

PRISMA ODS
REVISTA MULTIDISCIPLINARIA
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE
ISSN: 3072-8452

**VIVIENDAS CONSTRUIDAS
CON CONTENEDORES
MARÍTIMOS,
¿ECONÓMICAMENTE FACTIBLE
EN MÉXICO?**

*ARE SHIPPING CONTAINER HOMES
ECONOMICALLY FEASIBLE IN MEXICO?*

AUTORES/AS

**JAMIE DALAY
ESCAMILLA LÓPEZ**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO
MÉXICO

**FRANCISCO OMAR
LAGARDA GARCÍA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO
MÉXICO

MARELL HUERTA ORTEGA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO
MÉXICO

**MARCO ANTONIO
ESCAMILLA GARCÍA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO
MÉXICO

**LUCIA IDALIA
OLIVARES LUGO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO
MÉXICO

Viviendas Construidas con Contenedores Marítimos, ¿económicamente factible en México?

Are Shipping Container Homes Economically Feasible in Mexico?

Jamie Dalay Escamilla López

eslodalay@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4402-2055>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Hidalgo – México

Marell Huerta Ortega

marellhuerta18@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-6039-7822>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Hidalgo – México

Francisco Omar Lagarda García

flagarda@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3379-3962>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Hidalgo – México

Marco Antonio Escamilla García

marco_escamilla@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5276-4369>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Hidalgo – México

Lucia Idalia Olivares Lugo

lucia_olivares@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9417-7808>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Hidalgo – México

Artículo recibido: 14/09/2026

Aceptado para publicación: 14/10/2026

Conflictos de Intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La creciente demanda de vivienda en México ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles y asequibles. El uso de contenedores marítimos como base para la construcción de viviendas puede ayudar a disminuir la escasez de vivienda. Sin embargo, también presentan distintas problemáticas en su desarrollo en diversas zonas con climas variados, entre ellos se encuentran problemas de aislamiento térmico, la necesidad de protección contra la corrosión en zonas de alta humedad, necesidad de ventilación especializada y la escasa normativa específica, lo que dificulta su implementación a gran escala. Para evaluar su factibilidad económica, se realizó un análisis comparativo de costos y un modelo simplificado de ciclo de vida (LCCA) a 25 años, considerando inversión inicial, mantenimiento y reemplazos periódicos, expresado a través del Valor Presente Neto (NPV). Por otro lado, las soluciones a estas problemáticas, como los recubrimientos de aislamiento térmico y techos verdes, necesitan adaptación a la estructura metálica de los contenedores marítimos, lo cual requiere planificación técnica y experiencia. La implementación efectiva de estas soluciones depende del acceso a tecnologías apropiadas, la capacitación de profesionales y la consideración de criterios de sostenibilidad en el diseño y la construcción.

Palabras clave: arquitectura, economía, costos, contenedores, construcción

ABSTRACT

The growing demand for housing in Mexico has driven the search for sustainable and affordable alternatives. The use of shipping containers as a base for housing construction can help reduce the housing shortage. However, they also present various challenges in their development in diverse areas with varying climates, including thermal insulation issues, the need for corrosion protection in high humidity, the need for specialized ventilation, and limited specific regulations, which makes their large-scale implementation difficult. To assess its economic feasibility, a comparative cost analysis and a simplified 25-year life cycle model (LCCA) were performed, considering initial investment, maintenance, and periodic replacements, expressed through Net Present Value (NPV). Furthermore, solutions to these problems, such as thermal insulation coatings and green roofs, require adaptation to the metal structure of shipping containers, which necessitates technical planning and expertise. The effective implementation of these solutions depends on access to appropriate technologies, the training of professionals, and the consideration of sustainability criteria in design and construction.

Keywords: architecture, economy, costs, containers, construction

INTRODUCCIÓN

En años recientes, México ha experimentado un considerable aumento de precios en el mercado inmobiliario para los sectores poblacionales de ingresos medios y bajos, siendo estos influenciados por el ingreso salarial y el aumento en los costos de construcción de una vivienda. A su vez, el uso de contenedores marítimos como alternativa de construcción inmobiliaria ha tomado popularidad en estos días, sin embargo, implica retos específicos en cuanto a aislamiento térmico, ventilación, durabilidad estructural y adaptabilidad a normativas locales.

En este tipo de proyectos, el enfoque principal no solo se centra en el cumplimiento de normativas constructivas, sino también en la supervisión rigurosa de los procesos de diseño, adecuación térmica, aislamiento acústico, ventilación e instalación de servicios básicos, asegurando que se sigan de manera correcta y eficiente todos los procedimientos para obtener la máxima calidad posible para una vivienda digna. Por ello, es importante comparar los costos de las viviendas de interés social con los de aquellas construidas a partir de contenedores marítimos, así como analizar el mercado de vivienda actual y los factores que explican su escasez en sectores vulnerables. Asimismo, se busca contrastar la eficiencia entre ambos tipos de construcción y examinar los costos de venta y transporte de los contenedores, con el fin de evaluar su viabilidad como una solución habitacional accesible.

Considerando que los contenedores fueron originalmente diseñados para el transporte de mercancías y no para la habitación humana, es fundamental establecer controles de calidad específicos para adaptar estos módulos a los estándares habitacionales requeridos, sin comprometer la integridad estructural ni el bienestar de los usuarios. La implementación de sistemas de gestión de calidad adecuados para los diferentes retos que implica construir viviendas de este tipo, puede mejorar significativamente la eficiencia del proceso constructivo, desde la planificación hasta la entrega final, asegurando trazabilidad, mejora continua y satisfacción del usuario. Este enfoque también permite evaluar el impacto social del proyecto y su replicabilidad en otros contextos, permitiendo obtener eficiencia y calidad en el proceso de construcción y a su vez en la venta de estos.

METODOLOGÍA

Para analizar la viabilidad de los contenedores marítimos como solución habitacional para poblaciones de ingresos medios y bajos en México, se adoptó un enfoque cualitativo, descriptivo y exploratorio basado en una revisión sistemática de la literatura disponible en bases de datos académicas.

Además, se consultaron documentos de organismos mexicanos como CONAVI, CONUEE y el Gobierno de México, para asegurar el cumplimiento de normativa y estándares técnicos.

Los criterios de inclusión/exclusión fueron los siguientes: Se incluyeron documentos con datos verificables sobre costos, diseño y normativa; se excluyeron artículos de opinión sin respaldo técnico o que no consideraran el contexto mexicano. La calidad de las fuentes se evaluó con base en el tipo de publicación, la reputación de los autores/instituciones y el rigor metodológico.

Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para garantizar la relevancia y calidad de la información, descartando blogs y artículos de opinión, priorizando obras académicas relacionadas con contenedores como vivienda; publicaciones oficiales mexicanas sobre normativa, sustentabilidad y vivienda social; estudios comparativos de costos y desempeño de viviendas modulares.

Finalmente, se realizó un análisis comparativo de costos entre métodos de construcción tradicionales y métodos basados en contenedores, considerando materiales, mano de obra y relación con el ingreso promedio. También se evaluaron las limitaciones estructurales, regulatorias y económicas del contexto mexicano, utilizando los datos recopilados en la revisión sistemática como sustento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Normativas, certificaciones y regulaciones

Si bien esta nueva forma de construcción muestra enfoques innovadores, no está exenta de los requerimientos y normas que rigen los procesos constructivos. Aunque todavía no existe una norma federal específica que regule este sistema constructivo, las obras deben cumplir con las disposiciones generales aplicables a cualquier edificación, integradas en los reglamentos

locales y en el Código de Edificación de Vivienda (CEV, 2017). Este marco normativo, complementado por las Normas Técnicas Complementarias (NTC), las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX), asegura que las construcciones mantengan los estándares de seguridad estructural, habitabilidad y sustentabilidad.

Más que un vacío normativo, existe la necesidad de interpretar y adaptar las disposiciones existentes al comportamiento estructural y energético particular de los contenedores marítimos. El cumplimiento de los trámites básicos sigue siendo obligatorio, conforme a los reglamentos de construcción de cada municipio o entidad federativa.

Las políticas públicas en materia de vivienda en México se ubican en dos niveles: primero, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; segundo, en las leyes relativas a la vivienda y sus reglamentos: Ley Federal de Vivienda, Ley de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, Ley General de Desarrollo Social, Ley General de Asentamientos Humanos, Ley de Transparencia y de Fomento a la Competencia en el Crédito Garantizado, Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y la Ley Orgánica de Sociedad Hipotecaria Federal, entre otras, de acuerdo a lo mencionado por Higuera-Zimbrón & Rivera-Gutiérrez (2020).

Según la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA, 2025), la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) busca promover el desarrollo sustentable mediante el establecimiento de un marco legal que garantice el derecho de todas las personas a un medio ambiente sano. Esta ley establece los principios de la política ambiental, regula la conservación y restauración del entorno natural y promueve la protección de la biodiversidad y la gestión de las áreas naturales protegidas. Asimismo, proporciona lineamientos para el uso sustentable de los recursos naturales, la prevención y el control de la contaminación ambiental, y fomenta la participación ciudadana activa en el mantenimiento del equilibrio ecológico.

Siendo ésta relevante, pues indica los estándares a seguir para una construcción sustentable que apoye al medio ambiente y al mismo tiempo garantice un espacio digno para los habitantes. Las construcciones a base de contenedores cumplen con una parte de estos estándares, puesto que reducen significativamente la huella de carbono al ser una alternativa innovadora, eficiente y sostenible frente a la edificación tradicional.

En México, aunque no existe una legislación federal específica que regule de manera exclusiva el uso de contenedores marítimos como viviendas, estas construcciones deben ajustarse a las disposiciones generales de edificación habitacional que aplican en cada entidad federativa y municipio.

Uno de los primeros requisitos legales es la verificación del uso de suelo del terreno donde se desea construir. Este debe estar clasificado como habitacional en los Planes de Desarrollo Urbano. En caso contrario, será necesario realizar una gestión administrativa para el cambio de uso de suelo ante la autoridad municipal correspondiente, lo que puede implicar una evaluación técnica y ambiental del predio.

Además, la obtención de la licencia de construcción es un trámite indispensable para cualquier tipo de edificación. Esta licencia requiere la presentación de un proyecto ejecutivo que incluya planos arquitectónicos, estructurales, sanitarios y eléctricos, todos ellos firmados por un Director Responsable de Obra (DRO). La documentación debe cumplir con el reglamento de construcción vigente en el municipio o estado donde se llevará a cabo la obra. Por ejemplo, en la Ciudad de México, el Reglamento de Construcciones exige estudios de mecánica de suelos, memorias de cálculo estructural y el cumplimiento de diversas Normas Técnicas Complementarias.

En México, es indispensable cumplir con la normativa local, adaptar las estructuras conforme a requisitos técnicos adecuados y colaborar con profesionistas certificados. Aunque aún existen vacíos legales y resistencia institucional, el potencial de esta tecnología constructiva en el ámbito de la vivienda de interés social es considerable. Su desarrollo dependerá, en buena medida, del fortalecimiento del marco regulatorio y de la disposición de las autoridades locales para adoptar lineamientos claros que fomenten la innovación sin comprometer la seguridad y la calidad de vida de los usuarios.

Las certificaciones en construcción no solo respaldan la calidad de los procesos y materiales empleados, sino que también incrementan el valor de los proyectos al garantizar que cumplen con estándares de eficiencia, sustentabilidad y habitabilidad. Obtener estas certificaciones o cumplir con sus estándares puede traducirse en apoyos financieros, subsidios o facilidades para acceder a créditos verdes, particularmente en proyectos de vivienda social.

Algunas entidades, como la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE, 2023), promueven normativas sobre el uso de energía que pueden aplicarse a este tipo de construcciones, como las Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética (NOM-ENER), las cuales incluyen especificaciones técnicas, de aplicación obligatoria, que aseguran un uso más eficiente de la energía en todo aquello que se fabrique y/o comercialice en México, mismas que contribuyen a la preservación de los recursos energéticos no renovables, al cuidado de la economía de las familias y las empresas, y a la disminución de la emisión de contaminantes al medio ambiente.

En cuanto a certificaciones internacionales, de acuerdo con el Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC), una de las más reconocidas es la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), la cual evalúa el desempeño ambiental de una edificación, considerando aspectos como el consumo energético, el uso de materiales reciclables, el manejo eficiente del agua y la calidad del ambiente interior. Las viviendas hechas con contenedores, al reutilizar materiales y reducir significativamente la huella de carbono durante la construcción, son excelentes candidatas para obtener esta certificación, especialmente si incorporan sistemas de energía renovable, iluminación natural y aislamiento térmico eficiente.

Impacto ambiental del uso de contenedores como alternativa de vivienda en México

La transformación de contenedores marítimos en espacios habitables ha emergido como una solución alternativa y potencialmente sustentable ante el creciente déficit de vivienda y los desafíos ambientales que enfrenta el sector de la construcción en México. Esta propuesta arquitectónica, basada en el principio de reutilización de materiales, permite mitigar parte del impacto ambiental asociado al uso intensivo de recursos naturales y a la generación de residuos de obra. Según el reporte anual 2024 del World Shipping Council (2025), de los 250 millones de contenedores que son transportados a lo largo del año, 516 se notificaron como perdidos en el mar, y en un lapso de 10 años, en promedio se han perdido más de 1,200 contenedores por año.

Este panorama evidencia no solo las pérdidas materiales asociadas al transporte marítimo, sino también la existencia de una gran cantidad de contenedores que eventualmente quedan en desuso. Frente a ello, su adaptación como espacios habitables surge como una estrategia de

reaprovechamiento estructural que contribuye a disminuir residuos industriales y a fomentar modelos de construcción sustentable basados en la reutilización y la economía circular.

Uno de los beneficios ambientales más destacados de esta estrategia es la reducción del uso de materiales convencionales, como concreto, tabique, acero estructural y madera, todos ellos con una huella ecológica significativa. Según Bravo Reyna (2014), el cemento Portland, ampliamente utilizado en la construcción tradicional, es responsable de aproximadamente el 8% de las emisiones globales de CO₂, debido a la calcinación de piedra caliza y el alto consumo energético del proceso. La sustitución parcial de estos materiales mediante el aprovechamiento de contenedores puede representar una disminución relevante en las emisiones globales del sector.

Además, la gestión de residuos industriales encuentra en los contenedores marítimos una oportunidad para reducir los volúmenes de chatarra acumulada en puertos y patios logísticos. Estudios como el de Limón Valencia y Herrera (2019), documentan la viabilidad técnica y ambiental de implementar viviendas a partir de estos elementos, destacando su resistencia estructural y su larga vida útil si se les da mantenimiento adecuado.

Desde el punto de vista normativo, la falta de regulación específica sobre la construcción con contenedores representa un obstáculo para garantizar que su implementación sea verdaderamente sustentable. Si bien existe la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 para edificación sustentable, que establece lineamientos para el uso eficiente de recursos, materiales reciclados y ahorro de energía, esta normativa no contempla específicamente el uso de contenedores como sistema constructivo (García-Espinosa & De la Luz Zavala-Villagómez, 2021). Esta laguna jurídica limita el seguimiento de prácticas ambientales adecuadas y dificulta el acceso a apoyos gubernamentales o programas de vivienda social.

Así mismo, los contenedores permiten el diseño de estructuras desmontables y reconfigurables, lo cual facilita su reutilización futura. A diferencia de construcciones tradicionales, pueden ser trasladados, modificados o ampliados sin necesidad de demoler, lo que prolonga su ciclo de vida útil y disminuye la generación de escombros. Esta característica resulta especialmente valiosa en contextos de alta movilidad o de reconstrucción, como en zonas costeras. La arquitectura con contenedores representa una alternativa innovadora que, si se desarrolla de manera responsable, puede contribuir a mitigar la crisis habitacional y ambiental que enfrenta México.

Construcción en zonas con climas húmedos

Los contenedores marítimos como se conocen son una estructura de tipo metálica o de acero, y en el territorio mexicano existe una amplia variedad de climas. Centrándose en zonas de climas húmedos/tropicales, tales como Yucatán, Veracruz y zonas en el sur de la república, las estructuras metálicas no están aptas para este tipo de clima a menos que tengan el mantenimiento adecuado. Según la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), en este tipo de regiones es indispensable integrar elementos de protección solar, ventilación cruzada y aislamiento térmico, incluso en construcciones convencionales.

Los autores Shen, J., Copertaro, B., Zhang, X., Koke, J., Kaufmann, P., y Krause, S. (2020), señalan que los materiales de los contenedores consisten aproximadamente en acero, aluminio, acero inoxidable y fibra de vidrio. Tanto las paredes como el techo de un contenedor marítimo constan de láminas de metal corrugado de 2 mm de espesor, en las que cada elemento está hecho de acero "corten". La única excepción es el suelo, hecho de madera contrachapada.

El acero "corten", de acuerdo con Solís Rizo (2017), se elabora con una composición química que hace que su oxidación tenga unas características particulares que protegen la pieza realizada con este material frente a la corrosión atmosférica sin perder prácticamente sus características mecánicas. Este tipo de acero está caracterizado por su capacidad de crear una película protectora impermeable al agua y al vapor, misma que impide que la oxidación se adentre al interior de los contenedores, sin embargo, en zonas costeras la oxidación es más rápida, por lo que se requiere un tratamiento anticorrosivo para evitar su desgaste.

Si bien los contenedores ofrecen una estructura prefabricada y módulos transportables, su adaptación a condiciones cálido-húmedas requiere una intervención significativa en términos de aislamiento, ventilación y protección solar, lo que puede incrementar los costos finales y reducir su viabilidad como solución de vivienda social sin un diseño adecuado.

Además, los estudios realizados por García Gómez y Gómez Amador (2015) en viviendas autoconstruidas de Mérida muestran que la ausencia de estrategias de diseño bioclimático en entornos húmedos puede afectar gravemente el confort térmico y la salud de los habitantes, incluso en edificaciones convencionales. Esto permite inferir que el uso de estructuras metálicas sin adaptaciones específicas puede agravar estas condiciones.

Varias estrategias que contribuyen a una vida digna en este tipo de viviendas están relacionadas principalmente con las prácticas fundamentales de la arquitectura bioclimática, incluyendo la aislación térmica y la ventilación cruzada, dado que la arquitectura, en palabras de Herrera (2013), “es una alternativa efectiva para mitigar los efectos del cambio climático.”

Centrándose en el ámbito constructivo, es importante hacer una correcta cimentación para estas estructuras. Retomando a Solís Rizo, la solidez de una estructura de contenedores se consigue con una buena planificación y ejecución de su colocación sobre los cimientos. Aunque los cimientos no son absolutamente imprescindibles, se recomienda que la estructura tenga una buena base para asegurar su estabilidad y reducir los efectos corrosivos de la humedad. [...] Las zapatas, una vez excavadas, se deben rellenar hasta una profundidad de unos 15 centímetros por debajo del suelo en todos los climas. [...] Se utilizan cuando se desea separar la Casa Contenedor del suelo. (Solís Rizo, 2017)

Acabados adecuados

Los contenedores marítimos, como se mencionó, están hechos a base de acero, por lo tanto, es importante una elección y aplicación adecuada de acabados, tanto interiores como exteriores. Estos desempeñan un papel crucial en el confort térmico, la resistencia al desgaste, la estética y la protección contra la humedad y la corrosión. En México existen zonas con climas cálido-húmedos, sísmicos y salinos, así que los acabados deben seleccionarse bajo criterios específicos adaptados a dichos factores.

El acero de los contenedores es vulnerable a la acumulación de calor, la oxidación y la condensación, por dicha razón es importante la elección de materiales que no limiten su función protectora y que al mismo tiempo generen un aspecto estético en las viviendas. De acuerdo con la CONAVI, en las regiones como Yucatán o Veracruz se deben privilegiar materiales de baja conductividad térmica, resistencia a la humedad y fácil mantenimiento.

Para reforzar estas estrategias, se consideran valores típicos de desempeño térmico e higrotérmico en viviendas de contenedores como se puede observar en la tabla 1:

Tabla 1. Valores típicos de desempeño térmico e higrotérmico en viviendas con contenedores

ESTRATEGIA	VALOR O CRITERIO TÍPICO	ASPECTO
Aislamiento en muros	$\approx 0.7\text{--}1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$	Muros de acero con aislamiento de poliuretano 5–7 cm
Aislamiento de techo	$\approx 0.5\text{--}0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$	Techo metálico con lana mineral o poliuretano
Ventanas	$\approx 2.5\text{--}3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$	Ventanas de doble vidrio con marco de PVC
Ganancia solar máxima	$20\text{--}25 \text{ W/m}^2$	Carga solar máxima promedio para vidrio simple/filtra-sombra
Renovación de aire	0.5–1.0 renovaciones/hora	Recomendación ASHRAE para viviendas residenciales
Resistencia al fuego	Clase B o equivalente	Según NOM-002-STPS / ISO 834

Nota: Los valores se obtuvieron de CONAVI (2017, 2021), Limón Valencia & Herrera (2019) y Cadenas Martínez (2022), todos siendo considerados para clima templado-seco.

La selección de estos materiales y estrategias considera su eficiencia, durabilidad y costo. Por ejemplo, el aislamiento adecuado reduce la ganancia de calor y mejora el confort interior, aunque incrementa la inversión inicial, mientras que la ventilación natural requiere menor costo, pero depende de la orientación y el diseño arquitectónico. Estas medidas permiten mantener un microclima confortable y seguro, cumpliendo criterios de sostenibilidad y habitabilidad en viviendas de bajo costo.

Un ejemplo de material apto para las viviendas de este tipo, de acuerdo con Gallego Mena (2022), son los acabados de paneles de yeso laminado en trasdosados y falso techo, así como los pisos de madera laminados, que son elementos de fácil acceso e instalación, que cumplen los requisitos de protección contra incendios, albergan fácilmente las instalaciones, son económicos, ligeros, no aportan humedad, y están optimizados para asegurar el máximo confort interior utilizando el menor espacio.

De acuerdo con Solís Rizo (2017), la madera es un material clave en todas las etapas de la construcción, y es ampliamente utilizada para la construcción de viviendas de contenedor, siendo útiles en la creación de subestructuras para paredes, marcos de puerta y ventanas, así como para los acabados de paredes, suelos y techos.

Tecnologías disponibles para la construcción con contenedores en México

A medida que la arquitectura va incorporando esta nueva forma de construcción, también va progresando la tecnología y los métodos constructivos que la acompañan. Una de las primeras intervenciones necesarias en este tipo de construcción es la modificación estructural de los contenedores, dado que originalmente están diseñados para el transporte de carga, sufren alteraciones significativas al realizar cortes para ventanas, puertas y accesos.

Para comprender mejor los tipos de contenedores adecuados para su adaptación a viviendas de acuerdo con la normativa constructiva mexicana y las dimensiones con las que trabajan, es importante analizar las características técnicas de los modelos más comunes, especialmente los contenedores Dry Van y High Cube, (figura 1) cuyas dimensiones estandarizadas determinan tanto las posibilidades de modificación como las limitaciones estructurales.

Figura 1. Contenedor marítimo tipo High Cube de 40 pies



Fuente: Gazouya-japan (2019). Imagen licenciada bajo CC BY 4.0.

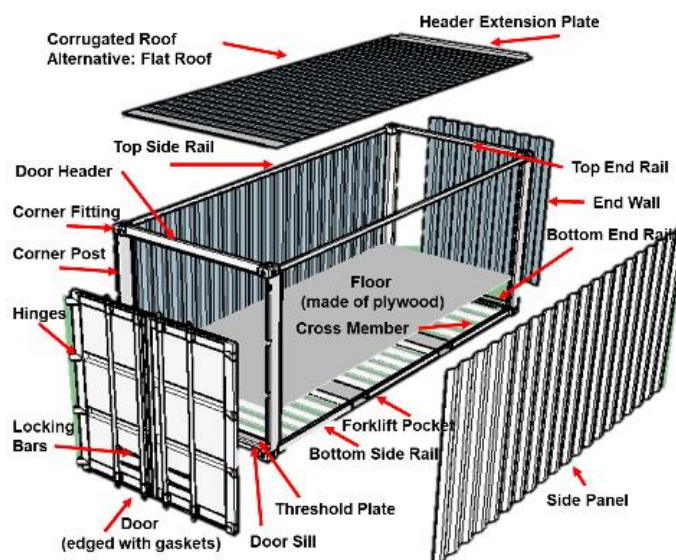
Según Sánchez Rodríguez (2017), el contenedor High Cube de 40 pies presenta dimensiones internas aproximadas de 12.03m x 2.35m x 2.70m, siendo este tipo de contenedor el más apto para la construcción de viviendas de acuerdo con la normativa mexicana de construcción en comparación con el modelo estándar Dry Van de 40 pies que ofrece apenas 2.39m de altura interior, lo cual implica diferencias estructurales significativas para su uso arquitectónico y habitacional.

Los contenedores marítimos, que constan principalmente de una estructura metálica resistente, requieren adaptaciones para tecnologías específicas, el uso de técnicas de corte y soldadura para modificar la estructura, materiales aislantes como poliuretano expandido o paneles SIP

(Structural Insulated Panel) para mejorar el aislamiento, y sistemas complementarios como ventanas, ventilación y energía renovable que se adaptan a las condiciones del contenedor y al contexto local.

Según Shen, J., Copertaro, B., Zhang, X., Koke, J., Kaufmann, P., y Krause, S. (2020), las partes de un contenedor son las siguientes: techo corrugado (o plano), placa de extensión del dintel, larguero lateral superior, cabezal de la puerta, accesorio de esquina, poste de esquina, bisagras, barras de bloqueo, puerta (con bordes y juntas), suelo (de contrachapado), travesaño, bolsa para montacargas, larguero lateral inferior, placa de umbral, umbral de la puerta, larguero del extremo inferior, muro del extremo, larguero del extremo superior y panel lateral, como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2. Diagrama de un contenedor marítimo estándar de 20 pies



Fuente: Shen, J., Copertaro, B., Zhang, X., Koke, J., Kaufmann, P. & Krause, S. (2020) Bajo licencia CC BY 4.0.

Al ser en su mayoría piezas metálicas, se requiere de técnicas de soldadura para los refuerzos de las puertas y ventanas que se vayan a colocar para adaptar el contenedor a una vivienda, Cadenas Martínez (2022), en su tesina sobre el uso de contenedores marítimos como alternativa de vivienda, describe dos de estas técnicas: el proceso de soldadura smaw y gtaw, que son adecuadas para este tipo de proyectos.

Las aperturas necesarias para puertas, ventanas y servicios generan una reducción de rigidez en los paneles corrugados de los contenedores, lo que puede afectar la estabilidad de la

estructura. Para mantener la integridad estructural, se recomienda el uso de refuerzos metálicos en los bordes de las aberturas y soldaduras estratégicas que redistribuyan las cargas, tal como lo señalan Limón Valencia & Herrera (2019) y Cadenas Martínez (2022). La implementación de estos refuerzos implica un incremento en el costo de construcción, pero es fundamental para asegurar la seguridad y durabilidad de la vivienda, constituyendo un factor clave en la evaluación de su viabilidad económica.

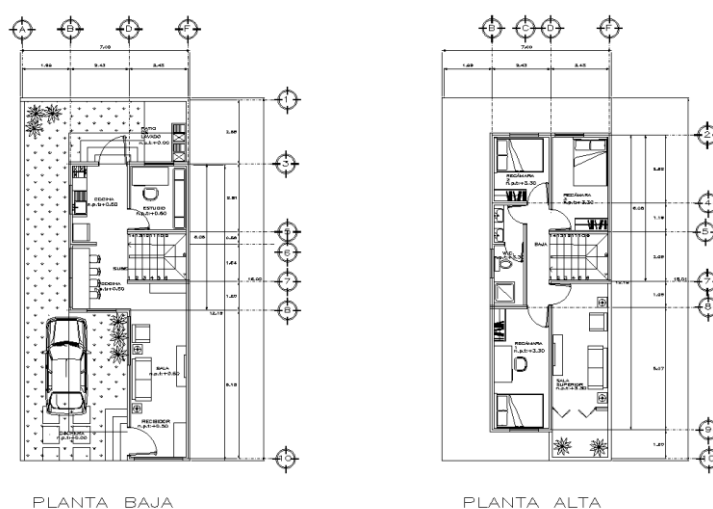
Anteriormente se ha hablado del aislamiento térmico para el confort para la vivienda digna, retomando la idea de la selección adecuada de materiales, estos mismos tienen su propia “tecnología” que beneficia a la construcción de viviendas de este tipo.

Escobar Meléndez (2024), señala que la combinación de aislamiento exterior con fachadas ventiladas puede mejorar significativamente el confort térmico interior tomando como base la primera intervención de la Torre de Viviendas de París, sugiriendo que al momento de levantar muros al interior de viviendas de contenedores para agregar confort a la misma.

A partir de las tecnologías y procesos descritos, se presenta un modelo demostrativo de vivienda unifamiliar diseñado con contenedores tipo High Cube de 40 pies, con el objetivo de ejemplificar la aplicación práctica de estas soluciones constructivas.

Como se observa en la Figura 3, el diseño considera un terreno de 7m x 15m, una planta baja con áreas sociales integradas, un baño completo y espacio para estacionamiento, mientras que la planta alta incorpora tres recámaras, una estancia con balcón y un segundo baño, optimizando el uso del espacio interior de los contenedores y su articulación mediante una estructura ligera. Se integra aislamiento exterior con sistema de fachada ventilada, muros interiores con aislamiento térmico y refuerzos estructurales en los puntos de corte, en correspondencia con las recomendaciones de Limón Valencia & Herrera (2019) y Escobar Meléndez (2024).

Este modelo busca ilustrar cómo las tecnologías disponibles pueden converger en una vivienda funcional, sustentable y adaptada a la normativa mexicana vigente, sin pretender constituir un proyecto arquitectónico final, sino un ejemplo conceptual de aplicación técnica.

Figura 3. Propuesta de vivienda unifamiliar con contenedores tipo High Cube de 40 pies

Fuente: Elaboración propia (2025).

Comparativa de costos con viviendas estándar

En las últimas décadas, México ha enfrentado una creciente crisis habitacional, caracterizada por el aumento de los precios de la vivienda y la dificultad de acceso a opciones habitacionales adecuadas para sectores de ingresos medios y bajos. Según datos de la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), en 2022 el precio de la vivienda más alto registrado en el Estado Actual de Vivienda en México (EAVM) fue de \$3,398,038 MXN en la Ciudad de México, habiendo producido 834 viviendas en todo el año y representando solo un 0.62% del total de viviendas producidas en toda la República durante este periodo. Una cifra lejos del balance adecuado entre costo y producción, que a su vez representa la constante alza de precios en materiales de construcción y refleja la carencia de salarios dignos de la población mexicana que permitan el acceso a un crédito inmobiliario suficiente. Ante este panorama, las viviendas construidas a partir de contenedores marítimos emergen como una alternativa innovadora y potencialmente viable. Estas estructuras, originalmente diseñadas para el transporte de mercancías, pueden ser adaptadas para uso habitacional, ofreciendo ventajas como costos reducidos, tiempos de construcción más cortos y una menor huella ambiental. Salas Montrym (2019) señala que el precio de los contenedores marítimos nuevos de 20 y 40 pies se encuentra entre los \$36,000 y \$54,000 MXN, mientras que los contenedores usados tienen un precio de entre \$20,000 MXN y \$50,000 MXN, tomando en cuenta a los proveedores y sus ubicaciones.

Así mismo, Salas Montrym (2019) plantea en su tesis un ejemplo de costos de construcción de viviendas con contenedores marítimos, a través de su propuesta denominada EContainer. En

esta se consideran los gastos totales por materiales, mano de obra, equipo y mobiliario, tanto para un modelo con fosa séptica como para uno sin ella, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Costos totales estimados de construcción de EContainer

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	COSTO TOTAL (MXN)
EContainer sin fosa séptica	\$176,478.37
EContainer con fosa séptica	\$189,007.88

Fuente: Información adaptada de Salas Montrym (2019, p. 66).

Reutilizar un contenedor reduce la demanda de materiales nuevos como cemento, block y varilla, además del uso de terrenos adicionales, lo que se traduce en una menor huella de carbono y también permite adaptar viviendas a terrenos pequeños o irregulares. Sin embargo, aunque el ahorro en materiales sería significativo, habría un incremento en mantenimiento de la infraestructura, que, si bien no requiere el mismo mantenimiento de una vivienda tradicional, requiere una intervención más especializada.

Además de que durante el desarrollo de un proyecto de vivienda de este tipo pueden surgir distintas situaciones que generen un aumento en el presupuesto de construcción. Un ejemplo que proporciona Solís Rizo (2017) acerca de esto es el siguiente:

“[...] La soldadura en sitio, particularmente en pequeños proyectos, puede ser costosa. [...] Los costos de cimentación pueden ser potencialmente altos, especialmente si la capacidad de sustentación del suelo es pobre o se tiene una pendiente pronunciada. [...] El mantener la edificación caliente en invierno y fresco en el verano, con ayuda de un sistema mecánico mínimo, contribuirá a la reducción de los costos mensuales de consumo de energía eléctrica.”

Las viviendas con contenedores marítimos representan una reducción significativa en el impacto económico de la población, además de una reducción importante en la contaminación ambiental, pero su uso requiere de proyectos bien planteados con una inversión inicial significativa para garantizar confort y durabilidad.

Acosta Cavazos (2020) desarrolló un análisis de los costos de un modelo de vivienda de nivel medio de 168m² con contenedores, cuyo ejemplo consta del siguiente programa arquitectónico:

- Jardín
- Patio de servicio
- Cocina
- Comedor
- Terraza
- Medio baño
- Sala
- Vestíbulo
- 3 habitaciones con baño propio
- Sala superior

Concluyó que la adquisición de 7 contenedores, incluyendo el traslado de estos, tiene un costo estimado de \$53,000.00 MXN por contenedor, y la habilitación de estos tiene un costo de \$8,391.60 MXN por contenedor, en la tabla 3 se desglosan los conceptos por partidas que consideró este autor.

Tabla 3. Valuación de vivienda de nivel medio con contenedores

Partida	Suma Costo
Obra Negra	\$914,996.94
Instalaciones	\$317,825.01
Acabados	\$609,203.75
Ventanería	\$168,316.00
Fachada	\$52,540.00
Total	\$2,062,881.70

Fuente: Información adaptada de Acosta Cavazos (2020, p. 74).

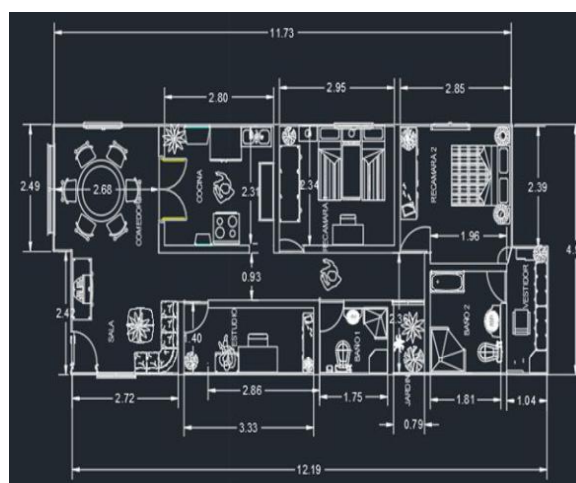
En contraste con esta modelo de vivienda con contenedores, el libro de Costos Paramétricos del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos (IMIC) (2022). desarrolla los costos de una vivienda de nivel medio de 360m² sin considerar obras exteriores, con un programa arquitectónico similar al de Acosta Cavazos (2020), en la tabla 4 se desarrollan las partidas de este ejemplo:

Tabla 4. Vivienda unifamiliar de interés medio de 360m2

<i>PARTIDA</i>	<i>IMPORTE</i>
Cimentación	\$324,745.19
Estructura	\$888,591.59
Fachadas y Techados	\$260,919.12
Albañilería y Acabados	\$1,295,289.63
Obras Exteriores	\$0.00
Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias	\$198,835.19
Instalaciones Eléctricas	\$268,304.80
Instalaciones Especiales	\$0.00
Total	\$3,232,685.52

Fuente: Información adaptada de IMIC (2022, p. 75).

A partir de los costos de adquisición y traslado analizados previamente, y usando la propuesta de vivienda de interés social de Cadenas Martínez (2022) en la Figura 4, de 59.24m2 que consta de únicamente 2 contenedores, es posible estimar que el traslado y habilitación de estos será de aprox. \$122,783.20 MXN, el cual, al compararse con los costos de estructuración de una vivienda de 60m2 de acuerdo con el IMIC (2022) que tienen un valor de \$129,911.99 MXN, muestra que hay una diferencia del 5% (\$7,128.79 MXN) entre ambas inversiones, que representa un ahorro inicial favorable para la construcción con contenedores.

Figura 4. Plano de vivienda con contenedores marítimos de 59.24m2

Fuente: Cadenas Martínez (2022)

Sin embargo, el costo inicial no refleja por sí solo la factibilidad económica a largo plazo. Por ello, se aplicó un análisis simplificado del ciclo de vida (LCCA) y del valor presente neto (NPV), considerando los siguientes supuestos en la tabla 5:

Tabla 5. Estimación del costo total del ciclo de vida (LCCA) para vivienda con contenedores y tradicional

PARÁMETRO	VIVIENDA CON CONTENEDORES	VIVIENDA TRADICIONAL
Costo Inicial de Estructura	\$122,783.20	\$129,911.99
Horizonte de análisis	25 años	25 años
Tasa de descuento	6% anual	6% anual
Mantenimiento*	\$4,000*	\$5,000*
Reemplazos	10% del costo inicial cada 10 años	10% del costo inicial cada 10 años
NPV aproximado	\$150,000	\$175,000

Nota: *Valores supuestos con fines ilustrativos, basados en la naturaleza de cada sistema constructivo

Fuente: elaboración propia.

Para fines de ejemplificación, se adoptó una tasa de descuento del 6 %, valor representativo en estudios de factibilidad habitacional y de eficiencia energética en México (CONUEE, 2020). Los resultados arrojaron un valor actual neto estimado de aproximadamente \$150,000 MXN para la casa contenedor y \$175,000 MXN para la casa convencional en un plazo de 25 años. Esto demuestra que, si bien los ahorros iniciales son modestos, los menores costos operativos y la escalabilidad modular hacen de las casas contenedor una alternativa competitiva.

Además del costo inicial y del mantenimiento estimado en los supuestos del LCCA, es importante considerar ciertas partidas adicionales específicas para viviendas construidas con contenedores marítimos. La incorporación de refuerzos estructurales por aperturas para ventanas y puertas adicionales puede incrementar el costo de la estructura en aproximadamente 5–8 %, asegurando que la rigidez equivalente cumpla con los criterios de seguridad establecidos en las Normas Técnicas Complementarias (SEDUVI, 2017), para las cimentaciones en suelos con baja capacidad portante o pendientes pronunciadas, la adopción de losa de concreto armado o zapatas aisladas puede generar un sobre costo de 10–15 %, considerando los volúmenes de concreto y refuerzos necesarios (IMIC, 2022). En caso de que se utilicen contenedores usados, el proceso de limpieza, desinfección y tratamiento anticorrosivo puede suponer un gasto de \$3,000–\$5,000 MXN por contenedor (Salas Montrym, 2019).

Créditos hipotecarios y acceso a vivienda

En el contexto mexicano, el acceso a la vivienda no depende únicamente del costo de edificación, sino de la interacción entre precios del suelo, esquemas de crédito hipotecario y condiciones socioeconómicas, lo que ha derivado en una creciente crisis de acceso a la vivienda.

De acuerdo con Olivares-Aguayo et al. (2021) la mayor parte de la población no cuenta con dinero en efectivo disponible para la adquisición de una vivienda al contado, por lo que se recurre a los créditos hipotecarios ofrecidos por instituciones como: FOVISSSTE, INFONAVIT, entre otras instituciones bancarias, donde el cliente se compromete al pago de la deuda más los intereses que establezca el contrato ofrecido por la institución en la que lo solicitaron

CONCLUSIÓN

El análisis realizado demuestra que la construcción de viviendas con contenedores marítimos en México constituye una alternativa económicamente factible, especialmente para sectores de clase media y media-baja, siempre que se consideren adecuadamente los costos de materiales, mano de obra, transporte y adaptación técnica. Comparadas con la construcción tradicional, las viviendas contenedor ofrecen la ventaja de reducir el tiempo de edificación y el consumo de recursos, lo que puede traducirse en un ahorro significativo sin comprometer la calidad ni la habitabilidad.

La factibilidad económica se ve reforzada por la disponibilidad creciente de materiales accesibles y tecnologías modulares, así como por estrategias de aislamiento y ventilación que permiten un confort térmico eficiente con un costo controlado. Sin embargo, es fundamental considerar la inversión inicial en aislamiento, recubrimientos anticorrosivos y adaptaciones a normas locales, que, si bien incrementan el costo, garantizan durabilidad y reducción de gastos futuros de mantenimiento.

La utilización de contenedores marítimos como solución habitacional en México representa una alternativa innovadora y pertinente ante los desafíos actuales de acceso a vivienda, sostenibilidad ambiental y adaptación a contextos climáticos adversos. La factibilidad económica se ve reforzada por la disponibilidad creciente de materiales accesibles y

tecnologías modulares, así como por estrategias de aislamiento y ventilación que permiten un confort térmico eficiente con un costo controlado. Sin embargo, es fundamental considerar la inversión inicial en aislamiento, recubrimientos anticorrosivos y adaptaciones a normas locales, que, si bien incrementan el costo, garantizan durabilidad y reducción de gastos futuros de mantenimiento.

Las viviendas contenedor ofrecen ventajas significativas: reducción de tiempos de construcción, reutilización de materiales metálicos, menor huella de carbono y adaptabilidad a terrenos irregulares o de difícil acceso. La implementación efectiva de estas soluciones requiere atención a aspectos críticos como aislamiento térmico, protección anticorrosiva, ventilación especializada y planificación modular, los cuales, aunque implican inversión inicial adicional, aseguran durabilidad, confort y ahorro en mantenimiento a largo plazo.

México cuenta con una oferta cada vez más amplia de materiales y soluciones compatibles con este tipo de construcciones, como recubrimientos termoaislantes, sistemas modulares prefabricados y tecnologías verdes que permiten mejorar la eficiencia energética y el confort térmico. La integración de estos avances requiere de capacitación especializada y una cultura técnica abierta a nuevas formas de edificación.

El impacto ambiental de las viviendas contenedor es, en muchos aspectos, menor que el de las construcciones tradicionales, ya que promueven el reaprovechamiento de estructuras metálicas y reducen el uso de materiales de alto impacto ecológico. Sin embargo, este beneficio sólo se concreta si se consideran el ciclo de vida completo, la logística del transporte y la correcta descontaminación de los módulos.

Las viviendas a base de contenedores son una opción económicamente viable y técnicamente factible en México, siempre que se integren políticas públicas claras, criterios de diseño adecuados y estrategias de eficiencia energética, convirtiéndose en una alternativa concreta para atender el déficit habitacional de manera sostenible y resiliente. Más allá de una solución emergente, estas construcciones podrían integrarse como una estrategia formal dentro del abanico de opciones para combatir el rezago habitacional y promover un desarrollo urbano más resiliente y consciente del entorno.

REFERENCIAS

- Acosta Cavazos, P. P. (2020). *VALUACIÓN DE VIVIENDA DE NIVEL MEDIO CON CONTENEDORES* [Proyecto Integrador, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/25539/1/1080328861.pdf>
- Bravo Reyna, N. (2014). *Impacto ambiental de los materiales de construcción: Análisis del ciclo de vida de la vivienda de autoconstrucción* [Tesis, UNAM]. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000714861/3/0714861.pdf>
- Cadenas Martínez, D. (2022). *Uso de contenedores marítimos como alternativa de viviendas* [Tesina, Universidad de Ciencia y Tecnología Descartes]. <https://ru.dgb.unam.mx/jspui/bitstream/20.500.14330/TES01000831079/3/0831079.pdf>
- Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). (2017). *Código de edificación de vivienda* (3.^a ed.). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/320345/CEV_2017_FINAL.pdf
- Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). (2021). *Manual de vivienda sustentable para clima cálido-húmedo y subhúmedo*. https://siesco.conavi.gob.mx/siesco/manuales_viviendas_sustentables.aspx
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE). (2023). *Balance NOM-ENER 2023. Secretaría de Energía*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/940583/BALANCE_NOMENER_2023.pdf
- Escobar Meléndez, L. A. (2024). *El uso de contenedores marítimos como estructura principal para un prototipo de vivienda* [Tesis, Universidad Alzate de Ozumba]. <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000863454>
- Estado actual de la vivienda en México 2022. (2023). Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/870641/EAVM_2022.pdf
- Gallego Mena, D. (2022). *Guía constructiva para viviendas realizadas con contenedores marítimos reciclados* [Tesis, Universidad de Alicante].

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/129898/1/Guia_constructiva_para_viviendas_realizadas_contened_GALLEGO_MENA_Daniel.pdf

García Gómez, R., & Gómez Amador, A. (2015). *Habitabilidad y desempeño ambiental de la vivienda autoproducida en el clima cálido húmedo de Mérida, Yucatán*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/272491740>

García-Espinosa, S., & De la Luz Zavala-Villagómez, M. (2021, diciembre 1). *Vivienda, un asunto de sustentabilidad urbana en México*. <https://www.redalyc.org/journal/1251/125170180010/>

Gazouya-japan. (2019). *Container 4410 TBCU 273860(5) – No.1 [Fotografía]*. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Container_%E3%80%90_4410_%E3%80%91_TBCU_273860%285%29--No%2C1_%E3%80%90_Pictures_taken_in_Japan_%E3%80%91.jpg

Herrera, P. (2023, febrero 23). *¿Qué es la arquitectura bioclimática?: Clave para la sostenibilidad*. UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/que-es-la-arquitectura-bioclimatica-clave-para-la-sostenibilidad/

Higuera-Zimbrón, A., & Rivera-Gutiérrez, E. (2020). *Marco referencial de la vivienda social: Certificaciones internacionales y la sostenibilidad en México*. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 22(2), 43–61. https://www.redalyc.org/journal/401/40165706003/html/#redalyc_40165706003_ref18

Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos. (2022). *Costos Paramétricos (edición de enero de 2022)*. Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos.

Limón Valencia, V., & Itzcoatl Herrera, A. G. (2019). *Vivienda a base de contenedores para la comunidad de Metepec [Tesis, BUAP]*. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/6ff63eef-17bc-4c68-bfc0-eb75974d3cd8>

Olivares-Aguayo, H. A., Méndez-Molina, M., & Madrigal-Castillo, E. (2021). *Salud financiera en créditos hipotecarios mexicanos [The Financial Health of Mexican Mortgage Loans]*. *Revista CEA*, 7(13).

- Salas Montrym, J. A. (2019). *Propuesta técnico-económica de un proyecto de vivienda emergente basada en contenedores marítimos [Tesis de licenciatura, UNAM]*.
<https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000793574>
- Sánchez Rodríguez, B. (2017). *Arquitectura low cost: Construcciones de emergencia y nuevas ciudades con contenedores marítimos [Tesis, Universidad de Valladolid]*.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/26587>
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI). (2017). *Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Recuperado de*
<https://www.smig.org.mx/archivos/NTC2017/normas-tecnicas-complementarias-reglamento-construcciones-cdmx-2017.pdf>
- Shen, J., Copertaro, B., Zhang, X., Koke, J., Kaufmann, P., & Krause, S. (2020). *Exploring the potential of climate-adaptive container building design under future climates scenarios in three different climate zones. Sustainability*, 12(1), 108. <https://doi.org/10.3390/su12010108>
- Solís Rizo, S. (2017). *Casa Contenedor – la alternativa asequible y sustentable: guía: plan – diseño – ejecución (Spanish Edition). Publicación Independiente.*
- U.S. Green Building Council. (2025). *LEED certification for residential*.<https://www.usgbc.org/leed/rating-systems/residential>
- World Shipping Council. (2025). *Development of Measures to Prevent the Loss of Containers at Sea Estimate of containers lost at sea 2025 update (CCC 11/10/1)*
- International Maritime Organization. <https://www.worldshipping.org/regulatory-filings/development-of-measures-to-prevent-the-loss-of-containers-at-sea>

© Los autores. Este artículo se publica en Prisma ODS bajo la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esto permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, incluidos fines comerciales, siempre que se otorgue la atribución adecuada a los autores y a la fuente original.



doi : <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i5.367>

Cómo citar este artículo (APA 7ª edición):

Escamilla López, J. D., Huerta Ortega, M., Lagarda García, F. O., Escamilla García, M. A., & Olivares Lugo, L. I. (2026). Viviendas Construidas con Contenedores Marítimos, ¿económicamente factible en México? *Prisma ODS: Revista Multidisciplinaria Sobre Desarrollo Sostenible*, 5(5), 347-372. <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i5.367>