FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

APLICACIÓN DE LA CARGOTECTURA COMO MÉTODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA UNA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Tecnólogo en Construcción y Domótica

Profesor Guía:

Arq. Patricio Herrera Delgado

Autor:

Ulises Alejandro Rendón Basabe

AÑO

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumpliendo a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Arq. Patricio Herrera Delgado

C. C. 17035771-2

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Arq. Francisco Zaldumbide

C. C. 171890628-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

_____

Ulises Alejandro Rendón Basabe

C.C 171497180-9

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo y sincero agradecimiento a mis padres por todo el apoyo brindado a lo largo de toda mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre y a mi padre por ser los pilares fundamentales en mi formación personal y profesional.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla para determinar una metodología constructiva no muy conocida en el Ecuador y que se fundamenta en el Desarrollo Sustentable como alternativa a la construcción tradicional, en este sentido la Cargotectura que es la utilización de contenedores marítimos como elemento constructivo para la edificación de viviendas ofrece varias ventajas con respecto a la construcción tradicional como por ejemplo la rapidez en la ejecución, la disminución de la contaminación por medio del reciclaje, viviendas más económicas, de igual manera dicha metodología ofrece varias alternativas en cuanto a diseños por lo que se convierte en una opción atractiva para los consumidores ya que la versatilidad del uso de dichos elementos hacen que la variedad y modernos diseños hagan que la construcción con contenedores marítimos una opción novedosa así como también muy atractiva, se contempla también las diferentes alternativas que existen para generar un aislamiento acústico y térmico adecuado, por otro lado, se presenta un presupuesto de obra de una vivienda construida a base de contenedores marítimos para cotejarlo con el de una vivienda edificada por medio de la metodología tradicional para constatar que la Cargotectura constituye una alternativa más económica para la construcción de una vivienda, así también, la elaboración de un cronograma de obra en el cual se podrá verificar que la edificación de una vivienda utilizando la Cargotectura como alternativa constructiva lleva menos tiempo que la ejecución de una vivienda a base de la metodología tradicional, con lo mencionado anteriormente se puede decir que la construcción sustentable es una opción válida al momento de querer edificar una vivienda ya que sus ventajas constituyen una opción diferente y que sobre todo es amigable con el medio ambiente.

ABSTARCT

This work is developed to determine a constructive methodology not well known in Ecuador and based on Sustainable Development as an alternative to traditional construction, in this sense Cargotecture is the use of marine containers as a constructive element for the construction of Housing offers several advantages with respect to traditional construction such as speed of execution, reduction of pollution through recycling, cheaper housing, likewise said methodology offers several alternatives in terms of designs so it becomes in an attractive option for consumers since the versatility of the use of these elements make the variety and modern designs make the construction with maritime containers a novel option as well as very attractive, it also contemplates the different alternatives that exist to generate an acoustic and thermal isolation for this kind of constructive methodology, on the other hand, a work budget of a dwelling constructed from conteiners is presented to compare it with that of a house built by means of the traditional methodology to verify that a Cargotecture constitutes a cheaper alternative for the construction of a house, as well as the elaboration of a work schedule in which we can be verified that the construction of a house using the Cargotecture Technique is a constructive alternative that takes less time than the execution of a house based on the traditional methodology, with the above mentioned it can be said that sustainable construction is a valid option when you want to build a house because its advantages are a different option and is friendly to the environment.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I 2
GENERALIDADES 2
1.1 Antecedentes: 2
1.2 Formulación del problema 3
1.2.1 Problema principal: 4
1.3 Objetivos 5
1.3.1 Objetivo General: 5
1.3.2 Objetivos Específicos: 5
1.4 Alcance: 5
1.5 Justificación del Proyecto. 6
1.5.1 Justificación teórica. 6
1.5.2 Justificación práctica. 7
1.5.3 Justificación metodológica. 8
CAPÍTULO II 9
INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE 9
2.1 Desarrollo sustentable. 9
2.2 Construcción sustentable 9
2.3 Reducción de consumo en la construcción 10
2.4 Reutilización de materiales en la construcción 10
2.5 Reciclaje 11
2.6 Razones para reciclar en la construcción: 12
CAPÍTULO III 13
LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA 13
3.1 La vivienda en Latinoamérica 13
3.2 La vivienda en Ecuador 14
3.3 La vivienda en Quito 16

3.4 La vivienda sustentable 17
3.4.1 Características de la vivienda sustentable 17
3.5 Beneficios de una vivienda sustentable. 18
3.5.1 Económicos 18
3.5.2 Social 18
3.5.3 Impacto ambiental 19
3.6 Tipos de viviendas sustentables. 19
3.6.1 Viviendas a base de bambú 19
3.6.2 Vivienda con bahareque 20
3.6.3 Viviendas a base de botellas de vidrio 21
3.6.4 Cargotectura 23
3.6.5 Viviendas con Adobe 24
3.6.6 Súper Adobe. 25
CAPÍTULO IV 28
LA CARGOTECTURA 28
4.1 Ventajas de la Cargotectura 29
4.2 Desventajas de la Cargotectura 30
4.3 Historia de los contenedores marítimos 30
4.4 Tipos de contenedores 33
4.4.1 Dry Van: 33
4.4.2 Reefer: 35
4.4.3 Reefer High Cube: 36
4.4.4 Open Top: 37
4.4.5 Flat Rack: 38
4.4.6 Open Side: 39
4.5 Partes de un contenedor 40
4.6 Materialidad 42
CAPÍTULO V 43
LA CARGOTECTURA O VIVIENDA CONTENEDOR 43
5.1 Evolución de la vivienda a base de contenedores marítimos 43
5.2 Modelos 45

5.3 Disposición arquitectónica 46
5.4 Consideraciones para la selección de contenedores para una vivienda 47
5.5 Proceso constructivo 48
5.5.1 Cimentación 48
5.5.2 Higienización interna del conteiner 49
5.5.3 Unión de los contendores 50
5.5.4 Preparación del suelo y colocación 51
5.5.5 Instalación de la perfilería en paredes interiores 52
5.5.6 Colocación de las canalizaciones, las conexiones eléctricas 52
5.5.7 Aislamiento interior 53
5.5.8 Colocación de aislamiento exterior y revestimiento 54
CAPÍTULO VI 55
PROPUESTA 55
6.1 Localización 55
6.2 Prototipo 55
6.3 La vivienda 56
6.4 Distribuidor de los contenedores: 57
6.5 Cimentación: 57
6.5.1 Resistencia del hormigón 58
6.6 Los materiales 58
6.6.1 Los muros 58
6.6.2 El aislamiento 60
6.6.3 Puertas y ventanas 62
6.6.4 Pisos 62
6.6.5 Instalaciones de agua potable 63
6.6.6 Alcantarillado 64
6.6.7 Instalaciones eléctricas 64
6.6.8 Pintura exterior 64
6.7 Presupuesto de vivienda edificada por medio de la Cargotectura 65
6.8 Presupuesto de vivienda con metodología tradicional 67

6.9 Análisis comparativo 70
6.10 Cronograma de obra de una vivienda edificada a base de contenedores marítimos 71
6.11 Cronograma de obra de una vivienda edificada con metodología tradicional 71
6.12 Análisis comparativo 71
Conclusiones 73
Recomendaciones 74
Referencias 75
ANEXOS 76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vivienda a base de Bambú 20
Figura 2 Construcción de una vivienda con Bahareque 21
Figura 3 Vivienda construida con botellas de vidrio 22
Figura 4 Vivienda a base de contenedores marítimos 23
Figura 5 Vivienda con adobe 25
Figura 6 Vivienda a base de súper adobe 26
Figura 7 Vivienda con balas de paja 28
Figura 8 El Clifford J. Rogers, primer barco especialmente diseñado para contenedores 31
Figura 9 Tienda de Puma en Chicago 33
Figura 10 Partes estructurales de una Contenedor 41
Figura 11 Vivienda Conteiner una sola planta 44
Figura 12 Tipología de viviendas conteiners 45
Figura 13 Vivienda Conteiner con disposición diferente de elementos 46
Figura 14 Cimentación de conteiner 49
Figura 15 Higienización de un conteiner 49
Figura 16 Apertura de huecos 50
Figura 17 Unión de contenedores 50
Figura 18 Colocación de aislamiento y posterior aislamiento 51
Figura 19 Colocación de perfilería 52
Figura 20 Colocación de instalaciones 53
Figura 21 Aislamiento térmico interno 54
Figura 22 Colocación de aislamiento exterior 54
Figura 23 Ubicación de terreno para la aplicación 55
Figura 24 Implantación 56
Figura: 25 Fachada frontal 57
Figura 26 Disposición de cimentación para viviendas modulares 58
Figura 27 Cubre juntas tipo C-53 59
Figura 28 Elemento de unión twist lock 60
Figura 29 Lana de roca ROCKWOOL 61
Figura 30 FOAMGLAS de 40mm de espesor 62
Figura 31 Aislamiento en piso 63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contenedor Dry Van de 20 pies 34
Tabla 2 Contenedor Dry Van de 40 Pies (12,192 metros lineales)..... 35
Tabla 3 Contenedor Refeer 20 pies (6.06 metros lineales) 36
Tabla 4 Contenedor Refeer High Cube 40 pies (12. 192 metros lineales) 37
Tabla 5 Contenedor Open Top 20 pies 38
Tabla 6 Contenedor Flat Track 20 pies 39
Tabla 7 Contenedor Open Side 20 pies 40
Tabla 8 Presupuesto de vivienda contenedor 66
Tabla 9 Presupuesto de obra vivienda tradicional..... 68

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción ha evolucionado de manera notable específicamente en el aspecto de edificación de viviendas ya que a lo largo de los años se ha ido presentando nuevas alternativas constructivas que se diferencian de la construcción tradicional especialmente en el uso de los materiales que provienen de fuentes de recursos no renovables, ante ello una alternativa fiable es la Cargotectura que es la edificación de espacios habitables por medio de la utilización de contenedores marítimos es decir la reutilización de un elemento que se lo considera como desecho.

La construcción sustentable que es un sistema constructivo que impulsa la utilización de alternativas de edificación amigables con el medio ambiente que garanticen la calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, es decir, se debe buscar las alternativas que beneficien tanto al consumidor como al medio ambiente y la construcción con contenedores marítimos es una opción que abarca estos dos aspectos ya que por un lado el beneficio al consumidor es alto en dos aspectos muy importantes, por un lado, la ejecución de una obra con estas características se demora menos tiempo que la edificación de una vivienda con metodología tradicional, así como también en términos generales una vivienda con contenedores marítimos es menos costosa que una vivienda construida con la metodología tradicional, con lo mencionado anteriormente se puede decir que la Cargotectura es una opción válida si se requiere una edificación con metodología novedosa, menos costosa, que sea de construcción rápida y que sobre todo sea amigable con el medio ambiente.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes:

La utilización de contenedores marítimos para la edificación de viviendas nace por la necesidad en lugares de difícil acceso de maquinaria pesada y de escasez de materiales para la construcción como alternativa para obtener un lugar donde permanecer, es decir un lugar de refugio. Los primeros modelos reales se dieron como alternativa para manipular cargas en lugares muy fríos como el Ártico, se diseñó una fórmula de contenedores en la que los paneles del suelo y de la cubierta eran practicables, de tal manera que, si se ponía un contenedor encima de otro, una vez retirada toda la carga de la parte superior la persona podía acceder al conteiner de abajo sin tener que salir al exterior, de esta manera, apilando contendores unos sobre otros y también en distintas pilas contiguas, se construían verdaderos almacenes en los que los contenedores no eran independientes, sino que formaban parte de un verdadero edificio de almacén.

Por otro lado, hace algunos años alrededor del mundo se han ido utilizando los contenedores marítimos con el objetivo anteriormente mencionado, es decir como verdaderos almacenes, por ejemplo, la marca Puma con sus diseños arquitectónicos novedosos utilizando la Cargotectura como método constructivo móvil en el cual utiliza contenedores como base para sus modelos de almacenes.

Dicha técnica ha ido evolucionando y siendo tomada en cuenta por arquitectos en el mundo sobre todo en Europa en donde le han dado un enfoque de negocio utilizando los contenedores como elemento para la construcción de sitios de comida rápida ha sido ampliamente difundido en el mundo.

Desde entonces hasta ahora, la utilización de contenedores marítimos como recurso para la creación de nuevos espacios habitables se ha ido estableciendo como un nuevo estilo arquitectónico.

La técnica de la Cargotectura ha ido creciendo en popularidad a lo largo de los últimos años. Son materiales atractivos debido a su fuerza fundamental y un gasto bastante bajo. El uso de contenedores también se lo ve como ecológico

que el estilo de construcción tradicional. Otra razón importante por la que muchos arquitectos y constructores optan por utilizar contenedores para sus proyectos es la disponibilidad generalizada de los mismos.

La técnica ha evolucionado para poder crear ambientes habitables de manera normal para las personas dichas técnicas principalmente son las del aislamiento térmico o también por medio de la bioarquitectura para generar una climatización natural de la futura vivienda, al ser estructuras maleables se han proyectado diseños muy llamativos que hacen atractiva esta técnica.

Carlos Baron, es un arquitecto técnico español que ha investigado la historia y el origen de los contenedores marinos, centrando gran parte de su trabajo en el estudio y aplicación de estos a la arquitectura. Considera que la reutilización de los contenedores es una alternativa fiable como método constructivo sustentable, que es aquella que tiene en cuenta el ecosistema sobre el que se asienta, minimiza el consumo de energía durante la fase de construcción, funcionamiento y mantenimiento, genera menos residuos durante su construcción y contiene un porcentaje mínimo de elementos no biodegradables constituyéndola en una alternativa sustentable para la edificación de viviendas.

En el Ecuador la utilización de contenedores se ha centrado principalmente en el desarrollo de negocios de comida rápida en su gran mayoría y pocos proyectos destinados a oficinas administrativas y un mínimo porcentaje destinado a construir viviendas, pero viviendas habitables solo para vacaciones.

1.2 Formulación del problema

En la actualidad el incremento demográfico en las ciudades han generado un acelerado crecimiento del sector de la construcción específicamente en el aspecto habitacional, por lo que de igual manera ha generado una acelerada explotación de recursos naturales no renovables como lo son los materiales pétreos que son utilizados básicamente en la construcción de viviendas tradicionales, en ese sentido y tomando en cuenta que una vivienda con dichas características constructivas posee un tiempo de construcción considerable.

Por lo cual se ha empezado a tomar en cuenta otros tipos de metodologías constructivas que sean amigables con el medio ambiente y que reduzcan el tiempo de construcción y sobre todo generen un menor coste, éstas alternativas principalmente se obtienen mediante la utilización de materiales reciclables, por lo cual una alternativa fiable, económica, segura, y rápida para solucionar los aspectos anteriormente mencionados es la Cargotectura que es una alternativa para construir viviendas por medio de la reutilización de contenedores, entre sus características podemos mencionar; su coste es bajo, posee amplias cualidades (gran resistencia, antisísmico, estructura modular y valoración ambiental ,utilizando contenedores marítimos en buen estado, es decir con la reutilización de dichas estructuras como alternativa a la construcción tradicional se puede dar solución eficaz al creciente problema de escasez de viviendas así como también contribuir al cuidado del medio ambiente generando menos explotación de materiales ampliamente utilizados en la construcción tradicional.

1.2.1 Problema principal:

Uso indiscriminado de materiales de construcción no renovables para la edificación de viviendas.

Causas.

- Falta de confianza en nuevas alternativas técnicas de construcción.
- Alta demanda de viviendas.
- Altos costos de las viviendas
- Crecimiento de la oferta de construcción tradicional de viviendas.
- Crecimiento demográfico.

Efectos.

- Elevados costos de construcción de viviendas.
- Contaminación ambiental por extracción de materiales para la construcción.
- Tiempo prolongado en la construcción tradicional de viviendas.
- Aumento de desechos de construcción.

Posibles soluciones a la propuesta del problema

- Disminución de desechos en la construcción.
- Metodologías constructivas diferentes a la tradicional.
- Uso de materiales reciclados en la construcción.
- Construcciones ambientalmente amigables.
- Cargotectura.
- Bio Arquitectura.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

- Analizar las potencialidades de habitabilidad de una vivienda en la ciudad de Quito por medio de la Cargotectrura como método constructivo sustentable.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Efectuar una investigación de las diferentes tipologías en cuanto a medidas y estándares de calidad que existen para identificar contenedores marítimos.
- Realizar un presupuesto de obra para una vivienda prototipo utilizando la Cargotectura como método constructivo para su aplicación.
- Indicar el uso de materiales reciclados como alternativa rápida y económica para la construcción de viviendas.
- Realizar un cronograma de obra en la implementación del método constructivo sustentable para demostrar la eficiencia en tiempo de la Cargotectura como metodología constructiva.
- Efectuar un análisis de los diferentes tipos de materiales que existen en el mercado para generar aislamiento térmico y acústico adecuado en una vivienda construida con contenedores marítimos.

1.4 Alcance:

El presente trabajo se enfoca en realizar un análisis de la vivienda en la ciudad de Quito con el fin de proponer la metodología constructiva de la Cargotectura como una alternativa de construcción para ayudar a este déficit y que posea

entre otras cosas; accesibilidad económica, buena distribución de los espacios interiores, confort interior, diseño agradable, uso de recursos reciclados en la construcción, rapidez en la construcción.

Se planteará como una solución al uso excesivo de recursos no renovables en la construcción tradicional de viviendas, proponiendo una opción sustentable que no es del todo conocida en nuestra sociedad.

Dicho proyecto únicamente propondrá el análisis de la vivienda como alternativa sustentable, los materiales que serán propuestos para la adecuación interior de la vivienda propuesta serán aquellos que, después de realizar un análisis entre varias alternativas sean los que se complementen y se comporten de mejor manera con el material del que están hechos los contenedores marítimos, es decir se impulsará a los contenedores marítimos como el elemento base para una construcción sustentable, no se involucrará al proyecto en la parte estructural ya que el objetivo es el análisis de una vivienda con contenedores,, por lo tanto estudios estructurales no son necesarios para la elaboración del presente proyecto.

1.5 Justificación del Proyecto.

1.5.1 Justificación teórica.

La construcción sustentable es una gran alternativa para realizar edilicias amigables con el medio ambiente y que brinden una alternativa diferente en el mercado habitacional, tomando en cuenta que se desea construir viviendas, se tomaran metodologías técnicas adquiridas a lo largo la carrera de Construcción y Domótica como base para demostrar la factibilidad del proyecto, al ser viviendas enfocadas para que sean habitadas por un segmento de escasos recursos de la población se deberá demostrar técnicamente que la construcción de una vivienda con esta metodología constructiva es económica por medio de los llamados presupuestos de obra, se podrá demostrar la viabilidad económica del proyecto, por otro lado otra de las características que ofrece la construcción con contenedores marítimos, es la rapidez en su ejecución para ello se debe realizar un cronograma de obra para demostrar que una vivienda de contenedores se demora menos tiempo que la construcción de una vivienda

tradicional, todo lo anterior se lo podrá realizar tomando un prototipo de vivienda a base de contenedores marítimos para poder verificar lo anteriormente mencionado, se tomará en cuenta la cátedra de edificaciones y obras civiles para determinar el o las características básicas que deberá tener una vivienda construida por medio de la Cargotectura como método constructivo sustentable, por otro lado se analizarán los diferentes materiales que se puedan implementar para brindar confort para una vivienda edificada por medio de la Cargotectura como método constructivo sustentable.

El proyecto en conclusión tomará las partes más importantes de la carrera de Construcción para poder sustentarlo técnicamente.

1.5.2 Justificación práctica.

La construcción con contenedores marítimos es una alternativa que se enfoca en la concientización ambiental ya que por medio de la difusión de esta técnica como alternativa para la construcción de viviendas puede llegar a ofrecer una alternativa económica y rápida a personas y/o usuarios que tengan la intención de utilizar esta alternativa, también ayudará a generar nuevos interesados en conocer la técnica y de ésta manera difundir de mejor manera la metodología constructiva, el uso de contenedores marítimos para construir viviendas dinamizaría parte de la economía ya que se movilizarían recursos para obtener el elemento constructivo su transporte así como la compra de un material que sería reutilizado es decir existen múltiples beneficios tanto para las personas que podrán habitar las viviendas así como las personas que trabajan en la construcción de las mismas de igual manera el transporte de los elementos constructivos y las empresas que reciclan los contenedores marítimos se verán beneficiados por medio de esta alternativa, y por último el beneficio a la sociedad en general al reducir la cantidad de energía que se genera por la construcción tradicional así como la explotación de recursos no renovables como las materias primas, todo ello hace que la Cargotectura sea una alternativa factible de la construcción sostenible.

1.5.3 Justificación metodológica.

Para obtener los resultados deseados principalmente se desarrollaran actividades tendientes a visitar lugares en la ciudad de Quito que realicen las actividades de compra y venta de contenedores marítimos para determinar su valor económico, sus estándares de calidad, sus medidas, así como también visitar empresas las cuales brindan el servicio de construcción de espacios habitables utilizando contenedores para su edificación de igual manera examinar e identificar los materiales que más se adapten para aislar tanto térmicamente como acústicamente estos espacios habitables, por otro lado se deberá investigar cuales son los modelos de viviendas existentes para determinar la ubicación de los diferentes ambientes, de esta manera se podrá tener datos, los cuales serán la herramienta para hacer una comparación con los de una vivienda construida por métodos tradicionales por medio de esto se podrá analizarlos y demostrar que una vivienda edificada por medio de la Cargotectura es más económica.

Para el desarrollo del cronograma se tomará información en empresas que construyan espacios habitables por medio de la Cargotectura como método constructivo para poder determinar y elaborar de manera efectiva un Cronograma de obra con los rubros específicos el cual determinará qué tiempo se demora la construcción de una vivienda con dicha metodología constructiva, de esta manera se podrá determinar la eficiencia en tiempo, es decir una ejecución más rápida.

Los materiales reciclados para uso en la construcción son una gran alternativa para reducir costos, así como también reducir el impacto ambiental que genera la industria de la construcción es por ello que se indicará los potenciales beneficios de utilizar en este caso contenedores marítimos reutilizados como una alternativa a la construcción tradicional que tiene ventajas tanto económicamente como en tiempo de ejecución.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

2.1 Desarrollo sustentable.

> La intención básica del desarrollo sustentable es crear un proceso que permita el desarrollo social, pero de una manera en la que, para las generaciones venideras, deben seguir permaneciendo los recursos naturales y los ecosistemas que garanticen un bienestar y una calidad de vida adecuados. (Revista del Centro de Investigación Universidad La Salle, 2004).

Es decir, se promueve una relación más equilibrada entre los seres humanos y por supuesto con la naturaleza, logrando de esta manera generar una capacidad cada vez mayor de permanencia entre ambos.

El aumento cada vez mayor del uso inadecuado de recursos naturales se ha convertido en una preocupación a nivel mundial y en todos los aspectos de la sociedad, un mal manejo de dichos recursos por una idea errónea de desarrollo que considera que un mayor avance se logra usando cada vez más y sin control los recursos no renovables, sin tomar en cuenta los aspectos ambientales.

Por lo tanto, al hablar de desarrollo sustentable se busca identificar una serie de alternativas que satisfagan las necesidades actuales de la humanidad pero que dichas necesidades no generen un gran impacto a la naturaleza es decir buscar formas, técnicas, ideas etc., que logren cumplir con las necesidades de los seres humanos tomando en cuenta el bienestar del medio ambiente por medio de una concientización del consumo de recursos naturales con diferentes opciones como la reutilización, disminución de consumo entre otras .

2.2 Construcción sustentable

> La Construcción Sustentable se puede definir como aquella que, teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales. (Ramírez, 2012).

Esta definición denota un cambio en la mentalidad de la industria de la construcción, con el objetivo de dar un mayor énfasis en las actividades de; reciclaje, re-uso y recuperación de materiales en contraposición a la disposición tradicional de extracción de materias primas no renovables y de fomentar la utilización de metodologías constructivas diferentes que sean más amigables con el ambiente.

2.3 Reducción de consumo en la construcción

La reducción es el proceso por medio del cual se disminuye la producción de materiales u objetos que son proclives a convertirse en residuos, es decir de elementos no primordiales para el hombre, en los que se generen grandes pérdidas energéticas o de recurso.

Se enfoca principalmente en la disminución del consumo de recursos no renovables como lo son los materiales pétreos en la construcción, el cemento, el hierro, los diferentes tipos de aditivos etc., tomando alternativas ´´verdes´´, es decir, amigables con el medio ambiente como lo son los materiales reciclados tanto para la edificación como para la generación de confort interno de la edilicia que pueden generar aislamiento térmico y acústico, otra alternativa en la disminución del consumo es generar el mayor porcentaje de climatización por medio de una disposición correcta de las edificaciones de esta manera se logra captar un mayor porcentaje la energía renovable como la que proviene del sol o el viento para ventilación circulación de aire etc.

2.4 Reutilización de materiales en la construcción

La reutilización está relacionada de manera muy estrecha con la prevención en la producción de residuos en la construcción, hay que tomar en cuenta que es necesario realizar un análisis de los componentes que conforman cada material para poder realizar un adecuado proceso para determinar las potencialidades de cada elemento para su utilización posterior en otras actividades no necesariamente en la construcción, el objetivo principal es no dar por perdido un material y desecharlo sino más bien dependiendo sus capacidades reutilizarlo y de esta manera disminuir significativamente la producción de desechos en el ámbito de la construcción.

De manera general se puede decir que las principales etapas de reutilización de un material pueden ser:

- **Reutilización de desechos directa en la obra donde han sido generados:**
  Su principal característica y beneficio es que al ser generados en el mismo lugar de trabajo no requiere gastos de transporte ni de energía para transformación es decir se obtiene un máximo beneficio.
- **Reutilización en otras obras:**
  Se refiere a residuos producidos en una obra, por lo tanto se necesita de transporte hacia un sitio determinado lo que lógicamente incluye un coste económico y cierto grado de impacto ambiental, los residuos generados por parte de una constructora pueden tener dos destinos, el primero se refiere a su reutilización en obras de la misma constructora o el segundo la empresa generadora de los residuos decide venderlos a otra que los necesite de esta manera la empresa generadora recibe un pago por sus residuos lo que es beneficioso para la empresa y para el medio ambiente.
- **Transformación de los residuos para su reutilización**
  Son materiales de construcción que han sufrido alteraciones y que después de un proceso industrializado pueden llegar a ser reutilizados como materia prima para la obtención de nuevos productos de construcción.

2.5 Reciclaje

´´El regreso de materias primas al proceso productivo entendido este como cualquier proceso donde materiales de desperdicio son recolectados y o transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas´´. (Ortíz, 2003).

Dentro de la premisa del reciclaje se puede lograr generar distintos tipos de materiales de la “basura”, lo que conlleva a consumir menos energía para la generación de nuevos productos y por lo tanto disminuyendo la generación de CO_2 y otros gases de efecto invernadero.

A más de las premisas, reducir, reutilizar y reciclar en la actualidad varias organizaciones piden identificar 3 nuevos principios que para el sector de la construcción serán de gran valía estas son de manera general:

- “Repensar nuestros hábitos y modo de vida”.
- “Reestructurar el sistema económico para cambiar la visión de ganancias y enfocarse en el bienestar del ser humano sin ninguna clase de exclusión o discriminación, así como también incluir de manera obligatoria los costos sociales y ambientales en el cálculo final de los bienes de consumo”.
- “Redistribuir, para generar un acceso de forma equitativa de los recursos.

2.6 Razones para reciclar en la construcción:

Los productos provenientes de materiales reciclados, tienen cada vez más presencia en el mercado de la construcción, ya que con su uso se disminuye significativamente los problemas ambientales derivados de la extracción de recursos no renovables, de esta manera se logra preservar la naturaleza protegiendo así los activos ambientales, tomando en cuenta lo mencionado anteriormente se puede decir que las siguientes son las principales razones para realizar la actividad de reciclar en la industria de la construcción.

a) Disminuye la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación del aire y el agua.
b) Ahorro de energía.
c) Se ahorra tiempo y dinero en la elaboración de nuevos productos para la construcción.
d) Reciclar genera una imagen corporativa positiva para las empresas constructoras.
e) Reducción de costos asociados a la producción de nuevos productos, ya la mayoría de las veces el uso de material reciclado supone un coste menor que el material extraído.
f) Se reduce la presión de rellenos sanitarios.
g) Se prolonga la vida útil de los materiales generando ahorro y protección a los recursos naturales.

CAPÍTULO III

LA PROBLEMÁTICA DE LA VIVIENDA

En Latinoamérica el problema del acceso a vivienda es uno de los principales inconvenientes que posee la región ya que el déficit de acceso a viviendas posee un porcentaje considerable y normalmente las empresas que se dedican a edificar espacios habitables los ofrecen a precios que no son accesibles para todas las personas y por supuesto el problema ambiental que genera la construcción tradicional ya que sus principales materiales utilizados provienen de recursos no renovables lo que hace que se genere un gran impacto ambiental, por otro lado en Ecuador la realidad es similar ya que de igual manera existe un déficit importante de vivienda en el país lo que ha provocado que muchas personas no puedan acceder a una vivienda propia y se vean obligados a vivir arrendando ya que su capacidad económica y las dificultades para acceder a un préstamo no se lo permiten, de igual manera en la ciudad de Quito el déficit de vivienda es un aspecto que se lo debe tomar en cuenta ya que como se verá más adelante la problemática de la vivienda en la Capital ofrece alternativas de solución innovadoras en contraposición a la construcción tradicional de viviendas, dichas alternativas se enfocan en el desarrollo sustentable como una oportunidad de ayudar a paliar el problema de déficit de vivienda así como también generar nuevas ideas que sean amigables con el medio ambiente.

3.1 La vivienda en Latinoamérica

Datos entregados por la FLACSO determinan que a nivel latinoamericano existe un déficit de alrededor de 25 millones de viviendas lo que supone alrededor de 125 mil millones de dólares de inversión lo que constituye al problema de habitabilidad uno de los más importantes a tomar en cuenta en la región ya que el acceso a una vivienda digna se considera una necesidad de primer orden y por sobre todo un derecho humano fundamental, ya que en ella no solo se desarrolla en gran parte la vida privada de las personas, es también un espacio de descanso, seguridad, reunión, confort, etc. Pero alrededor de los países latinoamericanos la capacidad de los ciudadanos de acceder a una vivienda digna constituye un gran problema ya que uno de las principales limitantes para que las familias no puedan ser propietarias de un espacio habitable digno

constituye principalmente el hecho de que poseen bajos recursos económicos llegando a la conclusión lógica de que el mayor déficit en vivienda se encuentra en las personas de ingresos pequeños, es decir existen pocas alternativas en la actualidad para solucionar el problema de habitabilidad en la región ya que el momento que se rompe el fundamento de que una vivienda debe ser un derecho y se convierte en un medio para hacer negocios dicho derecho queda sesgado y solamente enfocado en cierto grupo social generando por un lado especulación y por otro exclusión, por lo tanto se puede decir que solo las personas o familias con cierto nivel económico tienen acceso a dicho ´´derecho´´, el problema aumenta grandemente cuando no existen suficientes alternativas para palear dicha situación dejando que el gran monopolio de la construcción se afiance e impidiendo el nacimiento de nuevas alternativas que puedan satisfacer las necesidades de habitabilidad de las personas tanto de escasos como de altos recursos económicos, ofreciendo viviendas ecológicas de bajo costo, de rápida ejecución, y de calidad y que por medio de una alternativa constructiva sustentable dar solución al problema cubriendo la alta demanda de viviendas que existe en la región latinoamericana.

3.2 La vivienda en Ecuador

En el caso de Ecuador al igual que en Latinoamérica existe un importante déficit de vivienda que según los datos entregados por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda el déficit se sitúa alrededor un millón de unidades habitacionales lo cual supondría una inversión de más o menos 6 mil millones de dólares lo que hace complejo llegar a dar solución a corto plazo de dicho problema, tomando en cuenta que en el país existen proyectos de Gobierno que ofrecen una cantidad de viviendas que reduciría en gran porcentaje el problema de habitabilidad en el Ecuador pero no lo solucionará del todo ya que aún quedaría un porcentaje de unidades habitacionales que faltarían por construir para lograr cubrir la demanda de habitabilidad, el problema es el mismo que en la región, un monopolio de empresas constructoras en el ámbito habitacional, los costos relativamente elevados que supone la construcción de una vivienda digna, el tiempo de ejecución para la construcción de una vivienda supone un aspecto negativo ya que mientras menos tiempo dure la edificación de una

vivienda se ahorran costos tanto de mano de obra, maquinaria, etc., es decir el tiempo se traduce en una oportunidad en el aspecto del coste de los espacios habitables, de esta manera se generaría viviendas en donde las familias puedan desarrollar de mejor manera la vida, en el país se puede hablar también de otros aspectos como los materiales usados ya que no siempre serán los adecuados en una región que en otra y esto constituye un problema ya que aquí cabe el aspecto cultural que debe ser analizado con mucho detenimiento para que las viviendas sean habitables para la región en la que se encuentran, un gran inconveniente en el país que se genera por el tiempo que toma la edificación y entrega de viviendas dignas son las invasiones que en lugar de palear las necesidades de habitabilidad lo que hace es subir los riesgos de sus habitantes que se exponen a la carencia de servicios, básicos, seguridad tanto de la estructura como de sus ocupantes, es decir la construcción informal es un factor de riesgo ya que no se usan criterios técnicos para la construcción de las edificaciones generando así una vulnerabilidad cada vez mayor para los diferentes tipos de desastres naturales que pueden desarrollarse en el país, por lo tanto en el Ecuador se debe dar impulso a nuevas alternativas constructivas que de alguna manera solventen las necesidades de las personas tomando en cuanto los factores climatológicos de cada región, los aspectos culturales y el aspecto económico de la vivienda que es fundamental para que de esta manera sea lo más accesible a personas de escasos recursos así como también a personas que puedan estar interesadas en poseer una vivienda mediante un sistema constructivo diferente al tradicional, es por ello que una gran alternativa es la metodología de construcción sustentable que ofrece muchas alternativas y que son accesibles en cuanto a costos así como también tienen un tiempo de ejecución menor al de la construcción tradicional de viviendas, una gran alternativa para reducir la contaminación ambiental y la disminución de extracción de recursos no renovables que la hacen amigable con el ambiente, de esta manera se puede decir que se debe dar paso a diferente tipo de alternativas para mejorar por un lado el déficit de viviendas y por otro lado y muy importante reducir la contaminación ambiental.

3.3 La vivienda en Quito

Un estudio realizado por la firma especializada MarketWatch en noviembre de 2017 señala que en la ciudad de Quito existen 530 proyectos inmobiliarios en la Capital, los proyectos con mayor oferta se encuentran en el rango de los 70.000 dólares y 150.000 dólares con un porcentaje de 51.05% para viviendas y 44.11% para departamentos las viviendas menores a 50.000 dólares constituyen apenas el 19.76%, el estudio indica que el número de unidades disponibles (oferta actual) en las ciudades citadas asciende a las 24.770.

Según el colegio de Arquitectos el déficit asciende a las 50.000 viviendas tomando en cuenta que el último censo en el año 2010 arrojo la cifra de que la Capital posee una población de 1´619 millones de personas en el área urbana mientras que en el área rural existe una población de 620.191 personas, si se toma en cuenta para el análisis que en una vivienda unifamiliar promedio viven 4,2 personas se puede decir que alrededor de 200.000 personas carecen de una vivienda propia, más aún que el negocio de viviendas establece el valor mínimo de una vivienda de 40.000 dólares lo cual logra atender a un 15% de la población de la ciudad de Quito, el inconveniente se hace más complejo tomando en cuenta que el costo del suelo cada vez se hace mayor en la ciudad de Quito, por otro lado no todas las personas están en capacidad de acceder a un crédito de vivienda haciendo que el problema de la vivienda en Quito sea cada vez más complicado y que se intenten ofertar u ofrecer otras alternativas a la vivienda tradicional, en la ciudad de Quito existen proyectos de viviendas de interés social pero lamentablemente la calidad de las viviendas no es la adecuada ya que existen inconvenientes con sus acabados y por lo tanto no brinda una solución sino más bien acentúa el problema ya que se genera inseguridad en la viviendas y por otro lado la demanda desciende y las viviendas no pueden ser vendidas por falta de aceptación por parte del consumidor, lo que a la final provocará que existan personas sin viviendas y viviendas sin personas resultando de esta manera un perjuicio económico para el Municipio así como también en un uso inadecuado del suelo, ante esta situación en la ciudad de Quito es oportuno generar nuevas alternativas constructivas para disminuir en mayor porcentaje el déficit de vivienda en la Capital una alternativa fiable es la metodología de la

construcción sustentable que brinda muchas ventajas en contraposición a la construcción tradicional ya que por un lado ofrece espacios habitables más económicos así como también un menor tiempo en su ejecución, de igual manera al ser una alternativa sustentable se está cuidando del medio ambiente por medio de la utilización de materiales reciclados en su mayoría por otro lado su diseño enfocado a la captación de mayor energía externa posible para que de esta manera disminuya el gasto de energía brindada por los servicios básicos como pueden ser luz, aire acondicionado etc., de esta manera se puede decir que la vivienda sustentable es una gran opción para personas que deseen una vivienda con un costo accesible así como también para consumidores de altos ingresos que tengan otros requerimientos y sobre todo una metodología de ejecución más rápida en comparación a la construcción tradicional, tomando en cuenta que se genera conciencia ambiental ya que se reduce la contaminación por extracción de recursos no renovables se convierte en una oferta muy viable dentro del mercado de la construcción en la ciudad de Quito.

3.4 La vivienda sustentable

Es aquella que tomando en cuenta el concepto de desarrollo sustentable dice que: Es una construcción que ha sido edificada tomando en cuenta los lineamientos de; uso mínimo de recursos no renovables**,** uso eficiente de la energía genera responsabilidad ambiental y lejos de lastimar el entorno lo favorece al ser un generador y regulador de los recursos naturales.

3.4.1 Características de la vivienda sustentable

- Uso racional y eficiente de energía.
- Conservación y reutilización al máximo del recurso agua.
- Prevención al máximo de ruidos y emisiones contaminantes al medio ambiente.
- Generación de ambientes saludables y no tóxicos.
- Grandes cambios en la forma de vida de las personas y comunidades en el uso de edificaciones.

3.5 Beneficios de una vivienda sustentable.

La vivienda sustentable es una alternativa cada vez más llamativa ya que genera por un lado menor impacto al ambiente de igual manera busca generar un menor consumo de energía ocasionando un ahorro a futuro significativo para sus habitantes, por otro lado, una vivienda de estas características se enfoca en la construcción y el diseño para satisfacer las necesidades de los ocupantes y adaptarse a sus cambiantes necesidades, de igual manera aprovecha al máximo la energía del sol y del viento para generar de manera natural una temperatura adecuada en el interior evitando el uso de calefacción o aire acondicionado dependiendo el lugar en donde se la construya, a continuación se detalla de mejor manera los aspectos más beneficiosos que constituye la edificación de una vivienda sustentable.

3.5.1 Económicos

Una vivienda sustentable es más económica que una vivienda tradicional ya que en su edificación se utiliza principalmente materiales reciclados lo que hace disminuir considerablemente su costo final haciendo que sea accesible a cualquier tipo de consumidor por otro lado por medio de la maximización del aprovechamiento de energía externa se disminuye el consumo de servicios básicos como calefacción, aire acondicionado dependiendo de su ubicación geográfica y las necesidades de sus habitantes.

3.5.2 Social

La innovación en la incorporación de alternativas amigables con el medio ambiente hace que tanto las empresas constructoras como las personas que deciden invertir en viviendas sustentables hacen que por un lado las empresas mejoren su imagen corporativa ante la sociedad, por otro lado, se genera empleo con personal que sea capaz de edificar viviendas con características diferentes a la metodología tradicional, la concientización es uno de los ejes fundamentales de la construcción sustentable otorgando así un mejor ambiente urbano y de esta manera generar conciencia acerca del cuidado del medio ambiente generando una sociedad más sensible en cuanto a contaminación ambiental.

3.5.3 Impacto ambiental.

La vivienda sustentable es una gran alternativa para disminuir los impactos ambientales negativos generados por la industria de la construcción tradicional, disminuyendo la explotación de recursos no renovables como por ejemplo la extracción de material pétreo entre otros, de igual manera, la disminución de CO2 (Dióxido de Carbono) por factores de generación de productos de construcción, uno de los elementos más importantes en cuanto a disminución de impacto ambiental es el reciclaje que es la reutilización de materiales que ya hayan sido utilizados para darle un nuevo uso y de esta manera disminuir los desechos generados por la construcción tradicional, así mismo el uso de materiales renovables que son utilizados por la construcción ancestral son otra alternativa de disminución del impacto ambiental.

3.6 Tipos de viviendas sustentables.

A continuación, se presenta un listado de los tipos de viviendas sustentables más reconocidas en nuestro medio:

3.6.1 Viviendas a base de bambú

´´La planta de bambú pertenece a la familia de las gramíneas, crece de manera natural en climas húmedos templados y cálidos, la especie Guadua Angustifolia es la que se utiliza para la construcción´´. (Forestal maderero, 2015)

Alcanza su máxima resistencia entre los 3 y 6 años de crecimiento y sus dimensiones en promedio son:

- **Altura**: entre 18 y 30 m.
- **Diámetro:** entre 8 y 18 cm.
- **Grosor de pared**: entre 2 y 2,5 cm.
- **Distancia entre nudos**: de 7 a 10 cm en la base y de 25 a 35 cm en el medio.

La planta de bambú es muy versátil ya que se la puede usar para distintos fines como fabricación de herramientas, muebles, construcción de viviendas entre otras, entre sus características más llamativas en la construcción es que se puede utilizar para un proyecto de vivienda el dicho material en un 80% de la

obra demostrando así que es una alternativa sustentable y con bajo impacto ambiental, este tipo de espacios habitables es una gran alternativa para zonas de bajos recursos económicos en donde se produce la planta que en el Ecuador son sitios con climas cálidos húmedos como el noroccidente de Quito, una de sus ventajas más llamativas es que el material después de un tratamiento de secado adecuado posee características sismo resistentes haciéndolo una alternativa interesante ya que uno de los principales riesgos naturales son los sismos y de esta manera se puede minimizar los riesgos que conllevan este tipo de eventos.

Figura 1 Vivienda a base de Bambú

Tomada de: http://www.construyafacil.org/

3.6.2 Vivienda con bahareque

El sistema constructivo de bahareque no es complejo y a pesar de ello es muy completo ya que en su composición se utiliza carrizo entretejido que se lo utiliza a manera de encofrado que es rellenado con paja, cascaras de coco, lodo e incluso existen alternativas novedosas que la rellenan con botellas pet, todo esto depende de la zona donde vaya a ser utilizada la metodología constructiva, además de ser económico es totalmente amigable con el ambiente

constituyéndolo una alternativa factible de vivienda sustentable, la técnica del bahareque ha sido utilizada hace muchos años constituyéndola como una técnica ancestral en la construcción de viviendas principalmente en poblados de América Latina, sus ventajas son; tiene características térmicas es decir climatiza el interior de la vivienda generando confort sin la necesidad de usar calefacción o aire acondicionado, son sismo resistentes, genera un impacto mínimo al medio ambiente.

Figura 2 Construcción de una vivienda con Bahareque

Tomada de: http://galeanomarin.blogspot.com/2008/10/bahareque.html

3.6.3 Viviendas a base de botellas de vidrio

Una alternativa en la actualidad es la construcción de espacios habitables mediante la utilización de botellas de vidrio esto se da como una alternativa de reciclaje de las botellas de vidrio ya que los desechos generados por este tipo de material son extremadamente negativos para el medio ambiente ya que su degradación tarda alrededor de 3.500 años lo que provoca una creciente contaminación ambiental.

El sistema es relativamente sencillo ya que básicamente para levantar las paredes de la vivienda se utiliza botellas de vidrio recicladas las cuales deben ser rellenadas de tierra, y se las va fijando con mortero tradicional, de esta manera se abarata al máximo el uso de cemento, si el diseño de la vivienda es

redondeada se evita el uso de vigas y columnas evitando así costos estructurales, solamente si el diseño es rectangular es necesario el uso de elementos estructurales en todo caso el ahorro es significativo, la ventaja más importante de las viviendas de éstas características es que su coste final es mucho menor a una vivienda tradicional por lo que representa una gran alternativa para personas de escasos recursos económicos.

Detalles:

- Una botella rellena de tierra llega a pesar 3,5 Kg
- Por cada m2 es necesario tener 82 botellas de 2 litros.
- Una persona puede llenar 50 botellas al día.
- Si las botellas han sido rellenadas anteriormente una vivienda de 40 m2 se puede edificar en tan solo 15 días.

Figura 3 Vivienda construida con botellas de vidrio

Tomada de: https://arquitecturaideal.com/esta-casa-esta-construida-con-miles-de-botellas-de-vidrio/

3.6.4 Cargotectura

Básicamente se trata de la construcción de espacios habitables por medio de contenedores marítimos reciclados que se encuentren en desuso esta metodología constructiva permite compaginar un producto utilizado masivamente con la generación ecológica de viviendas a base de elementos prefabricados y utilizados por medio del reciclaje, además, al tener las bases ya establecidas se logra ahorrar significativamente los precios y es una alternativa ecológica de vivienda, dentro de sus ventajas se encuentran la alta capacidad de resistencia del material que están hechos los contenedores ante inclemencias climatológicas, son sismo resistentes, la edificación de una vivienda de 30 m2 se demora alrededor de 15 días, es una alternativa de construcción sustentable ya que se está reutilizando un material que normalmente se lo desecha a la intemperie, se evita al máximo el uso de recursos naturales no renovables, son modulares, existen diseños muy atractivos.

Por lo tanto, la Cargotectura en la actualidad es una opción novedosa y muy versátil para la edificación de viviendas que por un lado compite con ventaja en cuanto a costes con la vivienda tradicional, así como también los tiempos de ejecución son menores, y lo más importante es beneficioso con el medio ambiente.

Figura 4 Vivienda a base de contenedores marítimos

Tomada de: https://casasincreibles.com/4-alternativas-a-las-viviendas-tradicionales-que-te-gustara-conocer/

3.6.5 Viviendas con Adobe

El adobe es un bloque que se utiliza para la construcción de viviendas básicamente está hecho a base de una masa arcilla y arena lo que comúnmente se conoce como barro el cual se lo mezcla generalmente con paja, se lo fabrica en forma de bloque o ladrillo y se la deja secar al sol, principalmente su uso es para levantar la mampostería y muros de edificaciones, la técnica hace que su producción se la realice in situ.

La construcción de una casa a base de adobe depende mucho del lugar donde se vaya a edificar la vivienda ya que existen tradiciones de diferentes culturas como el uso de paja e incluso el uso de estiércol en la mezcla, una de sus ventajas es que se los puede producir de manera manual con moldes prefabricados que pueden ser de madera, el momento que es rellenado un molde se lo levanta y se lo lleva a un nuevo lugar a secar para fabricar otra serie cuando los adobes se secan en su totalidad se los despega del suelo y se los utiliza como ladrillos el mortero de unión entre los bloques de adobe es el mismo barro, de esta manera todo el muro o pared queda levantado de adobe.

Tradicionalmente al construir una casa con bloques de adobe las vigas y son de madera, pero se puede utilizar cualquier material ya que el barro se comporta bien con cualquier otro material.

Características del adobe en obra

- **Inercia Térmica:** el espesor de los bloques permite atenuar cambios de temperatura que pueden surgir en el exterior generando así confort térmico interior agradable disminuyendo el consumo de aire acondicionado o calefacción.
- **Aislamiento acústico:** El material del adobe genera una barrera contra el ruido y limita el transporte de vibraciones sonoras.
- **Capacidad de transpirar:** La regulación natural de la humedad que realiza el barro impide la condensación.
- **Ignifugo:** Es resistente a la combustión.
- **Costo:** Los bloques de adobes al ser producidos de manera manual en la misma obra disminuyen significativamente el costo de la obra

haciéndolo una alternativa económica de construcción de viviendas sustentables.

- **Sustentabilidad:** El uso de bloques de adobe disminuye significativamente los impactos ambientales generados por la construcción tradicional ya que se usa un recurso renovable y se evita la producción de materiales de construcción de igual manera se disminuye el costo energético que constituye el transporte de grandes cantidades de bloques a las obras.

Figura 5 Vivienda con adobe

Tomada de: http://www.naturalbuildingblog.com/earthbag-social-housing-carrancas-brazil/carrancas-eco-council-house/

3.6.6 Súper Adobe.

El proceso constructivo utiliza como material base la tierra, antes se debe analizar su composición para su estabilización generalmente se usa cal u otros materiales dependiendo del sitio donde se vaya a edificar por medio de esta metodología constructiva, después de esto se introduce el material en sacos y dentro de ella se compacta, la particularidad de dicho proceso constructivo solamente se lo puede edificar en forma de bóveda por ello su estructura en cimentación se la realiza con el mismo sistema, cada hilera en forma de bóveda se consigue por aproximación de hiladas utilizando para su amarre alambre de púas galvanizado de alta resistencia con ello se fija de manera segura cada

hilada, cada hilera puede llegar a tener un espesor de 0.40m hasta 1 metro, el proceso finaliza con la fase de revocado exterior e impermeabilización, generalmente se lo realiza con una mezcla de cal, arenas, arcilla, fibras o aceites naturales, además de pintura impermeabilizante que permita la transpiración natural de la estructura pero por otro lado impide el ingreso de agua al interior de la vivienda y de esta manera se evita humedades, en el interior de la edificación generalmente se aplica revoques en adobe por medio del uso de cal y/o yeso como materiales estabilizantes naturales.

Figura 6 Vivienda a base de súper adobe

Tomada de: https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/superadobe-tecnica-de-construccion-ecologica

Sus Características principales son:

- Viviendas Sustentables
- Son de alta calidad, durabilidad de la construcción.
- Eficientes térmicamente lo que implica un menor consumo de energía.
- Antisísmicas
- Cortos plazos para su construcción
- Costes bajos en comparación a la construcción tradicional

3.6.7 Viviendas de paja

Dentro de la construcción sostenible una alternativa que ha venido tomando cada vez más fuerza y más popularidad es la técnica constructiva que emplea balas de paja como elemento constructivo fundamental, por medio de ésta técnica se fusionan los beneficios medioambientales, económicos y de confort lo que la convierten en una verdadera metodología constructiva sustentable que puede ser una alternativa a la construcción convencional.

Surgió en Estados Unidos a inicios del siglo XX, en aquella época por la falta de los materiales tradicionales empezó a utilizar a los residuos de paja generados por las cosechas de cereales compactándola en forma de cajas que son los bloques de paja generalmente prensadas con medidas generalmente de 1 metro x 0.45 centímetros y de aproximadamente 18 Kg de peso, con ello se pudo comprobar las características positivas del material como elemento constructivo y se extendió alrededor del mundo sobre todo en regiones donde se cultivan cereales.

Su ventaja se fundamenta en que se puede sustituir parcial o completamente materiales convencionales en la construcción como pueden ser los bloques, ladrillos, concreto etc., las viviendas a base de paja emplean elementos estructurales como cimientos, vigas que generalmente son de madera, lo que las vuelve una alternativa sustentable para la construcción, un prejuicio falso es de que dichas viviendas son proclives a incendios, la paja compactada supera las pruebas de fuego ya que al ser compactada en balas no existen espacios intermoleculares para generar oxigeno que es el elemento que aviva el fuego, se han hecho pruebas de sometimiento al fuego de hasta 90 minutos resistiendo un incendio superándolas sin inconvenientes lo que hace factible su uso para edificar espacios habitables.

Entre las principales ventajas de la construcción a base de paja se puede mencionar las siguientes:

- Es netamente ecológica ya que se usa un material renovable como elemento fundamental en su construcción.

- Son económicas ya que el material no es costoso, así como el proceso constructivo no es complejo

- El confort que genera es muy agradable ya que la calidez de la paja en lugares fríos y su frescor en verano lo hacen un material muy versátil, de igual manera es un excelente aislante acústico, por lo tanto, sus características lo hacen un material muy atractivo para la construcción de viviendas.

Figura 7 Vivienda con balas de paja

Tomada de: http://www.sitiosolar.com/la-construccion-de-casas-con-balas-de-paja/

CAPÍTULO IV

LA CARGOTECTURA

Se trata de la construcción basada en contenedores marítimos reutilizables que están en desuso. La definición es simple, pero el negocio que se genera detrás no, pues permite la compaginación entre un producto y producción ecológica con la adquisición por parte de las empresas de estructuras sólidas y de acero que pueden convertirse, además, en viviendas futuras para usuarios a un coste realmente competitivo. (Barriach, 2015).

Una de las dificultades que ha caracterizado la construcción de espacios habitables ecológicos ha sido costo elevado desde la producción, esto provoca precios de venta muy elevados y por lo tanto no se vuelve atractivo para los usuarios quienes declinan de dicha opción por razones económicas.

Se puede decir que, por medio de la Cargotectura, la limitación económica se vuelve una gran oportunidad ya que la adquisición de uno de estos elementos no es costosa, además su aplicación en la construcción tienen un coste y plazo menor que el de una vivienda construida de manera tradicional, por ejemplo, se los puede convertir en espacios habitables como; viviendas, oficinas talleres etc., lo cual hace que se reutilice la materia prima y consecuentemente se alarga la vida útil del contenedor para el uso de las personas.

4.1 Ventajas de la Cargotectura

- Fácil de transportar, existe variedad de contenedores en cuanto a medidas.
- Se los puede apilar de forma relativamente sencilla (Hasta 5 elementos dependiendo de su base)
- La construcción de un espacio habitable no tarda mucho tiempo lo que abarata su coste.
- Su coste es inferior a una construcción tradicional.
- Al reutilizar un contenedor se está ayudando al medio ambiente ya que es una forma de reciclar.
- Son resistentes y seguros.
- Son menos dañinos para el ambiente en relación con la construcción tradicional ya que no alteran de manera permanente el terreno donde se los va a ubicar.
- Es sismo resistente ya que es una sola estructura que se mueve como un solo cuerpo.
- Tiene características ignifugas.

4.2 Desventajas de la Cargotectura

- En algunos espacios, para cumplir la normativa de habitabilidad, se necesitará la unión de contenedores.
- Se deben adaptar las necesidades del usuario a las dimensiones de los contenedores.
- En los casos que se necesite edificar un proyecto de varias plantas se necesitará la utilización y adquisición de elementos nuevos.
- Existe información técnica escasa acerca de la edificación de varias alturas con contenedores.

4.3 Historia de los contenedores marítimos

> La invención del contenedor marítimo se atribuye generalmente a un transportista americano llamado Malcom McLean en la década de los años 50, quien en realidad lo que hizo fue introducirlo con acierto en el servicio de transportes de Nueva York a Puerto Rico y Matson Line, que operaban desde el territorio continental de Estados Unidos hasta Hawái, y posteriormente fundar la empresa de transporte Sea-Land Service Inc. (Baron, 2014).

La contenerización se atribuye al ingenio de varios expertos y empresarios canadienses que decidieron crear un elemento capaz de transportar de manera segura las mercancías tomando en cuenta que debía ser resistente a las inclemencias climáticas así como también resistir grandes pesos durante extensos espacios de tiempo, su estandarización se la hizo con el objetivo de construir medios de transporte capaces de recibir dichos elementos de manera segura y poder llevar gran cantidad de ellos, es decir, masificar el transporte de contenedores marítimos.

> El Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores (CSC), entro en vigor el 6 de septiembre de 1977, y define a un contenedor marítimo de manera general como un elemento de equipo de transporte de carácter permanente. (ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, s.f.).

Por lo tanto un contenedor marítimo debe tener características específicas como los son; ser suficientemente resistente para permitir un empleo repetido, su creación se fundamenta con el objetivo de facilitar el transporte masivo de mercancías por medio medios de transporte especialmente ideados para este fin, su diseño está pensado para que pueda sujetarse y/o manipularse fácilmente y de un tamaño tal que la superficie delimitada por las cuatro esquinas inferiores exteriores sea: por lo menos de 150 pies cuadrados (14 m²) o, por lo menos de 75 pies cuadrados (7 m²), si lleva cantoneras superiores.

En los puertos canadienses de Vancouver, Skagway o en el interior del Yukón, en Whitehorse ya eran frecuentes las operaciones con contenedores de transporte, aun no estandarizados. Incluso se llegó a construir el primer carguero especialmente diseñado para transporte de contenedores, el Clifford J. Rogers, botado en 1955, con capacidad para 600 contenedores de 7'x8'x8'. (Baron, Arquitectura con containers, 2014).

Figura 8 El Clifford J. Rogers, primer barco especialmente diseñado para contenedores

Tomada de: http://www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=2487986

Solo en los puertos marítimos de Estados Unidos en el año 2005 el inventario de contenedores desechados fue de 700,000 unidades esta gran cantidad se da principalmente por el vertiginoso aumento de importaciones desde los países asiáticos.

> La edificación de espacios habitables usando contenderos data de la década de 1960 por lo que la cargotectura en sí misma no es un invento novedoso. De hecho, el primer planteamiento documentado acontece en el año 1966, cuando el Arquitecto Paul Rudolph propuso el diseño y construcción de un complejo de apartamentos en el área de Manhattan incorporando contenedores como parte fundamental de la propuesta. (Wiki Arquitectura, s.f.)

En los últimos años se ha reinventado la utilización de contenedores marítimos para la edificación de espacios habitables para el ser humano tomando principalmente su enfoque ecológico ya que es una manera de reutilización de un elemento en desuso, los actuales enfoques de uso de contenedores a nivel mundial son como tiendas, oficinas, y en menor medida como viviendas unifamiliares.

Dicha reinvención se da por la necesidad de generar alternativas fiables para contrarrestar el progresivo impacto ambiental generado por la industria de la construcción, así como también brindar una opción más económica y rápida para crear espacios habitables para personas de escasos recursos sin dejar de ofrecer dicha metodología constructiva a personas de ingresos económicos altos a optar por dicha alternativa.

Por lo tanto, se puede decir que es una opción altamente versátil ya que puede ser utilizada de acuerdo a la disponibilidad económica del cliente, de esta manera se diversifica el mercado en este sentido ya que existe la posibilidad de edificar espacios habitables a base de contenedores marítimos para cualquier tipo de cliente de acuerdo a sus posibilidades.

Figura 9 Tienda de Puma en Chicago
Tomada de: https://inhabitat.com/prefab-friday-puma-city-container-architecture/

4.4 Tipos de contenedores

Los contenedores marítimos están fabricados fundamentalmente de acero COR-TEN que es el resultado de la aleación de varios elementos como el cromo, cobre y níquel dichos elementos sirven para lograr el retardo a la oxidación de los materiales ferrosos al oxígeno.

Generalmente su piso es de madera y sus paredes laterales poseen elementos hidroabsorbentes para evitar filtraciones al interior.

Las medidas vienen dadas por las normativas de la International Standard Organization (ISO), su largo va a depender de las necesidades de carga más su ancho vienen estandarizado (2,43m).

Existe una gran variedad de contenedores que sirven para diferentes tipos de usos y poseen características específicas los contenedores que se detalla a continuación son aquellos que podrán ser útiles para la elaboración del presente proyecto.

4.4.1 Dry Van:

Contenedor cerrado herméticamente no posee refrigeración y tampoco ventilación puede llegar a soportar un peso bruto de 30 toneladas tiene dos

accesos los cuales se encuentran a cada extremo del contenedor, es el más utilizado en el mundo existen dos tipos de 20 pies (6.096 metros) y 40 pies (12.192 metros) pueden ser de acero o aluminio.

Sus usos son variados en el transporte de mercancía alrededor del mundo ya que es el más común y el más fabricado y por lo tanto es ele que con mayor frecuencia se lo observa como desecho en desuso, su versatilidad es muy grande ya que sirve para transportar cualquier tipo de mercancía que no sea perecible y tampoco muy grande.

En la Cargotectura son los más utilizados ya que se los puede encontrar con facilidad, así como también su costo es relativamente económico en relación a los que se verán a continuación.

Tabla 1 Contenedor Dry Van de 20 pies

CONTENEDOR DRY VAN DE 20 PIES (6,096 METROS)

EXTERIOR		INTERIOR		PUERTAS ABIERTAS		CAPACIDAD DE CARGA	TARA
Largo (m)	6,06	Largo (m)	5,89	Ancho (m)	2,34	25000 kg	2300 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,35	Alto (m)	2,27	55126,9 lbs	5171,5 lbs
Alto (m)	2,89	Alto (m)	2,39				

Tabla 2 Contenedor Dry Van de 40 Pies (12,192 metros lineales)

CONTENEDOR DRY VAN DE 40 PIES (12,192 metros lineales)							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	12,19	Largo (m)	12,03	Ancho (m)	2,34	27600 kg	3750 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,35	Alto (m)	2,27	61200 kg	8268,8 kg
Alto (m)	2,59	Alto (m)	2,39				

4.4.2 Reefer:

Poseen un sistema de conservación de frío o calor y termostato, estos elementos deben ir conectados en el buque y en la terminal. De acuerdo a sus dimensiones se encuentran de 20 pies (6.096 metros), normalmente son utilizados para el transporte de productos proclives a perecer como pueden ser alimentos de importación que necesitan ser transportados durante varios días y bajo condiciones climáticas adversas, es usado principalmente por la industria alimenticia.

Su sistema de conservación por medio de termostato hace que inevitablemente este siempre conectado a un sistema abastecedor de energía para su abastecimiento.

Sus costos son mayores ya que generalmente se los usa para refrigeración, pero ya no en transporte sino más bien en sitios fijos

Tabla 3 Contenedor Refeer 20 pies (6.06 metros lineales)

CONTENEDOR REFEER 20 PIES (6,06 metros lineales)							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	5,62	Largo (m)	5,46	Ancho (m)	2,24	62130 lb	5070 lb
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,24	Alto (m)	2,18	28180 kg	2300 kg
Alto (m)	2,59	Alto (m)	2,22				

4.4.3 Reefer High Cube:

Poseen un sistema de conservación de frío o calor y termostato, estos elementos deben ir conectados en el buque y en la terminal. De acuerdo a sus dimensiones se encuentran de 40 pies (12.192 metros lineales), normalmente son utilizados para el transporte de productos proclives a perecer como pueden ser alimentos de importación que necesitan ser transportados durante varios días y bajo condiciones climáticas adversas, es usado principalmente por la industria alimenticia.

Su sistema de conservación por medio de termostato hace que inevitablemente este siempre conectado a un sistema abastecedor de energía para su abastecimiento.

De igual manera sus costos son más elevados, así como también su tamaño lo que hace que su uso comercial se limite principalmente para generar frío en lugares fijos.

Tabla 4 Contenedor Refeer High Cube 40 pies (12. 192 metros lineales)

CONTENEDOR REFEER High Cube 40 PIES (12,19 metros lineales)							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	12,14	Largo (m)	11,58	Ancho (m)	2,29	28750 kg	3750 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,28	Alto (m)	2,57	63385 lb	8265 lb
Alto (m)	2,75	Alto (m)	2,55				

4.4.4 Open Top:

Tiene la característica de abrirse en su parte superior, generalmente es usado para transporte de grandes cargas que no pueden introducirse por las puertas laterales, se encuentran de 20 pies y 40 pies.

La capacidad de apertura por su parte superior lo hace capaz de recibir cargas de distintas características a las normales es decir cargas que no cabrían en sus accesos normales es por ello que se lo usa para introducir por ejemplo vehículos, lanchas etc.

Cuando entran en desuso su uso para la cargotectura se vuelve relativamente limitado ya que al no ser muy usados no son fáciles de encontrar en desuso y para generar una vivienda se necesita al menos dos del mismo tipo, estructura, fabricante, registro ISO lo cual se vuelve complicado.

Tabla 5 Contenedor Open Top 20 pies

CONTENEDOR OPEN TOP 20 PIES							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	6,05	Largo (m)	5,58	Ancho (m)	2,33	28120 kg	2360 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,34	Alto (m)	2,27	62000 lb	5200 lb
Alto (m)	2,54	Alto (m)	2,34				

4.4.5 Flat Rack:

Al igual que el contenedor open una de sus características es la no apertura de sus puertas laterales, pero a diferencia del anterior este no posee paredes laterales, su uso se emplea principalmente para transportar cargas atípicas o elementos difíciles de manipular.

Principalmente son usados en líneas de ferrocarriles los cuales tienen la característica de transportar mercancías que deben ser descargadas por sus paredes laterales.

Al igual que el anterior tipo de contenedor encontrar este tipo de contenedores en desuso es complicado y para usarlo en Cargotectura de igual manera se vuelve más complejo ya que los contenedores para su unión deben ser de las mismas características para que se facilite el trabajo de junta de contenedores.

Tabla 6 Contenedor Flat Track 20 pies

CONTENEDOR FLAT TRACK 20 PIES							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	6,17	Largo (m)	5,98	Ancho (m)	N/A	28470 kg	4030 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,39	Alto (m)	N/A	62770 lb	8880 lb
Alto (m)	2,56	Alto (m)	2,39				

4.4.6 Open Side:

Al igual que el anterior contenedor tipo Flat Track no tiene puertas laterales pero la principal característica de esta es que es abierto a uno de sus lados, su uso es característico para cargas de mayores dimensiones en longitud, se los encuentran en 20 pies y 40 pies, se lo usa generalmente en estaciones de trenes para carga y descarga de elementos.

Los elementos que puede cargar son de dimensiones atípicas ya que necesitan de mayor longitud para poder ingresar al contenedor y posteriormente ser descargados de los contenedores.

Este tipo de contenedores sería muy útil para la construcción de viviendas ya que se evitaría el corte de las paredes ya que se las puede abrir y facilita la unión de dos contenedores de igual manera encontrar contenedores en desuso con esas características se vuelve de igual manera complicado.

Tabla 7 Contenedor Open Side 20 pies

CONTENEDOR OPEN SIDE 20 PIES							
EXTERIOR		**INTERIOR**		**PUERTAS ABIERTAS**		**CAPACIDAD DE CARGA**	**TARA**
Largo (m)	6,05	Largo (m)	5,98	Ancho (m)	2,23	24000 kg	3400 kg
Ancho (m)	2,43	Ancho (m)	2,31	Alto (m)	1,96	52910,9 lb	7495,71 lb
Alto (m)	2,45	Alto (m)	2,25				

4.5 Partes de un contenedor

A pesar de la gran variedad que existe de contenedores se puede decir que todos son elaborados de manera estandarizada es por ello que todos tienen sus mismas partes el momento de su fabricación principalmente para su transporte carga, descarga y manipulación de los mismos.

Los contenedores son construidos con el objetivo de poseer una gran durabilidad, así como también una gran resistencia ante dificultades de climas y resistencia a soportar grandes pesos durante espacios de tiempos prolongados es por ello que sus partes deben ser muy bien instaladas para tener la seguridad de que no existirán inconvenientes en su manipulación, consolidación y desconsolidación.

A continuación, se presentan las principales partes de un contenedor marítimo tomando en cuenta principalmente sus elementos estructurales.

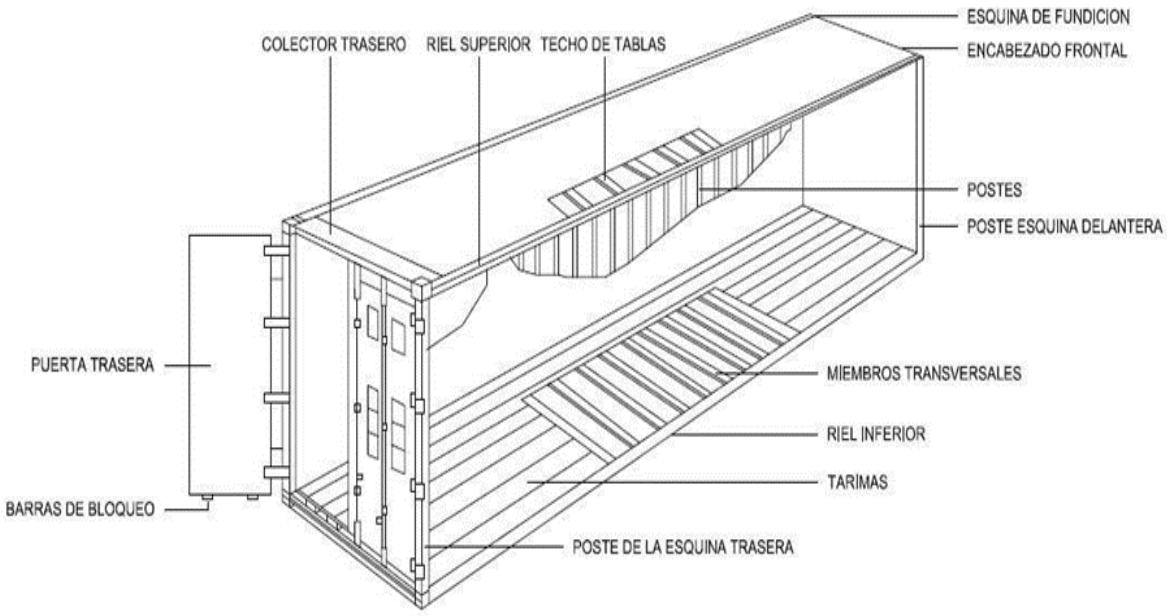


Figura 10 Partes estructurales de una Contenedor

Tomada de: https://bfpconstructorsite.wordpress.com/2016/09/14/dimensiones-y-partes/

- **Pilares postes:**

Son elementos que se los ubica en las partes esquineras del conteiner, de esta manera forman un marco vertical formando un marco vertical.

- **Esquineros:**

Son molduras ubicadas en las esquinas del conteiner, sirven para lograr una manipulación sencilla del conteiner.

- **Travesaño y solera**:

Elemento que se ubica en la puerta principal de esta manera forma un marco sobre dicha puerta.

- **Marco frontal:**

Se encuentra frente a la puerta principal del conteiner, se encuentra conformada principalmente por los travesaños superiores e inferiores.

- **Travesaño Superior:**

Son los elementos que ese encuentran en la parte superior, en los costados del conteiner, conformado así una estructura.

- **Travesaño inferior**:

Son los elementos que se encuentran en la parte inferior a manera de vigas, se ubican en los costados del contenedor, conformando así una estructura.

- **Travesaños de piso:**

Se encuentran ubicadas en el interior del marco del soporte del piso, son las vigas transversales que dan soporte al conteiner.

- **Piso:**

Por lo general son de tablones o madera lamina dura o suave.

- **Costados y Frente:**

Los conteiners poseen paneles de acero corrugado, los mismos que son apoyados en los durmientes longitudinales.

- **Puertas:**

Por lo general estos elementos son de metal y enchapado, corrugado.

- **Sello de seguridad:**

Es el código asignado al conteiner, el mismo que se coloca en la puerta principal como información tanto técnica como de proveniencia del mismo.

4.6 Materialidad

En general las materialidades de los contenedores dependen en gran parte de la mercancía que vayan a transportar para cumplir con las exigencias requeridas para el transporte entre los más importantes tenemos:

- Acero corrugado de alta resistencia, para este tipo de material los perfiles metálicos cambian de forma y tamaño.
- Aluminio, material que da al elemento una resistencia adecuada además ayuda a resistir la oxidación del contenedor, generalmente usado para transporte de alimentos perecibles.

El presente proyecto se enfocará en el uso solamente de contenedores con acero corrugado ya que es el elemento que posee las características necesarias para la edificación de viviendas.

CAPÍTULO V

LA CARGOTECTURA O VIVIENDA CONTENEDOR

5.1 Evolución de la vivienda a base de contenedores marítimos

La Cargotectura ha ido evolucionando de manera relativamente lenta, en un inicio de manera empírica terminando en la actualidad siendo materia prima para constructores calificados que buscan alternativas diferentes a la construcción tradicional, al ser un elemento con características muy atractivas para la construcción como; resistencia, ignifugo, con características sismo resistentes, resistente a otros tipos de fenómenos son razones suficientes para utilizarlos como elemento constructivo para la edificación de espacios habitables, los primeros proyectos reales de habitabilidad con contenedores fue su utilización como refugios temporales alrededor de todo el mundo, es decir, se utilizaba un solo contenedor y se utilizaban adecuaciones incipientes.

Las adecuaciones de los contenedores para generar poco a poco confort interior fueron la inclusión de espacios con diferentes tipos de accesorios que permitían desplazar las paredes laterales hacia la parte exterior y de esta manera se obtenía mayor amplitud en el interior.

Posteriormente las se fueron desarrollando otras alternativas como la de juntar varios contenedores con el objetivo de obtener mayor espacio en las que se suprimieron las paredes laterales llegando a obtener espacios interiores cada vez más grandes, después de ello empezó a mezclarse con varias alternativas es decir generar combinaciones con otros materiales de la construcción lo que produjo indudablemente espacios más estéticos, mucho más dinámicos generando de esta manera espacios mucho más habitables, junto a estas innovaciones se empezaron a implementar otras alternativas en cuanto al exterior se refiere como por ejemplo usando la madera como elemento que ayuda a revestir las fachadas de la vivienda y de esta manera ocultar el material básico del contenedor generando así otra impresión en cuanto a la vista en fachadas.

Por lo tanto se puede decir que las viviendas con contenedores como alternativa constructiva a la construcción tradicional tiene muchas ventajas además de que

se las puede edificar para cualquier tipo de exigencias tanto para viviendas de interés social es decir para personas de escasos recursos generando espacios económicos y de rápida ejecución, así como también diseñar varias alternativas para las exigencias de clientes con ingresos económicos altos que deseen una alternativa estética, moderna, sustentable y sobre todo que se adapta a sus exigencias de manera fácil ya que una característica de los contenedores como elementos constructivos es que son modulares y que son de fácil unión de acuerdo a diferentes diseños que se puede realizar.

En el Ecuador las viviendas a base de contenedores marítimos no son muy comunes, en la ciudad de Quito se usan los contenedores principalmente para la edificación de locales de comida rápida, oficinas temporales en lugares de construcción o bodegas de materiales, por lo tanto, la Cargotectura o Vivienda Conteiner en el país y sobre todo en la Capital no ha sido utilizada como metodología constructiva, tomando en cuenta sus ventajas se puede decir que es una alternativa ecológica ante la contaminación provocada por la construcción tradicional.

Figura 11 Vivienda Conteiner una sola planta

Tomada de: https://www.pinterest.es/pin/368450813247970417/

5.2 Modelos

Las viviendas construidas con contenedores marítimos tienen una característica única ya que se puede decir que es de código abierto lo que la hace factible para construir un espacio habitable de cualquier característica o estilo, las edilicias construidas con esta metodología se diferencian con las tradicionales principalmente en relación a su tamaño, función y tipologías con relación a sus tipologías la variedad con respecto a las viviendas contenedores es variada ya que pueden ser unidades de un solo elemento o individuales o también adiciones o extensiones de edilicias preexistentes, pueden ser construcciones de un solo conteiner o de varios que llegan a ser combinados de manera agrupada también pueden llegar a ser la mezcla de materiales de construcción llegando a ser una edificación mixta, de igual manera pueden llegar un adorno de cierta edificación, al ser fácilmente transportables se los puede ubicar con relativa facilidad en azoteas o también ser un complemento ideal de interiores de edificios lo suficientemente amplios para que pueda ingresar un conteiner marítimo.

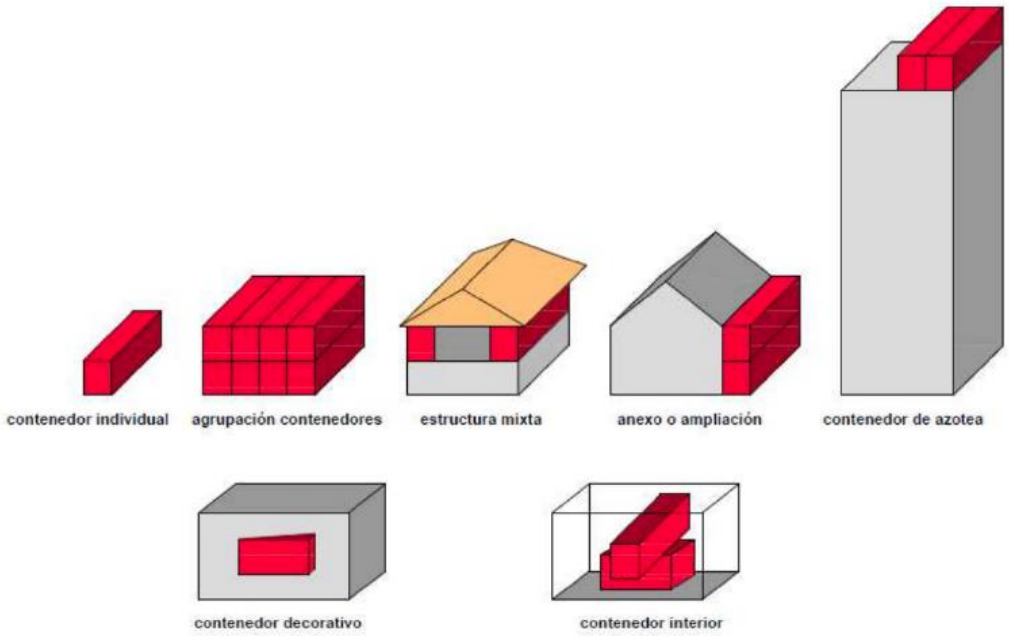


Figura 12 Tipología de viviendas conteiners

Tomada de: página 14 del libro KOTNIK, Jure-New Conteiner Architecture manual práctico y 30 proyectos, Editorial Links 2013

5.3 Disposición arquitectónica

La cualidad más llamativa que se puede decir que tiene la edificación de viviendas conteiner es la capacidad de diseñar espacios habitables en elementos que no han sido concebidos para dicho fin sobre y con medidas fijas ya predeterminadas en su diseño, esto supone la utilización de manera distinta del espacio así como también nuevos modelos de disposición de las viviendas contenedores lo que con el sistema tradicional sería muy complejo y costoso, así también una de las ventajas más llamativas es que se pueden ensamblar los contenedores entre sí consiguiendo según el diseño variaciones muy llamativas y que estéticamente suponen una ventaja a favor.

Tomando en cuenta de igual manera que al tener buena robustez son excelentes como sistema estructural por lo que la disposición de los mismos para lograr diseños únicos es factible ya que sus bases tienen la capacidad suficiente para resistir diferentes tipos de agrupamientos de contenedores.

Figura 13 Vivienda Conteiner con disposición diferente de elementos

Tomada de: http://www.arquitexs.com/tips-de-diseno-para-casas-container/

5.4 Consideraciones para la selección de contenedores para una vivienda

- Al ser elementos que sufren constantes tensiones mientras se los usa como transporte de mercancías es probable que se sobre pretensen, por lo tanto, es muy importante seleccionar los contenedores que aún no lleguen al final de su vida útil como contenedor de carga.
- Se usarán únicamente contenedores que hayan acabado su vida útil en el transporte de mercancías que no hayan sido abandonados a la intemperie y que aún conserven sus características de resistencia para hacer prevalecer el principio de sostenibilidad, de igual manera se escogerá únicamente aquellos que cuenten con certificado vigente y con norma ISO con ello nos aseguramos de que cumple con las normas de resistencia que se necesitan y las medidas adecuadas.
- La corrosión que podría tener el contenedor deberá ser mínima, así como también con verificar que tenga un número mínimo de abolladuras posibles en caso de tenerlas se escogerá los contenedores que tengan abolladuras en los lugares donde se harán los cortes.
- Todos los elementos estructurales sin excepción deberán estar en buen estado.
- Se debe verificar si existen las deformaciones en el marco exterior, cuando están en uso sufren impactos en la carga y descarga lo que pueden ocasionar grandes deformaciones y daños.
- Hay que inspeccionar el estado de las puertas, generalmente cuando su esquina ha cedido y se dificulta su apertura se debe estar atentos para revisar que no exista; profundidad de abolladuras, agujeros en el acero disimulados con silicona debido a impactos y la subsiguiente oxidación.
- Si tiene los marcos perimetrales defectuosos o dañados, no servirá para usarlo como elemento de edificación para una vivienda.
- Los travesaños de soporte no deben presentar soldadura alguna, tampoco reparaciones de ningún tipo ya que pueden afectar la resistencia de la estructura especialmente si se los va a apilar.

- De manera general se debe elegir cuidadosamente el conteiner enfocándose en el aspecto estético para evitar gastos posteriores en reparaciones.
- Se debe siempre tener presente que las medidas internas de los contenedores suelen variar según los fabricantes, así como las exteriores esto se lo debe hacer ya que los contenedores se los usará para edificar viviendas sobre todo la altura y ancho tienen que ser adecuados, hay que tomar en cuenta que al revestir el interior se perderá alrededor de 6cm en vertical y otros 6 en horizontal como mínimo.
- Hay que tener siempre en mente que la estructura de un contenedor no es la misma que otro generalmente por fabricante este aspecto se debe tomar muy en cuenta ya que al emplearlos para unirlos para ampliar el espacio de la vivienda todos deberán ser de la misma serie o fabricante de esta manera será fácil el ensamblaje de los mismos.

5.5 Proceso constructivo

Para la edificación con contenedores marítimos es necesario realizar ciertas adecuaciones las cuales pueden variar o suprimirse, pero en líneas generales son las siguientes:

5.5.1 Cimentación

La cimentación va a depender de si se va a apilar o no los contenedores, así como también de cuantos contenedores se va a contar para la futura vivienda, generalmente se lo hace con zapatas aisladas de 50x50 en cada una de las esquinas de los elementos, por otro lado, también se puede usar como cimentación las zapatas corridas si se requiere mejor apoyo con el fin de poder apilar más elementos posteriormente para el presente proyecto se realizará una cimentación con zapatas aisladas, de esta manera se tendrá la posibilidad de que posteriormente se pueda proyectar más de un piso al proyecto prototipo con el cual se trabajará posteriormente, cabe recalcar que dichos procedimientos ameritan un cálculo estructural obligatorio.

Figura 14 Cimentación de conteiner

5.5.2 Higienización interna del conteiner

Lo primero que se debe realizar es una desinfección y limpieza interna total del contenedor, se lo realizará mediante la utilización de un chorro abrasivo el cual higienizará completamente.

Figura 15 Higienización de un conteiner

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

Posterior a la higienización del o los contenedores se procederá al corte para establecer las aberturas de las futuras ventanas y puertas según las

especificaciones del proyecto, de ser necesario se reforzarán con pre marcos metálicos.

Figura 16 Apertura de huecos

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.3 Unión de los contendores

El proyecto contempla la unión de dos contenedores de 20 pies para lo cual se necesitará generar uniones que se las realizará con las llamadas twist lock (cierre de giro) en la parte inferior y superior y además se podrán chapas soldadas a los contenedores para impedir el paso del agua y el aire, tanto por el exterior como por el interior.

Figura 17 Unión de contenedores

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.4 Preparación del suelo y colocación

Se deberá colocar aislamiento térmico en el piso y posteriormente colocar el acabado.

El piso puede ser original del contenedor, compensado de madera natural o pintado. También se puede colocar pisos flotantes, cerámicas, porcelanato u otros dependiendo de las necesidades del consumidor generalmente la opción más versátil es colocar piso flotante ya que su instalación no requiere mucho tiempo y tampoco es complicado por otro lado, es una alternativa económica.

La opción más fiable para aislamiento térmico es la celulosa ya que por un lado es económica y por otro es sustentable ya que no procede de recursos no renovables.

El aislamiento térmico es un elemento muy importante en la Cargotectura ya que las materialidades de los contenedores marítimos exigen que se tomen alternativas para poder brindar confort dentro de la futura vivienda.

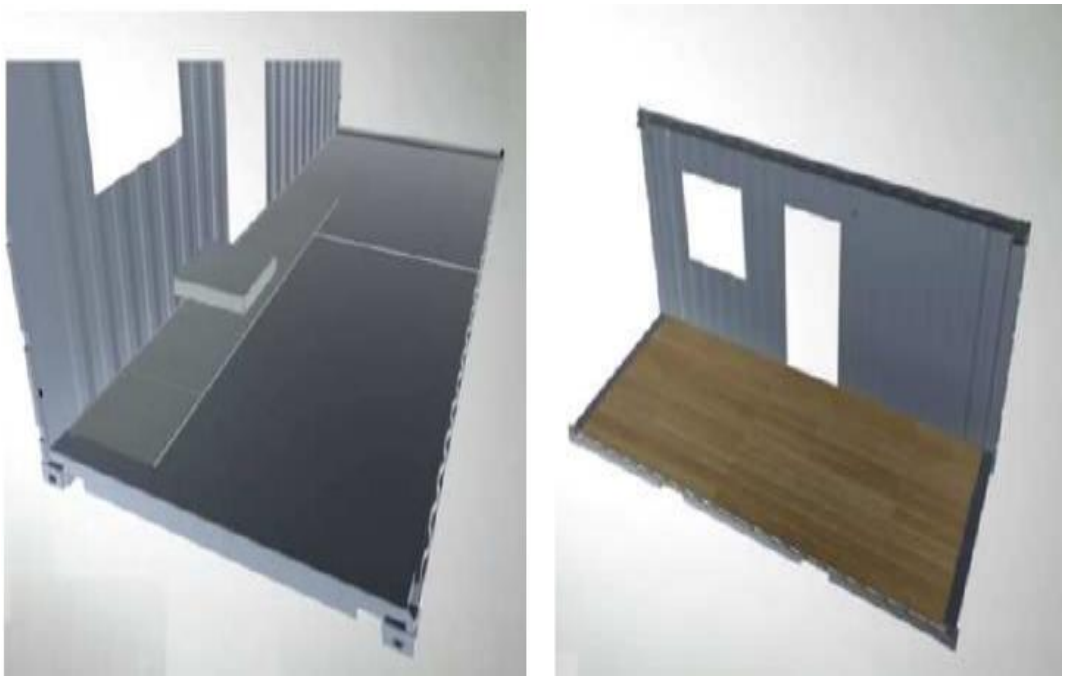


Figura 18 Colocación de aislamiento y posterior aislamiento

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.5 Instalación de la perfilería en paredes interiores

La instalación de estos elementos es muy importante ya que ayudarán a la colocación posterior de las canalizaciones y las conexiones eléctricas que se requerirán para la habitabilidad del conteiner.

Figura 19 Colocación de perfilería

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.6 Colocación de las canalizaciones, las conexiones eléctricas

La colocación de estos elementos es un factor muy importante ya que serán estas instalaciones las que brindarán los servicios básicos que toda vivienda debe tener por otro lado, se debe tener en cuenta que se lo debe hacer con el mayor de los cuidados ya que se debe evitar al máximo inconvenientes posteriores generados por cortos eléctricos o fugas en la tubería.

Las instalaciones tanto eléctricas son muy importantes en toda vivienda ya que son las que brindarán la habitabilidad de una vivienda ya que se debe de disponer de los servicios básicos para poder brindar de manera segura tanto la

electricidad y el agua potable que todo espacio habitable requiere para ser una vivienda propiamente dicha.

Figura 20 Colocación de instalaciones

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.7 Aislamiento interior

El aislamiento interior en una vivienda con contenedores es un factor muy importante ya que de esto dependerá en gran parte del confort interior del espacio habitable, se recomienda utilizar para el proyecto un aislante térmico de fibra natural como lo es la utilización de fibra a base de lana de oveja que es completamente sustentable y ecológico para de esta manera reforzar la idea de vivienda sustentable.

Este material posee características interesantes ya que es económico y generalmente es descartado por las pequeñas y grandes industrias ganaderas por lo tanto es un material económico y por supuesto ecológico.

Figura 21 Aislamiento térmico interno

Tomada de: http://www.contenhouse.com/

5.5.8 Colocación de aislamiento exterior y revestimiento

Esta es una opción que se puede tener para una vivienda conteiner ya que si se posee un aislamiento interior correcto se puede prescindir, pero un revestimiento es necesario para proteger el material del conteiner ante el clima de donde se lo vaya a implementar, se puede usar pintura anticorrosiva con lo cual se cuidaría el exterior del elemento constructivo.

Figura 22 Colocación de aislamiento exterior
Tomada de: http://www.contenhouse.com/

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

La presente propuesta se desarrolla a partir de un prototipo de vivienda de 30 m2 la cual está edificada a partir de contenedores marítimos como elemento constructivo principal en la ciudad de Quito de esta manera se presenta una alternativa constructiva económica, de ejecución rápida, así como también ecológica, por otro lado, la motivación de estudiar nuevos conceptos de construcción y la utilización de elementos que ya han sido utilizados para su reutilización en otro tipo de proyectos.

6.1 Localización

La aplicación del prototipo está enfocada en la ciudad de Quito al norte en las avenidas Alelíes E13-13 y Farsalias diagonal al colegio Letort, el terreno posee una superficie de 300 m2 (20 metros de largo y 15 metros de ancho), se encuentra ubicado en una zona residencial.

Figura 23 Ubicación de terreno para la aplicación

Tomada de: Google earth.

6.2 Prototipo

El prototipo a implementar será una vivienda de 30 m2 modular resultado de la unión de dos contenedores marítimos de 20 pies de acero COR-TEN con una altura interior de 2.22 metros.

Figura 24 Implantación
Tomada de:
http://www.contenhouse.com/contenhouse/index.php?option=com_content&view=article&id=105&Itemid=143

6.3 La vivienda

Con el anterior prototipo de manera general se proyecta una vivienda para una familia promedio la cual satisface las necesidades básicas de habitabilidad con zonas definidas que son:

- **Zona social:** Sala comedor
- **Zona íntima:** Dos dormitorios con baño compartido
- **Zona de servicio:** Cocina la cual se integra con la zona social.

Constructivamente estará formado por la unión de dos contenedores de 20 pies elevado del suelo por motivos de cimentación, así como también lograr

una cámara ventilada entre el suelo y los contenedores, la entrada se dará por un lateral de mayor dimensión de la vivienda, de igual manera estará dotada de suficientes aberturas tanto para la iluminación natural como para la ventilación interior, cabe recalcar que el terreno para el proyecto estará nivelado, replanteado, con desalojos de limpieza y cimentado por parte del cliente por lo que el proyecto no toma en cuenta las obras preliminares ni la cimentación.

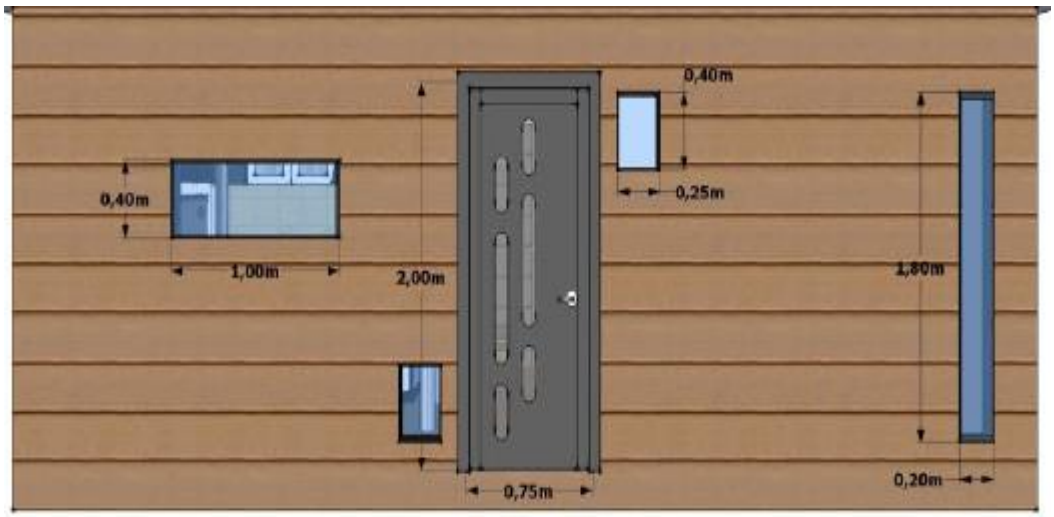


Figura: 25 Fachada frontal

Tomada de:
http://www.contenhouse.com/contenhouse/index.php?option=com_user&view=reset&layout=confirm

6.4 Distribuidor de los contenedores:

En la ciudad de Quito la empresa que se dedica a la distribución y venta de contenedores marítimos aptos para la ejecución de proyectos constructivos entre otros la empresa se llama Campertech la cual distribuye contenedores tanto de 20 como de 40 pies, dentro de sus servicios se encuentran la venta y transporte del contenedor dentro de la ciudad de Quito evitando así el gasto de la movilización de los elementos al sitio donde se piensa edificar la vivienda.

6.5 Cimentación:

Para la vivienda propuesta se considerará fundaciones aisladas las cuales se ubicarán en las cuatro esquinas de los elementos, para que de esta manera se

tenga la seguridad suficiente en las bases de la edificación, las dimensiones de dichas fundaciones serán de 40x40cm y una altura de 50 cm.

Figura 26 Disposición de cimentación para viviendas modulares

6.5.1 Resistencia del hormigón.

La resistencia del hormigón será de 210 kg/cm2 mínimo conforme la norma establecida.

6.6 Los materiales

Para la selección de los materiales se tomará en cuenta principalmente la parte interior de la futura vivienda contenedor ya que es ahí donde se deberá realizar modificaciones para generar; eficiencia, confort, innovación, calidad, así como también que dentro de sus características se pueda constatar el uso de materiales amigables con el medio ambiente, de igual manera identificar la oferta de los mismos en la ciudad de Quito.

Para la parte externa de la vivienda se utilizará pintura que genere aislamiento térmico tomando en cuenta que dentro de sus características se adapte a la materialidad del contenedor marítimo.

6.6.1 Los muros

En el caso de la presente propuesta los muros corresponden a la estructura misma del contenedor, para el prototipo presentado se utilizan dos contenedores para formar la vivienda por lo que se los deberá juntar y unir, existen

procedimientos para realizar correctamente la unión de los elementos como la unión mediante el uso de suelda, juntas de metal entre otras. Según lo investigado para el proyecto propuesto una cubre juntas tipo C-53 podría ser una opción factible y efectiva ya que tendrá propiedades de junta y amortiguador al mismo tiempo.

Figura 27 Cubre juntas tipo C-53

Tomada de: http://www.lycsa.cl/docs/pdf_cubrejuntas/C/Cseries.pdf

Por otro lado, también existe un sistema llamado twist lock o presillas que sirven para realizar una unión segura entre dos o más contenedores, principalmente es un elemento fabricado para unir y fijar los contenedores marítimos mediante giro dicho elemento es estandarizado (ISO 1161:1984) por lo cual se lo puede conseguir con facilidad, para efectos de la propuesta se utilizará dicho elemento de unión de contenedores ya que se lo puede conseguir en el mercado así como también su instalación no conlleva ninguna dificultad técnica y por último ofrece gran seguridad en la unión de los contenedores.

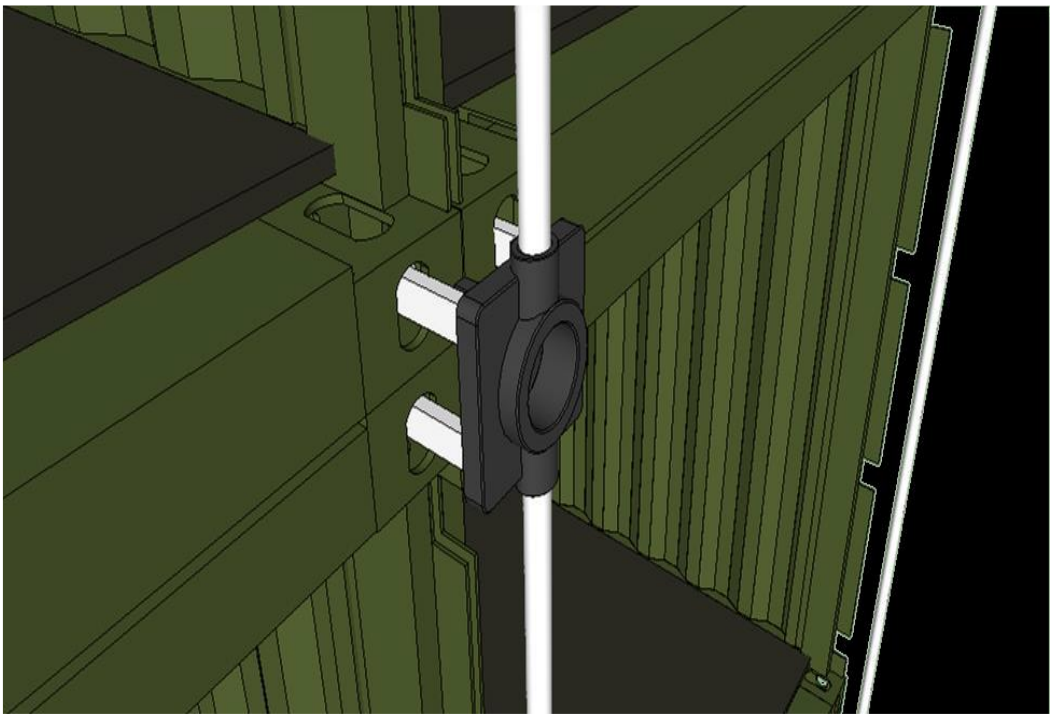


Figura 28 Elemento de unión twist lock

Tomada de:

file:///C:/Users/ALMACEN/Desktop/elementos%20de%20uni%C3%B3n%20de%20conteiners.pdf

6.6.2 El aislamiento

La estructura de la vivienda se deberá aislar térmicamente sobre todo en el interior para lo cual existe gran variedad de productos que pueden cumplir con las especificaciones necesarias para lograr un confort adecuado para una vivienda de estas características tomando en cuenta las propiedades del clima de la ciudad de Quito que son típicas de la región sierra del Ecuador.

Se realizó la investigación para lo cual se determinó que ROCKWOOL es un material diseñado a base de lana de roca usando un recurso abundante en la naturaleza como es la roca volcánica viene en presentaciones de 150mm de espesor y de 4 m2 el cual es un material sustentable, entre sus características tenemos:

a) Resistente al fuego

b) Aislante acústico y térmico
c) Material sustentable, amigable con el medio ambiente

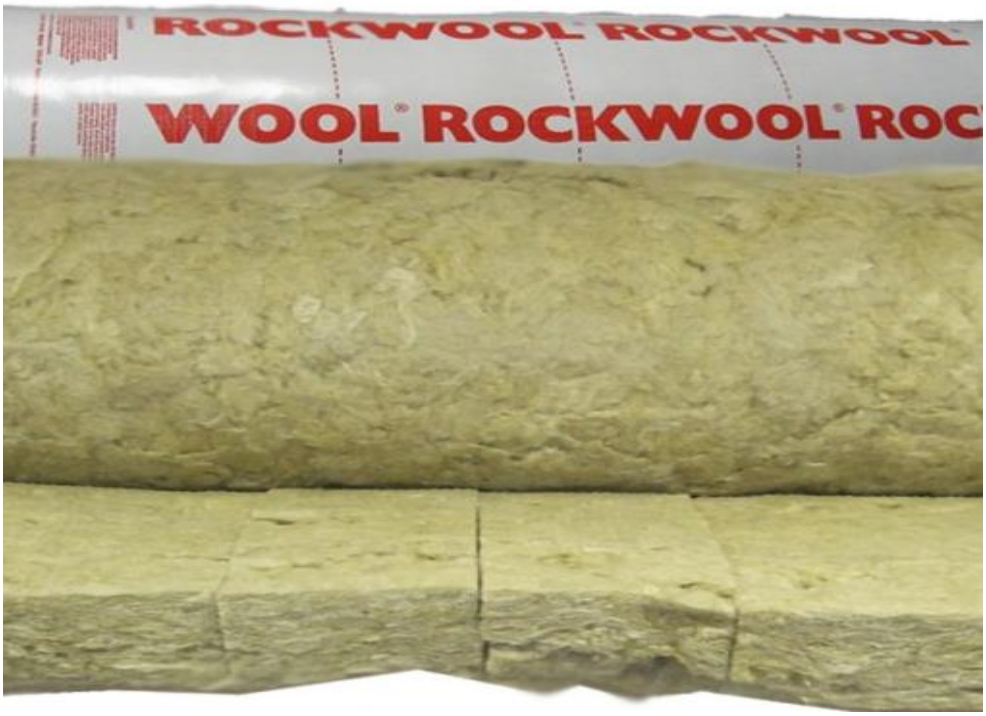


Figura 29 Lana de roca ROCKWOOL

Tomada de: http://corkbp.ie/product/rockwool-roll-100mm/

Por otro lado, se encuentra FOAMGLAS el cual es un aislamiento térmico y acústico fabricado a partir de vidrio reciclado y materias primas abundantes en la naturaleza (arena, dolomita, etc.), no contiene sustancias que agoten la capa de ozono, ni aditivos retardantes de llama o aglutinantes, entre sus principales características tenemos:

a) Impermeable no absorbe humedad y tampoco se hincha
b) Ignifugo
c) Resistente a las plagas
d) Se lo puede usar en exteriores, tumbados, pisos y techos
e) A prueba de compresión.
f) Dimensiones estables, 600mm*450mm y espesor variable de 40 a 160 mm

g) Facilidad de trabajo, se lo puede cortar con herramientas comunes como un serrucho
h) Ecológico

Para efectos del presente proyecto se usará FOAMGLAS ya que posee la versatilidad de poder instalarlo en todas las áreas en donde se necesite aislamiento y en el piso ya que es resistente a la compresión y su facilidad de uso

Figura 30 FOAMGLAS de 40mm de espesor

Tomada de: http://www.archiexpo.es/prod/foamglas/product-71744-1012183.html

6.6.3 Puertas y ventanas

La puerta de ingreso a la vivienda será tamborada de madera mientras que las interiores serán de fibras de madera (MDF), en el caso de las ventanas se podrán utilizar marcos de aluminio con vidrio termo acústico, ya que dicho material impide el paso del calor y mitiga el ruido.

6.6.4 Pisos

El piso para el caso de la presente propuesta se lo deberá aislar del contenedor para mejorar sus condiciones, así como también el posterior recubrimiento del suelo el cual se podrá revestir de materiales como cerámica, madera, piso flotante etc. Se utilizará piso flotante y cerámica (cocina y baño).

Para el aislamiento del suelo se utilizará FOAMGLAS que es un aislamiento térmico y acústico a base de vidrio reciclado por las características mencionadas anteriormente.

Figura 31 Aislamiento en piso

Tomada de:
http://www.es.foamglas.com/es/aplicaciones/sistemas_de_aislamiento_por_el_exterior_sobre_el_suelo/aislamiento_del_suelo/116/

6.6.5 Instalaciones de agua potable

Para la instalación del agua potable existe gran variedad de materiales, para la conducción de agua fría se utilizará tubería P.V.C (cloruro de polivinilo), ya que es un material de bajo costo, fácil de encontrar, sencillo en el uso e instalación, posee accesorios para la instalación, facilidad de transportar, es el más utilizado en conducción de agua potable en la actualidad.

En sí la vivienda no tendrá conducción de agua caliente por tubería únicamente agua fría las duchas específicamente serán eléctricas por lo que el uso de tubería específica para agua caliente no se tomará en cuenta.

6.6.6 Alcantarillado

La tubería de drenajes puede ser de hierro fundido, P.V.C., hierro galvanizado y lámina galvanizada. En este caso se aconseja emplear P.V.C, por su costo e instalación.

6.6.7 Instalaciones eléctricas

- Los ductos para los conductores eléctricos pueden ser: conduit, P.V.C., poliducto, entre otros.
- El conduit es resistente al calor e impermeable, es de pared gruesa y posee excelente calidad. Puede ser utilizado para el cableado que va del contador al tablero central
- Para la conducción del cableado se puede usar el poliducto, ya que su costo es bajo y es fácil de instalar.

Para efectos del proyecto se utilizará conduit por sus prestaciones en cuanto a sus características que ofrecen calidad y seguridad para la futura vivienda contendor.

6.6.8 Pintura exterior

Para un mejor aislamiento exterior se utilizará pintura térmica Temp Coat la cual se encuentra en el mercado, posee varias características positivas entre las cuales se puede mencionar:

- No absorbe humedad o líquidos.
- Es extremadamente flexible.
- Frena la corrosión del sustrato bajo el aislamiento.
- Aislar a película relativamente fina en comparación con aislamientos convencionales.
- Es duradera
- Fácil aplicación (como una pintura).
- No requiere recubrimiento.
- Pero se puede recubrir con otros acabados (esmaltes sintéticos, poliuretanos, etc.)
- Tiene un acabado similar a cualquier pintura mate.

- Se pueden aislar superficies de hasta 207°C.
- Puede aplicarse en superficies que están hasta 177°C sin tener que interrumpir la operatividad.
- Se adhiere a superficies calientes y frías (desde -62°C a 177°C)
- Se repara fácilmente.
- De fácil inspección.
- De fácil limpieza, con agua y jabón.
- Evita la proliferación de bacterias o agentes patógenos.
- Evita la condensación.
- Elimina humedades de condensación en paredes interiores.
- Es impermeabilizante (al agua, al agua salada y a la mayoría de productos químicos).
- Elimina más del 85% de la transferencia de calor solar.
- Es ideal para reducir el consumo de energía (eficiencia energética).
- Es ecológico: Reduce las emisiones de CO2 a la atmósfera, respecto a cualquier aislante tradicional.
- Rendimiento de 10 m2 por litro

6.7 Presupuesto de vivienda edificada por medio de la Cargotectura

A continuación, se presenta un presupuesto de obra el cual refleja los rubros más importantes considerados para la edificación de una vivienda a base de contenedores de 30 m2 tomando como utilidad de costos indirectos y utilidad del 12%.

No se toma en cuenta el costo del terreno, así como también las acometidas tanto eléctricas como de agua, replanteo y nivelación ya que están preestablecidos por parte del cliente.

De igual manera los trabajos de cimentación serán establecidos por parte del cliente por lo que no se tomarán en cuenta para el presupuesto, en conclusión, no se incluirá dentro del presente documento rubros de trabajos preliminares, movimientos de tierras y de cimentación.

Tabla 8 Presupuesto de vivienda contenedor

ITEM	Descripción	Unidad	P.Unit.	Cantidad	P.total
1	**Preliminares**				
1.1	Traslado de contenedor	u	$ 225	2	$ 450.0
1.2	Montaje con camión grúa	u	$ 90.0	2	$ 180.0
1.3	Contenedor 20 pies	u	1499	2	2998
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	Excavación manual de cimientos	m3	10.43	0	0
3	**ESTRUCTURA**				
3.1	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en plintos (incluye encofrado lateral)	m3	128.35	0	0
4	**ACERO DE REFUERZO**				
4.1	Cimentación (vigas: 4ø8+1Eø8@15cm y contrapiso: doble malla ø4 @15cm) Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.79	0	0
	Malla electrosoldada ø 4mm @15cm para cimentación	m2	2.5	0	0
5	**REVESTIMIENTOS**				
5.1	Pintura aislante contenedor exterior	m2	10.55	55	580.25
5.2	Pintura interior	m2	4.08	38.5	157.08
5.3	Cerámica de piso de 0.30 x 0.30 antideslizante, incluye instalación y emporado	m2	17.4	7.28	126.67
5.4	Cerámica en paredes, incluye instalación y emporado	m2	16.44	6.5	106.86
5.6	Juntas uniones Twist Lock	u	50.71	4	202.84
5.7	Aislamiento termo acústico en pisos	m2	12.25	18	220.5
5.8	Piso flotante (incluye instalación)	m2	27.48	18	494.64
6	**PUERTAS**				
6.1	Puertas tamborada, incluye marcos y tapamarcos (medida especial)	u	91.6	4	366.4
6.2	Cerradura de baño de pomo	u	13.27	1	13.27
6.3	Cerradura de dormitorio de pomo	u	17.6	3	52.8
6.4	Cerradura llave-seguro	u	22.25	1	22.25
7	**VENTANAS**				
7.1	Ventana de aluminio y vidrio 4mm corrediza con corte incluido	m2	67.45	4.51	304.2
8	**CUBIERTA**				
8.1	Aislante térmico en cubierta 100mm*100mm*450mm (Incluye instalación)	m2	18	12.25	220.5
8.2	Cielo raso con placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm	m2	15.75	12.25	192.94
9	**INSTALACIONES SANITARIAS**				
9.1	Desagüe PVC 110mm tipo B, incluye accesorios	pto	43.6	1	43.6
9.2	Desagüe PVC 75mm tipo B, incluye accesorios	pto	38.29	1	38.29
9.3	Desagües PVC 50 mm tipo B, incluye accesorios	pto	28.65	6	171.9
9.4	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	u	17.85	4	71.4
9.5	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	u	22.68	1	22.68
9.6	Canalización tubería PVC 110 mm, tipo B desagüe	m	10.04	515.083	51.714

9.7	Canalización tubería PVC 50mm, tipo B desagüe	m	4.77	0.08333	0.3975
9.8	Canalización tubería PVC 75 mm, tipo B desagüe	m	8.3	426.833	35.427
9.9	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	m	11.02	171.333	18.881
9.10.	Bajantes de tubería PVC tipo B de 75 mm	m	9.08	643.333	58.415
9.11	Caja de revisión 60x60x60cm Fc 210 kg/cm2, tapa de H. A. y marco angular	u	94.01	133.333	125.35
11	**APARATOS SANITARIOS**				
11.1	Inodoro blanco línea económica	u	90.19	1	90.19
11.2	Lavamanos empotrado línea económica	u	74.69	1	74.69
11.3	Lavaplatos de acero inoxidable 1 pozo	u	139.87	1	139.87
11.4	Ducha cromada incluye llave y accesorios	u	31.24	1	31.24
12	**INSTALACIONES DE AGUA POTABLE**				
12.1	Punto de agua fría PVC roscable 1/2" incluido accesorios	pto	20.82	5	104.1
12.2	Tubería PVC roscable 1/2" incluye accesorios	m	3.94	6.67	26.28
12.3	Tubería PVC roscable 3/4" incluye accesorios	m	5.05	136.275	68.8
12.4	Válvula de control roscada diam 3/4"	u	21.41	1	21.41
12.5	Válvula de control roscada diam 1/2"	u	14.32	2	28.64
13	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**				
13.1	Punto de iluminación 110V	pto	23.99	9	215.91
13.2	Punto de iluminación 110V (conmutador)	pto	30	2	60
13.3	Punto de tomacorriente 110V	pto	22.03	6	132.18
13.4	Punto de tomacorriente 120V para ducha eléctrica	pto	57.77	1	57.77
13.5	Punto de tomacorriente 220V	pto	50.12	1	50.12
13.6	Panel de distribución principal	u	64.44	1	64.44
13.7	Breaker enchufable 15-20A de 1 polo	u	7.52	3	22.56
13.8	Breaker enchufable 50A de 2 polos	u	15.14	1	15.14
13.9	Breaker enchufable 50A de 1 polo	u	8.09	1	8.09
14	**TELECOMUNICACIONES**				
14.1	Punto telefónico (incluido guía)	pto	12.01	1	12.01
				Total	$ 8,551

6.8 Presupuesto de vivienda con metodología tradicional.

A continuación, se presenta un presupuesto de una vivienda de interés social de 30 m2 construida con metodología tradicional, tomando como utilidad de costos indirectos y utilidad del 12%

No se toma en cuenta el costo del terreno, así como también las acometidas tanto eléctricas como de agua, replanteo y nivelación ya que están preestablecidos por parte del cliente.

De igual manera los trabajos de cimentación serán establecidos por parte del cliente por lo que no se tomarán en cuenta para el presupuesto, en conclusión, no se incluirá dentro del presente documento rubros de trabajos preliminares, movimientos de tierras y de cimentación.

Tabla 9 Presupuesto de obra vivienda tradicional

ITEM	Descripción	Unidad	P.Unit.	Cantidad	P.total
1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
1.1	Excavación manual de cimientos	m3	10.43	0	0
2	**ESTRUCTURA**				
2.1	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en losa de cimentación (incluye encofrado lateral)	m3	128.35	0	0
2.2	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en paredes	m3	131.98	674.917	890.755
2.3	Hormigón simple f´c=210 kg/cm2 en mesón de cocina a=0.60m e=0.07m (incluye encofrado)	m3	115.57	0.08333	963.083
2.4	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en losas (entrepiso y cubiertas)	m3	137.41	440.083	604.719
2.5	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en plintos (incluye encofrado lateral)	m3	128.35	0	0
2.6	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en cadenas de amarre (incluye encofrado lateral)	m3	142.39	0.07667	109.166
3	**ACERO DE REFUERZO**				
3.1	Cimentación (vigas: 4ø8+1Eø8@15cm y contrapiso: doble malla ø4 @15cm)				
	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.79	0	0
	Malla electrosoldada ø 4mm @15cm para contrapiso	m2	2.5	0	0
3.2	Cimentación - Pared (chicote ø8 @ 15cm)			400.533	716.955
	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.79		
3.3	Pared (malla + refuerzo)			983.292	473.947
	Malla electrosoldada ø 5,5mm @15cm	m2	4.82		
3.4	Refuerzo en ventanas y puertas (incluye refuerzo de pared)			803.508	143.828
	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.79		
3.5	Losa de entrepiso y cubiertas (doble malla ø6@15cm incluye refuerzo)			113.421	603.399
	Malla electrosoldada ø 6mm @15cm	m2	5.32		
4	**ESTRUCTURA METÁLICA**				
4.1	Cerchas y estructura para cubierta (incluye placas y ganchos de fijación)			291.118	867.53
	Acero estructural ASTM A36 galvanizado (provisión, fabricación y montaje)	kg	2.98		
4.2	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	1.79	603.833	108.086
4.3	Plancha de fibrocemento autoclavadas e= 10 mm	m2	16.69	7.9	131.851
4.4	Placa metálica de anclaje	kg	4.64	565.167	262.237
5	**ENCOFRADOS**				
5.1	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para pared (2 lados)	m2	2.98	107.197	319.446
5.2	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para losa de entrepiso, cubierta	m2	2.98	515.925	153.746
5.3	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para columnas	m2	3.99	865.083	345.168

6	**REVESTIMIENTOS**				
6.1	Pintura de alta resistencia tipo vivil acrílica para interiores	m2	3.32	118.26	392.623
6.2	Pintura elastomérica plastificada para exteriores	m2	4.08	912.092	372.133
6.3	Pintura de caucho para cielo raso	m2	2.55	568.342	144.927
6.4	Pintura de alto tráfico en pisos	m2	6.24	714.417	445.796
6.5	Cerámica de piso de 0.30 x 0.30 antideslizante, incluye instalación y emporado	m2	17.4	47.41	824.934
6.6	Cerámica en paredes, incluye instalación y emporado	m2	16.44	9.55	157.002
6.7	Cerámica en mesones y salpicadero, incluye instalación y emporado	m2	16.44	256.667	42.196
6.8	Mampostería de jaboncillo 25x12x7 cm. Mortero 1:6 e=2 cm	m2	21.71	5.425	117.777
6.9	Enlucido vertical paleteado fino mortero 1:4 e=1.5cm	m2	6.32	10.85	68.572
6.10.	Plancha de fibrocemento autoclavadas e= 10 mm	m2	16.69	358.833	598.893
7	**PUERTAS**				
7.1	Puertas tamborada, incluye marcos y tapamarcos	u	86.6	4	346.4
7.2	Cerradura de baño de pomo	u	13.27	1	13.27
7.3	Cerradura de dormitorio de pomo	u	17.6	3	52.8
7.4	Cerradura llave-seguro	u	22.25	1	22.25
8	**VENTANAS**				
8.1	Ventana de aluminio y vidrio 4mm corrediza	m2	60.24	8.28	498.787
9	**CUBIERTA**				
9.1	Cubierta con teja / placa ondulada de 6" color una cara	m2	16.2	112.917	182.925
9.2	Cielo raso con placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm	m2	11.94	104.667	124.972
10	**INSTALACIONES SANITARIAS**				
10.1	Desagüe PVC 110mm tipo B, incluye accesorios	pto	43.6	1	43.6
10.2	Desagüe PVC 75mm tipo B, incluye accesorios	pto	38.29	1	38.29
10.3	Desagües PVC 50 mm tipo B, incluye accesorios	pto	28.65	6	171.9
10.4	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	u	17.85	4	71.4
10.5	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	u	22.68	1	22.68
10.6	Canalización tubería PVC 110 mm, tipo B desagüe	m	10.04	515.083	517.144
10.7	Canalización tubería PVC 50mm, tipo B desagüe	m	4.77	0.08333	0.3975
10.8	Canalización tubería PVC 75 mm, tipo B desagüe	m	8.3	426.833	354.272
10.9	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	m	11.02	171.333	188.809
10.10.	Bajantes de tubería PVC tipo B de 75 mm	m	9.08	643.333	584.147
10.11	Caja de revisión 60x60x60cm Fc 210 kg/cm2, tapa de H. A. y marco angular	u	94.01	133.333	125.347
11	**APARATOS SANITARIOS**				
11.1	Inodoro blanco línea económica	u	90.19	1	90.19
11.2	Lavamanos empotrado línea económica	u	74.69	1	74.69
11.3	Lavaplatos de acero inoxidable 1 pozo	u	139.87	1	139.87
11.4	Ducha cromada incluye llave y accesorios	u	31.24	1	31.24
11.5	Lavandería prefabricada 80x50cm	u	120.55	1	120.55
12	**INSTALACIONES DE AGUA POTABLE**				
12.1	Punto de agua fría PVC roscable 1/2" incluido accesorios	pto	20.82	5	104.1
12.2	Tubería PVC roscable 1/2" incluye accesorios	m	3.94	6.67	262.798
12.3	Tubería PVC roscable 3/4" incluye accesorios	m	5.05	136.275	688.189

12.4	Válvula de control roscada diam 3/4"	u	21.41	1	21.41
12.5	Válvula de control roscada diam 1/2"	u	14.32	2	28.64
13	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**				
13.1	Punto de iluminación 110V	pto	23.99	9	215.91
13.2	Punto de iluminación 110V (conmutador)	pto	30	2	60
13.3	Punto de tomacorriente 110V	pto	22.03	6	132.18
13.4	Punto de tomacorriente 120V para ducha eléctrica	pto	57.77	1	57.77
13.5	Punto de tomacorriente 220V	pto	50.12	1	50.12
13.6	Panel de distribución principal	u	64.44	1	64.44
13.7	Breaker enchufable 15-20A de 1 polo	u	7.52	3	22.56
13.8	Breaker enchufable 50A de 2 polos	u	15.14	1	15.14
13.9	Breaker enchufable 50A de 1 polo	u	8.09	1	8.09
14	**TELECOMUNICACIONES**				
14.1	Punto telefónico (incluido guía)	pto	12.01	1	12.01
				Total	9801.11

6.9 Análisis comparativo

De acuerdo a los presupuestos presentados tanto como el de una vivienda construida por medio metodología tradicional y el de un espacio habitable edificado por medio de la Cargotectura como metodología constructiva se puede concluir que:

- El precio total de una vivienda con metodología tradicional es de 9801.11 dólares, por otro lado, el de un espacio habitable edificado por medio de contenedores marítimos como elemento constructivo es de 8551 dólares, de acuerdo a estos valores se puede determinar que una vivienda construida por medio de Cargotectura como metodología constructiva es más económica que la de una vivienda tradicional, en este caso entre los dos presupuestos existe una diferencia de 1250.11 dólares.
- Los rubros utilizados en los presupuestos difieren ya que, por un lado, la vivienda edificada a base de contenedores marítimos posee 47 rubros mientras que la vivienda construida por medio de la metodología tradicional posee 63 rubros, esto se da principalmente porque la vivienda con metodología tradicional usa hormigón, hierro entre otros materiales para levantar la estructura, mientras que la Cargotectura no los usa ya que los containers son tomados como elementos estructurales esta es

una de las razones por la que la vivienda con Contenedores marítimos resulta más económica.

- Se puede decir que la Cargotectura es una alternativa sostenible a la metodología tradicional de edificar viviendas, así como también es una alternativa más económica, por un lado, utiliza al mínimo materiales provenientes de recursos no renovables, reutiliza elementos lo cual es una forma de reciclaje y de minimizar el impacto ambiental causado por el abandono de elementos como los contenedores marítimos.

6.10 Cronograma de obra de una vivienda edificada a base de contenedores marítimos

Se presenta un cronograma de obra (Anexo 2) que detalla cuanto tiempo se demora la edificación de una vivienda a partir de conteiners marítimos como elemento constructivo.

6.11 Cronograma de obra de una vivienda edificada con metodología tradicional

Se presenta un cronograma de obra (Anexo 3) que detalla cuanto tiempo se demora la edificación de una vivienda por medio de la metodología tradicional.

6.12 Análisis comparativo

Tomando en cuenta los cronogramas de obra tanto de una vivienda edificada a base de conteiners marítimos y el de una vivienda construida por medio de la metodología tradicional se puede concluir lo siguiente:

- La vivienda construida a base de contenedores marítimos se demora menos tiempo que la edificada por medio del método tradicional, esto se da ya que por un lado en la Cargotectura no se usan materiales que toman tiempo en fraguar, así como también el tiempo que toma el encofrado y desencofrado de los mismos de igual manera el hierro que debe ser manipulado y correctamente utilizado para construir sobre todo las estructuras de la edificación, por ello se demora menos tiempo y por lo tanto se utiliza menos mano de obra específica para las tareas que conllevan el uso de hormigón y el del hierro.

- La vivienda construida con contenedores marítimos posee menos rubros que la construida tradicionalmente por lo tanto existirá una diferencia en costos que se traduce de igual manera en tiempo pero sobre todo en lo que se enfoca el presente proyecto es que los beneficios son múltiples en cuanto al consumidor y principalmente la disminución de la contaminación por medio del uso mínimo de materiales extraídos de fuentes no renovables usando materiales reciclados y sobre todo amigables con el medio ambiental, de esta manera se cambia la idea de que viviendas ecológicas generan una inversión mayor que las construidas de manera tradicional, por ello el ahorro en tiempo y dinero se traduce también en un beneficio al medio ambiente.

Conclusiones

- El uso de materiales reciclados en la construcción es una gran alternativa para disminuir la contaminación, así como también disminuir los costos derivados de la actividad propia de la Industria de la Construcción.
- La Cargotectura es una alternativa válida para la edificación de espacios habitables de manera rápida, económica y sobre todo amigable con el medio ambiente.
- Las construcciones de vivienda por medio del uso de contenedores marítimos tienen una gran versatilidad ya que al ser modulares existen gran variedad de diseños atractivos que además pueden ser construidas en un tiempo relativamente corto y a un costo bajo con respecto a la construcción con metodología tradicional.
- Las viviendas edificadas a base de contenedores marítimos dependiendo del lugar donde se las vaya a construir deben ser correctamente aisladas tanto térmica como acústicamente para generar un completo confort habitacional.
- La edificación de viviendas a base de contenedores marítimos por sus características de rápida ejecución y de manera económica se presenta como una solución para disminuir el déficit de vivienda que posee el Ecuador.

Recomendaciones

- En la actualidad la actividad constructiva se desarrolla en un gran porcentaje por medio de la metodología tradicional por lo que se debe realizar un mayor apoyo para difundir otras alternativas constructivas que pueden llegar a ser más eficientes en costo, tiempo e impacto ambiental generando así una diversificación en la oferta constructiva.
- La idea generalizada de que una vivienda ecológica es más costosa que una vivienda construida de manera tradicional debe ser desvirtuada ya que existen alternativas sustentables como la Cargotectura que demuestran en tiempo, costo e impacto ambiental que la idea de vivienda ecológica no tiene elevados costos por lo que se debe impulsar dicha alternativa como beneficiosa en muchos aspectos y que difiere con la mentalidad de ´´costoso´´
- En el Ecuador no existe una normativa técnica que determine las diferentes especificaciones que se deben tomar en cuenta para edificar una vivienda a base de contenedores marítimos por lo que será conveniente tener los lineamientos básicos de construcción con dicha metodología para que, de esta manera la alternativa constructiva se fomente y se divulgue con mayor facilidad y sobre todo genere seguridad en el consumidor.

Referencias

Baron, C. (2014). *Arquitectura con containers.* A+V.

Baron, C. (2014). Arquitectura de contenedores. En C. Baron, *Arquitectura de contenedores* (págs. 4-5). A+V.

Barriach, J. (15 de Diciembre de 2015). Obtenido de http://www.emagister.com/blog/que-es-la-cargotectura/

Forestal maderero. (14 de Julio de 2015). Obtenido de http://www.forestalmaderero.com/articulos/item/casas-ecologicas-construccion-con-bambu.html

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. (s.f.). Obtenido de http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-Safe-Containers-(CSC).aspx

Ortíz, A. B. (2003). Obtenido de http://www.ingenieroambiental.com/4014/reciclaje5.pdf

Ramírez, A. (2012). Obtenido de https://www.cofis.es/pdf/fys/fys13/fys13_30-33.pdf

Revista del Centro de Investigación Universidad La Salle. (Julio de 2004). Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf

Wiki Arquitectura. (s.f.). Obtenido de https://es.wikiarquitectura.com/arquitecto/rudolph-paul/

ANEXOS

ANEXO 1

Análisis de precios unitarios (APUS)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda conteiner					
RUBRO:					
Cerámica de piso de 0.30 x 0.30 antideslizante, incluye instalación y emporado				**UNIDAD:**	m2
				ITEM:	2.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.25
Cortadora de cerámica	1.00	0.50	0.50	0.7000	0.35
				Subtotal de Equipo M:	0.60
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Peón	1.00	3.41	3.41	0.7000	2.39
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.7000	0.27
Albañil	1.00	3.45	3.45	0.7000	2.42
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Cerámica 30x30 cm (estándar) antideslizante		m2	1.05	8.44	8.86
Cemento tipo I (50 kg)		saco	0.10	7.50	0.77
Arena Homogenizada (0-5mm)		m3	0.01	11.00	0.11
Agua		m3	0.03	0.99	0.03
Porcelana blanca, emporador de cerámica		kg	0.20	0.43	0.09
				Subtotal de Materiales O:	9.86
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15.54
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.86
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17.40
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**17.40**

PROYECTO:					
Vivienda Conteiner					
RUBRO:					
Pintura para interiores				**UNIDAD:**	m2
				ITEM:	2.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.11
Andamios metálicos	1.00	0.15	0.15	0.3000	0.05
				Subtotal de Equipo M:	0.16
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Pintor	1.00	3.45	3.45	0.3000	1.04
Peón	1.00	3.41	3.41	0.3000	1.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.3000	0.11
				Subtotal de Mano de Obra N:	2.17
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Pintura interiores		gal	0.03	8.50	0.28
Lija de agua 9x11		u	0.20	0.40	0.08
Sellador de fondo alta resistencia para interiores		gal	0.03	9.10	0.27
				Subtotal de Materiales O:	0.63
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2.96
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.36
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3.32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**4.08**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Conteiner					
RUBRO:					
Cerámica en paredes, incluye instalación y emporado				**UNIDAD:**	m2
				ITEM:	2.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.29
Cortadora de cerámica	1.00	0.50	0.50	0.8000	0.40
				Subtotal de Equipo M:	0.69
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Albañil	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.8000	0.31
Peón	1.00	3.41	3.41	0.8000	2.73
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.80
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Cerámica 20x30 cm blanco (estandar)		m2	1.05	7.01	7.36
Cemento tipo I (50 kg)		saco	0.08	7.50	0.62
Agua		m3	0.03	0.99	0.03
Arena Homogenizada (0-5mm)		m3	0.01	11.00	0.09
Porcelana blanca, emporador de cerámica		kg	0.20	0.43	0.09
				Subtotal de Materiales O:	8.19
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			14.68
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.76
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			16.44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**16.44**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda contenedor					
RUBRO:					
Puertas tamborada, incluye marcos y tapamarcos				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	3.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		1.07
				Subtotal de Equipo M:	1.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Carpintero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Albañil	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.0000	0.76
				Subtotal de Mano de Obra N:	21.38
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Marco		u	1.00	20.77	20.77
Tapamarco 30x2440x12 mm		m	10.00	0.87	8.70
Bisagra 2" dorada con tornillos		u	3.00	1.50	4.50
Clavos de 2" a 4"		kg	0.09	1.99	0.18
Puerta tamborada		u	1.00	20.72	20.72
				Subtotal de Materiales O:	54.87
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			77.32
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	9.28
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			86.60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**86.60**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Cerradura de baño de pomo				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	3.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.15
				Subtotal de Equipo M:	0.15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Carpintero	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.8000	0.31
				Subtotal de Mano de Obra N:	3.07
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Cerradura de baño / pomo		u	1.00	8.63	8.63
				Subtotal de Materiales O:	8.63
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11.85
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.42
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			13.27
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**13.27**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Cerradura de dormitorio de pomo				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	3.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.15
				Subtotal de Equipo M:	0.15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Carpintero	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.8000	0.31
				Subtotal de Mano de Obra N:	3.07
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Cerradura dormitorio		u	1.00	12.49	12.49
				Subtotal de Materiales O:	12.49
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15.71
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.89
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17.60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**17.60**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Cielo raso con placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm				**UNIDAD:**	m2
				ITEM:	5.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.25
Andamios metálicos	1.00	0.15	0.15	0.7000	0.11
				Subtotal de Equipo M:	0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Instalador de revestimiento en general	1.00	3.45	3.45	0.7000	2.42
Ayudante de instalador de revestimiento en general	1.00	3.41	3.41	0.7000	2.39
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.7000	0.27
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Alambre galvanizado No. 16		kg	0.05	1.63	0.08
Perfiles cielo raso L-12		m	1.00	0.46	0.46
Perfiles cielo raso T-12		m	1.00	0.78	0.78
Tacos fischer F-8+colepato		u	2.00	0.27	0.54
Placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm (2.44 x 1.22 m)		u	0.40	8.40	3.36
				Subtotal de Materiales O:	5.22
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			10.66
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.28
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			11.94
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**11.94**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Cerradura llave-seguro				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	3.4
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.10
				Subtotal de Equipo M:	0.10
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Carpintero	1.00	3.45	3.45	0.5000	1.73
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.5000	0.19
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Cerradura llave-seguro		u	1.00	17.85	17.85
				Subtotal de Materiales O:	17.85
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			19.87
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.38
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			22.25
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**22.25**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Conteiner					
RUBRO:					
Ventana de aluminio y vidrio 4mm incluye cortes				**UNIDAD:**	m2
				ITEM:	4.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.71
				Subtotal de Equipo M:	0.71
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Instalador de revestimiento en general	1.00	3.45	3.45	1.3333	4.60
Peón	2.00	3.41	6.82	1.3333	9.09
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	1.3333	0.51
				Subtotal de Mano de Obra N:	14.20
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Silicon estructural negro+ silicon impermeabilizar ventana		kg	0.08	20.00	1.60
Vidrio claro de 4mm		m2	1.00	4.88	4.88
Ventana corrediza de Al/Vd. nat.		m2	1.00	30.87	30.87
Malla tela de aluminio antimosquito 1.20 m, h=50 m, peso=9.53 kg.		m2	0.50	3.06	1.53
				Subtotal de Materiales O:	38.88
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			53.79
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	6.45
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			60.24
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**60.24**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Desagüe PVC 110mm tipo B, incluye accesorios				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	6.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.72
				Subtotal de Equipo M:	0.72
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.0000	0.76
				Subtotal de Mano de Obra N:	14.48
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Tubo PVC 110 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.67	13.15	8.77
Codo PVC 110 mm x 90° desagüe		u	2.00	3.71	7.42
Tee PVC 110mm desague		u	1.00	4.58	4.58
Unión PVC 110mm desague		u	1.00	2.20	2.20
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
				Subtotal de Materiales O:	23.73
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			38.93
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	4.67
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			43.60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**43.60**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Desagüe PVC 75mm tipo B, incluye accesorios				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	6.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.72
				Subtotal de Equipo M:	0.72
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.0000	0.76
				Subtotal de Mano de Obra N:	14.48
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
Tubo PVC 75 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.67	11.66	7.77
Codo PVC 75 mm x 90° desague		u	2.00	2.76	5.52
Tee PVC 75mm desague		u	1.00	3.08	3.08
Unión PVC 75mm desague		u	1.00	1.86	1.86
				Subtotal de Materiales O:	18.99
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			34.19
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	4.10
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			38.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**38.29**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda 12D Tipo Costa					
RUBRO:					
Desagües PVC 50 mm tipo B, incluye accesorios				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	6.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.72
				Subtotal de Equipo M:	0.72
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	2.0000	6.90
Peón	1.00	3.41	3.41	2.0000	6.82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.0000	0.76
				Subtotal de Mano de Obra N:	14.48
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Tubo PVC 50 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.67	5.32	3.55
Codo PVC 50mm x 90° desagüe		u	2.00	1.26	2.52
Unión PVC 50mm desague		u	2.00	1.10	2.20
Tee PVC 50mm desague		u	1.00	1.35	1.35
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
				Subtotal de Materiales O:	10.38
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			25.58
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	3.07
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			28.65
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**28.65**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Conteiner					
RUBRO:					
Sumidero de piso de 2" incluye rejilla				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	6.4
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.36
				Subtotal de Equipo M:	0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Peón	1.00	3.41	3.41	1.0000	3.41
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	1.0000	0.38
				Subtotal de Mano de Obra N:	7.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Pegante de PVC (3785 cc)		gal	0.00	48.09	0.05
Limpiador de PVC		gal	0.00	29.07	0.03
Cemento tipo I (50 kg)		saco	0.01	7.50	0.08
Rejilla aluminio 2"		u	1.00	3.83	3.83
Sifón desagüe 50mm		u	1.00	4.23	4.23
Arena Homogenizada (0-5mm)		m3	0.01	11.00	0.11
Agua		m3	0.01	0.99	0.01
				Subtotal de Materiales O:	8.34
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15.94
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.91
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17.85
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**17.85**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Sumidero de piso de 3" incluye rejilla				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	6.5
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.36
				Subtotal de Equipo M:	0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Peón	1.00	3.41	3.41	1.0000	3.41
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	1.0000	0.38
				Subtotal de Mano de Obra N:	7.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Pegante de PVC (3785 cc)		gal	0.00	48.09	0.05
Limpiador de PVC		gal	0.00	29.07	0.03
Rejilla de aluminio 3"		u	1.00	5.06	5.06
Sifón desague 75mm		u	1.00	7.31	7.31
Cemento tipo I (50 kg)		saco	0.01	7.50	0.08
Arena Homogenizada (0-5mm)		m3	0.01	11.00	0.11
Agua		m3	0.01	0.99	0.01
				Subtotal de Materiales O:	12.65
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			20.25
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.43
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			22.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**22.68**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Canalización tubería PVC 110 mm, tipo B desague				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	6.6
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.13
				Subtotal de Equipo M:	0.13
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.3636	0.14
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.3636	1.25
Peón	1.00	3.41	3.41	0.3636	1.24
				Subtotal de Mano de Obra N:	2.63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Tee PVC 110mm desague		u	0.04	4.58	0.18
Tubo PVC 110 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.33	13.15	4.38
Unión PVC 110mm desague		u	0.33	2.20	0.73
Codo PVC 110 mm x 90° desagüe		u	0.04	3.71	0.15
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
				Subtotal de Materiales O:	6.20
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			8.96
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.08
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			10.04
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**10.04**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Canalización tubería PVC 50mm, tipo B desague				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	6.7
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.06
				Subtotal de Equipo M:	0.06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.1667	0.06
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.1667	0.58
Peón	1.00	3.41	3.41	0.1667	0.57
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.21
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Tubo PVC 50 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.33	5.32	1.77
Tee PVC 50mm desague		u	0.04	1.35	0.05
Codo PVC 50mm x 90° desagüe		u	0.04	1.26	0.05
Unión PVC 50mm desague		u	0.33	1.10	0.36
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
				Subtotal de Materiales O:	2.99
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.26
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.51
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			4.77
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**4.77**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Conteiner					
RUBRO:					
Canalización tubería PVC 75 mm, tipo B desague				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	6.8
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.09
				Subtotal de Equipo M:	0.09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.2500	0.10
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.2500	0.86
Peón	1.00	3.41	3.41	0.2500	0.85
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.81
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Pegante de PVC (3785 cc)		gal	0.01	48.09	0.48
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Codo PVC 75 mm x 45° desagüe		u	0.04	2.90	0.12
Tee PVC 75mm desague		u	0.04	3.08	0.12
Tubo PVC 75 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.33	11.66	3.89
Unión PVC 75mm desague		u	0.33	1.86	0.61
				Subtotal de Materiales O:	5.51
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7.41
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.89
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.30
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**8.30**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	6.9
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.12
Andamios metálicos	1.00	0.15	0.15	0.3358	0.05
				Subtotal de Equipo M:	0.17
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.3358	1.16
Peón	1.00	3.41	3.41	0.3358	1.15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.3358	0.13
				Subtotal de Mano de Obra N:	2.44
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
Tubo PVC 110 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.33	13.15	4.34
Codo PVC 110 mm x 45° desagüe		u	0.25	5.03	1.26
Abrazadera para bajante		u	0.50	0.64	0.32
Unión PVC 110mm desague		u	0.25	2.20	0.55
				Subtotal de Materiales O:	7.23
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			9.84
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.18
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			11.02
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**11.02**

PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Bajantes de tubería PVC tipo B de 75 mm				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	6.10.
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.12
Andamios metálicos	1.00	0.15	0.15	0.3358	0.05
				Subtotal de Equipo M:	0.17
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.3358	1.16
Peón	1.00	3.41	3.41	0.3358	1.15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.3358	0.13
				Subtotal de Mano de Obra N:	2.44
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Limpiador de PVC		gal	0.01	29.07	0.29
Pegante de PVC		gal	0.01	47.18	0.47
Abrazadera para bajante		u	0.50	0.64	0.32
Tubo PVC 75 mm x 3 mts. de desagüe		u	0.33	11.66	3.88
Codo PVC 75 mm x 45° desagüe		u	0.03	2.90	0.07
Unión PVC 75mm desague		u	0.25	1.86	0.47
				Subtotal de Materiales O:	5.50
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			8.11
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.97
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			9.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**9.08**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Caja de revisión 60x60x60cm Fc 210 kg/cm2, tapa de H. A. y marco angular				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	6.11
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		1.33
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	2.5000	12.50
				Subtotal de Equipo M:	13.83
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.5000	0.96
Albañil	1.00	3.45	3.45	2.5000	8.63
Peón	2.00	3.41	6.82	2.5000	17.05
				Subtotal de Mano de Obra N:	26.64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Clavos de 2" a 4"		kg	0.50	1.99	1.00
Acero estructural f´y=4200 kg/cm2		kg	4.97	1.08	5.37
Soldadura 60/11x1/8"		kg	0.32	3.47	1.11
Angulo 30x3mm, peso=8.052 kg		m	3.20	1.37	4.38
Arena Homogenizada (0-5mm)		m3	0.19	11.00	2.11
Piedra # 3/4 fina		m3	0.28	11.00	3.09
Agua		m3	0.07	0.99	0.07
Cemento tipo I (50 kg)		saco	2.14	7.50	16.05
Cuartones de encofrado		u	1.67	3.00	5.01
Tabla dura de encofrado de 2.40 x 0.30 m.		u	2.20	2.40	5.28
				Subtotal de Materiales O:	43.47
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			83.94
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	10.07
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			94.01
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**94.01**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Inodoro blanco línea económica				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	7.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.91
				Subtotal de Equipo M:	0.91
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	2.5000	8.63
Peón	1.00	3.41	3.41	2.5000	8.53
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.5000	0.96
				Subtotal de Mano de Obra N:	18.12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Inodoro blanco línea económica		u	1.00	54.81	54.81
Anillo de cera para inodoro		u	1.00	2.96	2.96
Manguera flexible 1/2" + llave angular (inodoro)		u	1.00	3.73	3.73
				Subtotal de Materiales O:	61.50
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			80.53
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	9.66
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			90.19
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**90.19**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Lavamanos empotrado línea económica				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	7.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.97
				Subtotal de Equipo M:	0.97
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	2.6667	9.20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	2.6667	1.02
Peón	1.00	3.41	3.41	2.6667	9.09
				Subtotal de Mano de Obra N:	19.31
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Silicón transparente 300ml		u	0.10	3.38	0.34
Sifón 1" - 1/2"		u	1.00	4.23	4.23
Manguera flexible 1/2" + llave angular (lavamanos)		u	1.00	3.73	3.73
Lavabo blanco para empotrar		u	1.00	38.11	38.11
				Subtotal de Materiales O:	46.41
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			66.69
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	8.00
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			74.69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**74.69**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Lavaplatos de acero inoxidable 1 pozo				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	7.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		1.09
				Subtotal de Equipo M:	1.09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	3.0000	10.35
Peón	1.00	3.41	3.41	3.0000	10.23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	3.0000	1.15
				Subtotal de Mano de Obra N:	21.73
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.05	0.50	0.03
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.03	1.78	0.04
Juego de una llave angular con manguera flexible cubierta de malla acero i		u	1.00	10.64	10.64
Silicón transparente 300ml		u	0.20	3.38	0.68
Conjunto desagüe de rejilla y sifón de resina plástica 1-1/4" (BLC)		u	1.00	6.98	6.98
Fregadero de cocina de acero inoxidable 1 pozo		u	1.00	62.60	62.60
Grifería cuello de ganso para lavaplatos		u	1.00	21.09	21.09
				Subtotal de Materiales O:	102.06
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			124.88
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	14.99
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			139.87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**139.87**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Ducha cromada incluye llave y accesorios				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	7.4
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.41
				Subtotal de Equipo M:	0.41
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	1.1429	3.94
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	1.1429	0.44
Peón	1.00	3.41	3.41	1.1429	3.90
				Subtotal de Mano de Obra N:	8.28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.20	0.50	0.10
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.10	1.78	0.18
Juego de ducha CR incluye llave campanola		u	1.00	18.92	18.92
				Subtotal de Materiales O:	19.20
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			27.89
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	3.35
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			31.24
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**31.24**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de agua fría PVC roscable 1/2" incluido accesorios				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	8.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.70
				Subtotal de Equipo M:	0.70
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	1.9405	6.69
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	1.9405	0.74
Peón	1.00	3.41	3.41	1.9405	6.62
				Subtotal de Mano de Obra N:	14.05
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Tubería PVC (presión roscable) 1/2"		m	1.00	1.72	1.72
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.10	0.50	0.05
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.05	1.78	0.09
Tee PVC CED (p/presión) roscable 1/2"		u	2.00	0.55	1.10
Codo PVC 90 CED 40 (p/presión) roscable 1/2"		u	2.00	0.44	0.88
				Subtotal de Materiales O:	3.84
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			18.59
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.23
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			20.82
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**20.82**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Tubería PVC roscable 1/2" incluye accesorios				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	8.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.07
				Subtotal de Equipo M:	0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.2000	0.08
Peón	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Tubería PVC (presión roscable) 1/2"		m	1.05	1.72	1.81
Tee PVC CED (p/presión) roscable 1/2"		u	0.10	0.55	0.06
Unión PVC 1/2" (roscable)		u	0.10	0.37	0.04
Codo PVC 90 CED 40 (p/presión) roscable 1/2"		u	0.10	0.44	0.04
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.10	0.50	0.05
				Subtotal de Materiales O:	2.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3.52
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.42
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3.94
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**3.94**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Tubería PVC roscable 3/4" incluye accesorios				**UNIDAD:**	m
				ITEM:	8.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.07
				Subtotal de Equipo M:	0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.2000	0.08
Peón	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Tubería PVC (presión roscable) 3/4"		m	1.05	2.57	2.70
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.00	1.78	0.01
Tee PVC CED (p/presión) roscable 3/4"		u	0.10	1.07	0.11
Codo PVC 45 CED 80 (p/presión) roscable 3/4"		u	0.10	1.16	0.12
Unión PVC 3/4" (roscable)		u	0.10	0.52	0.05
				Subtotal de Materiales O:	2.99
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4.51
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.54
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5.05
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**5.05**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Válvula de control roscada diam 3/4"				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	8.4
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.19
Bomba manual, mas manometro y accesorios	0.10	2.50	0.25	0.5333	0.13
				Subtotal de Equipo M:	0.32
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.5333	1.84
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.5333	0.20
Peón	1.00	3.41	3.41	0.5333	1.82
				Subtotal de Mano de Obra N:	3.86
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.10	0.50	0.05
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.03	1.78	0.05
Válvula de control 3/4" roscable		u	1.00	14.84	14.84
				Subtotal de Materiales O:	14.94
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			19.12
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.29
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			21.41
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**21.41**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Válvula de control roscada diam 1/2"				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	8.5
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.18
Bomba manual, mas manometro y accesorios	0.10	2.50	0.25	0.5000	0.13
				Subtotal de Equipo M:	0.31
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Plomero	1.00	3.45	3.45	0.5000	1.73
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	3.82	0.38	0.5000	0.19
Peón	1.00	3.41	3.41	0.5000	1.71
				Subtotal de Mano de Obra N:	3.63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Teflón rollo de 12 mm x 10 m (1/2"x10m)		u	0.05	0.50	0.03
Sellador para aparatos sanitarios (tubo pequeño)		u	0.03	1.78	0.04
Válvula de control 1/2" roscable		u	1.00	8.78	8.78
				Subtotal de Materiales O:	8.85
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			12.79
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.53
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			14.32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**14.32**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de iluminación 110V				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	9.1
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.36
				Subtotal de Equipo M:	0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	1.0000	0.38
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	1.0000	3.41
				Subtotal de Mano de Obra N:	7.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
THHN AWG 14 (solido)		m	10.00	0.30	3.00
Cinta aislante		rollo	0.10	0.81	0.08
Tuberia conduit PVC 1/2" x 3 mts		u	1.66	1.30	2.16
Conector conduit PVC 1/2"		u	2.00	0.34	0.68
Abrazadera conduit EMT 1/2"		u	2.00	0.17	0.34
Union conduit PVC 1/2"		u	1.00	0.34	0.34
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
Caja octogonal grande + tapa		u	1.00	0.90	0.90
Roseton		u	1.00	3.50	3.50
Interruptor simple		u	1.00	2.13	2.13
				Subtotal de Materiales O:	13.82
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			21.42
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.57
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			23.99
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**23.99**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de iluminación 110V (conmutador)				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	9.2
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.36
				Subtotal de Equipo M:	0.36
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	1.0000	3.45
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	1.0000	0.38
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	1.0000	3.41
				Subtotal de Mano de Obra N:	7.24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
THHN AWG 14 (solido)		m	15.00	0.30	4.50
Cinta aislante		rollo	0.10	0.81	0.08
Tuberia conduit PVC 1/2" x 3 mts		u	1.66	1.30	2.16
Conector conduit PVC 1/2"		u	2.00	0.34	0.68
Abrazadera conduit EMT 1/2"		u	2.00	0.17	0.34
Union conduit PVC 1/2"		u	1.00	0.34	0.34
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
Caja octogonal grande + tapa		u	1.00	0.90	0.90
Roseton		u	1.00	3.50	3.50
Interruptor conmutador		u	2.00	3.00	6.00
				Subtotal de Materiales O:	19.19
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			26.79
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	3.21
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			30.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**30.00**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de tomacorriente 110V				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	9.3
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.29
				Subtotal de Equipo M:	0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.8000	0.31
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.8000	2.73
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.80
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
THHN AWG 12 (Unilay)		m	10.00	0.57	5.70
THHN AWG 14 (Unilay)		m	5.00	0.37	1.85
Cinta aislante		rollo	0.20	0.81	0.16
Tuberia conduit PVC 1/2" x 3 mts		u	1.66	1.30	2.16
Conector conduit PVC 1/2"		u	2.00	0.34	0.68
Union conduit PVC 1/2"		u	1.00	0.34	0.34
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
Tomacorriente doble polarizado 110 v		u	1.00	2.00	2.00
				Subtotal de Materiales O:	13.58
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			19.67
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	2.36
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			22.03
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**22.03**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de tomacorriente 120V para ducha eléctrica				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	9.4
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.29
				Subtotal de Equipo M:	0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.8000	0.31
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.8000	2.73
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.80
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
THHN - FLEX 8 AWG		m	22.00	1.10	24.20
Cinta aislante		rollo	0.10	0.81	0.08
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
Tubería conduit PVC 3/4" x 3 mts		u	2.50	2.04	5.10
Unión conduit PVC 3/4"		u	2.00	0.43	0.86
Conector conduit PVC 3/4"		u	2.00	0.43	0.86
THHN AWG 12 (Unilay)		m	11.00	0.57	6.27
Tomacorriente 120V-50A		u	1.00	7.43	7.43
				Subtotal de Materiales O:	45.49
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			51.58
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	6.19
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			57.77
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**57.77**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto de tomacorriente 220V				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	9.5
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.29
				Subtotal de Equipo M:	0.29
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.8000	2.76
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.8000	0.31
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.8000	2.73
				Subtotal de Mano de Obra N:	5.80
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
THHN - FLEX 8 AWG		m	17.07	1.10	18.78
Cinta aislante		rollo	0.10	0.81	0.08
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
TC.EMP. DOBLE CHINO 250V/50A #826 /contapa		u	1.00	7.43	7.43
Tubería conduit PVC 3/4" x 3 mts		u	2.50	2.04	5.10
Unión conduit PVC 3/4"		u	2.00	0.43	0.86
Conector conduit PVC 3/4"		u	2.00	0.43	0.86
THHN AWG 12 (Unilay)		m	8.53	0.57	4.86
				Subtotal de Materiales O:	38.66
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			44.75
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	5.37
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			50.12
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**50.12**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Panel de distribución principal				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	9.6
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.64
				Subtotal de Equipo M:	0.64
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	1.7778	6.13
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	1.7778	0.68
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	1.7778	6.06
				Subtotal de Mano de Obra N:	12.87
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Tablero de distribución bifásico 8 espacios		u	1.00	44.03	44.03
				Subtotal de Materiales O:	44.03
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			57.54
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	6.90
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			64.44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**64.44**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Breaker enchufable 15-20A de 1 polo				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	9.7
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.07
				Subtotal de Equipo M:	0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.2000	0.08
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Breaker enchufable 15-20A de 1 polo		u	1.00	5.19	5.19
				Subtotal de Materiales O:	5.19
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6.71
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.81
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7.52
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**7.52**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Breaker enchufable 50A de 2 polos				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	9.8
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.07
				Subtotal de Equipo M:	0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.2000	0.08
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Breaker enchufable 50A de 2 polos		u	1.00	12.00	12.00
				Subtotal de Materiales O:	12.00
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			13.52
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.62
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			15.14
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**15.14**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Breaker enchufable 50A de 1 polo				**UNIDAD:**	u
				ITEM:	9.9
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.07
				Subtotal de Equipo M:	0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.2000	0.69
Supervisor eléctrico general	0.10	3.83	0.38	0.2000	0.08
Ayudante de electricista	1.00	3.41	3.41	0.2000	0.68
				Subtotal de Mano de Obra N:	1.45
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Breaker enchufable 50A de 1 polo		u	1.00	5.70	5.70
				Subtotal de Materiales O:	5.70
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7.22
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	0.87
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**8.09**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
PROYECTO:					
Vivienda Contenedor					
RUBRO:					
Punto telefónico (incluido guía)				**UNIDAD:**	pto
				ITEM:	10.01
DETALLE:					
EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Herramienta menor 5%MO	5%MO		0.00		0.18
				Subtotal de Equipo M:	0.18
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal / HR**	**Costo Hora**	**Rendim.**	**Total**
Electricista	1.00	3.45	3.45	0.3500	1.21
Peón	2.00	3.41	6.82	0.3500	2.39
				Subtotal de Mano de Obra N:	3.60
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Tubo conduit PVC de 1/2"		m	5.00	0.43	2.15
Caja rectangular profunda		u	1.00	0.69	0.69
Toma telefónico		u	1.00	3.00	3.00
Conector conduit PVC 1/2"		u	2.00	0.34	0.68
Union conduit PVC 1/2"		u	1.00	0.34	0.34
Alambre galvanizado No. 18		kg	0.05	1.52	0.08
				Subtotal de Materiales O:	6.94
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa/U**	**Total**
				Subtotal de Transporte P:	0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			10.72
		INDIRECTOS Y UTILIDADES		12.00%	1.29
		OTROS INDIRECTOS			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			12.01
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**12.01**

Anexo 2

CRONOGRAMA VIVIENDA CONTENEDOR

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL PRESUPUESTO	REND./DIA	REND./HORS	T.E/DIA	semana 1						semana 2					
1	**PRELIMINARES**								lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
1.1	Traslado de conteiner	u	2	$ 225	$ 450.00	2	4	1	450.00											
1.2	Montaje con camión grúa	u	2	$ 90.0	$ 180.00	6	1.333	0.3333		180.00										
1.3	Conteiner 20 pies	u	2	1499	$ 2,998	4	2	0.5	$ 2,998											
2	**REVESTIMIENTOS**																			
2.1	Pintura aislante contenedor exterior	m2	55	10.55	580.25	80	0.1	0.688						580.25						
2.2	Pintura interior	m2	38.5	4.08	157.08	80	0.1	0.481							157					
2.3	Cerámica de piso de 0.30 x 0.30 antideslizante, incluye instalación y emporado	m2	7.28	17.4	126.672	50	0.16	0.146							126.672					
2.4	Cerámica en paredes, incluye instalación y emporado	m2	6.5	16.44	106.86	50	0.16	0.13								106.86				
2.5	Juntas uniones Twist Lock	u	4	50.7	202.84	8	1	0.5		202.84										
2.5	Aislamiento termo acústico en pisos	m2	18	12.25	220.5	15	0.53	1.2				220.5								
2.7	Piso flotante (incluye instalación)	m2	18	27.48	494.64	20	0.4	0.9					494.64							
3	**PUERTAS**																			
3.1	Puertas tamborada, incluye marcos y tapamarcos (Medida especial) incluye corte	u	4	91.6	366.4	8	1	0.5		366.4										
3.2	Cerradura de baño de pomo	u	1	13.27	13.27	10	0.8	0.1		13.27										
3.3	Cerradura de dormitorio de pomo	u	3	17.6	52.8	10	0.8	0.3		52.8										
3.4	Cerradura llave-seguro	u	1	22.25	22.25	10	0.8	0.1		22.25										
4	**VENTANAS**																			
4.1	Ventana de aluminio y vidrio 4mm incluye cortes	m2	4.51	67.45	304.1995	8	1	0.5638			304.1995									
5	**CUBIERTA**																			
5.1	Aislante térmico en cubierta 100mm*100mm*450mm (Incluye instalación)	m2	12.3	18	220.5	12	0.667	1.0208				220.5								
5.2	Cielo raso con placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm	m2	12.3	15.75	192.9375	15	0.533	0.8167			192.9375									
6	**INSTALACIONES SANITARIAS**																			
6.1	Desagüe PVC 110mm tipo B, incluye accesorios	pto	1	43.6	43.6	10	0.8	0.1				43.6								
6.2	Desagüe PVC 75mm tipo B, incluye accesorios	pto	1	38.29	38.29	10	0.8	0.1				38.29								
6.3	Desagües PVC 50 mm tipo B, incluye accesorios	pto	6	28.65	171.9	10	0.8	0.6				171.9								
6.4	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	u	4	17.85	71.4	15	0.533	0.2667				71.4								
6.5	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	u	1	22.68	22.68	15	0.533	0.0667					22.68							
6.6	Canalización tubería PVC 110 mm, tipo B desagüe	m	5.15	10.04	51.71436667	12	0.667	0.4292					51.714367							
6.7	Canalización tubería PVC 50mm, tipo B desagüe	m	0.08	4.77	0.3975	12	0.667	0.0069					0.3975							
6.8	Canalización tubería PVC 75 mm, tipo B desagüe	m	4.27	8.3	35.42716667	12	0.667	0.3557					35.427167							
6.9	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	m	1.71	11.02	18.88093333	12	0.667	0.1428					18.880933							
6.10.	Bajantes de tubería PVC tipo B de 75 mm	m	6.43	9.08	58.41466667	12	0.667	0.5361					58.414667							
6.11	Caja de revisión 60x60x60cm Fc 210 kg/cm2, tapa de H. A. y marco angular	u	1	94.01	125.3466667	4	2	0.25						125.34667						
7	**APARATOS SANITARIOS**																			
7.1	Inodoro blanco línea económica	u	1	90.19	90.19	4	2	0.25						90.19						
7.2	Lavamanos empotrado línea económica	u	1	74.69	74.69	4	2	0.25						74.69						
7.3	Lavaplatos de acero inoxidable 1 pozo	u	1	139.87	139.87	4	2	0.25						139.87						
7.4	Ducha cromada incluye llave y accesorios	u	1	31.24	31.24	4	2	0.25						31.24						
8	**INSTALACIONES DE AGUA POTABLE**																			
8.1	Punto de agua fría PVC roscable 1/2" incluido accesorios	pto	5	20.82	104.1	10	0.8	0.5				104.1								
8.2	Tubería PVC roscable 1/2" incluye accesorios	m	6.67	3.94	26.2798	20	0.4	0.3335				26.2798								

8.3	Tubería PVC roscable 3/4" incluye accesorios	m	13.6	5.05	68.818875	20	0.4	0.6814					68.818875							
8.4	Válvula de control roscada diam 3/4"	u	1	21.41	21.41	8	1	0.125					21.41							
8.5	Válvula de control roscada diam 1/2"	u	2	14.32	28.64	8	1	0.25					28.64							
9	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**																			
9.1	Punto de iluminación 110V	pto	9	23.99	215.91	8	1	1.125				215.91								
9.2	Punto de iluminación 110V (conmutador)	pto	2	30	60	8	1	0.25					60							
9.3	Punto de tomacorriente 110V	pto	6	22.03	132.18	8	1	0.75					132.18							
9.4	Punto de tomacorriente 120V para ducha eléctrica	pto	1	57.77	57.77	8	1	0.125						57.77						
9.5	Punto de tomacorriente 220V	pto	1	50.12	50.12	8	1	0.125						50.12						
9.6	Panel de distribución principal	u	1	64.44	64.44	4	2	0.25						64.44						
9.7	Breaker enchufable 15-20A de 1 polo	u	3	7.52	22.56	4	2	0.75							22.56					
9.8	Breaker enchufable 50A de 2 polos	u	1	15.14	15.14	4	2	0.25						15.14						
9.9	Breaker enchufable 50A de 1 polo	u	1	8.09	8.09	4	2	0.25						8.09						
10	**TELECOMUNICACIONES**																			
10.1	Punto telefónico (incluido guía)	pto	1	12.01	12.01	4	2	0.25						12.01						
	TOTAL PRESUPUESTO				**$ 8,550.71**															
	MONTO PARCIAL								####	837.56	497.14	1,112.48	993.20	1,249.16	306.31	106.86				
	PORCENTAJE PARCIAL								40.3	9.80	5.81	13.01	11.62	14.61	3.58	1.25				
	MONTO ACUMULADO								3448.0	4,285.56	4,782.70	5,895.18	6,888.38	8,137.54	8,443.85	8550.7				
	PORCENTAJE ACUMULADO								40.3	50.12	55.9	68.94	80.6	95.17	98.8	100.00				

Elaborado por: El autor

Anexo 3

CRONOGRAMA VIVIENDA TRADICIONAL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL PRESUPUESTO	REND./DIA	REND./HORS	T.E/DIA	semana 1						semana 2						semana 3						semana 4					
									lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
1	**ESTRUCTURA**																															
1.1	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en paredes	m3	6.74917	131.98	890.755	8	1	0.84365			891																					
1.2	Hormigón simple f´c=210 kg/cm2 en mesón de cocina a=0.60m e=0.07m (incluye encofrado)	m3	0.08333	115.57	9.63083	8	1	0.01042				9.631																				
1.3	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en losas y columnas(entrepiso y cubiertas)	m3	4.40083	137.41	604.719	8	1	0.5501		604.7																						
1.4	Hormigón simple f´c= 210 kg/cm2 en cadenas de amarre (incluye encofrado lateral)	m3	0.07667	142.39	10.9166	8	1	0.00958	10.92																							
2	**ACERO DE REFUERZO**																															
2.1	Cimentación - Pared (chicote ø8 @ 15cm)	kg	40.0533	1.79	71.6955	200	0.04	0.20027		71.7																						
2.2	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)																															
2.3	Pared (malla + refuerzo)	m2	98.3292	4.82	473.947	80	0.1	1.22911	237	237																						
2.4	Malla electrosoldada ø 5,5mm @15cm																															
2.5	Refuerzo en ventanas y puertas (incluye refuerzo de pared)	kg	80.3508	1.79	143.828	200	0.04	0.40175			144																					
2.6	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)																															
2.7	Losa de entrepiso y cubiertas (doble malla ø6@15cm incluye refuerzo)	m2	113.421	5.32	603.399	80	0.1	1.41776					301.7	301.7																		
2.8	Malla electrosoldada ø 6mm @15cm																															

3	**ESTRUCTURA METÁLICA**																															
3.1	Cerchas y estructura para cubierta (incluye placas y ganchos de fijación)	kg	291.118	2.98	867.53	200	0.04	1.45559			434	433.8																				
3.2	Acero estructural ASTM A36 galvanizado (provisión, fabricación y montaje)																															
3.3	Acero de refuerzo en varillas corrugadas fy=4200 kg/cm2 (provisión, conf y colocación)	kg	6.03833	1.79	10.8086	200	0.04	0.03019			10.8																					
3.4	Plancha de fibrocemento autoclavadas e= 10 mm	m2	7.9	16.69	131.851	20	0.4	0.395		131.9																						
3.5	Placa metálica de anclaje	kg	5.65167	4.64	26.2237	100	0.08	0.05652		26.22																						
4	**Revestimientos**																															
4.1	Pintura de alta resistencia tipo vivil acrílica para interiores	m2	118.26	3.32	392.623	80	0.1	1.47825								196.312	196.312															
4.2	Pintura elastomérica plastificada para exteriores	m2	91.2092	4.08	372.133	80	0.1	1.14011										372.133														
4.3	Pintura de caucho para cielo raso	m2	56.8342	2.55	144.927	80	0.1	0.71043											144.927													
4.4	Pintura de alto tráfico en pisos	m2	7.14417	6.24	44.5796	80	0.1	0.0893											44.5796													
4.5	Cerámica de piso de 0.30 x 0.30 antideslizante, incluye instalación y emporado	m2	47.41	17.4	824.934	50	0.16	0.9482							824.9																	
4.6	Cerámica en paredes, incluye instalación y emporado	m2	9.55	16.44	157.002	50	0.16	0.191							157																	
4.7	Cerámica en mesones y salpicadero, incluye instalación y emporado	m2	2.56667	16.44	42.196	50	0.16	0.05133								42.196																
4.8	Mampostería de jaboncillo 25x12x7 cm. Mortero 1:6 e=2 cm	m2	5.425	21.71	117.777	50	0.16	0.1085									117.777															
4.9	Enlucido vertical paleteado fino mortero 1:4 e=1.5cm	m2	10.85	6.32	68.572	30	0.266667	0.36167									68.572															
4.10.	Plancha de fibrocemento autoclavadas e= 10 mm	m2	3.58833	16.69	59.8893	20	0.4	0.17942									59.8893															

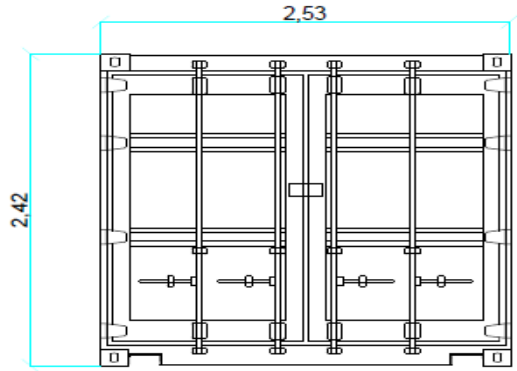
5	**ENCOFRADOS**																																	
5.1	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para pared (2 lados)	m2	107.197	2.98	319.446	50	0.16	2.14393	159.7	159.7																							
5.2	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para losa de entrepiso, cubierta	m2	51.5925	2.98	153.746	50	0.16	1.03185							153.7																		
5.3	Encofrado / desencofrado metálico alquilado para columnas	m2	8.65083	3.99	34.5168	50	0.16	0.17302							34.52																		
6	**PUERTAS**																																	
6.1	Puertas tamborada, incluye marcos y tapamarcos	u	4	86.6	346.4	8	1	0.5											346.4															
6.2	Cerradura de baño de pomo	u	1	13.27	13.27	10	0.8	0.1											13.27															
6.3	Cerradura de dormitorio de pomo	u	3	17.6	52.8	10	0.8	0.3											52.8															
6.4	Cerradura llave-seguro	u	1	22.25	22.25	10	0.8	0.1											22.25															
7	**VENTANAS**																																	
7.1	Ventana de aluminio y vidrio 4mm	m2	8.28	60.24	498.787	8	1	1.035												498.79														
8	**CUBIERTA**																																	
8.1	Cubierta con teja / placa ondulada de 6" color una cara	m2	11.2917	16.2	182.925	15	0.5333333	0.7527778													182.93													
8.2	Cielo raso con placas de fibrocemento autoclavadas e=4 mm	m2	10.4667	11.94	124.972	20	0.4	0.5233333											124.972															
9	**INSTALACIONES SANITARIAS**																																	
9.1	Desagüe PVC 110mm tipo B, incluye accesorios	pto	1	43.6	43.6	10	0.8	0.1					43.6																					
9.2	Desagüe PVC 75mm tipo B, incluye accesorios	pto	1	38.29	38.29	10	0.8	0.1					38.29																					
9.3	Desagües PVC 50 mm tipo B, incluye accesorios	pto	6	28.65	171.9	10	0.8	0.6					171.9																					
9.4	Sumidero de piso de 2" incluye rejilla	u	4	17.85	71.4	15	0.5333333	0.2666667					71.4																					

9.5	Sumidero de piso de 3" incluye rejilla	u	1	22.68	22.68	15	0.5333333	0.0666667						22.68																						
9.6	Canalización tubería PVC 110 mm, tipo B desagüe	m	5.15083	10.04	51.7144	12	0.6666667	0.4292361						51.71																						
9.7	Canalización tubería PVC 50mm, tipo B desagüe	m	0.08333	4.77	0.3975	12	0.6666667	0.0069444						0.398																						
9.8	Canalización tubería PVC 75 mm, tipo B desagüe	m	4.26833	8.3	35.4272	12	0.6666667	0.3556944						35.43																						
9.9	Bajantes de tubería PVC tipo B de 110 mm	m	1.71333	11.02	18.8809	12	0.6666667	0.1427778						18.88																						
9.10.	Bajantes de tubería PVC tipo B de 75 mm	m	6.43333	9.08	58.4147	12	0.6666667	0.5361111							58.41																					
9.11	Caja de revisión 60x60x60cm Fc 210 kg/cm2, tapa de H. A. y marco angular	u	1	94.01	125.347	4	2	0.25							125.3																					
10	**APARATOS SANITARIOS**																																			
10.1	Inodoro blanco línea económica	u	1	90.19	90.19	4	2	0.25							90.19																					
10.2	Lavamanos empotrado línea económica	u	1	74.69	74.69	4	2	0.25							74.69																					
10.3	Lavaplatos de acero inoxidable 1 pozo	u	1	139.87	139.87	4	2	0.25							139.9																					
10.4	Ducha cromada incluye llave y accesorios	u	1	31.24	31.24	4	2	0.25							31.24																					
10.5	Lavandería prefabricada 80x50cm	u	1	120.55	120.55	4	2	0.25								120.55																				
11	**INSTALACIONES DE AGUA POTABLE**																																			
11.1	Punto de agua fría PVC roscable 1/2" incluido accesorios	pto	5	20.82	104.1	10	0.8	0.5						104.1																					
11.2	Tubería PVC roscable 1/2" incluye accesorios	m	6.67	3.94	26.2798	20	0.4	0.3335						26.28																					
11.3	Tubería PVC roscable 3/4" incluye accesorios	m	13.6275	5.05	68.8189	20	0.4	0.681375							68.82																					
11.4	Válvula de control roscada diam 3/4"	u	1	21.41	21.41	8	1	0.125							21.41																					
11.5	Válvula de control roscada diam 1/2"	u	2	14.32	28.64	8	1	0.25							28.64																					
12	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**																																			
12.1	Punto de iluminación 110V	pto	9	23.99	215.91	8	1	1.125						108	108																					
12.2	Punto de iluminación 110V (conmutador)	pto	2	30	60	8	1	0.25							60																					
12.3	Punto de tomacorriente 110V	pto	6	22.03	132.18	8	1	0.75								132.2																				

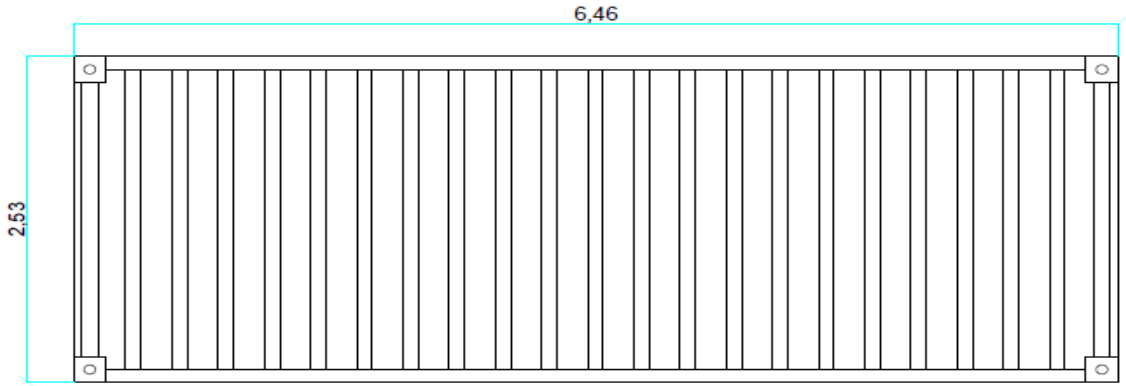
12.4	Punto de tomacorriente 120V para ducha eléctrica	pto	1	57.77	57.77	8	1	0.125								57.77																	
12.5	Punto de tomacorriente 220V	pto	1	50.12	50.12	8	1	0.125								50.12																	
12.6	Panel de distribución principal	u	1	64.44	64.44	4	2	0.25								64.44																	
12.7	Breaker enchufable 15-20A de 1 polo	u	3	7.52	22.56	4	2	0.75									22.56																
12.8	Breaker enchufable 50A de 2 polos	u	1	15.14	15.14	4	2	0.25									15.14																
12.9	Breaker enchufable 50A de 1 polo	u	1	8.09	8.09	4	2	0.25										8.09															
13	**TELECOMUNICACIONES**																																
13.1	Punto telefónico (incluido guía)	pto	1	12.01	12.01	4	2	0.25									12.01																
	TOTAL PRESUPUESTO				**9801**																												
	MONTO PARCIAL								**408**	**1231**	**1479**	**443**	**865**	**718**	**1822**	**531.4**	**492.3**	**380.2**	**189.5**	**559.69**	**498.8**	**182.9**											
	PORCENTAJE PARCIAL								**4.2**	**12.6**	**15**	**4.52**	**8.83**	**7.32**	**18.6**	**5.422**	**5.022**	**3.879**	**1.934**	**5.7105**	**5.089**	**1.866**											
	MONTO ACUMULADO								**408**	**1639**	**3118**	**3561**	**4427**	**5144**	**6966**	**7497.7**	**7990.0**	**8370.2**	**8559.7**	**9119.4**	**####**	**9801.1**											
	PORCENTAJE ACUMULADO								**4.2**	**16.7**	**31.8**	**36.3**	**45.2**	**52.5**	**71.1**	**76.5**	**81.5**	**85.4**	**87.3**	**93.0**	**98.1**	**100.0**											

Elaborado por: El autor

Anexo 4
Planos



Vista Frontal



Vista superior

Escala_____1:25

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Estado actual, fachada frontal, superior contenedor 20 pies

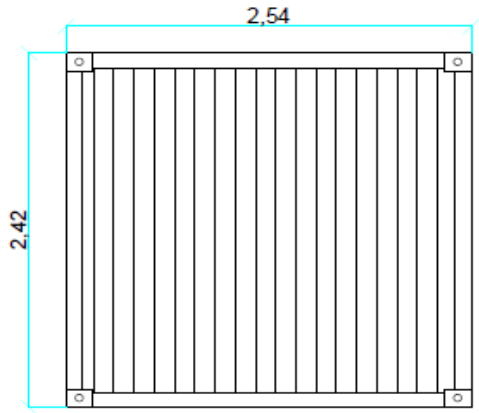
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

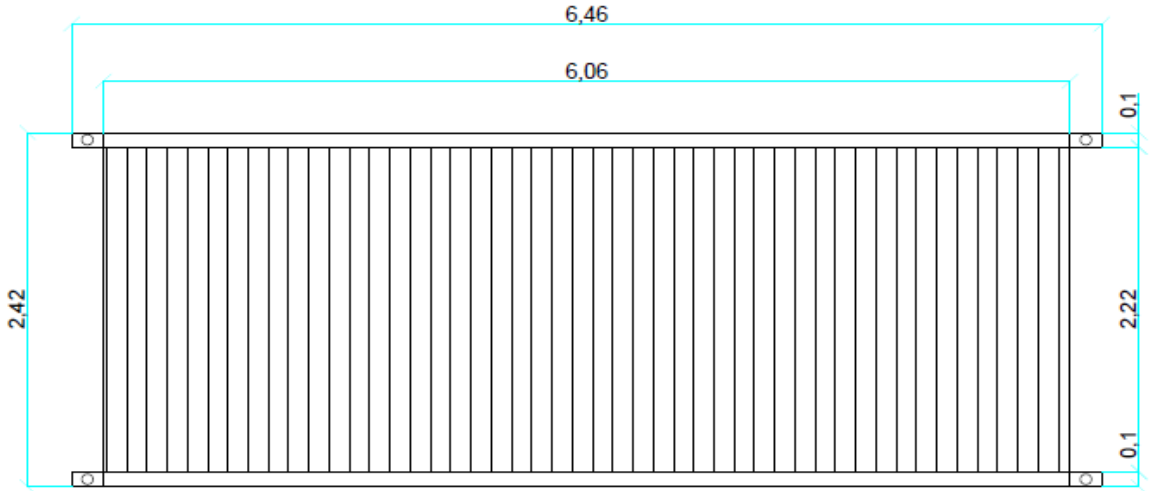
Autor: Alejandro Rendón B.

Escala: Indicadas

Lámica 1/7



Vista posterior



Vista lateral

Escala_____1:25

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Estado actual, vista lateral y vista posterior contenedor 20 pies

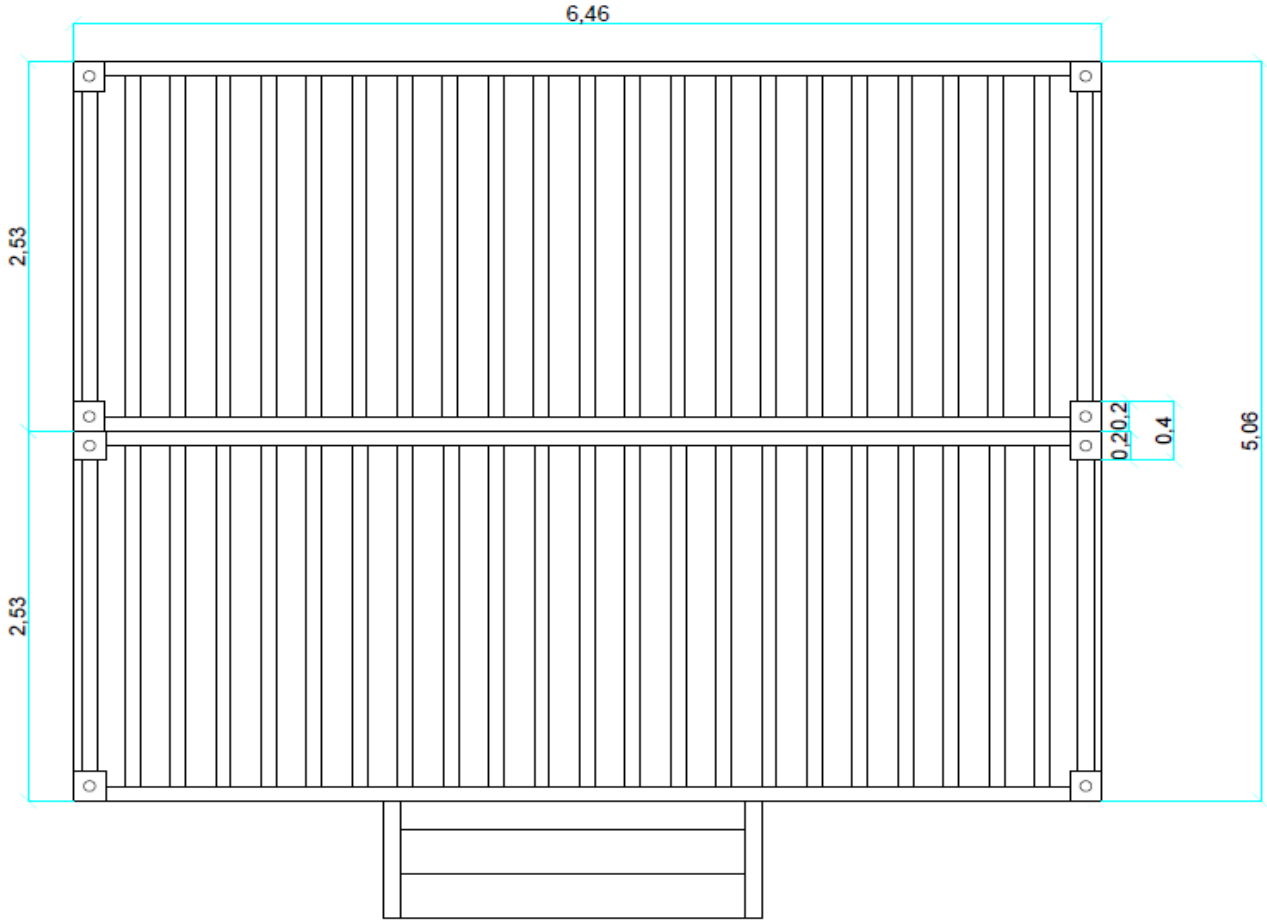
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

Autor: Alejandro Rendón B

Escala: Indicadas

Lámina 2/7



Escala_____1:25

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Propuesta de implantación

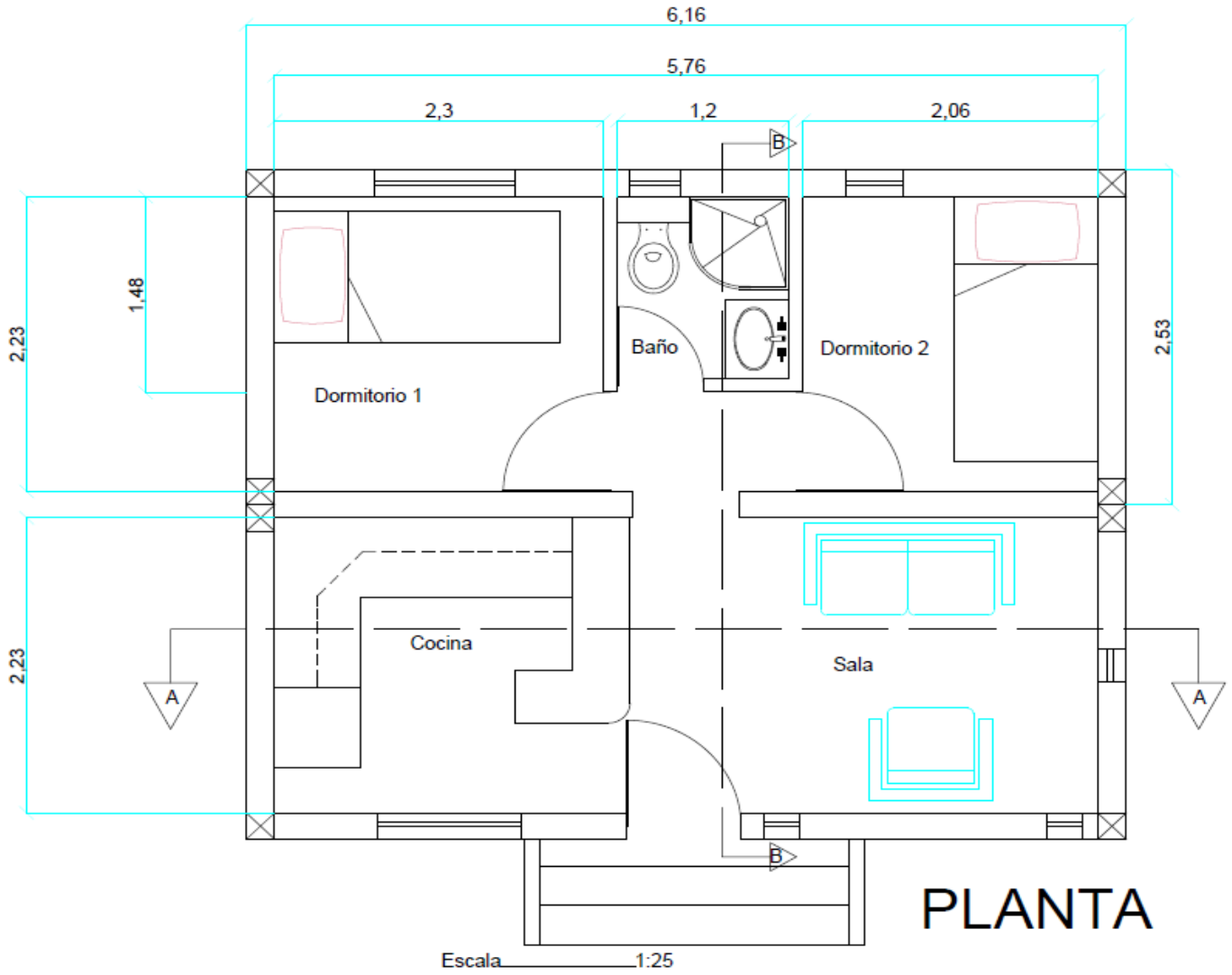
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

Autor: Alejandro Rendón B

Escala: Indicadas

Lámina 3/7



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Propuesta planta arquitectónica

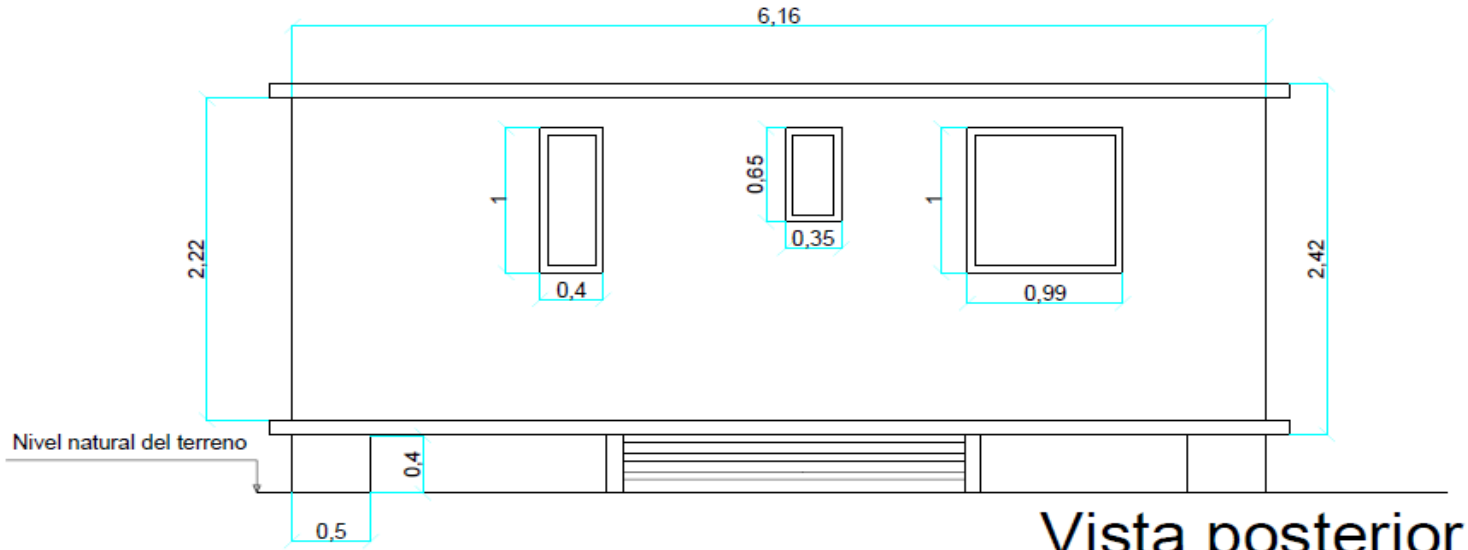
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

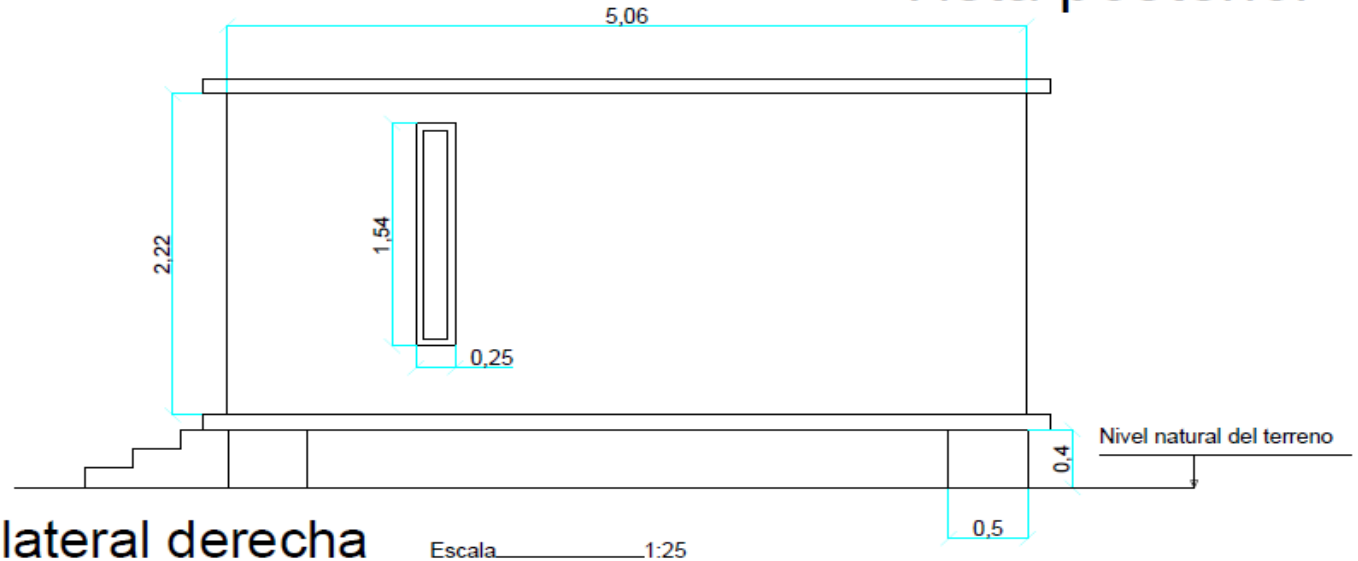
Autor: Alejandro Rendón B

Escala Indicadas

Lámina 4/7



Vista posterior



Vista lateral derecha

Escala 1:25

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Propuesta de fachada vista lateral derecha y vista posterior

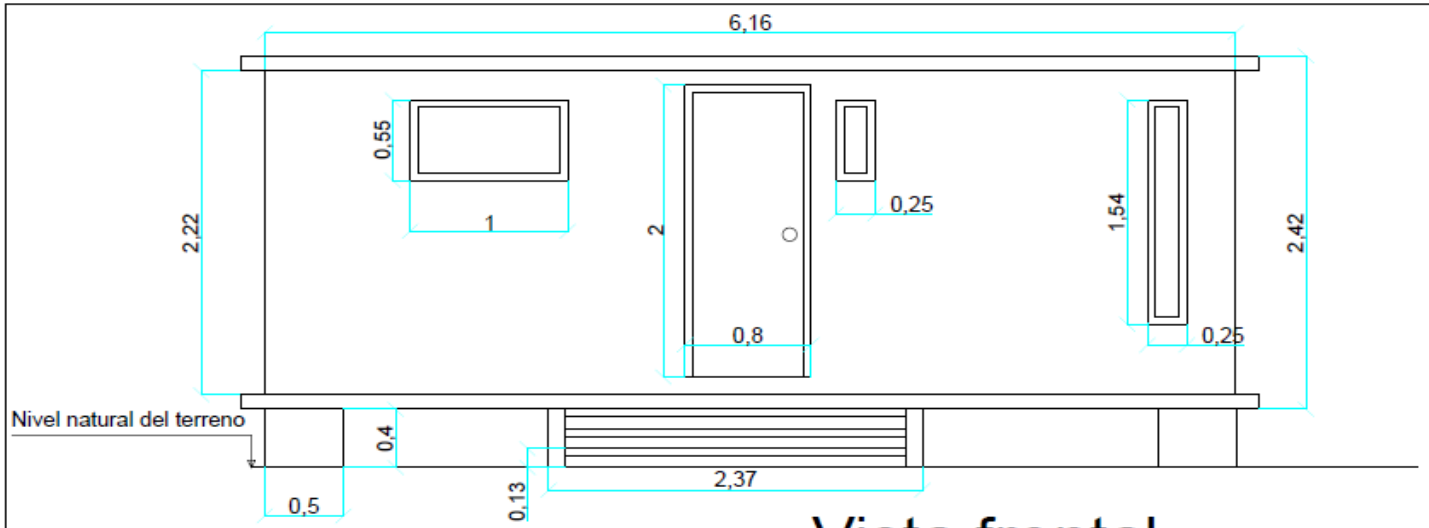
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

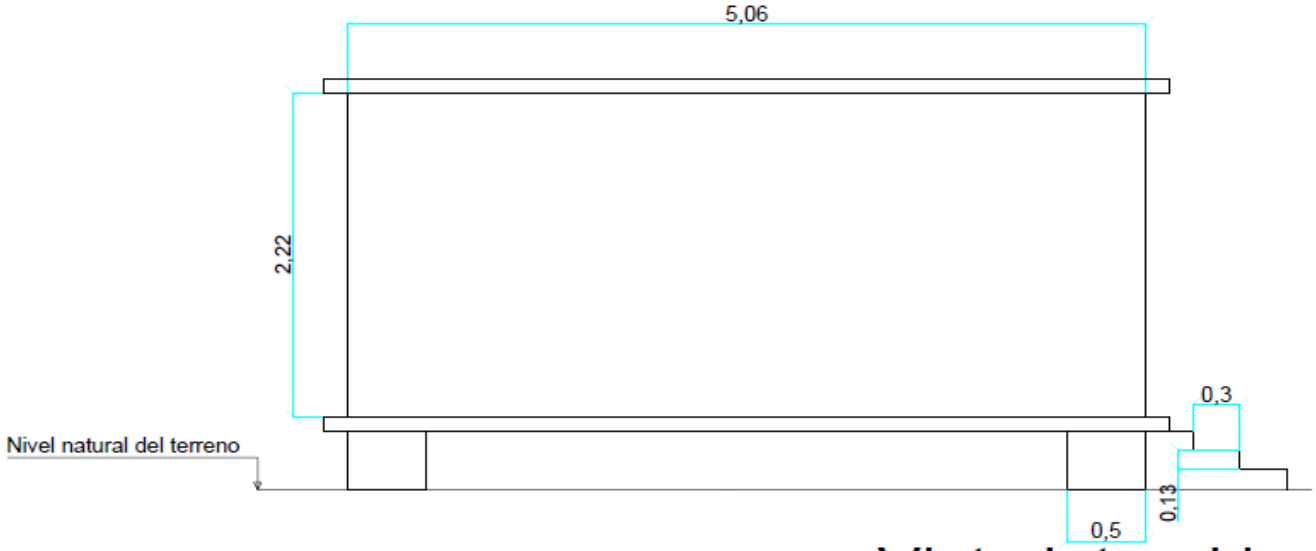
Autor: Alejandro Rendón D.

Escala Indicadas

Lámina 5/7



Vista frontal



Escala 1:25

Vista lateral izquierda

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Propuesta vista frontal y vista lateral izquierda

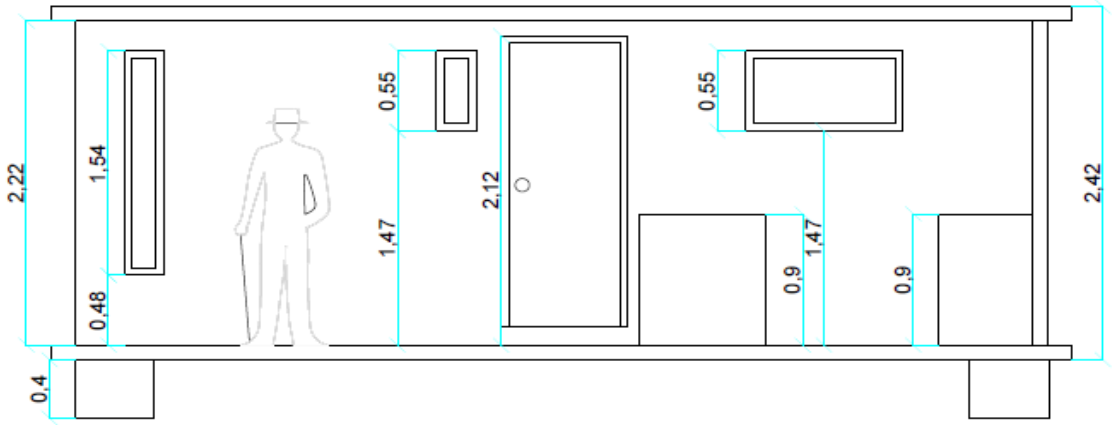
Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

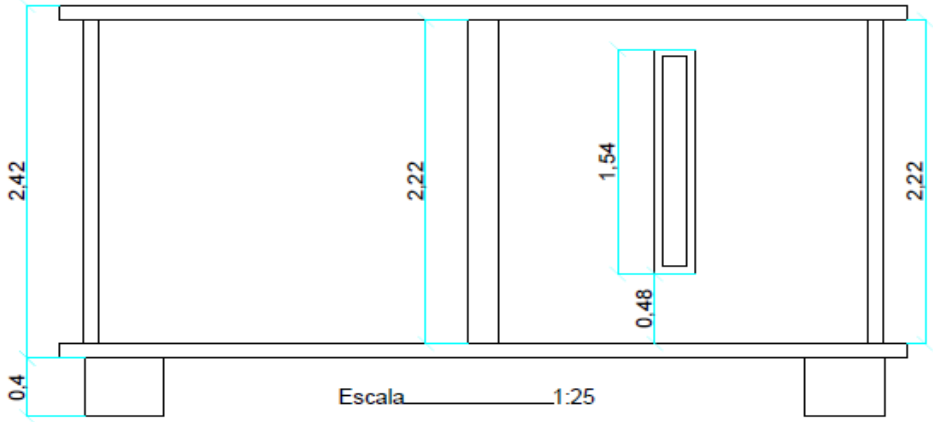
Autor: Alejandro Rendón B

Escala: Indicadas

Lámina 6/7



Corte A-A



Corte B-B

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

TEMA:
APLICACIÓN DE LA CARGO TECTURA COMO METODO CONSTRUCTIVO SUSTENTABLE, PARA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE QUITO

Contiene:
Cortes

Fecha : Enero 2018

Tutor: Arq. Patricio Herrera D.

Autor: Alejandro Rendón B

Escala: Indicadas

Lámina 7/7