al., 2023). La confluencia de ambos fenómenos se intensifica en la zona sur de la república afectando especialmente a los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero en la costa del Pacífico y a los estados de Veracruz y Tabasco en la costa del Golfo. El peor de los escenarios es cuando confluyen los fenómenos mencionados haciendo sentir a la población su particular fuerza.

Un ejemplo de la magnitud de estos fenómenos combinados ocurrió en el estado de Tabasco durante la inundación de 2007 ocasionando pérdidas económicas de más de 31 mil millones de pesos y afectando de forma directa a más del 50% de la superficie urbana de la ciudad de Villahermosa (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2008; Galindo-Alcántara et al., 2009). Sin embargo, como se puede apreciar en la Figura 1, la amenaza por efectos de los fenómenos hidrometeorológicos para el municipio de Centro es alta y frecuente. Tan solo de las declaratorias oficiales de 2005 al 2020 se registró un promedio de 1.8 emergencias por año, es decir, casi dos emergencias por año. De estas, 17 corresponden a temas de inundación o lluvias extremas, el resto se relaciona con altas temperaturas y estrés hídrico por la sequía.

Ante estos datos, surge la siguiente pregunta:

El alto índice de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio de Centro, Tabasco está relacionado con variaciones climáticas propias del fenómeno del

¹ Los *nortes*, son masas de vientos fríos que chocan con la humedad de las zonas templadas y tropicales propiciando fuertes lluvias

Cambio Climático o bien responden a una falta de normativa y aplicación de esta en torno a la administración de usos del suelo municipal.

Figura 1. Declaratorias de desastre publicadas en el Diario Oficial de la Federación y el Periódico Oficial del Estado de Tabasco de 2005 a 2020

<i>Clasificación Fenómeno</i>	<i>Tipo de Fenómeno</i>	<i>Tipo de Declaratoria</i>	<i>Fecha de Publicación</i>	<i>Descripción</i>
<i>Geológico</i>	Deslave	Emergencia	10/06/2008	Apertura del tapón ocasionó inundaciones en Tabasco
	Inundación	<i>Contingencia Climatológica</i>	28/02/2006	Inundaciones atípicas
	Sequía		18/09/2007	Sequía atípica durante junio y julio
	Inundación		09/02/2012	Desastre SAGARPA
	Inundación		28/01/2014	Presencia de lluvias severas SAGARPA
	Lluvias		21/02/2007	Inundación y Desbordamiento de ríos
	Inundación		13/11/2007	Lluvias e Inundaciones atípicas
			09/12/2008	Sin Observaciones
			14/09/2010	Sin Observaciones
	Lluvias		03/11/2011	Lluvia severa e Inundación fluvial y pluvial
	Lluvias		06/01/2014	Lluvia severa e Inundación fluvial
Inundación	09/11/2020	Inundación fluvial y pluvial		
<i>Hidrometeorológico</i>	Ciclón Tropical	<i>Desastre</i>	14/10/2005	Tormenta Tropical "Stan"
	Inundación		06/02/2007	Desbordamiento de ríos
	Ciclón Tropical		29/08/2007	Huracán Dean
	Inundación		06/11/2007	Frente Frío 4
			02/10/2008	Sin Observaciones
			06/09/2010	Inundación fluvial
			31/10/2011	Inundación fluvial
	Lluvias		06/01/2014	Lluvia severa
			28/11/2014	Lluvia severa
			12/06/2017	presencia de lluvia severa
	Temperatura Extrema		07/06/2018	Onda cálida
			03/08/2018	Onda cálida
	Lluvias		28/11/2018	Lluvia severa e Inundación pluvial
	Inundación		28/11/2019	Fuertes vientos e Inundación fluvial y pluvial. Frente Frío No. 7
	Lluvias		14/10/2020	Lluvia severa e Inundación fluvial y pluvial. Frentes fríos 4 y 5
	Inundación		09/11/2020	Inundación fluvial y pluvial

Fuente: (CENAPRED, 2022)

2. Marco Teórico

2.1. La gestión del riesgo en el ámbito internacional

2.1.1. Yokohama, los primeros pasos

Desde hace algunos años uno de los temas de mayor interés en la agenda internacional es la reducción del impacto ocasionado por los desastres (ONU, 1994). En efecto, como resultado del creciente número de víctimas y pérdidas económicas ocasionadas por la creciente intensidad y frecuencia de los fenómenos naturales y antropogénicos, en diciembre de 1987 la Asamblea General de las Naciones Unidas, proclamó la década de los noventa como Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. Este fue el primer esfuerzo internacional coordinado para prevenir los efectos de los riesgos naturales que afectaba sobre todo a las naciones de América Latina, Asia y África. De esta forma nace la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro donde los países asistentes se comprometieron a reducir los daños causados por desastres entre otros temas (ONU, 2015b).

2.1.2. Hyogo, una segunda oportunidad

Un segundo esfuerzo para el control de desastres tuvo lugar en la ciudad de Kobe, Hyogo, Japón 2005, donde se revisaron los avances y resultados alcanzados por la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro (ONU y Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres [EIRD], 2007). Como resultado de esta reunión se estructuró el Marco de Acción de Hyogo (MAH) donde los países asistentes definieron los principales objetivos, metas y estrategias a seguir para el periodo 2005 – 2015 haciendo de la reducción del riesgo de desastres una prioridad. El MAH ofrece cinco áreas prioritarias para la toma de acciones, al igual que principios rectores y medios prácticos para aumentar la resiliencia de las comunidades vulnerables a los desastres, en el contexto del desarrollo sostenible (ONU y EIRD, 2007).

2.1.3. El Marco de Sendai

Con el objetivo de orientar la gestión del riesgo de desastres en todos los niveles, en el año 2015 se elaboró el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (MSRRD) (United Nations, 2015). El MSRRD va de la mano con otros acuerdos de la Agenda 2030 tales como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático y la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre Financiamiento para el Desarrollo, la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y tiene siete metas (Tabla 1) a alcanzar para el 2030:

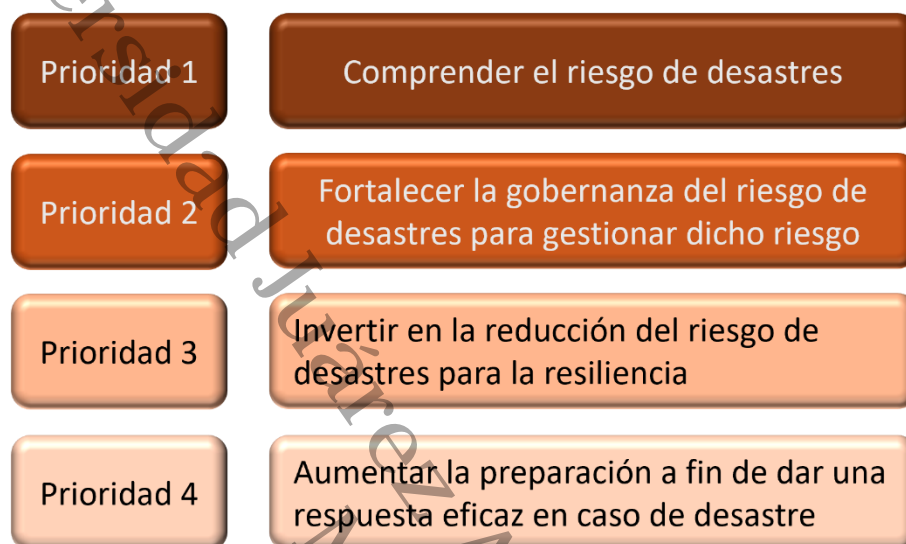
Tabla 1. Metas del Marco de Sendai 2015 – 2030

Metas del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030	d) Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030
a) Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por desastres para 2030, y lograr reducir la tasa media de mortalidad mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015	e) Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020
b) Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015	f) Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030
c) Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030	g) Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030

Fuente: elaborada por el autor (United Nations, 2015)

Para lograr lo anterior se propusieron cuatro esferas estratégicas prioritarias de acción (Figura 2).

Figura 2. Prioridades del Marco de Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030



Fuente: Elaborada por el autor (UN, 2015).

2.2. La Agenda 2030 y los objetivos del desarrollo sostenible

En un esfuerzo sin precedentes y como resultado de múltiples consultas públicas, reuniones y negociaciones entre los países en el seno de las Naciones Unidas, en 2015 la Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este es un plan de acción internacional que busca equilibrar los excesos de la economía en pro de la prosperidad de las personas y del planeta. La Agenda plantea 17 objetivos (ODS) con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental (Figura 3, ONU, 2015a).

Los ODS entre otros puntos proponen la adoptar de medidas urgentes que garanticen la construcción de comunidades sostenibles y resilientes, el cuidado de los ecosistemas terrestres y acciones por el clima que son determinantes en la reducción del riesgo.

Sin embargo, en virtud de que cada país enfrenta retos específicos en su búsqueda del desarrollo sostenible fijarán sus propias metas nacionales, apeándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015a).

Actualmente el incremento en la población de muchas ciudades las hace más vulnerables al cambio climático y a los desastres por su alta densidad de población y su ubicación, lo que dificulta el cumplimiento de estos objetivos de los ODS y varias metas del Marco de Sendai (UNDRR, 2020).

Figura 3. Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030



Fuente: (ONU, 2015a)

2.3. La gestión del riesgo en el marco jurídico mexicano

Antes de 1985, la protección civil se concentraba en la atención de incendios con departamentos de bomberos y en algunos sitios rescatistas o paramédicos que atendían algún incidente. Sin embargo, a partir del 19 de septiembre de 1985 las cosas cambiaron drásticamente. En efecto, el desastre ocasionado por los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985 en la ciudad de México, hizo ver la impostergable necesidad de perfeccionar los dispositivos de protección civil por parte tanto de las autoridades como de la sociedad, a fin de reaccionar rápida y eficientemente ante siniestros de tales proporciones (Diario Oficial de la Federación [DOF], 1986).

Este cambio de visión permitió en mayo de 1986, la creación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y años más tarde a la publicación de la nueva Ley General

de Protección Civil cuya última reforma se aplicó en 2020 (DOF, 2020). En la actualidad, la mayoría de las entidades federativas cuentan con una ley local de Protección Civil que para el caso particular de Tabasco da origen al Instituto de Protección Civil del Estado de Tabasco (IPCET) y a las Unidades de Municipales de Protección Civil (UMPC) (Periódico Oficial del Estado de Tabasco [POET], 2019).

2.3.1. La gestión del uso del suelo en el marco jurídico nacional

En México el máximo instrumento jurídico es la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Esta se actualiza periódicamente conforme el Congreso de la Unión emite reformas a sus artículos. En la actualidad son dos los artículos que sustentan la administración del uso del suelo² en el territorio nacional. En primer lugar se encuentra el artículo 27 que da pie a diferentes instrumentos de ley entre los cuales destacan dos: la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental y la Ley General de Asentamientos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. La primera se orienta a la gestión de usos del suelo en zonas del ámbito federal mediante el Ordenamiento Ecológico del Territorio, sin intervenir en las zonas urbanas y de otros asentamientos humanos³. Las zonas urbanas y demás asentamientos humanos quedan entonces bajo la jurisdicción de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Para el caso del estado de Tabasco, ambas leyes tienen su equivalente en la legislación local a través de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco y la Ley de

² Se entiende para el presente documento como suelo la capa superficial donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades económicas de la población.

³ En México se considera como población urbana y por ende una zona urbana a aquellos asentamientos humanos que tiene más de 2500 habitantes (INEGI, 2021a)

Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco (POET, 2020, 2021).

Otro artículo de la Constitución federal que tiene una fuerte influencia sobre la gestión de usos del suelo es el 115. En este artículo la Constitución indica que “Los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley” y en su fracción V faculta al municipio para administrar el uso del suelo en los términos de las leyes federales y estatales relativas para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional.
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones.
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia (DOF, 2021a).

El capítulo cuarto (artículo 11) de la LGAHOTDU describe las atribuciones de los municipios en materia de regulación de los asentamientos humanos

Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, las reservas territoriales. Además, deberán regular, controlar y vigilar las reservas y usos del suelo, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del municipio. Lo anterior incluye la formulación y administración de la zonificación de los Centros de Población en los términos previstos en los planes o programas municipales (DOF, 2021)

A través de la autorizaciones y licencias para acciones urbanas los municipios deberán velar por el apego a los planes y programas de desarrollo urbano y sus reservas territoriales, previniendo los asentamientos humanos irregulares y ejecutando acciones

para prevenir y mitigar el riesgo de los asentamientos humanos y aumentar la Resiliencia de estos ante fenómenos naturales y antropogénicos (DOF, 2021).

De esta manera en la Figura 4 podemos sintetizar el curso de acción de las leyes secundarias que emanan de la constitución nacional y estatal, así como los instrumentos jurídicos que de ellas se derivan en materia de gestión usos del suelo y que se aplican en el territorio municipal.

Figura 4. Estructura legal de la gestión de usos del suelo en la República Mexicana



Fuente: elaborada por el autor

3. Justificación

En la Figura 1 se observa una alta frecuencia en la recurrencia de las emergencias ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Tabasco y en particular en el municipio de Centro, por lo que es importante estudiar el origen y características de estos eventos para conextualizar la situación en la cual se presentaron y con ello entender la situación actual. Para ello, es necesario considerar el fenómeno desde varios puntos de vista que se entrelazan para crear un escenario único. En efecto, elementos como la ubicación geográfica del municipio, su geomorfología, topografía e hidrología entre otros son variables que condicionan el volumen de la precipitación pluvial, las características hidráulicas de los escurrimientos, las actividades económicas y la presencia o ausencia de asentamientos humanos entre otros parámetros.

Algunos medios señalan que la situación en Tabasco y en Centro se vuelve cada vez más compleja como resultado de los cambios registrados producto del cambio climático global lo que intensifica la magnitud de los fenómenos que se registran (ZonaDocs, 2020). Sin embargo, existen otros factores asociados a la magnitud del impacto de las inundaciones en el municipio de Centro que deben ser revisados para determinar su papel en la frecuencia, intensidad y daño ocasionado en las zonas urbanas de Centro. Por tal motivo es necesario revisar los aspectos físicos, ambientales, sociales y económicos más relevantes implicados en la presencia de las inundaciones en la ciudad de Villahermosa.

4. Pregunta de investigación

El alto índice de emergencias por fenómenos hidrometeorológicos en el municipio de Centro, Tabasco ¿está relacionado con variaciones climáticas propias del fenómeno del Cambio Climático o bien, responden a una falta de normativa y aplicación de esta en torno a la administración de usos del suelo municipal?

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

5. Hipótesis

El impacto económico y social de los fenómenos hidrometeorológicos en el municipio de Centro, Tabasco es producto de una laxa aplicación en la normatividad y administración local del uso del suelo.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

6. Objetivo General

El objetivo general de la presente propuesta es identificar y caracterizar los procesos de crecimiento de la mancha urbana en el municipio de Centro, Tabasco mediante el estudio del caso del sector Gaviotas en la zona oriente de la ciudad de Villahermosa.

6.1. Objetivos específicos

- i. Cuantificar el crecimiento poblacional en el distrito de Gaviotas en el periodo 1990 - 2024.
- ii. Cuantificar el crecimiento de la mancha urbana en el distrito de Gaviotas en el periodo 1990 - 2024.
- iii. Identificar las principales causas del crecimiento urbano en una zona de alto riesgo de la ciudad de Villahermosa.

7. Metodología

Para cumplir con los objetivos planteados se desarrolló una metodología compuesta por diversas etapas integradas entre sí. A continuación, se describen las fases consideradas para la obtención, análisis y sistematización de la información:

7.1. Caracterización de la zona de estudio

La caracterización del área de estudio constituye una etapa fundamental para comprender los aspectos físicos, sociales y económicos del territorio, así como su influencia en el fenómeno analizado. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva sobre eventos de inundación en el estado de Tabasco, con énfasis en el municipio de Centro. Esta revisión incluyó tanto publicaciones científicas como fuentes oficiales disponibles en línea, abarcando el periodo comprendido entre 1990 y 2024.

La información obtenida fue integrada en un Sistema de Información Geográfica (SIG), con el fin de facilitar su análisis espacial y la identificación de patrones relevantes que contribuyan a la comprensión integral del contexto territorial.

7.2. Revisión bibliográfica

En la etapa inicial del proyecto se llevó a cabo una revisión y sistematización de la literatura científica relacionada con el problema de estudio. Esta revisión se enfocó en bases de datos reconocidas, tales como Journal Citation Reports (JCR) y el Sistema de Clasificación de Revistas de Conahcyt, así como en repositorios institucionales y gubernamentales. El objetivo fue recopilar antecedentes teóricos y metodológicos que fundamentaran el análisis del crecimiento urbano y su relación con las dinámicas territoriales y riesgos asociados.

7.3. Construcción de la base de datos

Para la integración de la información en el SIG, se llevó a cabo la descarga, compilación y organización de datos provenientes de diversas fuentes oficiales y científicas. Los temas incluidos en la base de datos abarcan distintos aspectos físicos y demográficos del área de estudio, conforme se detalla a continuación:

- Fisiografía
- Geomorfología
- Edafología
- Hidrología superficial
- Fotografías aéreas
- Imágenes de satélite
- Modelos Digitales de Elevación (MDE)
- Censos de población y vivienda (1990, 2000, 2010, 2020)
- Conteos de población y vivienda (1995, 2005, 2015)
- Marcos geoestadísticos (1990, 2000, 2010 y 2020)

Toda esta información fue georreferenciada y estructurada dentro del entorno de ArcGIS para su posterior análisis espacial y temporal.

7.4. Análisis del crecimiento de la mancha urbana

Para el análisis del crecimiento de la mancha urbana en el área de estudio, se utilizaron fotografías aéreas provenientes de la colección SINFA (Sistema Nacional de Fotogrametría Aérea) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como imágenes satelitales Landsat 5 y Landsat 9, correspondientes al periodo comprendido entre 1984 y 2024.

El procesamiento y análisis de las imágenes se realizó mediante el software ArcGIS, utilizando técnicas de digitalización y análisis espacial para identificar y delimitar las zonas urbanizadas, particularmente aquellas destinadas al uso habitacional. La comparación multitemporal de las imágenes permitió detectar y cuantificar los cambios espaciales en la extensión de la mancha urbana a lo largo del periodo analizado.

Asimismo, se integraron datos demográficos correspondientes al mismo intervalo temporal, y se efectuó un análisis de correlación entre el crecimiento poblacional y la expansión de la mancha urbana, con el objetivo de evaluar el grado de relación entre ambas variables.

7.5. Evolución de la población

Con el objetivo de analizar la evolución y el crecimiento de la población en el área de estudio, se utilizaron los marcos geoestadísticos disponibles del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) correspondientes a los años 1990, 2000, 2010 y 2020. A través de estos marcos, se integró la información demográfica a nivel de manzana, incluyendo datos sobre la población total, número de viviendas y ocupación promedio por vivienda.

Esta información fue incorporada en el Sistema de Información Geográfica (SIG) para su representación y análisis espacial. A partir de ello, se calcularon indicadores como el crecimiento poblacional, la densidad de población y el grado de hacinamiento, permitiendo observar las dinámicas demográficas y su relación con el proceso de expansión urbana durante el periodo comprendido entre 1990 y 2020.

8. Resultados

8.1. Caracterización del municipio de Centro

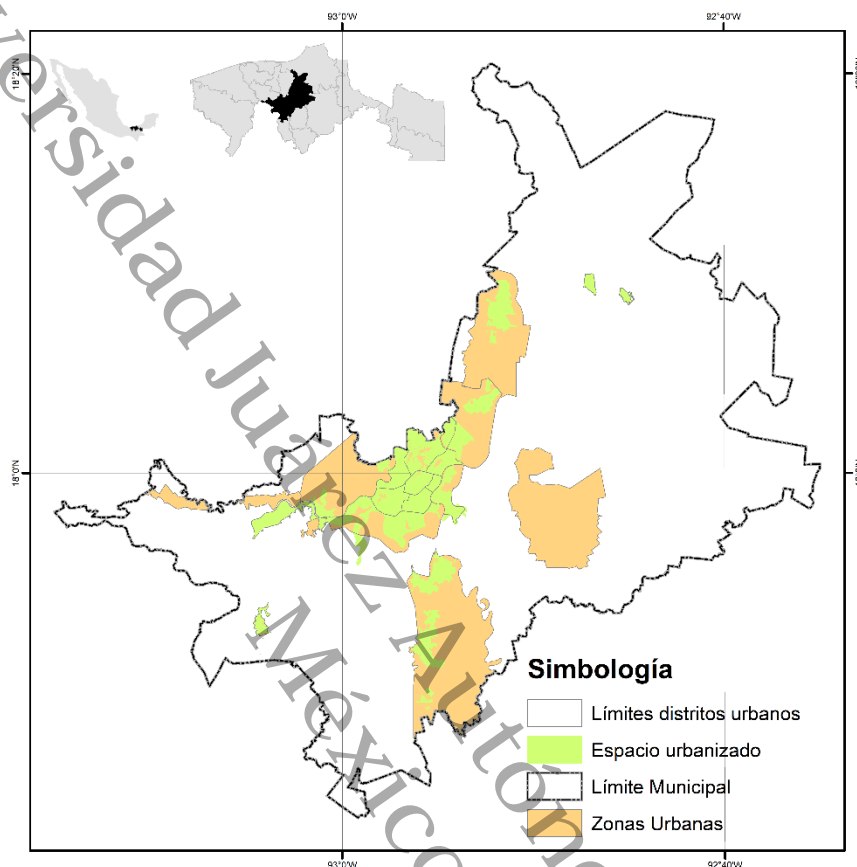
8.1.1. Ubicación del área de estudio

El Centro es uno de los 17 municipios que conforman el estado de Tabasco, y que se localiza en el sureste de México. El municipio se encuentra en la región central del estado, entre las coordenadas geográficas extremas 17°50' y 18°11' de latitud norte, y 92°50' y 93°02' de longitud oeste, lo que le confiere una posición estratégica tanto en términos de conectividad regional como de acceso a los principales corredores productivos del sureste mexicano.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Municipal 2023, el área urbana del municipio, representada en color amarillo en la Figura 5, se ha consolidado como el núcleo político, económico y administrativo del estado, al albergar la ciudad de Villahermosa, capital de Tabasco.

Figura 5. Ubicación del municipio de Centro, Tabasco.

En color amarillo se aprecian las áreas determinadas como urbanas de acuerdo con el Programa de Desarrollo



Municipal 2023.

(Elaborado por el autor a partir de INEGI, 2021a; POET, 2023).

Limita al norte con los municipios de Centla y Nacajuca, al este con Macuspana, al sur con Teapa y Jalapa, así como con el municipio de Reforma en el estado vecino de Chiapas; mientras que al oeste comparte límites con Cunduacán y nuevamente con Nacajuca (Figura 5). Esta ubicación lo posiciona como un nodo territorial clave, ya que en su demarcación se encuentra Villahermosa, la capital del estado y principal centro político, económico y administrativo de Tabasco.

Centro abarca una superficie total de 1,723 km², de los cuales 364 km², equivalentes al 21.12%, están clasificados como zona urbana (figura 5), según lo establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio (POET, 2023). Esta concentración

urbana ha crecido significativamente en las últimas décadas, impulsada por factores demográficos, económicos y políticos que han propiciado la expansión de la mancha urbana, muchas veces sobre áreas naturalmente vulnerables.

La ubicación del municipio en una zona de llanuras aluviales y su carácter como capital estatal explican parte de la presión territorial y el fenómeno de expansión urbana desordenada que ha incrementado el riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos. Esta condición geográfica se convierte, por tanto, en un elemento de suma importancia para el análisis de la relación entre urbanización y vulnerabilidad ante inundaciones, tema central de esta tesis.

8.1.2. Rasgos fisiográficos y geomorfológicos

El municipio de Centro se localiza dentro de la subprovincia fisiográfica denominada Llanuras y Pantanos Tabasqueños, que a su vez forma parte de la provincia Planicie Costera del Golfo Sur (INEGI, 1986). Esta unidad se caracteriza por una morfología predominantemente plana, con presencia marginal de lomeríos residuales y una dinámica geológica y sedimentaria fuertemente influenciada por los sistemas fluviales regionales.

8.1.2.1. Formas del relieve predominantes

El 85% del territorio municipal está conformado por llanuras aluviales inundables, formadas por depósitos recientes de sedimentos cuaternarios, transportados principalmente por los ríos Grijalva-Mezcalapa y de la sierra. Estas extensas superficies planas presentan pendientes mínimas, que oscilan entre 0.1 y 0.5%, lo que reduce significativamente la capacidad de escurrimiento superficial.

En contraste, se identifican lomeríos residuales, que son pequeñas elevaciones sedimentarias que no superan los 35 metros sobre el nivel del mar (msnm). Estas elevaciones, remanentes de terrazas pleistocénicas, se ubican principalmente en zonas como Tamulté de las Sabanas y Dos Montes, mientras que en el área urbana de Villahermosa aparecen como colinas aisladas en colonias como Tamulté, Atasta, Primero

de Mayo, Reforma y parte del centro de la ciudad⁴, funcionando como pequeñas "islas topográficas" en medio de la llanura anegable.

8.1.2.2. Dinámica sedimentaria y características edáficas

Los suelos del municipio son predominantemente limo-arcillosos, con un origen palustre y lacustre. Esta condición es producto de procesos de eutrofización en antiguos cuerpos de agua someros, así como de la acumulación de material orgánico y minerales del Holoceno. De acuerdo con Zavala y colaboradores (2009) estos suelos presentan una alta plasticidad y muy baja permeabilidad, con tasas de infiltración menores a 0.1 cm/h, lo que limita su capacidad de absorción durante lluvias intensas.

Además, el municipio presenta una dinámica fluvio-deltaica activa, con alternancia de estratos de arcilla y limo debido a los pulsos de inundación históricos del río Grijalva, lo que configura suelos con escasa estabilidad estructural y alta susceptibilidad a anegamientos prolongados.

8.1.2.3. Zonas críticas de interacción relieve-agua

Existen zonas específicas del municipio donde la interacción entre el relieve y el agua genera condiciones particularmente vulnerables. En el noroccidente municipal, se conservan fragmentos de humedales, como los del borde de los Pantanos de Centla, que históricamente han actuado como esponjas naturales. No obstante, se ha documentado una reducción importante de su superficie desde 1980 debido a la expansión urbana (Palomeque et al., 2017).

⁴ La zona de Tres Lomas fue donde se asentó la ciudad originalmente en lo que ahora se conoce como Plaza de Armas, parque de Los Pajaritos y la Catedral del Señor de Tabasco (Galindo-Alcantara et al., 2013).

Otra área crítica se encuentra en el centro-sur del territorio urbano, en colonias como Playas del Rosario y Parrilla, donde la escasa pendiente favorece la formación de anegamientos recurrentes durante la temporada de lluvias (Galindo y Ruiz, 2009).

8.1.2.4. Implicaciones para el riesgo de inundaciones

A las condiciones geomorfológicas y edafológicas del municipio de Centro —que naturalmente limitan el escurrimiento pluvial y fluvial debido a pendientes mínimas y suelos de baja permeabilidad— se suma la insuficiencia del sistema de drenaje urbano. Este sistema opera de manera combinada para aguas pluviales y residuales, requiriendo el funcionamiento continuo de más de 60 cárcamos de bombeo para movilizar los excedentes hacia los cuerpos de agua circundantes (Galindo et al., 2023). Esta infraestructura, ya de por sí limitada, se ve sobrepasada durante eventos hidrometeorológicos extremos, especialmente en la temporada de huracanes, lo que agrava significativamente el riesgo de inundaciones urbanas y periurbanas.

8.1.3. Hidrología superficial

8.1.3.1. Contexto geológico y fisiográfico

El estado de Tabasco, ubicado en la planicie costera del Golfo de México, presenta una hidrología superficial compleja debido a su geomorfología y posición geográfica. Esta configuración determina procesos ecológicos y fisiográficos que, en ocasiones, generan inundaciones temporales con impactos en las comunidades humanas (Sithirith y Grundy-Warr, 2025; Walling y He, 1998). El municipio de Centro, en particular, forma parte de la Región Hidrológica #29 (Cuenca baja del río Grijalva), donde convergen sistemas fluviales provenientes de la Sierra Norte de Chiapas, como el Mezcalapa-Grijalva y el río de la Sierra (Figura 6).

Figura 6. Hidrografía superficial del municipio de Centro.



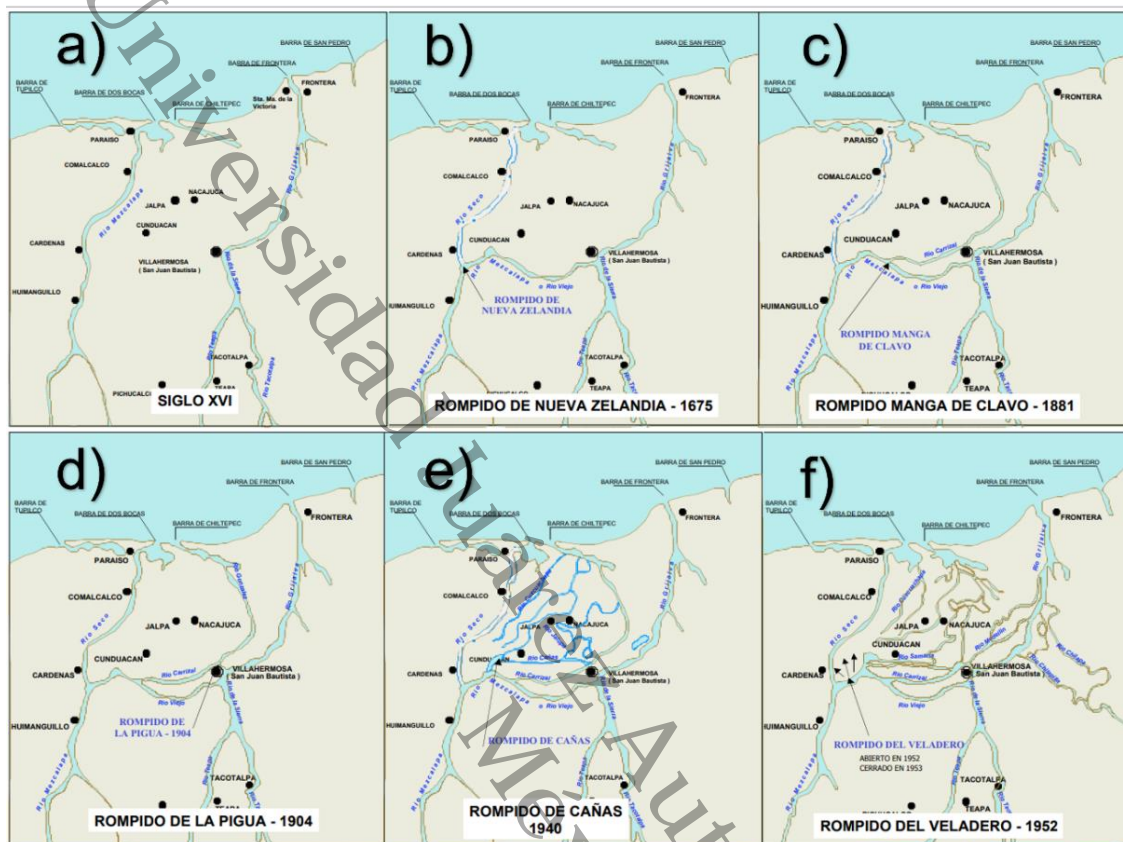
Elaborado por el autor a partir de SIATL-INEGI (2022)

8.1.3.2. Sistemas hidrológicos principales

8.1.3.2.1. Sistema Mezcalapa-Grijalva

Este sistema recoge los escurrimientos de la zona norte de Chiapas y es regulado por cuatro presas hidroeléctricas en su curso alto, cruciales para la generación de energía y el control de avenidas en Tabasco. Originalmente, el río desembocaba por el municipio de Paraíso, pero tras el *rompido* de Samaria en 1600, su curso se desvió hacia el este, formando el río Carrizal y el Viejo Mezcalapa (Figura 7). Estos brazos rodean la ciudad de Villahermosa, aislando la urbe entre sus cauces.

Figura 7. Modificaciones en los cauces de los ríos Mezcalapa y de la Sierra



a) Estado original de los ríos Mezcalapa y de la Sierra, b) Rompido de nueva Zelanda, c) Rompido Manga de Clavo, d) Rompido de la Pigua, e) Rompido de Cañas y f) Rompido del Veladero (Tudela, 1989)

8.1.3.2.2. Río de la Sierra-Grijalva

Este sistema nace en la Sierra de Pichualco (Chiapas) y los municipios de Teapa y Tacotalpa. Al ingresar a Tabasco, se divide en dos vertientes: el río Teapa y el río de la Sierra, que transportan agua desde zonas montañosas hasta la planicie. Ambos se unen al Viejo Mezcalapa en Villahermosa, conformando el río Grijalva.

8.1.4. Dinámica fluvial y formación de cuerpos de agua

8.1.4.1. Procesos geomorfológicos naturales

La baja pendiente del terreno en Tabasco reduce la velocidad de los ríos, favoreciendo la formación de meandros y la sedimentación de materiales arrastrados desde Chiapas (Figura 8a, 8b). Estos sedimentos colmatan los cauces, derivando en cambios abruptos (*rompidos*) que alteran el curso de los ríos. Ejemplos históricos incluyen seis *rompidos* documentados en la cuenca baja del Grijalva, como el de Nueva Zelanda y La Pigua (Tabla 2). Los antiguos cauces abandonados suelen convertirse en lagunas, como la Laguna El Camarón (Figura 8c).

Figura 8. Meandros del sistema Mezcalapa – Grijalva.



a) Meandro sobre el río de la Sierra, b) Meandro sobre el Viejo Mezcalapa y c) Meandro convertido en la Laguna del Camarón.

Fuente: Galindo et al., 2023.

Tabla 2. *Modificaciones antrópicas a los cauces del río de la Sierra y del río Mezcalapa.*

Alteraciones antrópicas de cauces	Año	Descripción
Nueva Zelanda	1675	Desvío de las aguas del antiguo cauce del Mezcalapa (hoy río Seco) hacia el este, en un brazo que pasa por San Juan Bautista.
Manga de Clavo	1881	Conducción de las aguas del río Mezcalapa por el río Carrizal o González afectando el río Viejo
De la Pigua	1904	Excavación de un canal de navegación de 5 m de ancho. El río Medellín condujo las aguas hacia el río Grijalva en perjuicio del río González.
De Samaria	1932	Las aguas del río Mezcalapa se desviaron provocando inundaciones en los municipios de Jalpa, Nacajuca y Cunduacán en perjuicio del río Carrizal.
Del Cañas	1940	Las aguas regresan a ser parte del río Medellín.
Del Veladero	1952	El río Mezcalapa erosionó su margen izquierda en dirección norte, río arriba de la bifurcación Carrizal - Samaria.
Presas hidroeléctricas	1958 -1966	Presa Netzahualcóyotl (Malpaso)
	1969-1974	Presa Belisario Domínguez (La Angostura)
	1974-1980	Presa Manuel Moreno Torres (Chicosasén)
	1979-1987	Presa Ángel Albino Corzo (Peñitas)
Compuerta	2007-2013	Control del flujo de agua proveniente del río Mezcalapa hacia la ciudad de Villahermosa y poblaciones aledañas al río Carrizal

Fuente: (Galindo-Alcantara et al., 2022; Sandoval-Rivera, Sáenz-Arroyo, Alcérreca-Huerta, & Rodiles-Hernández, 2022).

8.1.4.2. Influencia de las crecidas estacionales

Durante la época de lluvias, los ríos incrementan su caudal, desbordándose y depositando sedimentos en las planicies de inundación. Las partículas más gruesas se acumulan cerca de las márgenes, creando suelos impermeables que favorecen la formación de lagunas temporales y perennes. Estos cuerpos de agua almacenan escorrentía y lluvia, además de servir como corredores ecológicos para especies como el manatí y el cocodrilo de pantano.

8.1.4.3. Modificaciones antrópicas y su impacto

Las intervenciones humanas han alterado significativamente la hidrología local. Los *rompidos* inducidos, como el de Samaria, buscan proteger bienes y poblaciones, pero también fragmentan el paisaje y modifican los patrones de inundación. Además, las presas en Chiapas reducen el riesgo de inundaciones en Tabasco, aunque limitan el transporte natural de sedimentos, alterando el equilibrio ecológico.

8.1.4.4. Cuerpos lagunares y humedales

El municipio de Centro alberga extensos humedales palustres y lacustres, producto de la acumulación aluvial de sedimentos. Entre los más destacados están las lagunas Las Ilusiones, La Pólvora y El Camarón (Figura 8c). Estos ecosistemas no solo regulan el ciclo hidrológico, sino que mitigan inundaciones al absorber excedentes de agua durante las crecidas. Sin embargo, su proximidad a zonas urbanas, como Villahermosa, los expone a presiones por expansión territorial y contaminación.

8.1.4.5. Relación entre hidrografía e inundaciones temporales

La combinación de factores naturales (baja pendiente, sedimentación, lluvias intensas) y antrópicos (presas, *rompidos*) define el régimen de inundaciones en Tabasco. Aunque las presas reducen caudales extremos, la colmatación de cauces y la urbanización en planicies incrementan la vulnerabilidad ante eventos extraordinarios. Las inundaciones afectan infraestructura, agricultura y salud pública, evidenciando la necesidad de una gestión integral que equilibre desarrollo y sostenibilidad ambiental.

La hidrografía superficial de Tabasco es un sistema dinámico, moldeado por procesos naturales y modificaciones humanas. Su comprensión requiere analizar tanto la geomorfología fluvial como las decisiones socioeconómicas que influyen en la ocupación del territorio. La preservación de humedales y una planificación urbana adaptativa son clave para mitigar riesgos y garantizar la resiliencia de las comunidades ante inundaciones.

8.2. Rasgos socioeconómicos

La configuración hidrológica de Tabasco no solo responde a procesos naturales, sino también a dinámicas socioeconómicas que han transformado el territorio, alterando su capacidad de drenaje y aumentando la vulnerabilidad ante inundaciones. La interacción entre las actividades humanas y el medio ambiente en esta región es un fenómeno histórico, marcado por la expansión urbana, la modificación de cauces, la deforestación y la implementación de infraestructuras hidráulicas con fines productivos o de protección. Estas intervenciones, aunque buscan aprovechar los recursos o mitigar riesgos, suelen generar efectos contradictorios: por un lado, facilitan el desarrollo económico y el asentamiento poblacional, pero por otro, fragmentan los ecosistemas, reducen la permeabilidad del suelo y obstaculizan el flujo natural del agua.

En esta sección, se analizan algunos de los factores socioeconómicos que inciden directamente en la hidrografía superficial de la planicie tabasqueña en el ámbito del municipio de Centro. Desde los rompidos artificiales, como los documentados en el río Mezcalapa (Tabla 2, Figura 7), hasta la urbanización de zonas inundables en Villahermosa, cada acción humana redefine el equilibrio hidrológico. Asimismo, se exploran las consecuencias de prácticas como la agricultura, la ganadería, la construcción de infraestructura hidroeléctrica y de protección contra las inundaciones y su efecto en la pérdida de humedales, factores que, en conjunto, agravan la colmatación de ríos y limitan la capacidad de absorción de la llanura.

8.2.1. Agricultura, ganadería y explotación forestal

La cuenca alta del río Grijalva ha sido históricamente sometida a intensas actividades agropecuarias y forestales que, aunque esenciales para la economía local, han generado impactos ambientales críticos aguas abajo, en las planicies de Tabasco. Estas prácticas, que incluyen la agricultura de roza-tumba-quema, la ganadería extensiva y la tala selectiva o ilegal, han alterado la cobertura vegetal original, acelerando procesos de erosión hídrica y eólica (Sandoval-Rivera, Sáenz-Arroyo, Alcérreca-Huerta, Rodiles-Hernández, et al., 2022). La pérdida de bosques y vegetación riparia reduce la capacidad del suelo para infiltrar agua y retener sedimentos, lo que incrementa el arrastre de partículas hacia los cauces durante las lluvias (Idrovo et al., 2021).

En la zona serrana, la agricultura de subsistencia y comercial, enfocada en cultivos como maíz, café y frutales, se desarrolla frecuentemente en laderas con pendientes pronunciadas y sin prácticas de conservación de suelos. Esto favorece la formación de cárcavas y la pérdida de la capa fértil del suelo, que es transportada por los afluentes del Grijalva hacia la planicie. Por su parte, la ganadería extensiva, que ocupa más del 40% de las tierras convertidas en pastizales en Chiapas, compacta el suelo y elimina la vegetación natural, reduciendo aún más su estabilidad (Geissen et al., 2008).

La actividad forestal, aunque regulada en teoría, enfrenta desafíos como la tala clandestina y el manejo insostenible de recursos maderables. La degradación de bosques nublados y selvas medias no solo disminuye la biodiversidad, sino que elimina barreras naturales contra la erosión. Como resultado, se estima que la cuenca alta aporta anualmente miles de toneladas de sedimentos finos (limos y arcillas) y gruesos (arenas) a los ríos Mezcalapa y de la Sierra, los cuales descienden hacia Tabasco (Walling y He, 1998).

Al llegar a la llanura, los sedimentos arrastrados desde Chiapas se depositan en los cauces y planicies de inundación del Grijalva, proceso conocido como colmatación. Este fenómeno reduce la capacidad de conducción de los ríos, elevando sus lechos y favoreciendo desbordamientos durante la época de lluvias. Por ejemplo, en el municipio de Centro, la acumulación de sedimentos ha contribuido a la formación de meandros

abandonados, como la Laguna El Camarón (Figura 8c), y a la necesidad de realizar rompidos o escotaduras artificiales para desviar caudales y proteger zonas urbanas (Figura 9).

Figura 9. Escotadura en la margen izquierda del río de la Sierra.



Imagen tomada de Google Earth Pro (2022)

Además, la sedimentación obstruye sistemas lagunares y humedales que actúan como amortiguadores naturales ante inundaciones. La pérdida de profundidad en estos cuerpos de agua limita su capacidad de almacenamiento, incrementando el riesgo de que las crecidas afecten áreas pobladas o agrícolas. A esto se suma que los suelos de la planicie, al recibir sedimentos finos, se vuelven más impermeables, lo que reduce la recarga de acuíferos y agrava los encharcamientos (De La Cruz Vega et al., 2022; Idrovo et al., 2021).

La interacción entre la explotación en la cuenca alta y sus efectos en la planicie revela un ciclo de degradación ambiental con consecuencias socioeconómicas. Por un lado, las comunidades de Chiapas dependen de actividades que erosionan su territorio, mientras

que, en Tabasco, los costos por inundaciones recurrentes —daños a infraestructura, pérdidas agrícolas y desplazamientos— recaen sobre la población y el gobierno.

8.2.2. Construcción de infraestructura hidroeléctrica y de protección

La construcción de infraestructura de protección contra inundaciones en la planicie tabasqueña es larga, compleja y ha estado profundamente influida por la relación entre la sociedad tabasqueña, el entorno hídrico y las políticas hidráulicas nacionales.

8.2.2.1. Antecedentes históricos (época colonial–siglo XIX)

Desde los primeros asentamientos coloniales, los habitantes de la planicie tabasqueña (especialmente en la ribera de los ríos Grijalva y Usumacinta) aprendieron a convivir con inundaciones estacionales. Se construyeron albardas, terraplenes, viviendas elevadas sobre pilotes y se adaptaron rutas de tránsito acuático. La ciudad de Villahermosa, fundada como San Juan Bautista, fue varias veces reubicada por motivos relacionados con las inundaciones y los cambios de cauces.

En este periodo no existía infraestructura hidráulica moderna. La adaptación al medio era más bien de carácter social y técnico tradicional, basada en el conocimiento local.

8.2.2.2. Primera etapa de obras hidráulicas modernas (1900–1950)

Durante las primeras décadas del siglo XX se realizaron obras menores para el control local de ríos y protección de áreas urbanas, como bordos y canales de alivio, especialmente en Villahermosa. Sin embargo, estas medidas eran limitadas, fragmentadas y dependientes de los recursos estatales o municipales.

A partir de los años 30, con la fundación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) se empiezan a planificar obras mayores, aunque su ejecución fue lenta y centrada en otras regiones del país.

8.2.2.3. Auge de la infraestructura hidráulica federal (1950–1980)

Es hasta principios de la década de los cincuenta que con el desarrollo del modelo de modernización del campo impulsado por el Estado mexicano, la región del Grijalva–Usumacinta se convirtió en objeto de grandes proyectos hidráulicos. En esta etapa destacan:

- La construcción del sistema de presas en el Alto Grijalva, en Chiapas: La Angostura (1974), Chicoasén (1980), Malpaso (1966) y Peñitas (1987), orientadas principalmente a la generación hidroeléctrica, pero también con implicaciones para el control de avenidas.
- Obras de canalización y dragado en los ríos Carrizal, Samaria, Grijalva y Mezcalapa.
- Bordos de contención, canales de alivio y estaciones de bombeo en zonas bajas de los municipios de Centro, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán.
- Durante este periodo, se privilegió un enfoque tecnocrático e ingenieril, con una visión de dominación de la naturaleza mediante obras "de gran calado".

8.2.3. Crisis por inundaciones y replanteamientos (1980–2000)

A pesar de las obras ejecutadas, las grandes inundaciones de 1990 y 1999 mostraron que la infraestructura existente era insuficiente o mal operada. Estas inundaciones afectaron gravemente a Villahermosa y municipios cercanos.

Se identificaron múltiples problemas:

- Saturación del sistema hídrico por lluvias intensas y escasa pendiente.
- Mal diseño o mantenimiento de bordos y diques.
- Crecimiento urbano desordenado en zonas de humedales y cauces naturales.
- Operación de presas sin una coordinación adecuada con la gestión de riesgo aguas abajo.

En respuesta, se fortaleció la coordinación entre instancias como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Gobierno del Estado de Tabasco y los municipios, y se

elaboraron programas integrales de manejo de cuencas y control de inundaciones. En este periodo se diseña el Programa Integral Contra Inundaciones (PICI).

8.2.4. 2007 y la reorganización institucional

La inundación de octubre de 2007 fue un parteaguas. Más del 60% del estado resultó afectado, más de un millón de personas damnificadas, y Villahermosa quedó sumergida durante semanas. Esta tragedia puso en evidencia la fragilidad del sistema de protección y la necesidad de un enfoque más integral, resiliente y preventivo.

Como resultado del desastre ocurrido se implementaron medidas de reforzamiento a los planes y programas, así como de la infraestructura construida. Durante este periodo se establecieron las siguientes acciones:

- El PICI se actualizó y se denominó Programa Hidráulico Integral de Tabasco impulsado por CONAGUA y desarrollado por la UNAM
- Construcción de la compuerta del Macayo
- Reforzamiento y ampliación de bordos en los ríos Carrizal, Samaria y Grijalva.
- Construcción de escotaduras en el río de la Sierra y Grijalva
- Construcción de vasos reguladores, canales de alivio y estaciones de bombeo.
- Sistema de alertamiento hidrometeorológico y red de monitoreo con sensores automáticos.
- Reubicación de asentamientos en zonas de alto riesgo (parcialmente cumplido).

En los últimos años, se ha intentado migrar de un enfoque puramente estructural a uno de gestión integral del riesgo, donde se combinen obras grises (infraestructura hidráulica) con soluciones basadas en la naturaleza (humedales, reforestación, manejo del territorio).

No obstante, los avances alcanzados, persisten importantes desafíos para una gestión integral del riesgo en la planicie tabasqueña:

- La ocupación irregular de zonas inundables, que incrementa la exposición de la población a eventos extremos.

- La fragmentación institucional y los conflictos entre intereses urbanos, agrícolas y de conservación ambiental, que dificultan una planificación territorial coordinada.
- El cambio climático, que ha intensificado la frecuencia y magnitud de lluvias extremas, superando en ocasiones la capacidad de respuesta de la infraestructura existente.
- La construcción de grandes presas hidroeléctricas en la cuenca alta —como Chicoasén y Malpaso— que, si bien regulan el caudal de los ríos, también interrumpen el transporte natural de sedimentos, afectando la fertilidad de los suelos aluviales en la llanura tabasqueña.

8.2.5. Infraestructura de comunicaciones

Durante muchos años, la principal vía de comunicación en la ciudad de Villahermosa y el municipio de Centro fue el agua. A través de cayucos y del tránsito de vapores por el río Grijalva, se realizaba el comercio de diversos productos, lo que permitió a la entonces ciudad de San Juan Bautista —hoy Villahermosa— sostenerse y crecer con el tiempo. Aunque hoy este hecho se recuerda apenas como una anécdota histórica, revela una realidad crucial: la profunda incomunicación terrestre que prevaleció durante décadas, debido a las condiciones naturales de la planicie tabasqueña, que dificultaban enormemente la construcción de caminos.

Esta dificultad motivó el impulso de una red de canales que facilitarían la conexión entre poblaciones, aunque estas obras también alteraron los flujos naturales del agua, afectando la distribución de las crecientes y exacerbando los riesgos de inundación.

Ya en 1875, el naturalista tabasqueño José N. Roviroso advertía sobre los enormes desafíos para construir vías férreas en el estado. Señalaba que, en algunos lugares, las aguas de inundación alcanzaban tal altura que sería casi imposible establecer líneas ferroviarias sin gastar grandes sumas en la construcción de terraplenes de tres a cuatro metros.

El primer intento formal de establecer vías férreas en Tabasco se dio en 1881, cuando el gobierno federal otorgó concesiones para la construcción de algunos tramos. Sin

embargo, estos proyectos fueron abandonados tras la entrada en vigor de la Ley sobre Ferrocarriles de 1899. No fue sino hasta 1950 cuando se consolidó e inauguró la línea del Ferrocarril del Sureste, que conectaba a Tabasco con Yucatán, Campeche, Veracruz y el centro del país. Esta línea logró construirse en la parte sur del estado, en los lomeríos y el pie de monte de la Sierra Norte de Chiapas, lo que facilitó su ejecución.

A pesar de este avance, la comunicación fluvial seguía siendo predominante a mediados de los años cincuenta, pues la escasa red de caminos se veía afectada gran parte del año por inundaciones o por condiciones deplorables. El transporte por barco seguía siendo, en muchos casos, más cómodo y eficiente. Esto cambió en 1957 con la conclusión de la carretera del Golfo, que conectó finalmente a Villahermosa y al estado de Tabasco con el resto del país, transformando profundamente la dinámica económica regional.

Un aspecto clave en la construcción de caminos ha sido la necesidad de elevarlos sobre taludes o camellones, para mantener la conectividad incluso durante las inundaciones. Estas estructuras, al igual que los terraplenes del ferrocarril, se convirtieron en los primeros bordos de contención o desviación de flujos, marcando el inicio de una infraestructura de control de inundaciones.

Hoy en día, el municipio de Centro cuenta con una red de carreteras que permite la conexión terrestre de casi todas sus localidades con la capital. Sin embargo, durante la emergencia de 2007, gran parte de esta infraestructura colapsó ante la magnitud de las inundaciones. Solo la carretera federal Villahermosa–Cárdenas permaneció operativa.

Este hecho pone en evidencia la necesidad urgente de replantear los modelos de construcción de infraestructura vial en el estado. Es fundamental priorizar el libre tránsito del agua y permitir su llegada a las zonas de recarga hidrológica, que funcionan como áreas de regulación natural durante la temporada de lluvias.

8.2.6. Pérdida de humedales

El municipio de Centro, Tabasco, históricamente caracterizado por su intrincada red de humedales y su vulnerabilidad a inundaciones, enfrenta una transformación radical en su

paisaje debido a la presión antropogénica. Los datos del Atlas de Riesgos revelan una dinámica espaciotemporal alarmante: entre 1984 y 2021, la superficie de humedales — incluyendo vegetación secundaria, vegetación hidrófita, cuerpos de agua y bosques de tinto— se redujo en un 22%, pasando de 48.2% a 37.3% del territorio municipal (Tabla 3). Esta pérdida, impulsada por la expansión urbana y la ganadería, no solo altera la estructura ecológica, sino que incrementa la vulnerabilidad ante desastres hidrometeorológicos.

Tabla 3. Cambios en el uso del suelo en el municipio de Centro de 1984 a 2021.

Categoría	1984		2021		Pérdida ha	Ganancia ha	Cambio neto Ha	Tasa de cambio ha/año
	Ha	%	ha	%				
Vegetación Secundaria	6,075	3.5	1,389	0.8	-5,807	1,121	-4,686	126.6
Vegetación Hidrófita	58,140	33.9	51,806	30.2	-20,479	14,144	-6,334	171.2
Bosques de Tinto	2,882	1.7	2,092	1.2	-2,844	2,053	-790	21.3
Plantaciones Agrícolas	3,638	2.1	2,496	1.5	-2,672	1,530	-1,142	30.8
Pastizales	80,992	47.3	89,208	52.1	-17,585	25,801	8,216	-222.1
Cuerpos de Agua	15,531	9.1	10,770	6.3	-10,291	5,531	-4,761	128.6
Asentamientos Humanos	4,107	2.4	13,604	7.9	-560	10,057	9,497	-256.7
Total (ha)	171,366	100	171,366	100				

(Galindo-Alcantara et al., 2023)

En 1984, el municipio de Centro exhibía una marcada predominancia de ecosistemas acuáticos y semiacuáticos. La vegetación hidrófita —plantas adaptadas a suelos inundados— cubría el 33.9% del territorio, mientras que los cuerpos de agua representaban el 9.1% (Tabla 3). Estos sistemas, junto con los bosques de tinto (1.7%) y la vegetación secundaria (3.5%), conformaban un mosaico de humedales que funcionaban como reguladores naturales del ciclo hidrológico. En contraste, las actividades humanas ocupaban solo el 2.4% del área, con pastizales ganaderos como principal uso del suelo (47%). Este equilibrio reflejaba la adaptación histórica de las comunidades a un territorio inundable, donde los humedales actuaban como esponjas naturales, absorbiendo excedentes hídricos durante las crecidas y liberándolos gradualmente en épocas secas (Palomeque et al., 2017).

En 37 años, el municipio experimentó una drástica reconfiguración:

- Pérdida de humedales: La vegetación hidrófita disminuyó en 6,334 ha (-10.9%), los cuerpos de agua en 4,761 ha (-30.6%), y los bosques de tinto en 790 ha (-27.4%).
- Expansión urbana: Los asentamientos humanos crecieron un 231%, pasando de 4,107 ha a 13,604 ha, principalmente a expensas de humedales y zonas agrícolas.
- Ganadería intensiva: Los pastizales aumentaron un 10.1%, ocupando 89,208 ha en 2021, lo que refleja una conversión de áreas naturales en sistemas productivos poco sostenibles.
- Este proceso se concentró en áreas periurbanas de Villahermosa, donde la especulación inmobiliaria y políticas de desarrollo favorecieron la ocupación de llanuras de inundación, ignorando su función ecológica. Por ejemplo, la desaparición de 5,807 ha de vegetación secundaria y 1,254 ha de plantaciones agrícolas evidencia un modelo de crecimiento que prioriza la rentabilidad económica sobre la resiliencia ambiental.

8.2.6.1. Proyecciones al 2033: Un futuro crítico sin intervención

Las tendencias actuales sugieren un escenario aún más desfavorable:

Pérdida continua de humedales: Se proyecta una reducción adicional del 4.3% en vegetación hidrófita (-2,220 ha) y del 11% en cuerpos de agua (-1,182 ha) para 2033 (Tabla 4).

Urbanización insostenible: Los asentamientos humanos crecerían un 21.4% (3,099 ha), sustituyendo principalmente humedales y zonas agrícolas. Estos cambios no son aleatorios: responden a políticas como el *Programa de Fomento Económico*, que incentiva actividades agropecuarias y urbanas en áreas frágiles. De no revertirse, el municipio perderá su capacidad para amortiguar inundaciones, aumentando el riesgo para 700,000 habitantes.

Tabla 4. Cambios de vegetación y usos del suelo esperados para el periodo 2021 – 2033.
(Galindo-Alcantara et al., 2023)

Categoría	2021		2033		Pérdida ha	Ganancia ha	Cambio neto ha	Tasa de cambio ha/año
	Ha	%	ha	%				
Vegetación Secundaria	1,382	0.8	1,447	0.8	-256	321	65	126.6
Vegetación Hidrófita	51,785	30.2	49,565	28.9	-4,464	2,244	-2,220	171.2
Bosques de tinto	2,095	1.2	2,116	1.2	-1,294	1,315	21	21.3
Plantaciones agrícolas	2,501	1.5	2,262	1.3	-372	132	-239	30.8
Pastizales	89,215	52.1	89,860	52.4	-4,200	4,845	644	-222.1
Cuerpos de agua	10,766	6.3	9,584	5.6	-1,448	266	-1,182	128.6
Asentamientos humanos	13,628	8.0	16,539	9.7	0	3,099	3,099	-280.7
Total (ha)	171,373	100	171,373	100				

8.2.7. Consecuencias ambientales y socioeconómicas

La pérdida progresiva de humedales en el municipio ha generado un aumento en la vulnerabilidad frente a eventos hidrometeorológicos extremos, particularmente inundaciones. Estos ecosistemas funcionan como sistemas naturales de amortiguamiento, con una capacidad de almacenamiento de hasta 1.5 millones de metros cúbicos por kilómetro cuadrado durante periodos de crecida. La reducción de esta capacidad ha contribuido al incremento en la frecuencia e intensidad de inundaciones en zonas urbanas. Entre 1984 y 2021, la desaparición de aproximadamente 4,761 hectáreas de cuerpos de agua ha sido un factor determinante en la ocurrencia de inundaciones recurrentes en asentamientos como Gaviotas, la Manga y Hueso de Puerco, los cuales se desarrollaron sobre antiguos cuerpos lacustres.

La degradación de los servicios ecosistémicos asociados a los humedales también es evidente. En cuanto a la regulación hídrica, la pérdida de vegetación hidrófita ha reducido la capacidad de retención de sedimentos y de filtración de contaminantes, lo que deriva en un aumento en los niveles de turbidez del río Grijalva, afectando negativamente la calidad del agua destinada al consumo humano. En términos de biodiversidad, se la pérdida de los humedales tiene un efecto en el hábitat de especies acuáticas clave, como el manatí (*Trichechus manatus*) y el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*).

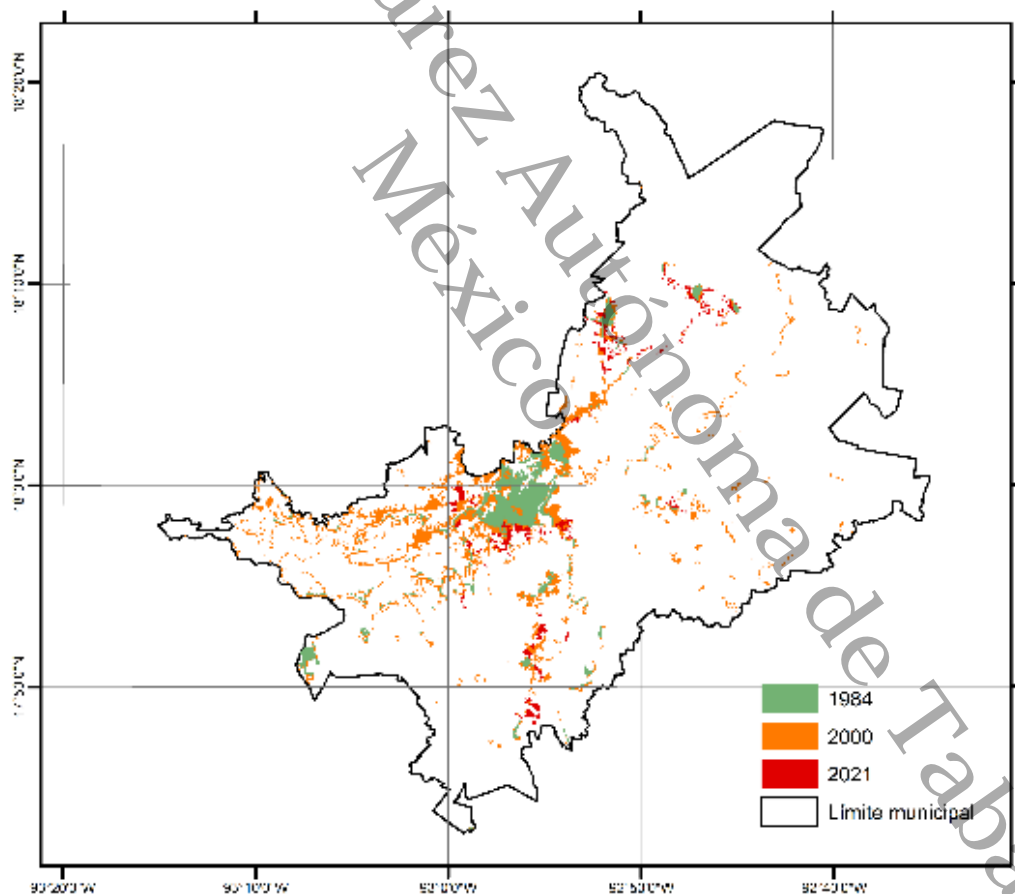
Las implicaciones económicas de estos procesos son igualmente relevantes. Durante el periodo comprendido entre 2000 y 2020, los daños ocasionados por inundaciones en el municipio se estimaron en 12,500 millones de pesos mexicanos, de los cuales aproximadamente el 65 % se atribuye a la ocupación y modificación de humedales (Galindo-Alcantara et al., 2023).

La pérdida de humedales en el municipio de Centro es un claro ejemplo de cómo modelos de desarrollo cortoplacistas erosionan la resiliencia socioecológica. Los datos del Atlas de Riesgos no solo revelan una crisis ambiental, sino un llamado urgente a integrar la planeación hidrológica con políticas urbanas y agrícolas. Preservar los humedales restantes no es una opción, sino una necesidad para garantizar la seguridad hídrica y climática de las futuras generaciones

8.2.8. Tendencias de crecimiento del espacio urbano

De acuerdo con los resultados de la fotointerpretación realizada para 1984 la superficie ocupada por los asentamientos urbanos fue de 4,107 ha que corresponden al 2.38% de la superficie del municipio de Centro. Sin embargo, para el año 2000 la mancha urbana del municipio tuvo un crecimiento del 186% que corresponden a 7,658 ha alcanzado de esta forma un total de 11,765 ha de asentamientos humanos gran parte de los cuales se ubicaron en zonas de alta vulnerabilidad ante inundaciones especialmente hacia la zona sur del municipio (Figura 10).

Figura 10. Crecimiento de la mancha urbana del municipio de Centro en el periodo 1984 -2021. (Elaborada por el autor a partir de INEGI (2023) y USGS (2023)).



De 2000 a 2021, el crecimiento de la mancha urbana disminuyó su velocidad por lo que solo incrementó un 15.6% alcanzando un total de 13,604 ha. De estas 9,983 corresponden a espacios ubicados dentro del polígono urbano del Plan de Desarrollo Urbano vigente (Ayuntamiento de Centro, 2021), el 26% restante corresponde a asentamientos rurales.

Como se observa en la Figura 10 el crecimiento no es homogéneo en el espacio y el tiempo, ya que depende de diferentes factores externos que restringen o facilitan la construcción de viviendas que van desde políticas públicas hasta desastres naturales, construcción de infraestructura y otro tipo de elementos socioeconómicos pueden tener efectos marcados en el estímulo o disminución del crecimiento del espacio urbano.

8.2.9. Tendencias del crecimiento de la población

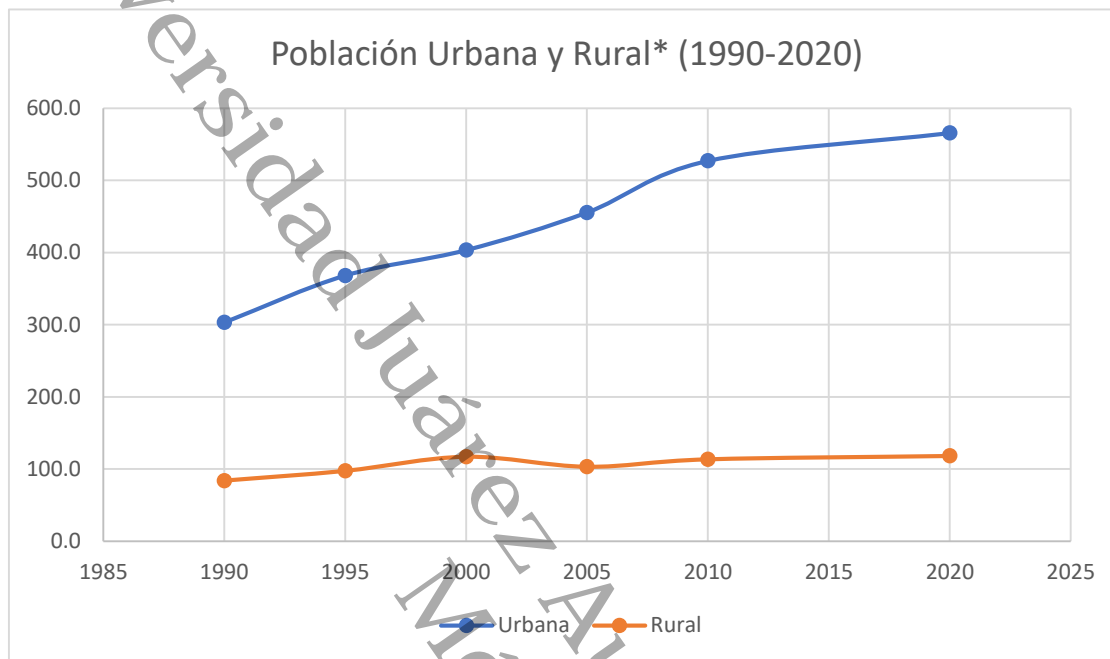
Revisando los datos de tendencias de crecimiento de la población se aprecia que el municipio registró un total de 386 mil habitantes para 1990 de los cuales el 67% está vinculado a la ciudad de Villahermosa (Gráfica 1). Diez años después el total de habitantes en el municipio alcanzó un total de 520 mil habitantes de los cuales solo el 36% se encuentran ubicados en zonas rurales (Tabla 5, Gráfica 1).

Tabla 5. Población del municipio de Centro en el periodo 1990 – 2020.

(Elaborado por el autor a partir de (INEGI, 1990, 2000, 2010, 2021b))

	Año					
	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Municipio	386,776	465,449	520,308	558,524	640,359	683,607
Villahermosa	261,231	301,238	330,846	335,778	353,577	340,060
Población rural	125,545	164,211	189,462	222,746	286,782	343,547

Gráfica 1. Evolución de la población urbana y rural del municipio de Centro, Tabasco de 1990 a 2020.



*Valores en miles de habitantes

Elaborado por el autor a partir de los Censos y Conteos rápidos de población y vivienda (INEGI, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2021b)

9. Discusión

Los resultados evidencian una contradicción fundamental entre las características fisiográficas del municipio de Centro y su modelo de desarrollo urbano. La expansión urbana sobre el 85% del territorio conformado por llanuras aluviales inundables con pendientes $\leq 0.5\%$ y suelos limo-arcillosos de permeabilidad crítica (< 0.1 cm/h), constituye un riesgo intrínseco. La dinámica sedimentaria fluvio-deltaica activa, con pulsos históricos de inundación del Grijalva (Zavala et al., 2009), configura un paisaje donde la ocupación humana en zonas bajas es incompatible con la seguridad territorial.

Los datos muestran que entre 1984-2021, 4,761 ha de cuerpos de agua y 6,334 ha de vegetación hidrófita desaparecieron, reduciendo la capacidad natural de amortiguamiento hídrico en un 22%. Esta pérdida no es aleatoria, el 65% de la expansión urbana (13,604 ha en 2021) se localizó precisamente en antiguas zonas de humedales y planicies de inundación (Figura 10). La conversión de estos ecosistemas en pastizales (+8,216 ha) y asentamientos humanos (+9,497 ha) refleja una planificación territorial que no contempla la función hidrológica estratégica de los humedales: almacenar 1.5 millones de m^3/km^2 durante crecidas (Palomeque et al., 2017)

El sistema de drenaje urbano —dependiente de 60+ cárcamos de bombeo— opera al límite incluso en condiciones normales (Galindo-Alcantara et al., 2023). Esto se evidencia principalmente durante eventos extremos como huracanes, donde esta infraestructura es rebasada por la colmatación de cauces ocasionada por sedimentos provenientes de la cuenca alta de Chiapas, impermeabilización del suelo urbano y por la desconexión de corredores fluviales naturales.

La inundación ocurrida en 2007 (60% del estado inundado, Villahermosa sumergida) fue un síntoma de este desequilibrio sistémico, no un evento aislado.

El crecimiento poblacional (83% urbano en 2020) impulsó una expansión urbana caótica. De 1984 al 2000 el crecimiento fue explosivo (186% en superficie urbana) hacia zonas sur del municipio, altamente inundables.

Las políticas públicas han sido contradictorias. Por ejemplo, el Programa de Fomento Económico incentivó la urbanización en humedales, mientras que el POET (2023) reconocía su riesgo.

Las soluciones implementadas históricamente han sido reactivas y fragmentadas: rompido artificiales que modifican cauces para proteger áreas específicas, pero transfieren riesgos aguas abajo (ej. Rompido de Samaria, 1932); presas hidroeléctricas (Malpaso, Angostura) que reducen caudales extremos, pero alteran el transporte de sedimentos, agravando la colmatación en la cuenca baja; bordos y compuertas que generan falsa seguridad, permitiendo ocupación en llanuras inundables.

Los datos muestran 12,500 millones de pesos en daños por inundaciones (2000-2020), donde el 65% se atribuye directamente a la ocupación de humedales (Galindo-Alcantara et al., 2023). Esto evidencia que la falta de control urbano se traduce en gastos catastróficos recurrentes.

Las proyecciones al 2033 muestran la pérdida adicional de 2,220 ha de vegetación hidrófita y 1,182 ha de cuerpos de agua y la expansión urbana en 3,099 ha, principalmente sobre humedales residuales. Esto reducirá la capacidad de retención hídrica en un 30% respecto a 1984, aumentando exponencialmente el riesgo para 683,607 habitantes (2020).

10. Conclusiones

La identificación y caracterización del crecimiento urbano en el municipio de Centro, Tabasco, particularmente en el sector Gaviotas evidencian un patrón de expansión territorial que no considera las condiciones naturales del entorno. El crecimiento urbano y poblacional registrado entre 1990 y 2024 ha sido significativo, impulsado principalmente por la demanda habitacional de una población cada vez más concentrada en zonas urbanas (83% en 2020). Este crecimiento se ha dado de manera desordenada y, en muchos casos, sobre áreas de alto riesgo como humedales y planicies inundables.

El estudio confirmó un aumento poblacional constante en el sector Gaviotas, reflejo del proceso de urbanización acelerada que experimenta la zona oriente de Villahermosa. Este crecimiento ha sido un factor determinante en la expansión de la mancha urbana y ha presionado la infraestructura y los servicios urbanos existentes.

Se cuantificó una pérdida alarmante de ecosistemas estratégicos entre 1984 y 2021: 4,761 hectáreas de cuerpos de agua y 6,334 hectáreas de vegetación hidrófita. Paralelamente, la mancha urbana creció en más de 13,000 hectáreas, de las cuales el 65% se asentó en zonas originalmente destinadas al almacenamiento natural de agua. Las proyecciones al 2033 anticipan una tendencia similar, lo que comprometerá aún más la seguridad hídrica y territorial del municipio.

Se identificaron como principales causas del crecimiento urbano en zonas de riesgo: la presión demográfica, las políticas públicas contradictorias y una visión de planificación fragmentada y reactiva. En este sentido, los programas económicos han promovido la ocupación de áreas inundables, mientras que los instrumentos de ordenamiento reconocen, pero no logran mitigar, dichos riesgos. Las intervenciones hidráulicas históricas (rompidos, bordos, presas) han generado soluciones parciales que trasladan o agravan el riesgo en otras zonas.

El crecimiento urbano del distrito Gaviotas evidencia de manera localizada una problemática estructural: la incompatibilidad entre el modelo de expansión urbana y las condiciones fisiográficas del municipio. Esta incompatibilidad se traduce en una pérdida

sostenida de servicios ecosistémicos, un aumento del riesgo de inundaciones y un alto costo económico y social. La persistencia de este modelo amenaza con agravar aún más la vulnerabilidad de más de 680 mil habitantes y requiere una profunda revisión de la planificación territorial con enfoque de resiliencia y sostenibilidad hídrica.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

11. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo que muestran el crecimiento urbano en el municipio de Centro, Tabasco, y particularmente en el sector Gaviotas, se recomienda trabajar en la planificación urbana del municipio, incorporando criterios de resiliencia, gestión de riesgos e impacto ambiental. Es fundamental restringir el crecimiento en zonas de alto riesgo, restaurar ecosistemas estratégicos y alinear las políticas públicas con el ordenamiento territorial. Asimismo, se recomienda fortalecer la gobernanza y facilitar la reubicación planificada de comunidades vulnerables.

Finalmente, se propone actualizar los instrumentos de ordenamiento, fomentar la educación ambiental y establecer un sistema de monitoreo continuo para una gestión urbana sostenible y adaptativa.

12. Referencias Citadas:

- Angel, S., Parent, Ja., Civco, D. L., & Blei, A. M. (2012). *Atlas of urban expansion*. Lincoln Institute of Land Policy.
<https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/atlas-of-urban-expansion-chp.pdf>
- Ayuntamiento del Centro. (2021). *Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024*. Ayuntamiento de Centro. https://www.villahermosa.gob.mx/gobierno/plan/PMD_2021-2024_AyttoCentro.pdf
- BID. (2020). *El desafío de los desastres naturales en América Latina y el Caribe* (Departamento de Desarrollo Sostenible, p. 10) [Especial]. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico/biblio/spa/doc12571/doc12571-1b.pdf>
- Borrás, V. (2022). Desigualdad espacial y pobreza en Montevideo y el Área Metropolitana: Una aproximación desde el análisis de datos espaciales. *Posición. Revista del Instituto de Investigaciones Geográficas*, 7, Article 7. <https://posicion-inigeo.unlu.edu.ar/posicion/article/view/16>
- CENAPRED. (2022). *Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica* [Htts://www.gob.mx/cenapred].
<https://www.datos.gob.mx/busca/organization/cenapred>
- CEPAL, & CENAPRED. (2008). *Tabasco: Características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre*

de 2007 por el frente frío número 4 (p. 10).
<https://transparencia.tabasco.gob.mx/media/G2/53/25811.pdf>

De La Cruz Vega, S. A., Mendoza Flores, C. M., Llatas Villanueva, F. D., & Garrido Oyola, J. A. (2022). Erosión de estructuras ribereñas y su efecto en inundaciones de zonas agrícolas: Una revisión sistemática. *Revista Alfa*, 6(17), 260-269.
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.166>

DOF. (1986). *DECRETO por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil y el Programa de Protección Civil que las mismas contienen.*
https://www.diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4792590&fecha=06/05/1986#gsc.tab=0

DOF. (2020). Ley General de Protección Civil. *Diario Oficial de la Federación*, 43.

DOF. (2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. 57.

Galindo Alcantara, A., & Ruiz Acosta, S. (2009). *Caracterización y diagnóstico de las lagunas urbanas y suburbanas del municipio de Centro* (p. 74). SERNAPM.

Galindo Alcántara, A., Ruiz Acosta, S. del C., & Morales Hernandez, A. (2023). *Atlas de Riesgos del Municipio de Centro 2023* (1.ª ed.). Ayuntamiento de Centro, Instituto Estatal de Protección Civil, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- Galindo-Alcantara, A., Ruiz Acosta, S. del C., & Morales Hernandez, A. (2013). *Diagnóstico del Potencial Turístico Cultural del Centro Histórico de la Ciudad de Villahermosa* (Final; p. 50). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://www.dropbox.com/work/Adalberto%20Galindo/Informes%20Finales/Turismo%20CH?preview=Estructura+final.docx>
- Galindo-Alcantara, A., Ruiz Acosta, S. del C., Palomeque de la Cruz, M. A., Mastachi Loza, C. A., Morales Hernandez, A., & Gomez Albores, M. A. (2022). *Patrones Ecogeohidricos de la cuenca baja del Río Grijalva* (final; p. 348). Conacyt-Conagua.
- Galindo-Alcantara, A., Ruiz-Acosta, S. C., Morales-Hernández, A., Palomeque-de la Cruz, M. A., & Nuñez-Magaña, T. G. (2023). *Atlas de Riesgos del Municipio de Centro, 2023* (1ra ed.). Ayuntamiento de Centro. <https://www.dropbox.com/scl/fi/mqhj2v9ub561aw2tad242/Documento.pdf?rlkey=xvpoxjlguj7dhdmmwysisyp9kg&dl=0>
- Galindo-Alcántara, A., Ruiz-Acosta, S. del C., Morales Hernández, A., & Gómez Cordero, C. M. (2009). *Atlas de Riesgos del Municipio de Centro 2009* (1.^a ed.). Ayuntamiento de Centro. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=035110>
- Geissen, V., López De Llergo-Juárez, J. G., Galindo-Alcántara, A., & Ramos-Reyes, R. (2008). Erosión Superficial Y Carstificación En Macuspana, Tabasco, Sureste De

- México Superficial Soil Losses and Karstification in Macuspana, Tabasco, Southeast of México. *Agrociencia*, 42, 605-614.
- Google. (2022). *Google Earth Pro* (Versión 7.3.6.9345 (64-bit)) [Windows 10].
<https://www.google.com.mx/earth/>
- Güneralp, B., Güneralp, I., & Liu, Y. (2015). Changing global patterns of urban exposure to flood and drought hazards. *Global Environmental Change*, 31, 217-225.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.002>
- Idrovo, B., González, I., & Guerrero, O. (2021). EFECTO DEL CAMBIO DEL USO DEL SUELO EN LA PRODUCCIÓN Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS: CASO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA DE MONTAÑA. *Revista Geoespacial*, 18(1), Article 1. <https://doi.org/10.24133/geoespacial.v18i1.2213>
- INEGI. (1986). *Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Tabasco*. INEGI.
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/historicos/2104/702825221256/702825221256_1.pdf#\[14,{%22name%22:%22Fit%22}\]](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/historicos/2104/702825221256/702825221256_1.pdf#[14,{%22name%22:%22Fit%22}])
- INEGI. (1990). *XI Censo General de Población y Vivienda 1990*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- INEGI. (1995). *I Conteo de Población y Vivienda 1995*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/>

- INEGI. (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- INEGI. (2005). *II Censo de Población y Vivienda 2005*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/>
- INEGI. (2010). *XIII Censo de Población y Vivienda 2010* [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. INEGI; INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- INEGI. (2021a). *Marco Geoestadístico*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- INEGI. (2021b). *XIV Censo de Población y Vivienda 2020* [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html>
- INEGI. (2022). *SIATL v4 | Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas*. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- INEGI. (2023). *Ortoimágenes* [Banco de datos]. Geografía y Medio Ambiente: Ortoimágenes. <https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/ortoimagenes/#descargas>

- IPCC. (2022). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022 — IPCC*.
<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- Monroy, J. M., Ramírez, J. C., & Núñez, J. (2022). *Dinámica de la pobreza en Colombia en el siglo XXI* (1ra ed.). CEPAL.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b0a51092-0c83-4f99-8e2c-e5688d190aa2/content>
- ONU. (1994). *INFORME DE LA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES* (A/CONF.172/9; p. 55).
https://www.unisdr.org/files/10996_N9437607.pdf
- ONU. (2015a). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- ONU. (2015b). *Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction (WCDRR)—Resilient people. Resilient planet*. <https://www.wcdrr.org/>
- ONU, & EIRD. (2007). *Marco de Acción de Hyogo 2005—2015*. 25.
- Palomeque De la Cruz, M. Á., Galindo Alcántara, A., Sánchez, A. J., & Esacalona Maurice, J. (2017). Pérdida de humedales y vegetación por urbanización en la cuenca del río Grijalva , México. *Investigaciones Geograficas*, 68, 151-172.
<https://doi.org/10.14198/INGEO2017.68.09>

POET. (2019). Ley de Protección civil del Estado de Tabasco. *Periodico Oficial del Estado de Tabasco, Decreto 083(7999)*. <https://congresotabasco.gob.mx/wp/wp-content/uploads/2019/07/Ley-de-Proteccion-Civil-del-Estado-de-Tabasco.pdf>

POET. (2020). *LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO*. <https://congresotabasco.gob.mx/wp/wp-content/uploads/2019/02/Ley-de-Proteccio%CC%81n-Ambiental-del-Estado-de-Tabasco.pdf>

POET. (2021). *Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco*. <https://tabasco.gob.mx/leyes/descargar/0/519>

POET. (2023). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano Municipio de Centro*.

Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., & Rodiles-Hernández, R. (2022). Impacto histórico de la deforestación y la modificación de los ríos en la morfología de la costa del sur del Golfo de México. *Revista de historia (Concepción)*, 29(1), 150-181. <https://doi.org/10.29393/rh29-6ihjr40006>

Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., Rodiles-Hernández, R., Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., & Rodiles-Hernández, R. (2022). Impacto histórico de la deforestación y la modificación de los ríos en la morfología de la costa del sur del Golfo de México. *Revista de historia (Concepción)*, 29(1), 150-181. <https://doi.org/10.29393/rh29-6ihjr40006>

Sawada, Y., & Takasaki, Y. (2017). Natural Disaster, Poverty, and Development: An Introduction. *World Development*, 94, 2-15. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.035>

- Sithirith, M., & Grundy-Warr, C. (2025). The social flood pulse and socio-ecological transformation of the Tonle Sap. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 46(1), 67-94. <https://doi.org/10.1111/sjtg.12573>
- Tudela, F. (1989). *La modernización forzada del trópico: El caso de Tabasco. Proyecto integrado del Golfo*. El Colegio de México. CINVESTAV, IFIAS, UNRISD.
- United Nations. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015—2030*. 37.
- United Nations. (2021). *Global Population Growth and Sustainable Development* (1.ª ed.). United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. <https://desapublications.un.org/publications/global-population-growth-and-sustainable-development>
- USGS. (2023). *EarthExplorer* [Portal de descarga]. EarthExplorer. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Walling, D. E., & He, Q. (1998). The spatial variability of overbank sedimentation on river floodplains. *Geomorphology*, 24(2), 209-223. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(98\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(98)00017-8)
- Zavala, J., Castillo, A. O., Ortiz, I. C., Palma, D. J., Salgado, G. S., Rincón, R. J. A., & Ramos, R. R. (2009). *Capacidad de uso del suelo urbano en Tabasco: Con base en suelo, uso actual y vegetación*. Colegio de Postgraduados. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=15989452848833319040&hl=en&oi=scholar>

ZonaDocs. (2020, noviembre 8). Las inundaciones en Tabasco, cada vez más graves.

Zona Docs. <https://www.zonadocs.mx/2020/11/08/las-inundaciones-en-tabasco-cada-vez-mas-graves/>

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

Alojamiento de la Tesis en el Repositorio Institucional	
Título de la Tesis:	Urbanización y Riesgo. Un Análisis Del Crecimiento Urbano En Zonas De Alto Riesgo De Inundación En Villahermosa, Tabasco
Autora de la Tesis:	Ivon Edith Sánchez Zapata
ORCID:	0009-0001-7556-1393 https://orcid.org/0009-0001-7556-1393
Resumen de la Tesis:	<p>El municipio de Centro y la ciudad de Villahermosa en Tabasco son de las áreas en México que sufren constantemente por las inundaciones y los anegamientos por sus características topográficas, geomorfológicas y climáticas propias de la región. Sin embargo, en los últimos años se ha notado un incremento en la frecuencia de inundación, así como el incremento en los daños económicos que estas ocasionan. El objetivo de la presente investigación es determinar qué factores están influyendo en el incremento de la frecuencia en las inundaciones, así como en el impacto de los daños que estas ocasionan. Para ello se realizará un análisis geográfico que permitirá determinar el crecimiento de la población y de la mancha urbana en una zona de alto riesgo de la ciudad para determinar qué factores ambientales, sociales y/o económicos están potencializando el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos.</p>

Palabras claves de la Tesis:	Crecimiento demográfico, expansión urbana, riesgo de inundación, marginación, pobreza
Referencias citadas:	<p>Angel, S., Parent, Ja., Civco, D. L., & Blei, A. M. (2012). <i>Atlas of urban expansion</i>. Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/atlas-of-urban-expansion-chp.pdf</p> <p>Ayuntamiento del Centro. (2021). <i>Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024</i>. Ayuntamiento de Centro. https://www.villahermosa.gob.mx/gobierno/plan/PM_D_2021-2024_AyttoCentro.pdf</p> <p>BID. (2020). <i>El desafío de los desastres naturales en América Latina y el Caribe</i> (Departamento de Desarrollo Sostenible, p. 10) [Especial]. Banco Interamericano de Desarrollo. http://www.disaster-info.net/lideres/spanish/mexico/biblio/spa/doc12571/doc12571-1b.pdf</p> <p>Borrás, V. (2022). Desigualdad espacial y pobreza en Montevideo y el Área Metropolitana: Una aproximación desde el análisis de datos espaciales. <i>Posición. Revista del Instituto de Investigaciones Geográficas</i>, 7, Article 7. https://posicion-igeo.unlu.edu.ar/posicion/article/view/16</p> <p>CENAPRED. (2022). <i>Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica</i> [Https://www.gob.mx/cenapred]. https://www.datos.gob.mx/busca/organization/cenapred</p> <p>CEPAL, & CENAPRED. (2008). <i>Tabasco: Características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4</i> (p. 10). https://transparencia.tabasco.gob.mx/media/G2/53/25811.pdf</p> <p>De La Cruz Vega, S. A., Mendoza Flores, C. M., Llatas Villanueva, F. D., & Garrido Oyola, J. A. (2022). Erosión de estructuras ribereñas y su efecto en inundaciones de zonas agrícolas: Una revisión</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); opacity: 0.5; font-size: 2em; font-weight: bold;">Universidad Juárez Autónoma de Tabasco</p>	<p>sistemática. <i>Revista Alfa</i>, 6(17), 260-269. https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.166</p> <p>DOF. (1986). <i>DECRETO por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil y el Programa de Protección Civil que las mismas contienen</i>. https://www.diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4792590&fecha=06/05/1986#gsc.tab=0</p> <p>DOF. (2020). Ley General de Protección Civil. <i>Diario Oficial de la Federación</i>, 43.</p> <p>DOF. (2021). <i>Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano</i>. 57.</p> <p>Galindo Alcántara, A., & Ruiz Acosta, S. (2009). <i>Caracterización y diagnóstico de las lagunas urbanas y suburbanas del municipio de Centro</i> (p. 74). SERNAPM.</p> <p>Galindo Alcántara, A., Ruiz Acosta, S. del C., & Morales Hernández, A. (2023). <i>Atlas de Riesgos del Municipio de Centro 2023</i> (1.ª ed.). Ayuntamiento de Centro, Instituto Estatal de Protección Civil, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.</p> <p>Galindo-Alcantara, A., Ruiz Acosta, S. del C., & Morales Hernández, A. (2013). <i>Diagnóstico del Potencial Turístico Cultural del Centro Histórico de la Ciudad de Villahermosa</i> (Final; p. 50). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. https://www.dropbox.com/work/Adalberto%20Galindo/Informes%20Finales/Turismo%20CH?preview=Estructura+final.docx</p> <p>Galindo-Alcantara, A., Ruiz Acosta, S. del C., Palomeque de la Cruz, M. A., Mastachi Loza, C. A., Morales Hernández, A., & Gomez Albores, M. A. (2022). <i>Patrones Ecogeohidricos de la cuenca baja del Río Grijalva</i> (final; p. 348). Conacyt- Conagua.</p> <p>Galindo-Alcantara, A., Ruiz-Acosta, S. C., Morales-Hernández, A., Palomeque-de la Cruz, M. A., & Nuñez-Magaña, T. G. (2023). <i>Atlas de Riesgos del Municipio de Centro, 2023</i> (1ra ed.). Ayuntamiento de Centro.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Universidad Juárez del Estado de Durango</p>	<p>https://www.dropbox.com/scl/fi/mqhj2v9ub561aw2ta d242/Documento.pdf?rlkey=xvpoxjlguj7dhdmmyis yp9kg&dl=0</p> <p>Galindo-Alcántara, A., Ruiz-Acosta, S. del C., Morales Hernández, A., & Gómez Cordero, C. M. (2009). <i>Atlas de Riesgos del Municipio de Centro 2009</i> (1.^a ed.). Ayuntamiento de Centro. http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=035110</p> <p>Geissen, V., López De Llergo-Juárez, J. G., Galindo-Alcántara, A., & Ramos-Reyes, R. (2008). Erosión Superficial Y Carstificación En Macuspana, Tabasco, Sureste De México Superficial Soil Losses and Karstification in Macuspana, Tabasco, Southeast of México. <i>Agrociencia</i>, 42, 605-614.</p> <p>Google. (2022). <i>Google Earth Pro</i> (Versión 7.3.6.9345 (64-bit)) [Windows 10]. https://www.google.com.mx/earth/</p> <p>Güneralp, B., Güneralp, İ., & Liu, Y. (2015). Changing global patterns of urban exposure to flood and drought hazards. <i>Global Environmental Change</i>, 31, 217-225. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.002</p> <p>Idrovo, B., González, I., & Guerrero, O. (2021). EFECTO DEL CAMBIO DEL USO DEL SUELO EN LA PRODUCCIÓN Y RETENCIÓN DE SEDIMENTOS: CASO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA DE MONTAÑA. <i>Revista Geoespacial</i>, 18(1), Article 1. https://doi.org/10.24133/geoespacial.v18i1.2213</p> <p>INEGI. (1986). <i>Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Tabasco</i>. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221256/702825221256_1.pdf#[14,{%22name%22:%22Fit%22}]</p> <p>INEGI. (1990). <i>XI Censo General de Población y Vivienda 1990</i>. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); opacity: 0.5; font-size: 2em; font-weight: bold;">Universidad Juárez del Estado de Durango</p>	<p>Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/</p> <p>INEGI. (1995). <i>I Censo de Población y Vivienda 1995</i>. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/</p> <p>INEGI. (2000). <i>XII Censo General de Población y Vivienda 2000</i>. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/</p> <p>INEGI. (2005). <i>II Censo de Población y Vivienda 2005</i>. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/</p> <p>INEGI. (2010). <i>XIII Censo de Población y Vivienda 2010</i> [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. INEGI; INEGI. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/</p> <p>INEGI. (2021a). <i>Marco Geoestadístico</i>. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. https://www.inegi.org.mx/temas/mg/</p> <p>INEGI. (2021b). <i>XIV Censo de Población y Vivienda 2020</i> [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html</p> <p>INEGI. (2022). <i>SIATL v4 Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas</i>. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/</p> <p>INEGI. (2023). <i>Ortoimágenes</i> [Banco de datos]. Geografía y Medio Ambiente: Ortoimágenes. https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/ortoimagenes/#descargas</p> <p>IPCC. (2022). <i>AR6 Synthesis Report: Climate Change 2022</i> — IPCC. https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Universidad Juárez Autónoma de Tabasco</p>	<p>Monroy, J. M., Ramírez, J. C., & Núñez, J. (2022). <i>Dinámica de la pobreza en Colombia en el siglo XXI</i> (1ra ed.). CEPAL. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b0a51092-0c83-4f99-8e2c-e5688d190aa2/content</p> <p>ONU. (1994). <i>INFORME DE LA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES</i> (A/CONF.172/9; p. 55). https://www.unisdr.org/files/10996_N9437607.pdf</p> <p>ONU. (2015a). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <i>Desarrollo Sostenible</i>. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/</p> <p>ONU. (2015b). <i>Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction (WCDRR)—Resilient people. Resilient planet</i>. https://www.wcdrr.org/</p> <p>ONU, & EIRD. (2007). <i>Marco de Acción de Hyogo 2005—2015</i>. 25.</p> <p>Palomeque De la Cruz, M. Á., Galindo Alcántara, A., Sánchez, A. J., & Esacalona Maurice, J. (2017). Pérdida de humedales y vegetación por urbanización en la cuenca del río Grijalva , México. <i>Investigaciones Geograficas</i>, 68, 151-172. https://doi.org/10.14198/INGEO2017.68.09</p> <p>POET. (2019). Ley de Protección civil del Estado de Tabasco. <i>Periodico Oficial del Estado de Tabasco, Decreto</i> 083(7999). https://congresotabasco.gob.mx/wp/wp-content/uploads/2019/07/Ley-de-Proteccion-Civil-del-Estado-de-Tabasco.pdf</p> <p>POET. (2020). <i>LEY DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL ESTADO DE TABASCO</i>. https://congresotabasco.gob.mx/wp/wp-content/uploads/2019/02/Ley-de-Proteccion%CC%81n-Ambiental-del-Estado-de-Tabasco.pdf</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Universidad Juárez Autónoma de Tabasco</p>	<p>POET. (2021). <i>Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Tabasco</i>. https://tabasco.gob.mx/leyes/descargar/0/519</p> <p>POET. (2023). <i>Programa Municipal de Desarrollo Urbano Municipio de Centro</i>.</p> <p>Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., & Rodiles-Hernández, R. (2022). Impacto histórico de la deforestación y la modificación de los ríos en la morfología de la costa del sur del Golfo de México. <i>Revista de historia (Concepción)</i>, 29(1), 150-181. https://doi.org/10.29393/rh29-6ihjr40006</p> <p>Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., Rodiles-Hernández, R., Sandoval-Rivera, J. P., Sáenz-Arroyo, A., Alcérreca-Huerta, J. C., & Rodiles-Hernández, R. (2022). Impacto histórico de la deforestación y la modificación de los ríos en la morfología de la costa del sur del Golfo de México. <i>Revista de historia (Concepción)</i>, 29(1), 150-181. https://doi.org/10.29393/rh29-6ihjr40006</p> <p>Sawada, Y., & Takasaki, Y. (2017). Natural Disaster, Poverty, and Development: An Introduction. <i>World Development</i>, 94, 2-15. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.035</p> <p>Sithirith, M., & Grundy-Warr, C. (2025). The social flood pulse and socio-ecological transformation of the Tonle Sap. <i>Singapore Journal of Tropical Geography</i>, 46(1), 67-94. https://doi.org/10.1111/sjtg.12573</p> <p>Tudela, F. (1989). <i>La modernización forzada del trópico: El caso de Tabasco. Proyecto integrado del Golfo</i>. El Colegio de México. CINVESTAV, IFIAS, UNRISD.</p> <p>United Nations. (2015). <i>Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015—2030</i>. 37.</p> <p>United Nations. (2021). <i>Global Population Growth and Sustainable Development</i> (1.^a ed.). United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>https://desapublications.un.org/publications/global-population-growth-and-sustainable-development</p> <p>USGS. (2023). <i>EarthExplorer</i> [Portal de descarga]. EarthExplorer. https://earthexplorer.usgs.gov/</p> <p>Walling, D. E., & He, Q. (1998). The spatial variability of overbank sedimentation on river floodplains. <i>Geomorphology</i>, 24(2), 209-223. https://doi.org/10.1016/S0169-555X(98)00017-8</p> <p>Zavala, J., Castillo, A. O., Ortiz, I. C., Palma, D. J., Salgado, G. S., Rincón, R. J. A., & Ramos, R. R. (2009). <i>Capacidad de uso del suelo urbano en Tabasco: Con base en suelo, uso actual y vegetación</i>. Colegio de Postgraduados. https://scholar.google.com/scholar?cluster=15989452848833319040&hl=en&oi=scholar</p> <p>ZonaDocs. (2020, noviembre 8). Las inundaciones en Tabasco, cada vez más graves. <i>Zona Docs</i>. https://www.zonadocs.mx/2020/11/08/las-inundaciones-en-tabasco-cada-vez-mas-graves/</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------