



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3974>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

*Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de
viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo*

*Analysis of the use of metal containers for the construction of social housing in the
city of Portoviejo*

*Análise da utilização de contentores metálicos para a construção de habitação
social na cidade de Portoviejo*

Fernando Daniel Burgos-López ^I
fburgos7994@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6111-0639>

María Giuseppina Vanga-Arvelo ^{II}
maria.vanga@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0143-8381>

Correspondencia: fburgos7994@utm.edu.ec

***Recibido:** 20 de junio de 2024 ***Aceptado:** 17 de julio de 2024 * **Publicado:** 12 de agosto de 2024

- I. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

Resumen

El presente artículo aborda una de las realidades de mayor trascendencia social por su gran impacto en la calidad de vida de las clases sociales más vulnerables económicamente, como es la vivienda de interés social; misma que actualmente no llena las expectativas de la población en relación al déficit habitacional existente, y que conforme el pasar del tiempo, se mantiene pese a las iniciativas tanto de la banca pública como privada en favor de otorgar créditos a bajos intereses. Una de las causales fundamentales para que esta problemática persista son los elevados costos de una vivienda nueva construida de manera tradicional, considerando que la cámara de la construcción de Ecuador ha fijado el costo de \$400 por m², siendo así, una vivienda de 56 m² arriba a un costo de \$22.400, que es inalcanzable para trabajadores que solo reciben un salario básico. Es por ello que el objetivo del presente estudio es el de analizar la utilización de contenedores metálicos en la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo, Ecuador. Se usó un enfoque cuantitativo, en donde se definió el diseño de las viviendas, luego se hizo el cálculo presupuestario y se midió la aceptación de este tipo de construcciones tanto en posibles usuarios como constructores. Los resultados indican que la vivienda de interés social diseñada en base a contenedores marítimos reutilizados es segura, confortable, más económica que la vivienda tradicional, tiene un presupuesto cercano a un tercio del tradicional uso de concreto, mampostería y hierro dispuesto en pórticos. Estas viviendas tienen muy buena predisposición por parte de los posibles beneficiarios y de los constructores, como una alternativa eficiente para otorgar un hogar a todas aquellas personas con una marcada vulnerabilidad económica, siendo viviendas de interés social que realmente responden a las demandas de las familias más necesitadas.

Palabras clave: contenedores marítimos reutilizados; déficit habitacional en Ecuador, vivienda de interés social; vivienda digna con contenedores.

Abstract

This article addresses one of the most important social realities due to its great impact on the quality of life of the most economically vulnerable social classes, such as social housing; which currently does not meet the expectations of the population in relation to the existing housing deficit, and which, as time goes by, continues despite the initiatives of both public and private banks in favor of granting low-interest loans. One of the fundamental causes for this problem to persist is the high cost of a new home built in a traditional way, considering that the Ecuadorian Chamber of Construction has set the

cost at \$400 per m², thus, a 56 m² home costs \$22,400, which is unattainable for workers who only receive a basic salary. That is why the objective of this study is to analyze the use of metal containers in the construction of social housing in the city of Portoviejo, Ecuador. A quantitative approach was used, where the design of the houses was defined, then the budget was calculated and the acceptance of this type of construction was measured both by potential users and builders. The results indicate that the social interest housing designed based on reused shipping containers is safe, comfortable, more economical than traditional housing, has a budget close to a third of the traditional use of concrete, masonry and iron arranged in porticos. These houses have a very good predisposition on the part of the potential beneficiaries and the builders, as an efficient alternative to provide a home to all those people with a marked economic vulnerability, being social interest housing that really responds to the demands of the most needy families.

Keywords: reused shipping containers; housing deficit in Ecuador, social interest housing; decent housing with containers.

Resumo

Este artigo aborda uma das realidades de maior significado social pelo seu grande impacto na qualidade de vida das classes sociais mais vulneráveis economicamente, como a habitação social; que actualmente não corresponde às expectativas da população relativamente ao défice habitacional existente e que, com o passar do tempo, se mantém apesar das iniciativas dos bancos públicos e privados a favor da concessão de empréstimos a juros baixos. Uma das causas fundamentais para a persistência deste problema são os elevados custos de uma nova casa construída de forma tradicional, tendo em conta que a câmara de construção do Equador fixou o custo de 400 dólares por m², sendo assim uma casa de 56 m² acima a um custo de 22.400 dólares, o que é inatingível para os trabalhadores que recebem apenas um salário base. É por isso que o objetivo deste estudo é analisar a utilização de contentores metálicos na construção de habitações sociais na cidade de Portoviejo, Equador. Foi utilizada uma abordagem quantitativa, onde foi definido o projeto das habitações, de seguida foi feito o cálculo do orçamento e medida a aceitação deste tipo de construção tanto nos potenciais utilizadores como nos construtores. Os resultados indicam que a habitação social concebida com base em contentores marítimos reutilizados é segura, confortável, mais económica do que a habitação tradicional e tem um orçamento próximo de um terço da utilização tradicional de betão, alvenaria e ferro dispostos em alpendres. Estas habitações têm uma muito boa predisposição

por parte dos potenciais beneficiários e construtores, como uma alternativa eficiente para proporcionar habitação a todas aquelas pessoas com marcada vulnerabilidade económica, sendo uma habitação social que responde verdadeiramente às exigências das famílias mais vulneráveis.

Palabras-chave: contenedores marítimos reutilizados; déficit habitacional no Ecuador; habitação condigna com contenedores.

Introducción

El análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo se constituye en una alternativa de significativa importancia, ya que, en la actualidad, Portoviejo es la ciudad con mayor crecimiento demográfico en la provincia de Manabí, con 210 mil habitantes, misma que es la octava más poblada en Ecuador y en la cual se evidencia un enorme déficit habitacional en cuanto a viviendas de interés social. Estas viviendas se conciben dentro del concepto de una vivienda digna dotada de servicios básicos como agua, alcantarillado, electricidad, entre otros, de la misma manera que se relacione adecuadamente con su entorno y contexto de crecimiento urbano, es decir, que haya vías de acceso, cercanías con instituciones educativas, áreas de recreación, centros médicos y demás, fundamentales para el desarrollo socioeconómico de sus habitantes.

Actualmente la vivienda de interés social (VIS), se caracteriza por ser una prioridad del gobierno nacional debido a su enorme falta en el territorio. Esta prioridad está dirigida al segmento más pobre y necesitado de la población y que está en su derecho de tener una vivienda en la cual habitar y desarrollar sus actividades cotidianas y compartir el espacio en familia con elementos de seguridad, confort y sanidad necesarios para mantener un buen nivel de bienestar y realización. En Ecuador, la entidad encargada de este sector de la construcción es el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), institución que financia la construcción de viviendas hasta en un 100% (MIDUVI, 2024). El Gobierno Nacional, a través del Plan Habitacional ‘Mi Linda Casa’ liderado por el presidente Daniel Noboa Azin, invertirá en la construcción de viviendas dignas y accesibles. Esta iniciativa, para el periodo 2024-2025, incluye la entrega de 6.000 créditos para vivienda, 45.000 viviendas subvencionadas, y 12.000 títulos de propiedad, abordando el déficit habitacional y promoviendo el desarrollo urbano sostenible y seguro (Secretaría General de Comunicación de la Presidencia, 2024). En la gran mayoría de las ciudades de Ecuador, existen múltiples deficiencias y limitaciones tanto en salud, educación, trabajo, vialidad y servicios básicos, entre otros, pero sin duda alguna, una de las

necesidades de mayor impacto en la población es la carencia de una vivienda propia, más aún si se considera el crecimiento demográfico actual, habiendo en Ecuador una población de 17.510.643 personas (INEC, 2023a). Este problema habitacional

...adquiere dimensiones que no permiten visualizar una solución real. Las políticas de vivienda no logran causar un impacto apreciable y la realidad es que la demanda aumenta constantemente, mientras que la calidad habitacional de las soluciones producidas decae en forma permanente. (Velasguí, Vanga & Velasteguí, 2018, p. 41)

La VIS es una edificación diseñada para ser una estructura sismorresistente y cómoda para sus ocupantes, otorgando una estadía confortable a las familias. El INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), expone que Ecuador creció en 2.5 millones de personas entre 2010 y 2022, sin embargo, el tamaño promedio de los hogares ecuatorianos ha disminuido a 3,2 miembros, comparado con 4,2 en 2001 y 3,8 en 2010 (INEC, 2023b).

Por otra parte, se debe considerar que en Ecuador la gran mayoría de los trabajadores tiene acceso únicamente al salario básico, que para el año 2023 se estipuló en \$ 450,00. Basado en esta limitación económica, se precisan más opciones y menos costos que la VIS elaborada de manera tradicional, es decir, con hierro, mampostería de ladrillo y hormigón (Primicias, 2023).

En cuanto a sus características, debe tener de 42 a 76 m² de superficie edificada, Y poseer como mínimo los siguientes espacios: cocina-comedor, dos recamaras, un baño, un lugar de estacionamiento y todos los servicios básicos (Godoy & Carrión, 2023).

Por otro lado, debe ser una vivienda segura y sismoresistente, con el espacio adecuado para una familia de un mínimo de tres integrantes y un máximo de siete. Todo esto actualmente hace falta en la ciudad y es notorio ya que, en la mayoría de la periferia urbana, se observan viviendas en muy mal estado, con inadecuada seguridad, hechas de manera improvisada y con materiales de pésima calidad por lo que no son seguras ni confortables y por tanto no son dignas de sus ocupantes.

Otra situación a considerar es el enorme daño ambiental por la acumulación de desechos sólidos de toda índole derivados de las construcciones, por tanto, emplear contenedores que ya han cumplido su vida útil es de gran importancia para dar una segunda vida a estas estructuras y disminuir su impacto nocivo en el medio ambiente al permitirles ser reutilizados.

En cuanto a los contenedores, son un receptáculo de carga para el transporte marítimo o terrestre, tratándose de unidades estancas que resguardan las mercancías del clima y cuya fabricación está establecida en la norma ISO (International Standardization Organization), en concreto la ISO-668

(OIT, 2011). Pueden utilizarse para transportar objetos voluminosos o pesados: motores, maquinaria, pequeños vehículos, etc. Las dimensiones del contenedor se encuentran normalizadas para facilitar su manipulación (IContainers, 2023).

Los contenedores son fabricados principalmente de acero corten, pero también los hay de aluminio y algunos otros de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio. En la mayor parte de los casos, el suelo es de madera. Interiormente llevan un recubrimiento especial anti-humedad para evitar daños durante el viaje. Otra característica es la presencia de *twistlocks* en sus esquinas para ser enganchados por grúas. También, permiten la transportación de las cargas en diferentes medios de transporte sin manipulaciones intermedias, son de fácil llenado y vaciado, de fácil transbordado, y sus medidas más utilizadas son 20 y 40 pies de largo y 8 de ancho. Poseen una estructura bien diseñada que le aporta resistencia y seguridad (*id.*).

Existen varios tipos, el contenedor de carga seca con una dimensión de 20pies, el contenedor de carga seca de 40 pies, contenedor de techo removible de 20 pies, contenedor de techo removible de 40 pies, y contenedores de carga ventilados de 20 pies (IContainers, 2023).

La nomenclatura de contenedores según el código ISO 6346 consta de cuatro dígitos según la Barra Nacional de Comercio Exterior (BNCE, 2023). El primero se refiere a la longitud del contenedor, el segundo a la altura y a la presencia o no de túnel en cuello de cisne, las otras dos al propósito y características del contenedor. Los contenedores de propósito general, también conocidos como cerrados con respiradores o ventilados, no son térmicos ni específicos para graneles sólidos, transporte aéreo u otros usos especializados. Estos contenedores tienen suelo, paredes y techo, y pueden ser cargados principalmente a través de puertas en uno o ambos extremos. Algunos tipos cuentan con aberturas adicionales, como respiradores o ventilaciones, que facilitan la ventilación del contenido; las aberturas pueden variar según el tipo de contenedor, algunos tienen compuertas adicionales, mientras que los de granel suelen tener aberturas en la parte superior para facilitar la carga y descarga de materiales sueltos, como granos o piezas pequeñas (IContainers, 2023).

Por lo anteriormente planteado, la problemática existente y a la cual esta direccionado este estudio es al déficit habitacional, en especial a viviendas de interés social, así como también a la necesidad de explorar nuevas alternativas de bajo costo y mínimo impacto ambiental. La prioridad en la VIS se ha desplazado de los aspectos cuantitativos a la preocupación por la calidad y la consideración del impacto ambiental, aspecto ya ampliamente reconocido en países de América Latina (León, 2020).

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

Por otro lado, en Latinoamérica, “... la vivienda social no se establece como un fin logrado y el déficit de vivienda sigue creciendo año a año y las manchas urbanas de las viviendas siguen cubriendo los polígonos urbanos, pero no se solucionada nada aún” (Carrión & Hanley, 2005, p. 18). La vivienda es un tema de análisis que engloba muchos aspectos de interés, según lo explica Duran *et al.*:

Haciendo un análisis a la vivienda social en el Ecuador el déficit los últimos con cada gobierno se empeora, a pesar que cada mandatario con su respectivo Ministro de Vivienda ha tratado de solucionar este déficit mediante planes habitacionales y en Portoviejo esto se decayó aún más luego de que el terremoto del 16 de abril afectara y dejara sin utilización los proyectos de vivienda social de alta densidad. (2020, p. 5)

El déficit de vivienda en Ecuador sigue siendo un problema tanto cuantitativo como cualitativo. Según el informe del MIDUVI del año 2023 (MIDUVI, 2023), se estima que más del 40% de las viviendas en el país necesitan mejoras significativas para cumplir con los estándares de habitabilidad. Además, el INEC destaca que el déficit habitacional cuantitativo no solo implica la necesidad de construir más viviendas, sino también de mejorar las condiciones de las viviendas existentes (INEC, 2023c).

De la misma manera, en la provincia de Manabí y en su capital Portoviejo, se vive una situación similar al seguirse acumulando un perímetro urbano marginal de viviendas improvisadas y de invasiones con pequeñas estructuras que no cuentan con las bondades requeridas para ser consideradas como viviendas de interés social dignas y que solucionen adecuadamente las necesidades de la población más desprovista (Durán & Sabando, 2019).

En Portoviejo, existe una gran demanda de viviendas de interés social, donde es posible evidenciar que muchas familias “... conviven en edificaciones que no prestan las condiciones necesarias de salubridad y habitabilidad” (Cubillos *et al.*, 2019. p. 119) e incluso hay unidades de este tipo en la cual habitan demasiadas personas como padre, madre, hijos, abuelos, tíos, sobrinos, lo que ocasiona hacinamiento en estos casos; con todo lo antes mencionado se establece en 243 mil unidades según las autoridades (Palma & Zambrano, 2022). De allí la importancia del presente estudio, el cual se constituye en una alternativa viable para la provisión de viviendas a los sectores más desposeídos de la sociedad portovejense como es el caso de la VIS realizada de contenedores metálicos reutilizados, lo que conduciría a un aporte fundamental en el bienestar de la colectividad de la ciudad.

Considerando estos señalamientos, el problema se formula con la pregunta ¿La construcción de viviendas de interés social a partir de contenedores reutilizados es una alternativa de bajo costo para

viviendas dignas de interés social? De seguirse esta alternativa, se estaría contribuyendo con la disminución del déficit habitacional de la ciudad.

De la misma manera “...existe la necesidad de disminuir el impacto ambiental en la implementación de la vivienda de interés social” (Moreira, 2020, p. 71). Esto se determina en un estudio de impacto ambiental por tipología de viviendas de interés social, donde se expone que

... la tipología que menos contribuye con las emisiones de gases del efecto invernadero es la de viviendas plurifamiliares rehabilitadas con un 61% menos CO₂ equivalente al año que las viviendas unifamiliares nuevas, y 67% menos CO₂ equivalente al año que las viviendas plurifamiliares nuevas. (Guallasamin & Simón-Baile, 2018, p. 125)

De ejecutarse la presente propuesta, los beneficiarios serán los sectores más vulnerables, quienes viven en estado de indigencia y de poca salubridad al no contar con una vivienda adecuada, también beneficiaría a los promotores inmobiliarios y constructores, que dispondrán de este estudio para implementarlo en cualquier entono; de la misma manera están los organismos gubernamentales que podrán ofertarla como una contribución a la disminución del déficit habitacional no solo en Portoviejo, sino en todo el país.

El objetivo general de la investigación es el de analizar la utilización de contenedores metálicos en la construcción de vivienda de interés social en la ciudad de Portoviejo. Este análisis incluye los costos y la verificación de cumplimiento de parámetros asociados a vivienda digna. Se evaluará el nivel de aceptación de este tipo de viviendas y se propondrá un diseño con las prestaciones básicas de confort, seguridad y habitabilidad, accesibles a financiamiento gubernamental.

Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, donde se usará la estadística para indagar sobre las preferencias de usuarios por casas tipo contenedor, haciéndose análisis objetivo de la realidad de la ciudad de Portoviejo, ofreciendo un presupuesto referencial de la propuesta y su diseño. El tipo de investigación según su finalidad es aplicado ya que, se basará en una investigación básica sobre contenedores marítimos aplicados a viviendas, y se harán sugerencias para resolver el problema de déficit habitacional existente y satisfacer las necesidades del contexto. El diseño es no experimental ya que no se manipularán variables y se observarán los hechos tal y como se presentan en su forma natural.

La muestra utilizada es no probabilística de 100 posibles usuarios de casas elaboradas en con contenedores marítimos y 100 profesionales de la construcción. Este tipo de muestra es llamada dirigida, porque los elementos seleccionados están en base a las preferencias y el criterio de los investigadores (Linares & Santovenia, 2023).

El estudio se desarrolló primeramente con la revisión de referentes teóricos, especialmente en el uso de estos contenedores para realizar edificaciones, lo que incluyó hallazgos académicos, artículos técnicos y científicos, normativas y estándares internacionales, junto a ejemplos de proyectos similares en otras partes del mundo. Seguidamente, se hizo la medición de aceptación de preferencias de los usuarios, diseñándose el instrumento para posteriormente aplicarlo y analizar los resultados.

Se llevó a cabo un estudio de mercado con el fin de recopilar cotizaciones actualizadas de los contenedores marítimos y los materiales necesarios para su acondicionamiento. Se compararon múltiples presupuestos y se consideraron los costos adicionales asociados a la adecuación de los contenedores para su uso como viviendas, incluyendo modificaciones estructurales, instalaciones eléctricas, de plomería, y acabados interiores y exteriores. Se elaboró un presupuesto detallado aproximado, que reflejó los costos desde la adquisición del contenedor hasta su conversión en una vivienda habitable, incluyendo márgenes de contingencia para cubrir posibles variaciones en los precios de materiales y servicios.

Se procedió a realizar el diseño de tres prototipos de viviendas en base al tamaño y cantidad de contenedores utilizados, cada diseño incluyó planos arquitectónicos detallados que muestran la distribución de los espacios interiores, las dependencias y las instalaciones necesarias. Se incluyó un diseño específico de la base o asentamiento de los contenedores, indicando la disposición y medidas de los plintos que soportan los contenedores.

Los elementos de la investigación fueron integrados en una propuesta final, que incluyó los resultados de las encuestas, el presupuesto detallado y los diseños arquitectónicos de los tres prototipos. Se presentó una justificación técnica y económica de la viabilidad de utilizar contenedores marítimos en viviendas, destacando sus beneficios en términos de tiempo de construcción, costo y sostenibilidad. Se elaboraron figuras y diagramas que ilustraron los diseños y asentamientos de los contenedores, proporcionando una visión clara y comprensible de la propuesta.

Resultados

En cuanto al uso de contenedores para viviendas sociales, se plantean contenedores de 40 pies High Cube, por cumplir con la altura requerida por la norma ISO 17712 (LeghornGroup, 2013). Luego de esto, se define la cantidad de contenedores que se necesitan para la adecuación de la VIS tradicional asemejándose a su área construida, en este caso en particular, llevándose a cabo la comparación utilizando dos contenedores.

Se requiere de un estudio de suelo y la preparación del mismo junto a la compactación. En el caso de los contenedores marítimos reutilizados, se considera una cimentación mediante plintos que deben concordar con los puntos de apoyo de la estructura de los contenedores. Para los contenedores de 12.2 m de largo, se dispondrán plintos cada 3 metros, proporcionando una base estable para la estructura. Este método se toma en cuenta para la elaboración del presupuesto y la programación de actividades, reflejándose en el tiempo de ejecución de la obra.

En cuanto al diseño de la VIS, se hizo un prototipo adaptado a dos contenedores con las especificaciones requeridas por el MIDUVI. La distribución arquitectónica y la ubicación y posición de estos se define, para así poder identificar los cortes y aperturas para el acceso de puertas y ventanas. A continuación, se presenta un diseño de vivienda con tres prototipos en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (Poveda, 2017).

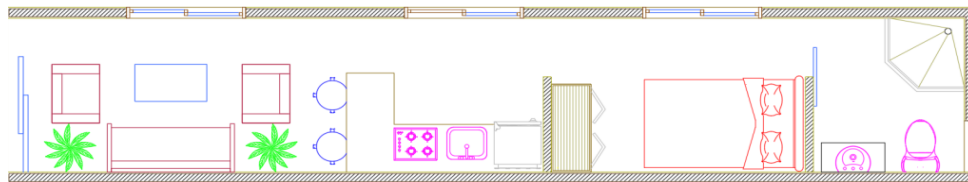


Figura 1: Distribución de casa tipo I.

Fuente: Poveda, 2017.

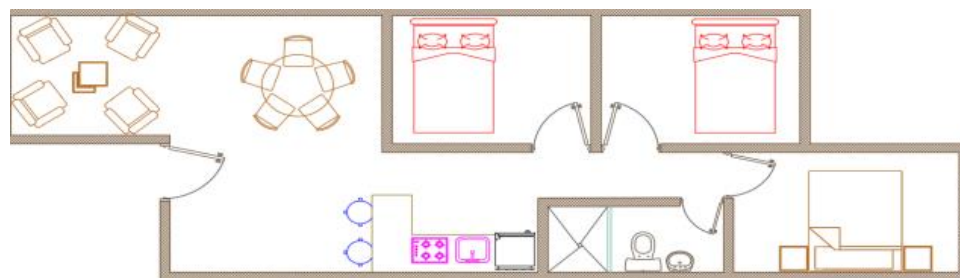


Figura 2: Distribución de casa tipo II.

Fuente: Poveda, 2017.

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

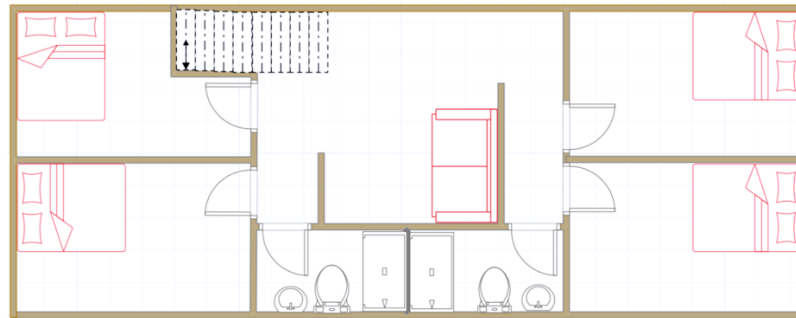


Figura 3: Distribución de casa tipo III.

Fuente: Poveda, 2017.

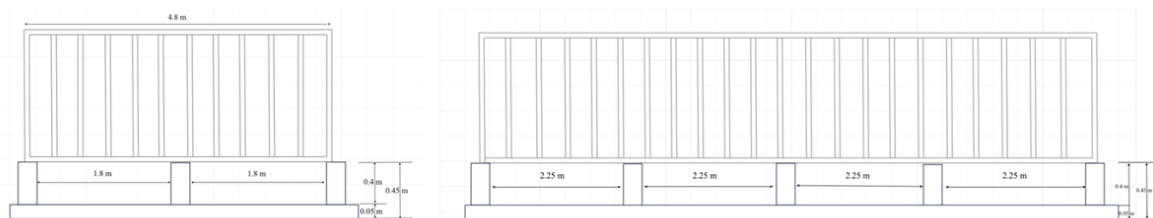


Figura 4: Vista frontal y lateral de la base del prototipo I.

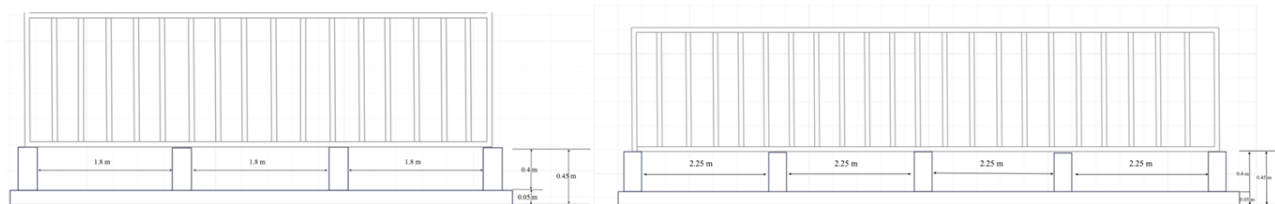


Figura 5: Vista frontal y lateral de la base del prototipo II.

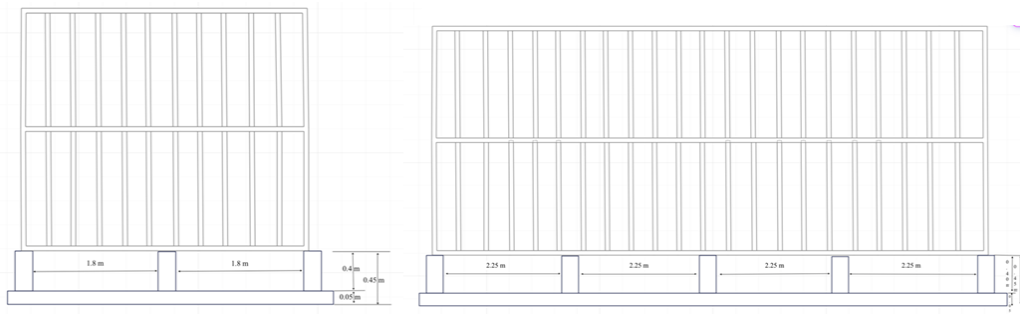


Figura 6: Vista frontal y lateral de la base del prototipo III.

En la figura 7, se presenta la cimentación para contenedores marítimos reutilizados en construcción.



Figura 7: Cimentación mediante plintos para contenedores marítimos reutilizados.

Fuente: Oficinas de Portovial ubicadas en el Kilómetro 3.5 de la vía Portoviejo – Manta.

Como se puede apreciar en la imagen anterior, los plintos deben concordar con los puntos de apoyo de la estructura de los contenedores marítimos, para el caso de los contenedores de 12.2 m de largo, se dispondrá de plintos cada 3 metros. Se plantea a continuación, tres aspectos fundamentales como lo son el diseño de la vivienda, el presupuesto aproximado y la acogida del mercado objetivo de la ciudad de Portoviejo.

Diseño de vivienda en base a contenedores marítimos

Los prototipos a presentar son en base al tamaño del contenedor. El prototipo I será de 58.56 m² en base a dos contenedores (figura 1 y 4), el prototipo II de 87.84 m² con tres contenedores (figura 2 y 5), y el prototipo III con 117.12 m² con cuatro contenedores (figura 3 y 6).

En este primer diseño se utilizan dos contenedores de 2.4 m de ancho por 12.20 de largo y cuenta con las siguientes dependencias: una sala, un comedor, una cocina, dos dormitorios, tres baños, tres closets y un pasillo. La vivienda cuenta con un total de 58.56 m² tiene dimensiones de 4.80 m * 12.20 m, con una altura de 2.9 m y una capacidad para albergar hasta cuatro personas cómodamente. Su tiempo de edificación se reduciría a la mitad ya que no requiere del armado de columnas, así como tampoco de pegado de ladrillo o mampostería, tampoco de revocado o enlucido. Su proceso es muy sencillo, se acoplan los contenedores encima de 15 plintos dispuestos cada 3 m sobre los soportes principales de los contenedores, para posteriormente proceder a la creación y distribución de los espacios y dependencias, una vez realizado este paso se procede con las instalaciones tanto sanitarias como eléctricas. Posteriormente, se da paso al recubrimiento de las paredes internas y externas, lo

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

cual puede realizarse con una extensa variedad de materiales. En esta propuesta se ha sugerido la utilización de fibrocemento en la parte exterior e interior en cuanto a las paredes, mientras que para la cubierta se planteó la utilización de láminas de PVC (figura 8).



Figura 8: Diseño prototipo I de 58.56 m² con 2 contenedores.

En el segundo diseño se tiene un área de 87.84 m² y está elaborado a partir de tres contenedores marítimos de 2.4 m * 12.2 que se disponen uno junto al otro, obteniendo un área de 7.2 m * 112.2 m. Esta vivienda cuenta con las dependencias siguientes: una sala, un comedor, una cocina, tres dormitorios, tres baños, cinco closets y dos pasillos. Para el proceso de armado se requiere una cimentación de 20 plintos dispuestos cada tres metros sobre los soportes principales de los contenedores; el paso siguiente es crear los espacios concebidos en los planos, realizar las instalaciones de electricidad y agua tanto servidas como potable. Luego se da lugar al revestimiento de las paredes de los contenedores tanto del exterior como del interior de la vivienda, y se ubica el correspondiente cielo raso de PVC (Policloruro de Vinilo), finalizando con los acabados correspondientes de empaste y pintura (figura 9).

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

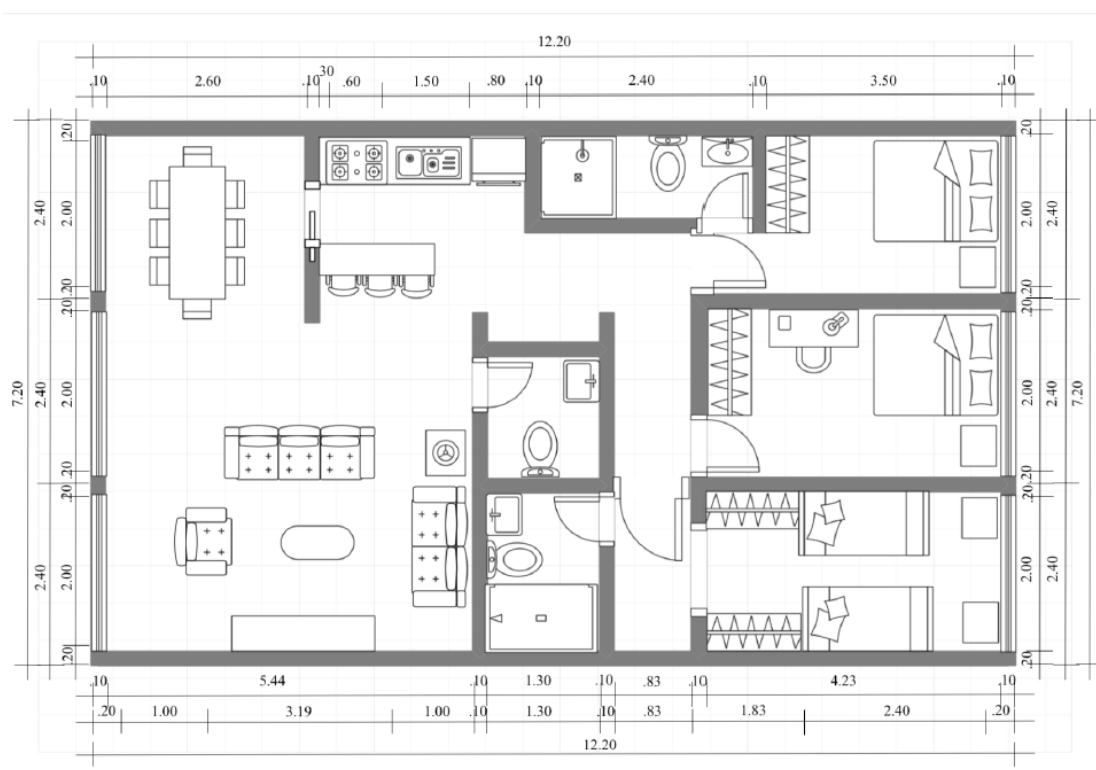


Figura 9: Diseño prototipo II de 58.56 m² con 3 contenedores.

El prototipo III será el tope de la gama de esta propuesta, planteándose cuatro contenedores agrupados en dos plantas edificadas sobre 15 plintos, llegando a otorgar un área total de 117.12 m² con una dimensión de 4.80 m de ancho, por 12.20 m de largo, y altura de 5.80 m. Esta vivienda cuenta con una sala, un comedor, una cocina, cinco dormitorios, cuatro baños, cinco closets, dos pasillos, una sala de TV, y un cajón de gradas; este diseño ha considerado brindar habitabilidad a familias de hasta nueve integrantes. Este proceso constructivo tiene variantes ya que será necesario revestimientos de PVC tipo madera para pisos, tanto para la planta baja como la planta alta; el acople se realiza con cordones de soldadura, se realiza la zonificación de los espacios planteados en el plano, se incorporan instalaciones de aguas servidas, así como potable, y las correspondientes instalaciones eléctricas. Posteriormente se realiza el revestimiento de paredes con fibrocemento, así como el empaste y pintura, finalizando con la ubicación del cielo raso y la instalación de ventanas, puertas y baterías sanitarias (figura 10).

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo



Figura 10. Diseño propuesto para la vivienda de 117.12 m² con cuatro contenedores.

Presupuesto de los prototipos

A continuación, se presenta en la tabla 1 el presupuesto aproximado Del diseño de la vivienda planteada en base a dos contenedores con un total de 58.56 m².

Tabla 1: Presupuesto de vivienda de interés social con materiales prefabricados

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario \$	Precio global \$
Preliminares					
1	Nivelación y replanteo Movimiento de tierra	m2	58.56	1.27	74.37

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

2	Excavación manual de plintos	m3	8.67	7.74	67.11
Cimentación					
3	H. s. en replantillo, e=0,05 m	m2	2.93	145.92	427.55
4	H. s. en plintos (0,80 m. x 0,80 m.), h=0,40 m	m3	3.07	225.16	691.24
Estructura de madera					
5	Viga moral 15x15cm	m	30.00	25.63	768.90
7	Estructura de revestimiento en paredes y herrajes (paneles de fibrocemento)	m2	170.05	10.45	1,777.02
8	Estructura de revestimiento para el piso	m2	58.56	10.45	611.95
9	Estructura de paneles para mesón de cocina, incluido herrajes de sujeción	u	2.00	199.55	399.10
Carpintería de madera					
10	Puerta principal, (1,00 m x 2,00 m)	u	1.00	189.31	189.31
11	Puertas de dormitorios (0,80 m x 2,00 m)	u	2.00	189.31	378.62
12	Puerta de baño, (0,70 m x 2,00 m)	u	3.00	189.31	567.93
13	Ventana de aluminio	m2	4.00	81.25	325.00
Revestimientos y acabados					
14	Tumbado de PVC	m2	58.56	12.46	729.66
15	Fregadero en cocina	m	1.00	12.46	12.46
Instalaciones eléctricas					
16	Caja de distribución de 4-8 espacios (con 3 breakers)	u	1.00	61.76	61.76
17	Punto de iluminación 110 v	pto	6.00	30.01	180.06
18	Punto de toma corriente 110 v. 3 hilos	pto	5.00	28.08	140.40
19	Punto de toma corriente 220 v. 3 hilos	pto	1.00	50.66	50.66
20	Varilla de cobre (línea de tierra)	pto	1.00	30.48	30.48
Instalaciones sanitarias					
21	Caja de revisión con tapa, (0,60 m. x 0,60 m)	u	1.00	197.52	197.52
22	Punto de agua servida de 110 mm	pto	1.00	40.56	40.56
23	Punto de agua servida 50 mm	pto	3.00	32.44	97.32
24	Punto de agua potable de 1/2"	pto	4.00	22.43	89.72
25	Ducha regulable de 1/2"	u	2.00	3.50	7.00
26	Lavadero de cocina incluye llave económica	u	1.00	116.22	116.22
27	Inodoro de tanque bajo blanco, incluye llave angular	u	3.00	100.79	302.37
28	Lavamanos de pared blanco, incluye llave angular	u	3.00	91.55	274.65
Contenedores					
29	Contenedores marítimos	u	2.00	2,850.88	5,701.76
		-	84,995,140.00	TOTAL:	14,310.70 \$

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

Una vez determinado el presupuesto referencial del prototipo I en base a dos contenedores marítimos usados (\$ 14, 310.70), con un área de construcción de 58.56 m², se determina que hay una media de \$ 244.37 por m² de construcción, por lo tanto, el valor estimado de las viviendas propuestas quedaría reflejado en la tabla 2.

Tabla 2. Presupuesto estimado de viviendas en base a contenedores por su dimensión

Diseño de vivienda	Costo por metro cuadrado	Diferencia
Vivienda de 58.56 m ² con dos contenedores	\$ 244.37	\$ 14, 310.70
Vivienda de 87.84 m ² con tres contenedores	\$ 244.37	\$21, 465. 46
Vivienda de 117.12 m ² con cuatro contenedores	\$ 244.37	\$28, 620. 61

Como se aprecia, cada una de ellas se constituye en una alternativa excelente comparado con los precios actuales del mercado para construcciones tradicionales. En Ecuador, el valor del metro cuadrado para construir “... puede ir desde los 590 dólares hasta los 1.500 dólares con acabados de primera calidad. Mientras que en una vivienda normal de clase media popular el metro cuadrado de construcción puede llegar hasta los 365 dólares” (InformaciónEcuador, 2023, s.p.), por lo tanto, el propuesto en esta iniciativa representaría menos del 50% de un presupuesto de vivienda de construcción tradicional con acabados de gama media.

Acogida del contexto en relación a la construcción de vis con cmr

Para medir la acogida en el público objetivo así como aspectos importantes de parte de promotores de la construcción y profesionales conocedores de los proceso constructivos y su viabilidad de aplicación, fue necesario tomar en consideración una muestra no probabilística de 10 posibles usuarios y 100 profesionales de la construcción de la ciudad de Portoviejo, realizándose una encuesta para cada grupo, difundida mediante Google Forms, en donde se pudieron conocer los resultados siguientes (tabla 3):

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

Tabla 3: Posibles beneficiarios de VIS en base a contenedores marítimos reutilizados

Ítem	Resultados				
	Cemento	Madera	Caña	CMR	Otros
Tipo de construcción de VIS más amigable con el medio ambiente	10%	15%	20%	55%	-
Posibilidad de habitar en una casa construida con contenedores metálicos reutilizados	Si	No		Tal vez	
	65%	20%		15%	
Importancia de la construcción de casas con materiales reutilizados como forma de cuidar al medio ambiente	Mi	I	Pi	Ni	
	50%	20%	15%	15%	
Importancia de la construcción de casas con materiales reutilizados como forma de disminuir costos	Mi	I	Pi	Ni	
	45%	30%	20%	5%	
Tipo de vivienda más asequible considerando el factor económico	Vivienda convencional de cemento y ladrillo			Vivienda con contenedores metálicos reutilizados	
	35%			65%	
Consideración sobre si una vivienda construida a partir de contenedores metálicos reutilizados puede ser confortable y segura	Si	No		Tal vez	
	35%	25%		40%	

Leyenda: (CMR) Contenedores metálicos reutilizados, (Mi) Muy importante, (I) Importante, (Pi) Poco importante, (Ni) Nada importante.

En la tabla 3, se refleja la encuesta de los posibles beneficiarios de la construcción de VIS en base a contenedores marítimos reutilizados. La mayoría de los encuestados (55%) considera que las construcciones con contenedores metálicos reutilizados (CMR) son las más amigables con el medio ambiente, seguidas por las construcciones de caña (20%), madera (15%) y cemento (10%). Además de darle un nuevo uso a un material ya ha sido utilizado y habiendo cumplido su vida útil, se sugiere el promover estos contenedores proyectos de VIS para reducir el impacto ambiental. Se recomienda fomentar la investigación y desarrollo de técnicas constructivas que optimicen el uso de estos materiales, garantizando su seguridad y confort.

Un 65% de los encuestados estarían dispuestos a habitar en una casa construida con contenedores metálicos reutilizados, demostrando una aceptación considerable de esta alternativa de construcción. Sin embargo, el 20% no lo consideraría y el 15% tiene dudas. Para aumentar la aceptación, se

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

recomienda realizar campañas de concienciación sobre los beneficios y la seguridad de este tipo de viviendas, así como ejemplos prácticos y visitas a proyectos exitosos.

La mitad de los encuestados (50%) considera muy importante la construcción de casas con materiales reutilizados para cuidar el medio ambiente, mientras que el 20% lo ve importante, el 15% poco importante y otro 15% nada importante. Esto resalta la necesidad de educación ambiental para aumentar la conciencia sobre la importancia de utilizar materiales reutilizados. Se recomienda incluir estos temas en programas educativos y políticas públicas para fomentar prácticas sostenibles en la construcción.

Un 45% de los encuestados considera muy importante la construcción de casas con materiales reutilizados para disminuir costos, y el 30% lo ve importante. Esto indica que además del beneficio ambiental, el factor económico es un motivador clave. Para aprovechar esto, se recomienda la creación de incentivos económicos y financieros, como subsidios o créditos, para proyectos de construcción que utilicen materiales reutilizados, reduciendo así los costos iniciales y haciendo estas viviendas más accesibles.

Un 65% de los encuestados considera que las viviendas construidas con contenedores metálicos reutilizados son más asequibles económicamente en comparación con las viviendas convencionales de cemento y ladrillo (35%). Esto refuerza la recomendación de promover y facilitar la construcción con contenedores metálicos reutilizados, destacando no solo su viabilidad económica sino también sus beneficios ambientales y sociales.

Un 35% de los encuestados creen que las viviendas construidas con contenedores metálicos reutilizados pueden ser confortables y seguras, mientras que un 25% no lo cree y un 40% tiene dudas. Para abordar estas preocupaciones, se recomienda realizar estudios detallados y publicar los resultados sobre la seguridad y confort de este tipo de viviendas. Además, es importante desarrollar normativas y estándares de construcción específicos para viviendas con contenedores metálicos reutilizados, garantizando así su calidad y habitabilidad. Ver la figura 11.

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

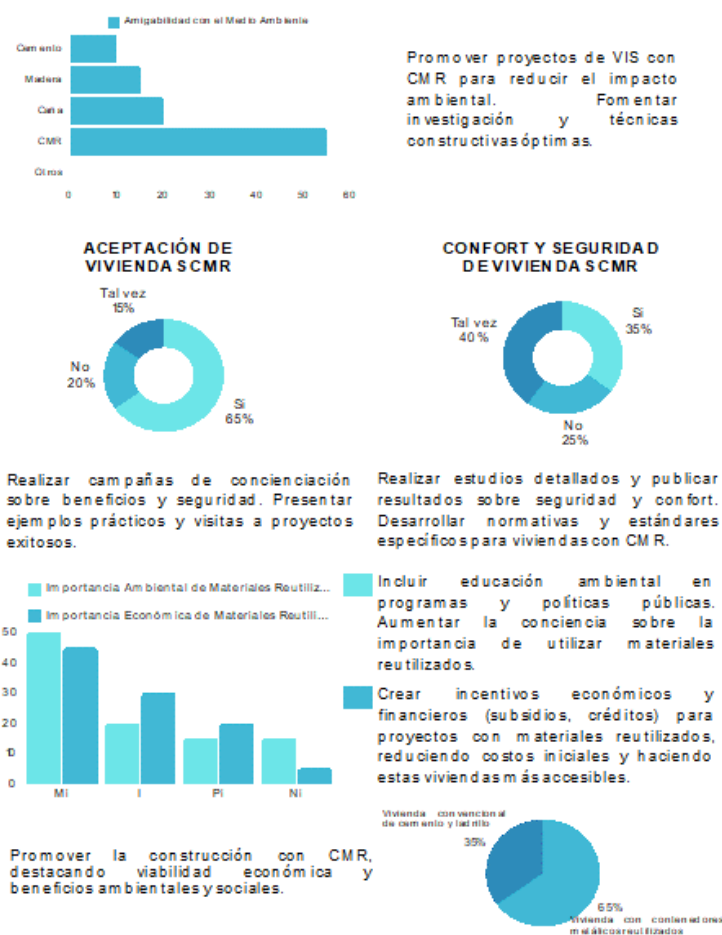


Figura 11: Resultados de la encuesta a usuarios.

En general, como recomendaciones generales se tiene la promoción y concienciación: Campañas educativas y visitas a proyectos exitosos para aumentar la aceptación de las construcciones con materiales reutilizados. Incentivos económicos: Subsidios y créditos para proyectos que utilicen materiales reutilizados, haciendo estas viviendas más accesibles. Investigación y desarrollo: Fomentar la investigación sobre técnicas constructivas con materiales reutilizados y publicar los resultados sobre su seguridad y confort. Políticas públicas: Incluir el uso de materiales reutilizados en políticas públicas y programas educativos para fomentar prácticas sostenibles en la construcción. Estas recomendaciones, basadas en los resultados obtenidos, buscan maximizar la aceptación y el impacto positivo de las construcciones con materiales reutilizados, asegurando su viabilidad económica, ambiental y social.

En la tabla 4, se encuentra la encuesta que estuvo dirigida a los profesionales del área en relación a la factibilidad de construcción de VIS en base a contenedores marítimos reciclados.

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

Tabla 4: Factibilidad de construcción según profesionales del área para construir VIS en base a contenedores reutilizados

Ítems	Resultados				
	Cemento	Madera	Caña	CMR	Otros
Tipo de construcción de vivienda de interés social considera más amigable con el medio ambiente	-	-	30%	70%	-
Posibilidad de habitar una vivienda basada en CMR	Si	No		Tal vez	
	80%	10%		10%	
Importancia de la construcción de viviendas con materiales reutilizados como forma de cuidar al medio ambiente	Mi	I	Pi	Ni	
	90%	10%	-	-	
Importancia de la construcción de casas con materiales reutilizados para reducir costos	75%	20%	5%	-	
Tipo de vivienda de fácil adquisición considerando el factor económico	Vivienda convencional de cemento y ladrillo			Vivienda con CMR	
	5%			95%	
Consideración sobre si una vivienda en base a CMR es confortable y segura	Si	No		Tal vez	
	100%	-		-	

Leyenda: (CMR) Contenedores metálicos reutilizados, (Mi) Muy importante, (I) Importante, (Pi) Poco importante, (Ni) Nada importante.

La mayoría de los encuestados (70%) considera que las construcciones con CMR son las más amigables con el medio ambiente, seguido por las construcciones de caña (30%). No hubo respuestas para cemento, madera u otros materiales. Este resultado sugiere una alta preferencia por los CMR en términos de sostenibilidad ambiental.

Un 80% de los encuestados estarían dispuestos a habitar en una vivienda basada en CMR, demostrando una aceptación significativa de esta alternativa de construcción. Solo el 10% de los encuestados no consideraría esta opción, y otro 10% tiene dudas. Esto indica un fuerte potencial de mercado para las viviendas basadas en CMR, aunque se debe trabajar en la eliminación de las dudas y las preocupaciones de una minoría.

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

La gran mayoría de los encuestados (90%) considera muy importante la construcción de viviendas con materiales reutilizados como forma de cuidar el medio ambiente, mientras que el 10% lo considera importante. No hubo respuestas que consideren esta práctica poco o nada importante. Esto refleja una alta conciencia y preocupación ambiental entre los encuestados, sugiriendo que las campañas de sensibilización sobre el medio ambiente han sido efectivas.

En cuanto a la importancia de la construcción de casas con materiales reutilizados para reducir costos, un 75% lo considera muy importante, un 20% importante y un 5% poco importante. No hubo respuestas que indiquen que esta práctica no es importante. Este resultado resalta que, además de la sostenibilidad ambiental, la economía es un factor crucial para los encuestados, y que las viviendas con materiales reutilizados pueden satisfacer ambas necesidades. La parte fundamental de este proceso constructivo cuesta un aproximado de \$ 1500.00, ahorrando el gasto de armado de columnas y mampostería, además de reducir el tiempo de mano de obra ya que el montaje de las instalaciones tanto eléctricas como sanitarias se ve ampliamente simplificado por la versatilidad de estos contenedores para su adecuación.

La mayoría aplastante (95%) considera que las viviendas con CMR son más fáciles de adquirir económicamente en comparación con las viviendas convencionales de cemento y ladrillo (5%). Esto sugiere que los CMR no solo son percibidos como una opción más económica, sino también como una solución viable para la vivienda asequible.

Finalmente, el 100% de los encuestados considera que las viviendas en base a CMR son confortables y seguras. Estos contenedores deben cumplir con amplios estándares de seguridad y resistencia para que puedan proteger adecuadamente la carga que transportan y para poder apilarlos unos encima de otros, por ello pueden otorgar buena resistencia y seguridad al servicio de sus ocupantes. Este resultado muestra una confianza total en la habitabilidad y la seguridad de las viviendas con CMR, lo cual es fundamental para la aceptación y el éxito de este tipo de construcción. Ver figura 12.

Análisis de la utilización de contenedores metálicos para la construcción de viviendas de interés social en la ciudad de Portoviejo

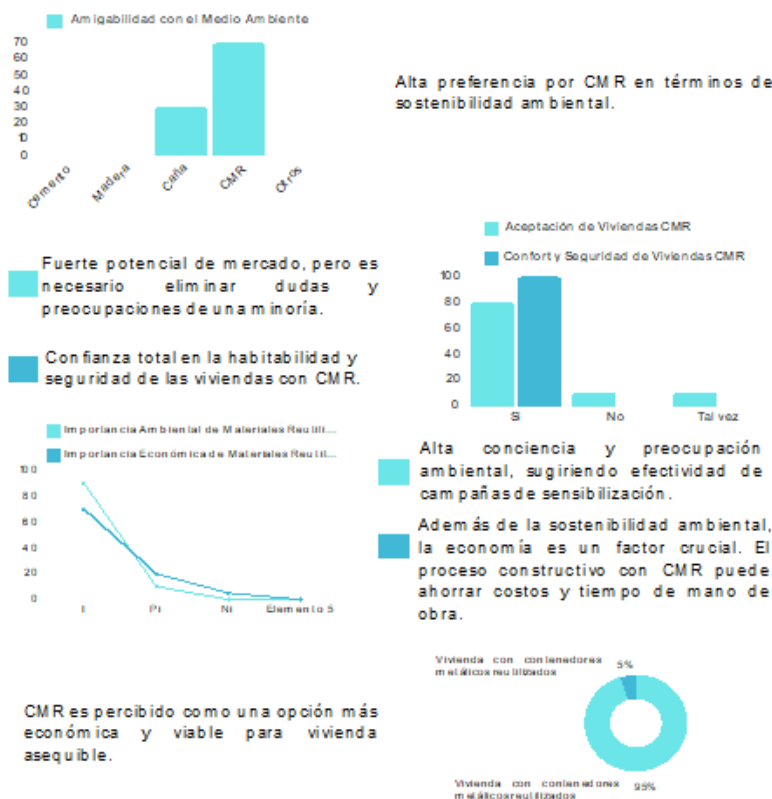


Figura 12: Resultados de encuesta a profesionales.

Por lo anteriormente expuesto, se recomienda:

- Promover el Uso de CMR: dado que las viviendas con CMR son vistas como las más amigables con el medio ambiente y las más económicas, se deben promover políticas y programas que incentiven su uso en proyectos de vivienda social.
- Campañas de Concienciación y Educación: a pesar de la alta aceptación, todavía existe un pequeño porcentaje de personas que tienen dudas sobre habitar en viviendas de CMR. Se deberán realizar campañas educativas para abordar estas preocupaciones, mostrando ejemplos de proyectos exitosos y proporcionando información sobre los beneficios ambientales y económicos.
- Incentivos Económicos: dado el interés en reducir costos mediante el uso de materiales reutilizados, se deben crear incentivos económicos como subsidios o créditos, para promover la construcción de viviendas con materiales reutilizados, haciéndolas más accesibles para la población.

- Normativas y Estándares de Construcción: para asegurar la calidad, confort y seguridad de las viviendas con CMR, es crucial desarrollar normativas y estándares de construcción específicos para este tipo de viviendas. Esto también ayudará a aumentar la confianza del público en esta alternativa de construcción.
- Investigación y Desarrollo: fomentar la investigación y desarrollo en técnicas constructivas con CMR y otros materiales sostenibles puede conducir a mejoras continuas en la eficiencia y la viabilidad de estas soluciones habitacionales.

Estas recomendaciones, basadas en los resultados obtenidos, buscan maximizar la aceptación y el impacto positivo de las construcciones con materiales reutilizados, asegurando su viabilidad económica, ambiental y social.

Conclusiones

El método de construcción en base a materiales reciclados se ha perfeccionado mediante varias técnicas de las cuales una de las más prometedoras es la utilización de contenedores marítimos que ya han cumplido su tiempo de vida en el servicio de carga marítima y que pueden ser empleados en la construcción de viviendas, lo cual es muy ventajoso dada las especificaciones y normativas que estos deben cumplir y que al ser aprovechadas en la construcción de una vivienda ofrecen cualidades accesorias al sistema constructivo.

Se han propuestos tres modelos de vivienda en base a contenedores, el primer diseño cuenta con 58.56 m² con dos contenedores, ofreciendo habitabilidad para cuatro personas; mientras que el segundo diseño tiene 87.84 m² con tres contenedores y ofrece habitabilidad para cinco o seis personas; y el diseño más amplio y confortable con 244.37 m² con cuatro contenedores dispuestos en dos plantas que ofrece habitabilidad para siete a nueve personas. Los diseños gozan de minimalismo y practicidad en la disposición de sus áreas haciéndolo utilitario, limpio y confortable.

El presupuesto por m² de la VIS construida en base a contenedores marítimos es de aproximadamente \$ 244.37, representando esto la mitad de lo que la Cámara de la Construcción del Ecuador plantea para la construcción de viviendas tradicionales (en base a hormigón armado y mampostería de ladrillo), volviéndose estas alternativas altamente viables y atractivas para los promotores del mercado de la construcción, pudiendo también ser una solución que aporte a la disminución del déficit habitacional en los sectores más vulnerables a nivel socioeconómico de la población.

La gran mayoría de los posibles beneficiarios, así como los profesionales constructores de viviendas de interés social en base a contenedores marítimos, luego de conocer el diseño, manifestaron un elevado porcentaje de acogida exponiendo que están dispuestos a habitar este tipo de vivienda por su confort y seguridad.

Referencias

1. BNCE - Barra Nacional de Comercio Exterior. (2023). Características y funciones de los contenedores. <http://www.barradecomercio.org/?p=718#.ZFB3THbMLIU>
2. Carrión, F. & Hanley, L. (2005). Regeneración y revitalización urbana en las Américas: hacia un Estado estable. Ecuador: FLACSO. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/46084.pdf>
3. Cubillos, R.; Trujillo, J.; Cortés, O.; Rodríguez, C. & Villar, M. (2019). La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad. *Revista de Arquitectura*, 16, 114-125. DOI: 10.41718/RevArq.2014.16.1.13
4. Durán, M. & Sabando, P. (2019). Proyecto de vivienda social en la parroquia Portoviejo (ciudad Portoviejo - provincia de Manabí. Quito: Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17683>
5. Durán, G.; Bayon, M.; Bonilla, A. & Janoschka, M. (2020). Vivienda social en Ecuador: violencias y contestaciones en la producción progresista de periferias urbanas. *Revista INVI*, 35(99), 34-57. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-83582020000200034>
6. Godoy, J. & Carrión, A. (2023). Diseño y planificación de prototipo de vivienda de interés social en comunidades: caso de estudio. *Revista de Investigación y Pedagogía del Arte*, (13), 1-22. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/revpos/article/view/4467>
7. Guallasamin, K & Simón-Baile, D. (2018). Huella de carbono del cultivo de rosas en Ecuador comparando dos metodologías: GHG Protocol vs. PAS 2050. *Revista Latinoamericana de Estudios Sociales* FLACSO, (24), 27-56. DOI: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.24.2018.3091>
8. IContainers. (2023). Breve historia del contenedor y sus dimensiones. <https://www.icontainers.com/es/tipos-de-contenedores-y-sus-dimensiones/>

9. INEC- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023a). Boletín Técnico N° 02-2024-ENEMDU - Pobreza y desigualdad. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2023/Diciembre/202312_Boletin_pobreza_ENEMDU.pdf
10. INEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023b). Ecuador creció en 2.5 millones de personas entre 2010 y 2022. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/ecuador-crecio-en-2-5-millones-de-personas-entre-2010-y-2022/#:~:text=El%20número%20promedio%20de%20miembros,Pichincha%20son%20las%20provincias%20que>
11. INEC- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023c). Informe de 2023. <https://ecuador.unfpa.org/es/el-potencial-y-los-desaf%C3%ADos-de-ecuador>
12. LeghornGroup. (2013). Sumario ISO 17712: 2013. <https://www.leghorngroup.com.mx/certificacion-iso-17712-2013/>
13. León, J. (2020). Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf>
14. Linares, M. & Santovenia, J. (2023). Buenas prácticas, comunicar e informar. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. https://books.google.com.ec/books?id=LevMEAAAQBAJ&pg=PA86&dq=muestra+no+probabil%C3%ADstica&hl=es&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwjM0MGP_oqHAXVwEUQIHUZJA9IQ6AF6BAGMEAI
15. MIDUVI - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). Informe 2019 del Programa Vivienda Para Todos. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/PROYECTO-DE-VIVIENDA-CASA-PARA-TODOS.pdf>
16. MIDUVI - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2023). Hábitat y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/Informe-Narrativo-de-Rendicion-de-Cuentas-ano-2023-15-03-2024-rev-ml-20-03-2024.pdf>
17. MIDUVI - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2024). Proyecto de viviendas 100% subvencionadas. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/menu-viviendas/>
18. OIT - Organización Internacional del Trabajo. (2011). La seguridad en la cadena de suministro en relación con el embalaje de los contenedores. https://www.ilo.org/global/publications/meeting-reports/WCMS_151375/lang--es/index.htm

19. Palma, M. & Zambrano, G. (2022). Deficit habitacional en Portoviejo (Tesis de grado). Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2871/1/ARQ-C2022-20.pdf>
20. Poveda, M. (2017). Comparación de tiempo de ejecución y presupuesto de la obra en los sistemas constructivos entre una vivienda de interés social (VIS) y vivienda en contenedores marítimos habitables. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/929bbae1-23fb-4193-ab65-cfaf959f099c>
21. Primicias. (2023). Así son los costos laborales en Ecuador frente a Latinoamérica. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/latinoamerica-costos-laborales-comparacion/#:~:text=En%202022%2C%20el%20salario%20b%C3%A1sico,hora%20es%20USD%20%2C65.>
22. Secretaría General de Comunicación de la Presidencia. (2024). Boletín No. 190 - Mi casa linda, una promesa de campaña por la dignidad de los ecuatorianos, hoy es una realidad. <https://www.comunicacion.gob.ec/mi-casa-linda-una-promesa-de-campana-por-la-dignidad-de-los-ecuatorianos-hoy-es-una-realidad/>
23. Toala, M. & Loor, J. (2020). Construcciones sostenibles: materiales ecológicos en viviendas de interés social (VIS) como aporte al hábitat urbano. DAYA, (7), 67-81. https://revistas.uazuay.edu.ec/html/revistas/DAYA/07/articulo04/uazuay_construcciones_sostenibles_materiales_ecologicos_en_viviendas.html
24. Velasteguí, L.; Vanga, M. & Velasteguí, J. (2018). Conjunto habitacional de interés social para el barrio San Antonio en Riobamba. Análisis de factibilidad. Revista Chakiñan, (7), 40-57). <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rchakin/n7/2550-6722-rchakin-07-00040.pdf>