

SISTEMA DE CENTROS COMUNITARIOS FLEXIBLES CON CONTENEDORES
MARÍTIMOS RECICLADOS

ANDREA CAMILA BONILLA MENDOZA
ANDRÉS RODRIGO CRUZ SÁNCHEZ



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD ARQUITECTURA

ARQUITECTURA

BOGOTA D.C

MAYO 2019

**SISTEMA DE CENTROS COMUNITARIOS FLEXIBLES CON
CONTENEDORES MARÍTIMOS RECICLADOS**

Andrea Camila Bonilla Mendoza

Andrés Rodrigo Cruz Sánchez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Arq. Mg. Manuel Fernando Martínez Forero



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Fundada en 1951

Universidad La Gran Colombia

Facultad Arquitectura

Arquitectura

Bogotá D.C

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedicamos a nuestras familias que nos acompañaron a lo largo de este proceso que siempre estuvieron dándonos una voz de aliento para seguir adelante, para poder cumplir este sueño de convertirnos en arquitectos, gracias porque tenemos claro que son nuestro modelo a seguir, del mismo modo a las personas que compartieron con nosotros toda su experiencia para permitirnos mejorar todos los días.

Agradecimientos

Agradezco a mis papás Jorge Bonilla y Norelis Mendoza por apoyarme a cumplir mis sueños y metas, gracias por estar presentes en mi vida brindándome mucho amor y por el esfuerzo que hacen todos los días para que yo crezca como persona en lo personal y profesionalmente, este es el inicio de una vida llena de éxitos y de cambios.

Agradezco primero a Dios, a mis padres Rodrigo Cruz y Gladys Sánchez Urrea por brindarme su apoyo y sabiduría a lo largo de todo este proceso, a mi hermana y a todas las personas que de alguna manera han contribuido a la realización de este proyecto.

Agradecemos al arquitecto Manuel Fernando Martínez por ser nuestra guía a lo largo de este proceso, por todos los consejos que nos dio que nos sirvieron para que este proyecto se realizara de la mejor manera, porque desde un principio nos entendió lo que queríamos realizar y nos ayudó a mejorar como estudiantes, gracias porque nos recordó que esta carrera es de aprender todos los días algo nuevo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN	12
1 OBJETIVO.....	14
1.1 Objetivo General.....	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
3 PREGUNTA PROBLEMA	17
4 HIPÓTESIS	18
5 JUSTIFICACIÓN.....	19
6 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	21
6.1 Marco Teórico	21
6.1.1 Historia de los contenedores	23
6.1.2 Inicio de los contenedores en la arquitectura	24
6.2 Referentes proyectuales	25
6.2.1 Puma City	25
6.2.2 Cubos para la comunidad en Shanghái/ INCLUDED.....	26
6.2.3 Sede Cultural en Costa Rica: espacios que promueven la convivencia comunal para detonar un cambio.....	27

7	PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA.....	29
7.1	Aspectos Metodológicos.....	29
7.1.1	Parámetro Poblacional.....	29
7.1.1.1	Tipo de Población.....	30
7.1.2	Parámetro Urbano	31
7.1.2.1	Accesibilidad al área urbana.....	32
7.1.2.2	Maniobrabilidad de un contenedor.....	33
7.1.2.3	Riesgos naturales	33
7.1.2.4	Aislamiento Térmico.....	34
7.1.3	Parámetros directrices de Diseño.....	35
7.1.3.1	Estrategias de Diseño	35
7.1.3.2	Posibilidades de Combinación	36
7.1.3.3	Programa Arquitectónico	38
7.1.3.4	Bioclimática.....	39
7.1.4	Parámetro Constructivo.....	40
7.1.4.1	Unión	41
7.1.4.2	Apoyo para cubiertas.....	42
7.1.4.3	Unión Alero Contenedor	43
7.1.4.4	Cielo raso.....	44
7.1.4.5	Cubierta	44

	7
7.1.4.6 Escaleras.....	45
7.1.4.7 Vanos.....	46
7.1.4.8 Cimentación.....	47
7.1.5 Parámetro montaje de sistema.....	48
7.1.5.1 Modelo ilustrativo	48
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
9 BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.Puma City	26
Figura 2.Cubos para la Comunidad en Shanghái / INCLUDED	27
Figura 3 Sede Cultural en Costa Rica: espacios que promueven la convivencia comunal para detonar un cambio.....	28
Figura 4.Tipo de población.....	30
Figura 5. Tipo perfil vial mínimo	32
Figura 6 maniobra del contenedor	33
Figura 7.Diagrama Riesgos naturales	34
Figura 8.Aislamiento térmico	34
Figura 9. Apilamiento Vertical	36
Figura 10. Apilamiento Horizontal.....	36
Figura 11.Patios Centrales	37
Figura 12.Superposición de contenedores	37
Figura 13.Salón de danzas	38
Figura 14.Salón Teatro.....	38
Figura 15.Salón Comunal	39
Figura 16.Biblioteca Comunitaria.....	39
Figura 17.Comedor comunitario :.....	39
Figura 18.Corte fachada.....	40
Figura 19.Figura 14.Unión Sencilla 2 Esquinas	41
Figura 20.Unión 4 Esquinas.....	42

Figura 21.Unión 2 Esquinas vertical.....	42
Figura 22.Apoyo Variación de altura.....	43
Figura 23.Unión Alero, vista isométrica.....	43
Figura 24.Apoyo Sencillo	43
Figura 25.Unión Alero, vista isométrica anclada al contenedor.....	43
Figura 26. Sección, cielo raso	44
Figura 27. Vista en alzado, refuerzo, cama, apoyo	45
Figura 28.Refuerzo cama cubierta ,en planta.....	45
Figura 29.Refuerzo , Vista isométrica	45
Figura 30. Escalera en U metálica	46
Figura 31.Ventana.....	46
Figura 32.Cimentación y Apoyo en terreno plano.....	47
Figura 33.Cimentación y Apoyo.....	47
Figura 34.Cimentación y Apoyo en terreno inclinado, variación de altura	47
Figura 35.Planta comedor comunitario ,modelo ilustrativo.....	50
Figura 36.Planta Cubierta, modeló ilustrativo	51
Figura 37.Corte modelo ilustrativo	51
Figura 38. Corte Fachada.....	52

RESUMEN

Durante décadas los contenedores marítimos se han utilizado como elementos para el transporte de mercancías, siendo diseñados para que su traslado sea intermodal, es decir, un sistema en el que se combinan dos o más modos de carga; estos contenedores son estandarizados; con los años se introdujo en el campo de la arquitectura el uso de los contenedores marítimos siendo esta práctica edificativa relativamente nueva y emergente en la construcción, como si de piezas lego se tratasen, los contenedores se pueden combinar para crear casi cualquier tipo de edificación. La propuesta busca generar un sistema que pudiera contribuir a disminuir el déficit de espacios culturales y de bienestar social, que no cuentan con la suficiente y adecuada infraestructura de servicios complementarios, del mismo modo aumentar la accesibilidad de las comunidades vulnerables a estos centros comunitarios.

Esta propuesta se realizó planteando un modo alternativo de construcción que se adapte a las diferentes condiciones como el terreno, la función y las necesidades de la población. Se estableció una metodología para la implementación de este sistema, donde se determinaron 5 parámetros como lo son el poblacional, urbano, directrices de diseño, constructivo y montaje sistema, que posibilitará aplicar este sistema constructivo, además se propusieron elementos técnicos complementarios para la estructura buscando facilitar el proceso constructivo y así mismo la adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas mediante componentes particulares para obtener un mejor resultado sobretodo garantizando que el sistema sea de rápida instalación, de bajo costo, y sostenible.

Palabras claves: Contenedores, Reciclaje, Comunidades vulnerables, Déficit, Centros comunitarios.

ABSTRACT

For decades maritime standardized containers have been used as elements for the transport of goods, are designed for intermodal transfer, it means that is a system in which two or more modes of cargo are combined.

Over the years the use of maritime containers was introduced into the field of architecture, this practice is relatively new and emergent in construction as if they were "Lego pieces" the containers can be combined to create almost any type of building.

The proposal seeks to generate a system that helps to reduce the deficit of cultural spaces and social welfare, where don't have sufficient and adequate infrastructure of complementary services, in the same way, looks for increase the accessibility of vulnerable communities to these community centers, this proposal use this alternative way of construction to adapt to different conditions such as topography, function and the needs of the population. A methodology was established for the implementation of this system where 5 parameters were taken, such as the population, urban, design guidelines, constructive and system assembly, which will allow to apply this constructive system, additionally technical elements were proposed for the structure to get an easier constructive process, in the same way solving the adaptability to different climatic conditions through particular components to obtain a better result, especially ensuring that the system is quick installation, low cost and sustainable.

Keywords: containers, Recycling, Vulnerable communities, Deficit, Community centers.

INTRODUCCIÓN

Colombia a lo largo del tiempo ha sufrido con la inequidad social debido a factores como la violencia por los que pasa este país, esta circunstancia hace que las poblaciones tengan un desplazamiento a las grandes ciudades lo que genera un nuevo inicio en sus vidas y ocasiona problemas de incorporación a la sociedad teniendo dificultades económicas que los lleva a un extremo de pobreza y violencia , estos individuos procuran ubicarse en zonas donde los recursos son limitados que no permiten que mejoren su calidad de vida . A estas personas se les llaman población vulnerable debido a que son las que padecen de exclusión, maltratos a sus derechos fundamentales como lo son la salud, educación, alimentación, igualdad, vivienda, dignidad, etc.,

Para este tipo de poblaciones se establecen principalmente recursos para la vivienda además que se toma como una solución a las necesidades inmediatas de las personas, esto genera que no se tenga en cuenta implementar capital en otras infraestructuras como lo son los equipamientos dotacionales tales como lo son la cultura, las bibliotecas, los comedores, la recreación los cuales permiten el desarrollo de las comunidades, estas infraestructuras se extienden en zonas donde sufren una falta a sus necesidades básicas, en Colombia se encuentra un déficit de estos equipamientos ya que no se creó una estrategia territorial de localización y distribución de equipamientos de servicios sociales y comunitarios.

Teniendo en cuenta lo anterior y buscando una solución al déficit de los centros comunitarios se propone utilizar un sistema que reutilice los contenedores marítimos ya que el uso de estos elementos en la construcción arquitectónica ha tomado un papel importante en esta

profesión por sus ventajas constructivas ya que estos elementos al ser prefabricados y por su función inicial que es transporte de carga pesada tiene una mayor rigidez y admiten un apilamiento entre ellos debido a su estructura.

Los contenedores cumple con un ciclo de vida con respecto a su concepción principal debido a que estos se dejan en un abandono en los puertos lo cual permiten que puedan ser reutilizados para otros fines como lo es la construcción por esta razón posibilita una adaptación a diferentes circunstancias ya sean espaciales, climáticas, en el terreno. Estos elementos conceden que se integren otros materiales con su sistema principal para complementar su funcionamiento generando un efecto visual más agradable esto nos ocasiona tener una variedad de oportunidades para realizar un proyecto, también se puede generar bienestar por medio del confort aplicado a los contenedores permitiendo que su utilidad sea correcta, además, se puede producir una variedad de espacios ya que tienen una gran flexibilidad.

1 OBJETIVO

1.1 Objetivo General

- Proponer un sistema a partir del uso de contenedores marítimos reciclados que sean adaptables a las condiciones y necesidades de diferentes comunidades mediante el cual se permita reducir el déficit de equipamientos culturales y de bienestar social

1.2 Objetivos Específicos

- Generar directrices y parámetros de aplicación en la construcción arquitectónica a través de las diferentes condiciones técnicas y de habitabilidad para la utilización de los contenedores marítimos.
- Desarrollar una estrategia de diseño que permita la modulación de los contenedores marítimos para generar diversidad de espacios, actividades y funciones permitiendo su emplazamiento en diferentes condiciones geográficas.
- Diseñar una solución técnica de uniones y apoyos que permita la modulación, ampliación y transformación de los contenedores para la conformación de los espacios que así lo requieran.
- Diseñar un sistema de centro comunitario que se adapte a las diferentes necesidades espaciales para la cultura y el bienestar social de una comunidad.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En las comunidades vulnerables el común denominador es la falta de infraestructura básica y más aún la complementaria, esto debido a la inequidad en los territorios y al desbalance funcional en la distribución de equipamientos de ciudad ya que la concentración de servicios se encuentra generalmente en los centros de las ciudades. Se define como comunidad vulnerable o población vulnerable “Aquellas que, por sus diferencias socioculturales, económicas y biológicas, han permanecido excluidas de los servicios básicos que brinda el estado.” (Prosperidad , 2016, párr. 14) los centros comunitarios se ejecutan con el fin de solucionar las principales problemáticas que se encuentra en un lugar determinado de esta manera mejorar la calidad de vida de los habitantes que comparten y habitan un lugar en su rutina diaria, estos centros están hechos para generar relaciones personales y se realizan actividades para crear una integración entre las familias que componen un barrio.

Hoy en día se encuentra que el sistema tradicional de construcción (estructura en concreto o metálica y mampostería estructural) es un método que económicamente es relativamente costoso y tiene más tiempo de ejecución lo cual nos lleva a optar por otro material que funcione como alternativa de construcción “la arquitectura de los contenedores es un sistema constructivo de código abierto que puede emplearse para construir prácticamente cualquier edificio” (Kotnik, 2013, p. 31), estos cumplen con condiciones de flexibilidad ya que al ser prefabricados es de fácil montaje y transporte ,nos brindan la posibilidad de diseñar sobre módulos .

Unas de las problemáticas que se tienen con los contenedores es que por su condición en un principio como elemento en el transporte de mercancías no fueron fabricados para que

servieran como hábitat del ser humano ya que presentan un comportamiento térmico que no genera confort, según Garrido (2011)

los contenedores están realizados a base de perfiles metálicos y chapa metálica. solo el suelo interior está realizado a base de tablonos de madera o tableros de madera por este motivo los contenedores se calientan muy rápidamente por la radiación solar, y se enfrían de inmediatamente que desaparece la radiación solar (pp. 18-19).

debido a esto las condiciones térmicas en su interior son siempre peores que las exteriores finalmente se busca reducir el gasto energético al momento de la construcción, requerir una menor mano de obra y tiempos de esta manera se pretende realizar el centro comunitario con la utilización de los contenedores marítimos para poder generar soluciones que permitan acceder a los diferentes servicios en alguna comunidad.

3 PREGUNTA PROBLEMA

- ¿Cómo a partir del uso de contenedores marítimos reciclados se puede proponer centros comunitarios que mediante su modulación permitan la creación de espacios culturales y de bienestar social?

4 HIPÓTESIS

La propuesta de un sistema de centros comunitarios mediante el uso de contenedores marítimos debido a que este material proporciona su aplicabilidad de diferentes maneras, posibilita su modulación y fácil montura permitiendo su crecimiento de acuerdo con las necesidades. Los contenedores marítimos son elementos prefabricados que tienen flexibilidad para utilizar en la construcción de los diferentes equipamientos debido a que el componente principal de este elemento es el acero permite una mayor rigidez en su estructura de esta manera permite desarrollar un proyecto que pueda adaptarse a varias situaciones predeterminadas.

5 JUSTIFICACIÓN

La propuesta del uso de contenedores marítimos reciclados para mitigar el déficit de equipamientos comunitarios en las comunidades vulnerables ,se relaciona con la línea de investigación hábitat tecnológico y construcción de la facultad de Arquitectura de la universidad la gran Colombia, ya que se está proponiendo un sistema innovador con una técnica constructiva que permite una rápida instalación, económica y sencilla , según el artículo publicado por el periódico Dinero (2015)“a que los precios de los contenedores varían dependiendo de las características del proyecto, los acabados y el tamaño del espacio, sin embargo el metro cuadrado comienza en \$750.000, mientras que arrendar uno podría costar alrededor de \$1.500.000 mensuales”(párr. 8) Considerando tambien el costo de otros sistemas constructivos tradicionales en la ciudad de Bogotá estructura en concreto o metálica, mamposteria estructural que es de aproximadamente \$1.500.000 en promedio por metro cuadrado resulta mas costoso que la construccion en contenedores maritimos ,este sistema tambien nos permite reducir los tiempos de construcción haciendo una comparacion de los dos sistemas .

Los contenedores marítimos como material principal y su técnica constructiva es una oportunidad que proporciona una adaptación en el ámbito de la arquitectura, como lo dice Kotnik (2013)

los contenedores son prefabricados , producidos en masa , móviles, intermodales (pueden adaptarse a diferentes medios de transporte como el barco ,el camión o el tren) y están disponibles en todo el mundo .son robustos y resistentes ,duraderos y apilables , son modulares , reciclados y reutilizables (p. 20)

por sus condiciones geométricas estandarizadas ISO 20 pies 6,50m x 2,43m x 2,59m y ISO 40 pies 12,19m x 2,43m x 2,89m nos permite optimizar los recursos y materiales, disminuir el consumo energético (al tratarse de una estructura ya construida) reduciendo al máximo los residuos y las emisiones.

Es importante poder contribuir con la satisfacción de las necesidades para las comunidades vulnerables implementando y solucionando la Falta de equipamientos complementarios en las ciudades, los centros comunitarios que se localizan en las urbanizaciones se ven perjudicados por un deterioro en su infraestructura debido a que no tienen los cuidados adecuados para prestar cualquier servicio .Estos centros comunitarios son los que no presentan una planificación territorial debido a que la concentración de estas actividades se evidencian en el centro de las ciudades y no permiten integración con los equipamientos a nivel urbano .

Esto nos permitiría beneficiar con nuevos aportes sobre la forma de trabajar con contenedores además de reconocer el sistema como sostenible que garanticen un mejor uso del material, así como un mejor uso del espacio dependiendo directamente de las actividades que se deseen realizar allí.

6 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

6.1 Marco Teórico

Este marco teórico se desarrolla mediante el análisis de diferentes variables (una independiente : Equipamientos comunitarios y otras dependientes :calidad de vida , bienestar e integración social ,déficit de Equipamientos) que nos permiten generar una mayor explicación del por qué se realiza este proyecto, primero se hará una descripción de los antecedentes que nos llevaron a tomar los contenedores como material principal y porque se seleccionó a las comunidades vulnerables para desarrollar este proyecto, también se tomarán bases teóricas que justifiquen este proyecto generando conceptos básicos que permitan perfeccionar la propuesta .

En Colombia, la desigualdad social es una de las problemáticas que impiden el progreso de las poblaciones adecuadamente, debido a que se presentan dificultades como la falta de educación , cultura e infraestructura de servicios básicos y equipamientos, por este motivo se establecen propósitos para la construcción de equipamientos que garanticen la atención integral de toda la población en las instalaciones y la generación de espacios nuevos , como lo dice Santana (2016)

Los centros comunitarios están propuestos como espacios de recreación y aprendizaje complementados por talleres que fortalecen las habilidades de las personas de cierta comunidad, están diseñados para que las personas con escasos recursos fortalezcan una actividad que les permita generar un ingreso adicional y poder vender y exponer su trabajo desarrollado en el centro comunitario. (p. 18)

el implemento de estas infraestructuras tiene como objetivo reducir y promover su accesibilidad en zonas vulnerables.

Teniendo en cuenta las necesidades que tienen las comunidades se establece el uso de la arquitectura de contenedores que incluye diversidad y diferentes tipologías, ya que este elemento es nuevo en ámbitos de construcción, puede ser aplicado de diferentes maneras, como lo menciona Portilla (2010) Como necesidad de concebir algo liviano, transparente y claramente no solido evitando el efecto de apilamiento. La solución fue encontrada en un marco de metal que actúa como soporte estructural de los viejos contenedores (identificación de diferentes espacios), además de permitir escalonar las unidades y crear un nuevo espacio para los pasillos, patios y balcones con una sucesión de espacios libres y llenos se entiende que el uso de este material nos permite en el sector generar las infraestructuras adecuadas para estas comunidades.

El proyecto periscopio, es una galería de arte construida a base de contenedores reciclados un espacio que demuestra que se pueden desarrollar varias actividades en un mismo lugar, implementando materiales reciclados en todo el proyecto como parte fundamental del procesó de composición del espacio como lo dice Franco (2011)

La construcción de la sala de exposiciones comenzó en 2007 y poco a poco ha ido progresando con la incorporación de nuevos contenedores. El espacio de exposición se compone de cinco contenedores de carga, con cuatro apilados en una fila de dos pisos de altura y el quinto que forma la fachada hacia la calle.(p. 3)

el uso de contenedores marítimos reciclados permite generar diferentes infraestructuras teniendo en cuenta aplicabilidad en las diferentes poblaciones

La arquitectura con contenedores nos proporciona la facilidad de utilizar diferentes recursos para el desarrollo de cualquier proyecto, es por esto que, los centros comunitarios que se quieren implementar en las comunidades vulnerables buscan crear una apropiación de sus lugares mediante la educación, sobre la sostenibilidad de un lugar y de esta manera poder generar un sistema arquitectónico económico “Se espera promover el conocimiento, las habilidades y las competencias aplicadas de la sustentabilidad, con el objetivo último de lograr confort, bienestar y eficiencia energética, tanto en edificios nuevos como existentes”. (Castillo, H. y Castillo O, 2015, P. 33)

6.1.1 Historia de los contenedores

El primer contenedor de transporte fue inventado y patentado por un americano llamado Malcolm Mc Lean el 26 de abril de 1956 un camionero de profesión este hombre lo que hizo fue desarrollar una forma más eficiente de transportar grandes toneladas de carga diferente a la tradicional que era por medio de un camión, inicialmente lo que hizo fue subir los camiones de cargas al transporte de barcos a vapor pero este método era más complejo de manejar entonces “Se dio cuenta de que era mucho más rápido y fácil levantar un contenedor lleno de mercancías de un vehículo y cargarlo directamente en un barco que cargar el contenido en partes pequeñas”(Kotnik, 2013, P. 14)

Este hombre realizó varios bocetos para poder llegar al contenedor de transporte este elemento cuenta con un diseño uniforme, apilable, robusto, fácil de cargar con mercancías y de descargar con diferentes medios de transporte como lo son los barcos, trenes y camiones, al fin y al cabo “se hizo lo necesario para hacer que el contenedor de transporte ISO fuera aceptado por todas las líneas de transporte marítimo y todos los

países del mundo. Debido a que era mucho más rápido y organizado para carga-descarga”(historia del contenedor, 2016,parr. 3) esto permitió que el uso de los contenedores marítimos de carga tomara más fuerza en la industria mundial esto quiere decir que la idea de Malcolm de cambiar la modalidad de envío había funcionado y se había estandarizado .

6.1.2 Inicio de los contenedores en la arquitectura

El primer registro oficial de un contenedor para la construcción fue el 23 de noviembre de 1987, en donde Phillip Clark. presentó una patente llamada "Método para convertir uno o más contenedores de acero de envío en un edificio habitable". Dentro de la patente, Clark describe cómo los contenedores de envío pueden ubicarse sobre una base de soporte de peso para crear un edificio habitable. Afirmó que los contenedores de envío son el material de construcción modular perfecto. “También comentó que los contenedores de envío reutilizados se pueden usar para hacer hogares económicamente. Dos años después 8 de agosto de 1989 le fue otorgada la patente a Clark”.(Containers, s. f,parr.4)

Aunque Clark fue el pionero en aplicar este método se conoce que en la industria cinematográfica hacia los años 1985 los contenedores de envío se utilizaron para hacer numerosos edificios en el conjunto de producción, unos años atrás en la década del 70 donde el arquitecto británico Nicholas Lacey escribió su tesis universitaria sobre el concepto de reutilizar contenedores de transporte y convertirlos en viviendas habitables. “El viernes 12 de octubre de 1962, Insbrandtsen Company Inc. presentó una patente titulada "Contenedor de envío combinado

y escaparate".(Containers, s. f,parr.10) Dentro de esta patente, Christopher Betjemann fue catalogado como el inventor y afirma que los contenedores de envío se pueden usar como un stand de exhibición cuando las empresas están recorriendo y mostrando sus productos.

En el mundo existe una tendencia a la utilización de los contenedores marítimos como método de construcción y habitabilidad, esto de alguna manera ayuda a reducir el superávit de contenedores en desuso que primeramente se dio en los estados unidos debido a su potencial económico y de mercancías.

6.2 Referentes proyectuales

Los antecedentes que fueron tenidos en cuenta para la revisión previa a la realización de este proyecto, se tomaron en cuenta tres referentes que nos explican cómo se utilizan y se aplican los contenedores marítimos en proyectos arquitectónicos para mejorar la calidad de vida de las comunidades. Como se implementaron los contenedores en el ámbito de la arquitectura y como fue un aporte para la creación de nuevos métodos de construcción de esta manera se tuvo una mejor visión para el desarrollo del propósito.

6.2.1 Puma City

Según LOT-EK este diseño es de uso mixto con espacios para ventas, oficinas, eventos, y se ubican en diferentes puertos debido a que es un proyecto que se puede ensamblar y desmotar en diferentes lugares, se utilizan 24 contenedores de 40 pies en una altura de tres niveles que se desplazan lo que permite que se generen espacios internos libres con grandes voladizos y

terrazas, este proyecto nos proporciona ideas claras de cómo se pueden manejar grandes cantidades de contenedores para cualquier tipo de actividad y de qué manera se pueden instalar en lugar .



Figura 1.Puma City

Tomado de: <http://www.lot-ek.com/filter/mobile/PUMA-CITY>

6.2.2 Cubos para la comunidad en Shanghái/ INCLUDED

Como lo dice Duque estos contenedores se utilizaron debido a la necesidad de darle un espacio para servir a los migrantes marginados de Shanghái este proyecto tienen características como la variedad de las funciones que se puedan desarrollar ya que es un centro móvil accesible , escalable ,este centro comunitario se creó para la primera infancia, talleres para los adultos , incluyendo espacios para reuniones de la comunidad en este proyecto , tienen una flexibilidad por que puede ser trasladado a otro lugar sin perder su esencia .(2014) este proyecto sirvió para entender cómo se trabaja para mejorar el bienestar de las personas menos favorecidas , utilizando los contenedores marítimos como estructura principal .



Figura 2. Cubos para la Comunidad en Shanghai / INCLUDED

tomado de <https://www.archdaily.co/co/02-344123/cubos-para-la-comunidad-en-shanghai-included>

6.2.3 Sede Cultural en Costa Rica: espacios que promueven la convivencia comunal para detonar un cambio

Como lo dice Franco este proyecto de centro cultural comunitario está desarrollado para comunidades vulnerables donde utilizan contenedores marítimos y materiales reciclados para generar una infraestructura de bajo costo, rápido ensamblaje y sencilla construcción para el progreso de este plan se empleó la ayuda de la comunidad para concebir un sentido de pertenencia del lugar, la población que hace uso de este proyecto son niños, jóvenes, adultos y adultos mayores ya que las actividades que se ejecutan son para toda la comunidad en los módulos.(2013) . este proyecto nos muestra cómo se pueden utilizar materiales reciclados y unificarlos con los contenedores marítimos para generar variedad de oportunidades con respecto al gasto económico y energético del proyecto.



Figura 3 Sede Cultural en Costa Rica: espacios que promueven la convivencia comunal para detonar un cambio

tomado de <https://www.archdaily.co/co/02-305913/sede-cultural-en-costa-rica-espacios-que-promueven-la-convivencia-comunal-para-detonar-un-cambio>

7 PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA

7.1 Aspectos Metodológicos

El desarrollo de esta metodología nos permitió plantear el procedimiento y las técnicas que se utilizaron para llevar a cabo el proyecto de la manera más eficaz. Este aspecto nos generó cuatro categorías de trabajo de esta manera se sacó un paso a paso para el progreso del proyecto, en un primer momento se habla del manejo de la población, después se trabaja la parte urbana y las necesidades, posteriormente se desarrollaron las directrices de diseño del proyecto , luego se trabajan la parte constructiva y sus derivados , por último se realiza un ejemplo aplicativo que nos permite mostrar cómo sería el proceso de montaje de cada una de las variables que se plantearon a lo largo del proceso .

7.1.1 Parámetro Poblacional

En relación con el proyecto de investigación se realizó este marco metodológico con el fin de obtener un resultado en base a el análisis de las problemáticas de este tema de indagación que nos llevó al desarrollo de centros comunitarios teniendo como base de partida las diferentes condiciones de los contenedores marítimos como material principal.

Inicialmente se requirió definir una clasificación socioeconómica, es decir una clasificación de la población con variables económicas que nos permitió llegar al tipo de población con base a su vulnerabilidad y necesidad de equipamientos comunitarios que requieran

espacios para actividades de bienestar social y cultural para programa arquitectónico básico y áreas.

7.1.1.1 Tipo de Población

Para definir el tipo de población se consideró la clasificación socio económica de una comunidad teniendo en cuenta la delimitación de los siguientes parámetros:

La estratificación: dirigidas a comunidades en donde predomine los estratos 1 y 2, para esto se tiene en cuenta la consulta del plano de estratificación.

La cobertura: no se encuentre dentro del rango de cobertura de algún otro equipamiento con las mismas características o actividades, para esto se tiene en cuenta la consulta del plano de equipamientos.

El déficit: que se presente un déficit en equipamientos culturales y de bienestar social, para esto se tiene en cuenta, revisión de planes parciales, consulta con la comunidad y revisión en las alcaldías y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) la población para la que está dirigida.

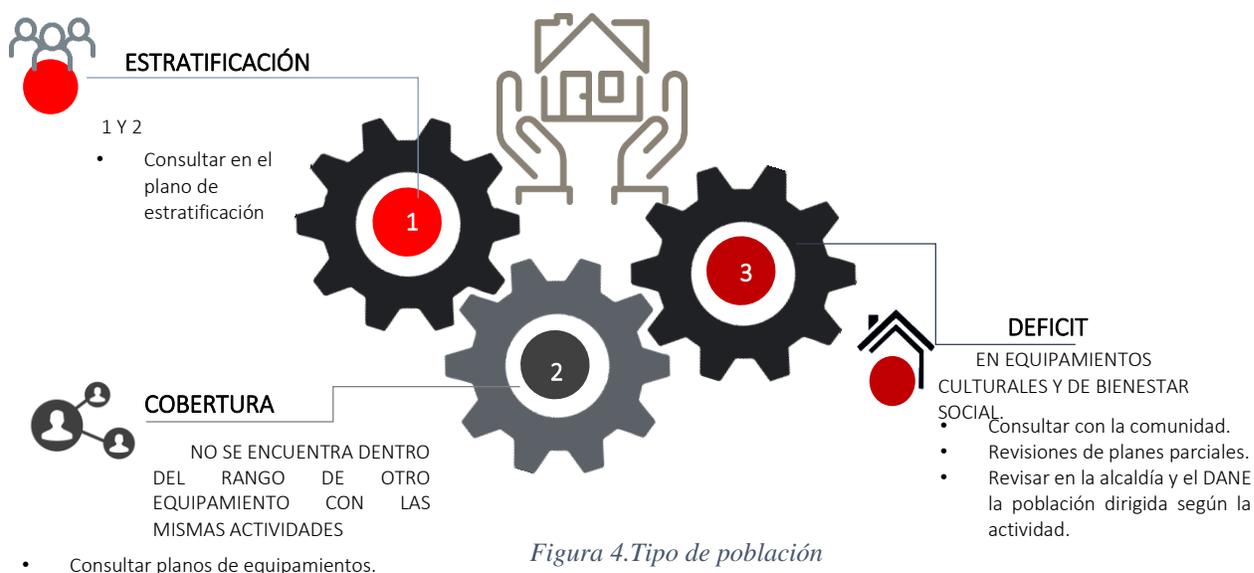


Figura 4. Tipo de población

Elaboración Propia

7.1.2 Parámetro Urbano

Ya teniendo esta primera situación se arrancó a reunir los diferentes parámetros y directrices de la pieza urbana inmediata, entre ellas determinar una accesibilidad adecuada es decir con una malla vial en buen estado que otorgue la capacidad de maniobrabilidad de la maquinaria y transporte requerido.

Se requirió definir los parámetros de un lote con un área y dimensiones mínimas en función de los contenedores, y una evaluación de riesgos en donde no se presenten deslizamientos, inundaciones, remoción de masa, etc. Debido a estas condiciones se determinara la implantación adecuada de los contenedores en el lote elegido ya que depende de las características que se presenten en el lugar ,de esta manera se precisa entender su resistencia portante junto con su capacidad de transferir las cargas como un sistema portante y de cimentación según la topografía y que se debe hacer al momento de realizar los vanos y aberturas que pueden llegar a ser parte del diseño, algo muy importante es desarrollar las dinámicas para generar confort recordando que los contenedores son realizados a base de perfiles metálicos y chapa metálica por lo tanto su comportamiento térmico varía de acuerdo a las condiciones climáticas exteriores y por ultimo definir las posibles formas de modular con la ayuda de anclajes, etc. con referencia a lo anterior se establecieron diferentes técnicas para la realización de esta metodología (fichas técnicas, observaciones, opiniones, análisis bases de datos de algunos referentes en bioclimática de contenedores, referentes técnicos y teóricos, recursos digitales) con la utilización de distintos instrumentos tales como (fichas bibliográficas, esquemas, diagramas, modelos en 3d básicos), manejando estos recursos (impresiones , cámara,

libretas, libros, pc). Esto es importante ya que nos permitió generar directrices y parámetros de aplicación en la construcción arquitectónica.

7.1.2.1 Accesibilidad al área urbana

En este parámetro se estudió el libre tránsito y la malla vial que permita el desplazamiento de maquinaria requerida y la carga de un contenedor marítimo de 20”.

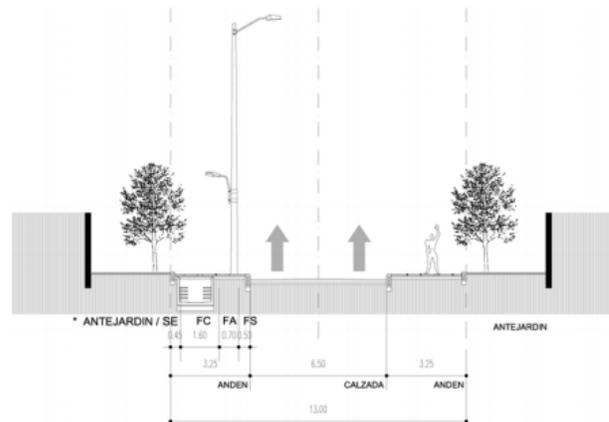


Figura 5. Tipo perfil vial mínimo

tomado de

http://www.construdata.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/perfiles_en_baja3.pdf?Id_MenuItem=172&fbclid=IwAR1pAappyR3aDxeSRUwZvcuyOn-bb6xI4Yh_jiIMISmrmBQzLmcRiKmRKnw

Malla vial en buen estado: se tiene que permitir un adecuado desplazamiento para esto se debe de trazar una ruta segura plenamente identificada con una altura mínima de 4,50m libres de obstáculos, tener en cuenta un ancho mínimo de 3,0m carril libres de elementos fijos y naturales y radio de giro de 7,9m para esto se debe de consultar la clasificación de sistema vial y perfiles viales.

7.1.2.2 Maniobrabilidad de un contenedor

Teniendo en cuenta las medidas del contenedor de 20" se maneja una zona justa de un radio de 3,27 m y una zona de maniobra adecuada de 4,27 m de radio.

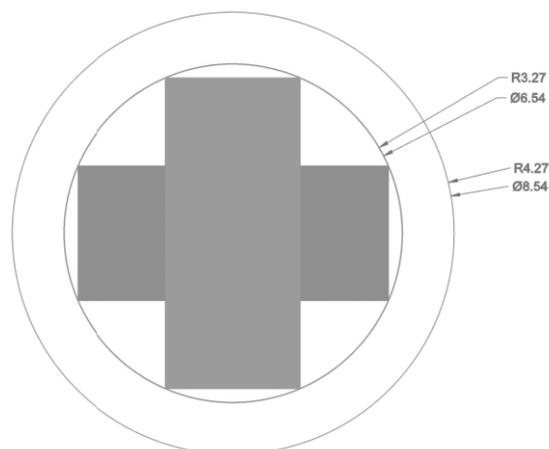


Figura 6 maniobra del contenedor

Elaboración propia

7.1.2.3 Riesgos naturales

Los riesgos naturales están presentes en todas partes ya sean en las áreas urbanas o rurales entre ellos los movimientos en masa (volcamientos, deslizamientos, desprendimientos, etc.) e inundaciones como primera medida se realizó una identificación de los mismos y sus antecedentes conociendo sus causas y consecuencias para reducir el riesgo actual y futuro, se consultó el plano de riesgos y remoción de masas, se hicieron estudios visuales y consultas el plano de Zonas de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) si el riesgo no es mitigable se descarta el lote a intervenir.

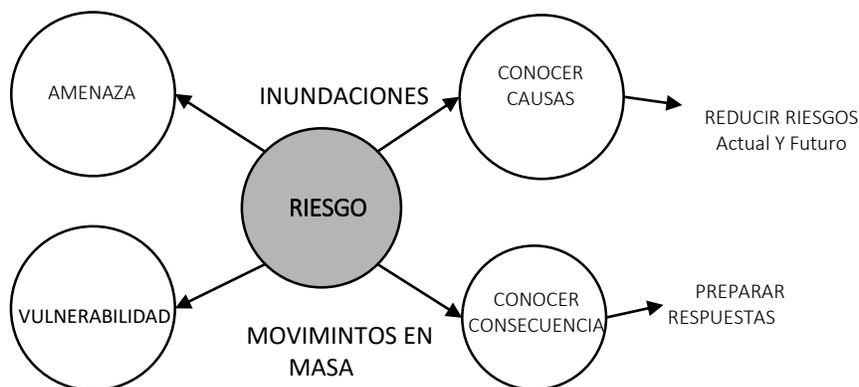


Figura 7. Diagrama Riesgos naturales

Elaboración Propia

7.1.2.4 Aislamiento Térmico

Este aislamiento tiene una fácil instalación debido a que se planteó una perfilaría tubular cuadrada de una pulgada que va soldada a la lámina del contenedor esta se coloca transversalmente a las estrías de la lámina, después de le incrusta el aislamiento térmico de la lana de roca de una pulgada, este método nos permite generar una cámara de aire que posibilita que la temperatura baje con respecto a la temperatura exterior, de manera inmediata se atornilla la lámina de yeso a la perfilaría, por último se le aplicara un acabado según la necesidad.

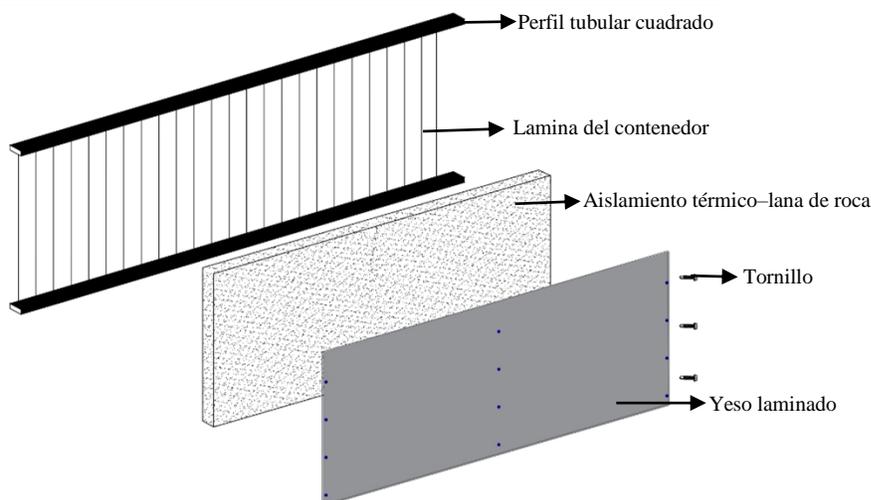


Figura 8. Aislamiento térmico

Elaboración Propia

7.1.3 Parámetros directrices de Diseño

En segundo lugar se desarrolló una estrategia de diseño que permitió la modulación de los contenedores marítimos en donde se generaron distintas posibilidades de combinación de dichos contenedores en el proceso constructivo ya sea por medio del apilamiento de varios de ellos teniendo en cuenta las dimensiones del contenedor , de tal manera se desarrollaron unas directrices de la localización del equipamiento teniendo en cuenta variables como los vientos, la asolación , sombras ,también se planteó una relación con el mobiliario y las visuales del diseño para los espacios interiores y exteriores , para realizar este propósito se generaron distintos procedimientos (observación de referentes de diseño modular y arquitectónico , recursos digitales) ,aprovechando distintos instrumentos tales como (Fichas bibliográficas, diagramas, esquemas de diseño , modelos en 3d) para poder desarrollar este proceso de la mejor manera se emplearon recursos como (impresiones , libros , AutoCAD , pc, Revit) de esta manera se pudo obtener resultados convenientes que generaron una funcionalidad oportuna en los equipamientos comunitarios permitiendo su emplazamiento en diferentes condiciones geográficas.

7.1.3.1 Estrategias de Diseño

Se desarrollaron estrategias de diseño de los contenedores marítimos en donde se puedo observar que estos elementos permiten un apilamiento vertical hasta de 3 contenedores y horizontalmente de pendiendo de las necesidades y del tamaño del lote se pueden unir los contenedores que se requieran , en el caso del apilamiento horizontal se tiene otro tipo de

exigencias debido a las oportunidades que nos preste un lugar es un modo de crear espacios más grandes para actividades que así lo requieran en este caso espacios multipropósitos o subdivisión de espacios “ La tecnología constructiva, con las que son concebidas las edificaciones, se encuentra directamente relacionada con los grados o niveles de flexibilidad que éstas proporcionan, tanto en su concepción inicial, como en las posteriores transformaciones que sufra la construcción” (Memoria *Desconocida*, 2014,p.67)de esta manera el utilizar este material de trabajo nos demuestra la flexibilidad con la que cuentan los contenedores marítimos en construcción y cómo podemos aprovechar su estructura principal .

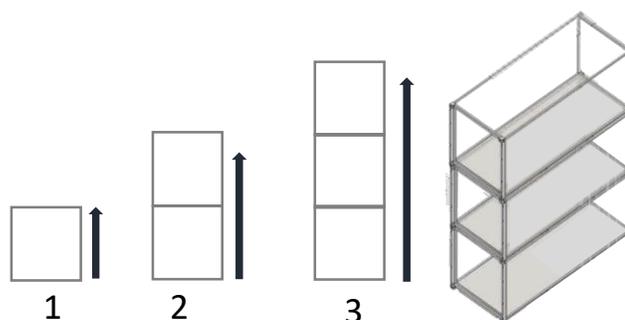


Figura 9. Apilamiento Vertical

Elaboración Propia

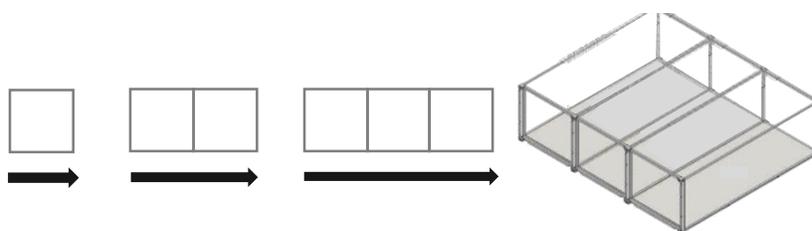


Figura 10. Apilamiento Horizontal

Elaboración Propia

7.1.3.2 Posibilidades de Combinación

se desarrollaron posibilidades de composición con respecto a la modulación de los contenedores y a la necesidad del proyecto y a las actividades a realizar, el uso de los

contenedores nos permite infinidad de alternativas de combinación ya sea generando patios centrales, voladizos, superposiciones, asimismo estas tácticas proporcionan la facilidad de modificar y adaptar un espacio interior de esta manera favorecer a la comunidad, “ La adaptabilidad del espacio arquitectónico, se entiende como una cualidad espacial que ofrece dinamismo en la distribución interior, que determina su carácter dinámico de cambio y que responde a las sociedades y culturas que la generan, demandan y transforman” (Segura,2015,p.10) esta alternativa nos permitió mostrar cómo se puede aprovechar los contenedores marítimos de diferentes maneras generando nuevos espacios .

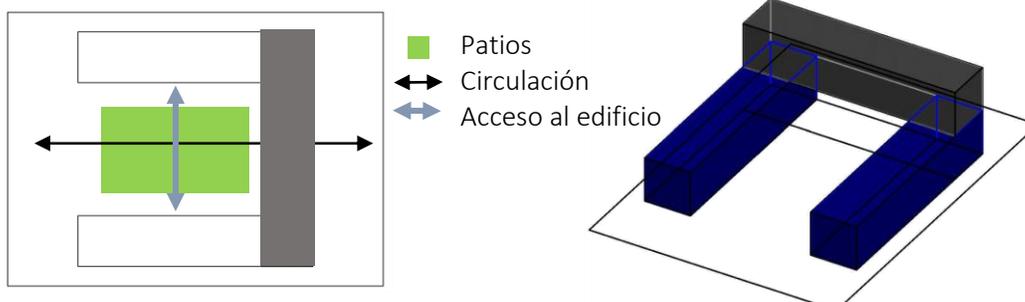


Figura 11. Patios Centrales

Elaboración Propia

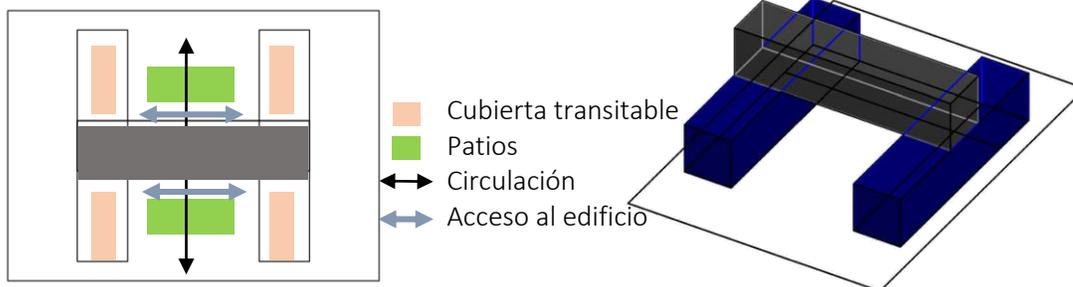


Figura 12. Superposición de contenedores

Elaboración Propia

7.1.3.3 Programa Arquitectónico

se diseñaron una variedad de módulos para solucionar el déficit de bienestar social y espacios culturales los cuales permiten que se genere una ventana de posibilidades de combinación, los módulos están diseñados en contenedores de 20 pies los cuales se dividieron por actividades específicas ya sean por áreas trabajo ,bibliotecas, cocina ,comedor ,sala de computo , salón multipropósito , salón de danza ,salón de teatro, oficina ,cafetería ,baños , en este caso se creó un programa arquitectónico base que se dividió en dos partes los equipamientos culturales y bienestar social como se muestra en las siguientes ilustraciones :

- **Equipamientos culturales**



Figura 13.Salón de danzas

Elaboración Propia



Figura 14.Salón Teatro

Elaboración Propia



Figura 15. Salón Comunal

Elaboración Propia



Figura 16. Biblioteca Comunitaria

Elaboración Propia

• Equipamientos bienestar social



Figura 17. Comedor comunitario :

Elaboración Propia

7.1.3.4 Bioclimática

En el desarrollo del proyecto se empezó por establecer las condiciones de manejo de un contenedor marítimo para uso transitorio y las circunstancias del clima en donde se localice el diseño ya sea para clima cálido o frío , “La Arquitectura bioclimática cumple con todas las necesidades de confort al interior de la edificación con el mínimo gasto energético independiente

de la temperatura exterior” (Paz,2012,p. 17) debido a esto se plantearon unas generalidades de bioclimática como la necesidad de producir confort enfriando los espacios interiores , Protección contra el sol mejorando la envolvente, generar un aislamiento térmico en el interior, Orientar los edificios con la fachada más corta hacia el oriente y occidente, utilizar elementos adicionales para la protección solar como aleros ,celosías etc.

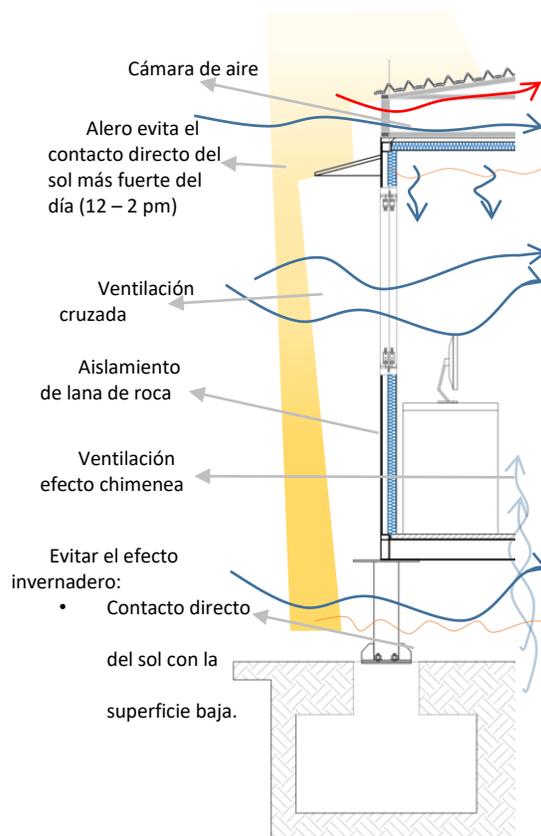


Figura 18. Corte fachada

Elaboración Propia

7.1.4 Parámetro Constructivo

Posteriormente se buscó desarrollar el diseño técnico de las uniones y apoyos que puedan darle rigidez y seguridad a los diferentes elementos, en un primer momento se diseñaron

bocetos que permitan entender su mecanismo, luego se llevó a crear modelos en 3d que nos pudieron generar variables de funcionalidad y estéticos, terminado esto se crearon los detalles constructivos en donde se demarque las cotas, medidas, ángulos y demás aspectos técnicos para conseguir este objetivo se manejaron métodos (digitales ,expresión a mano alzada, revisión de los referentes, entrevistas con empresas especializadas, plano de detalle constructivo) con el uso de instrumentos como (AutoCAD ,Archicad, dibujo) para completar esta metodología se emplearon recursos como (computador, portafolio,) todo esto con el fin de conformar espacios seguros y flexibles.

7.1.4.1 Unión

Se diseñaron uniones que nos permitieron anclar varios contenedores ya sea de manera vertical o horizontal , una de las posibilidades que se tienen es unir dos esquinas de los contenedores por medio de la unión que se desarrolló que consta de dos ganchos soldados a una platina que se atornillara generando una fuerza de sujeción en los contenedores este mismo procedimiento se aplicara si se tienen cuatro esquinas con la diferencia de que esta unión contiene cuatro ganchos y tres tornillos (pernos).

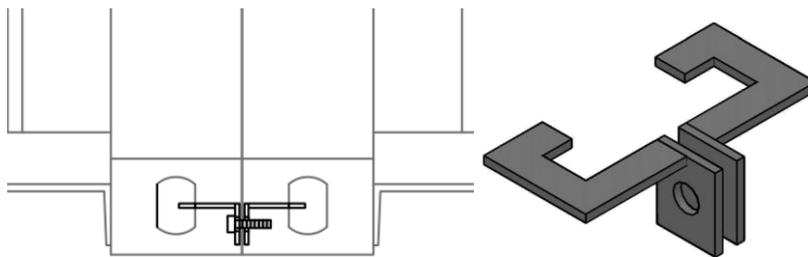


Figura 19. Unión Sencilla 2 Esquinas

Elaboración Propia

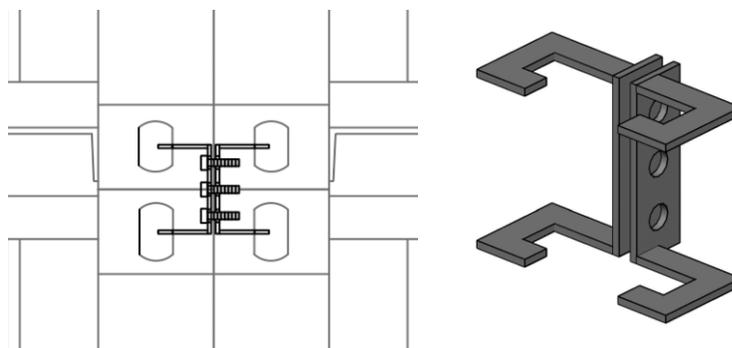


Figura 20. Unión 4 Esquinas

Elaboración Propia

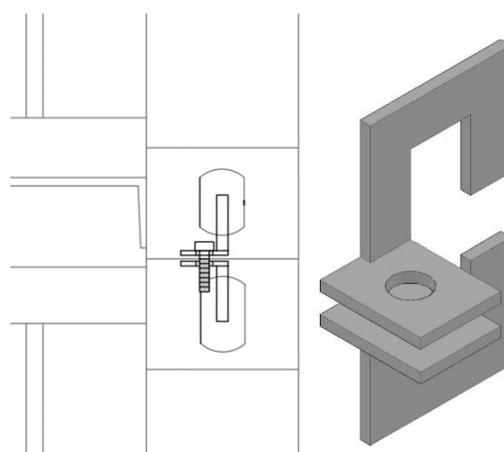


Figura 21. Unión 2 Esquinas vertical

Elaboración Propia

7.1.4.2 Apoyo para cubiertas

Se diseñó un apoyo para el soporte de la cubierta que consta de un elemento hecho de tubulares estructurales cuadrado de 60 x 60 mm con perforaciones para tornillos de tuercas y arandelas, cuenta con una segunda pieza en el interior de 50 x 50 mm que nos permite generar una altura variable, en la parte superior tiene un soporte que va anclado a la cubierta esto nos permite crear alteraciones de altura produciendo las inclinaciones necesarias a las cubiertas.

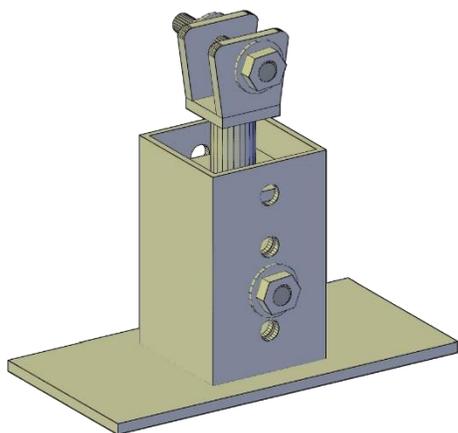


Figura 23.Unión Alero, vista isométrica

Elaboración Propia

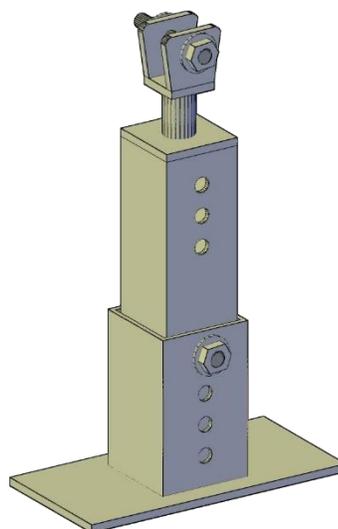


Figura 22.Apoyo Variación de altura

Elaboración Propia

7.1.4.3 Unión Alero Contenedor

Se generó un elemento de unión hecho con láminas de acero de 3mm que va soldado a la lámina del contenedor el cual permite unir piezas como parasoles, corta soles, aleros, funciona para disminuir la entrada de sol en los espacios.

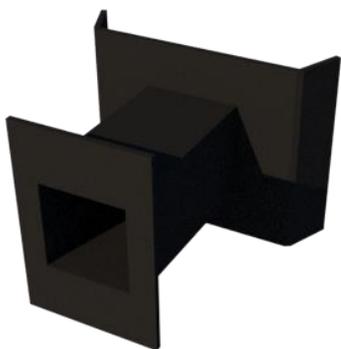


Figura 24.Apoyo Sencillo

Elaboración Propia

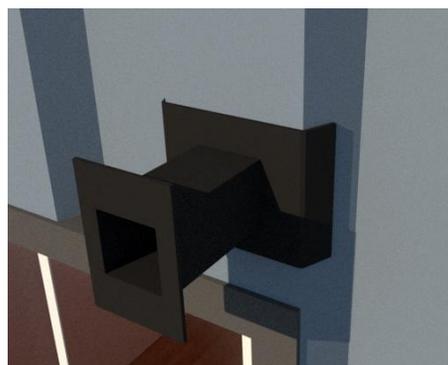


Figura 25.Unión Alero, vista isométrica anclada al contenedor

Elaboración Propia

7.1.4.4 Cielo raso

Para la estructura de este cielo raso se proyectó una perfilera tubular cuadrada de una pulgada que va soldada a la lámina del contenedor esta se coloca transversalmente a la lámina del techo, después se le incrusta el aislamiento térmico de la lana de roca de una pulgada, este método nos permite generar una cámara de aire que posibilita que la temperatura baje con respecto a la temperatura exterior, de manera inmediata se le aplicara el yeso cartón para darle un acabado final al cielo raso.

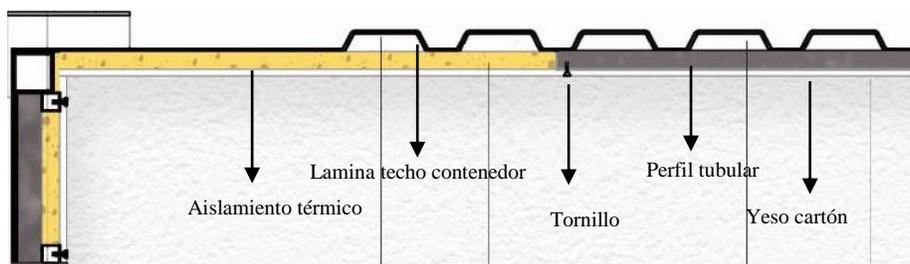


Figura 26. Sección, cielo raso

Elaboración Propia

7.1.4.5 Cubierta

Se implementó una cama con perfiles tubulares estructurales de 50 x 50 mm en sus esquinas se maneja un refuerzo que permite que el apoyo de la cubierta vaya directamente al soporte, este método se aplicara para tres tipos de cubiertas como lo es la inclinada, transitable y verde además nos permite tener una mejor resistencia de la cubierta sobre el contenedor , al

momento de implementar está cubierta se dejó una cámara de aire entre la lámina del contenedor y la cama de los perfiles esto para tener una mejor ventilación del lugar .

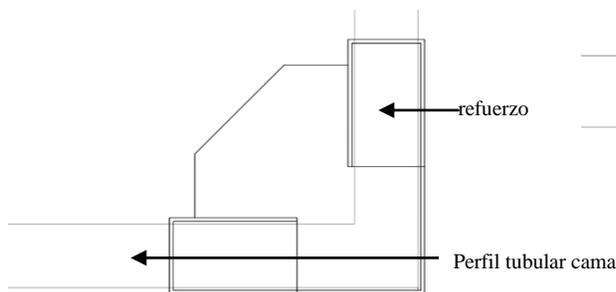


Figura 27. Refuerzo cama cubierta, en planta

Elaboración Propia

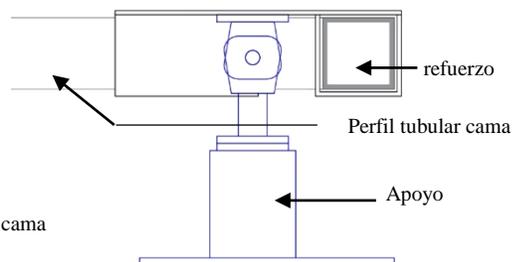


Figura 28. Vista en alzado, refuerzo, cama, apoyo

Elaboración Propia



Figura 29. Refuerzo, Vista isométrica

Elaboración Propia

7.1.4.6 Escaleras

Se realizó la propuesta de utilizar una escalera en U prefabricada en acero que va soldada y atornillada a la lámina del contenedor y al piso por medio de un ángulo de acero, esta escalera permite acceder a las cubiertas, además se ejecutó una escalera de piso base al entrepiso del contenedor esta tiene una menor altura. de igual forma se desarrolló una plataforma de recorrido a base de vigas de entrepisos en perfil en C.

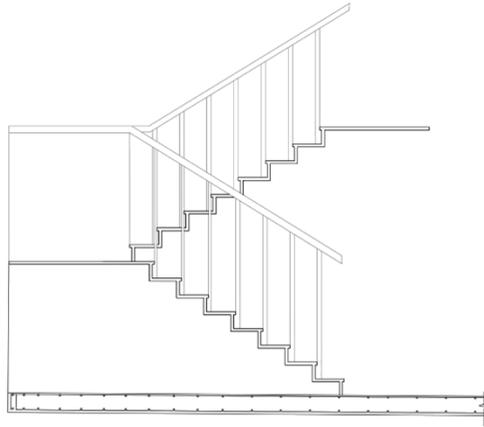


Figura 30. Escalera en U metálica

Elaboración Propia

7.1.4.7 Vanos

En el proceso de diseño se plantearon marcos de acero perimetrales en los vanos de las puertas y ventanas con perfiles tubulares que permitan compensar las cargas que se presenten “Una ventana es un vano o hueco elevado sobre el suelo, que se abre en una pared con la finalidad de proporcionar luz y ventilación a la estancia correspondiente.” (Iturriaga, 2008,p.4) en el proceso de diseño se utilizaron dos tipos de tamaños de aberturas una para la zona de servicios de baños y otra para las zonas comunes con una mayor dimensión estas aberturas se generan dependiendo de las actividades que se desarrollen en el proyecto .

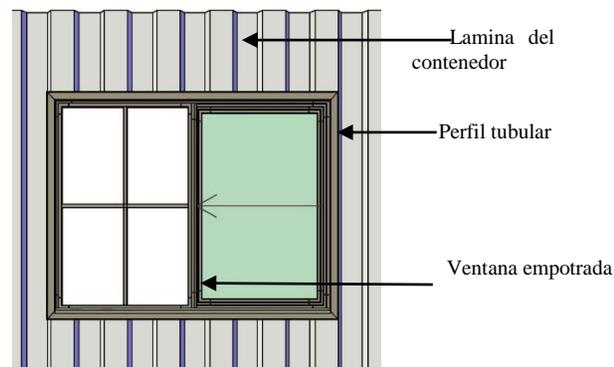


Figura 31.Ventana

Elaboración Propia

7.1.4.8 Cimentación

Se desarrolló una cimentación con zapatas aisladas y la aplicación de un apoyo que consta con un pilar metálico, carteles de rigidización con orificios para anclar los pernos a una placa de anclaje que está en el dado de la zapata de hormigón armado. El uso de esta cimentación está diseñado para poder ser utilizada en un terreno plano o inclinado si se tiene una variación de la superficie, al apoyo se le emplea una mayor altura para estabilizar el contenedor.

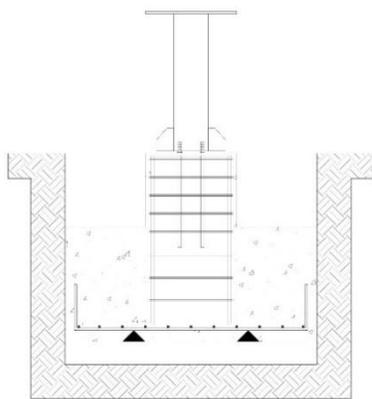


Figura 33. Cimentación y Apoyo

Elaboración Propia

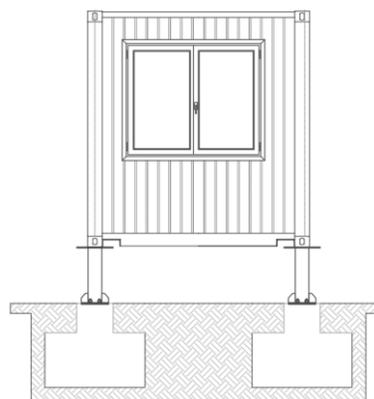


Figura 32. Cimentación y Apoyo en terreno plano

Elaboración Propia

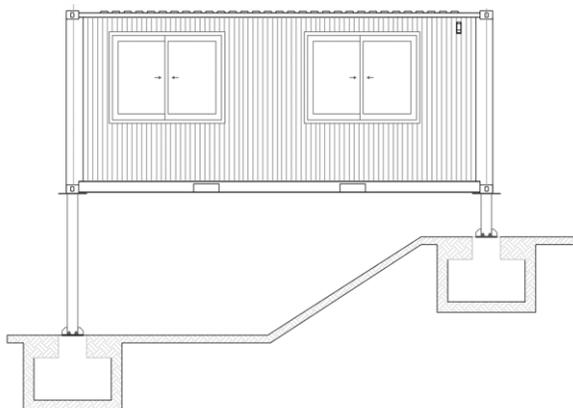


Figura 34. Cimentación y Apoyo en terreno inclinado, variación de altura

Elaboración Propia

7.1.5 Parámetro montaje de sistema

finalmente se diseñó un sistema de centros comunitarios flexibles que se adaptan a las diferentes necesidades espaciales para la cultura y el bienestar social de una comunidad con el manejo de técnicas (digitales, planos arquitectónicos, expresión a mano alzada, maqueta) se aprovecharon instrumentos como (Programas de diseño como AutoCAD y Archicad ,dibujo) con la utilización de medios tales como (computador, lápices, portafolio) teniendo en cuenta los parámetros de diseño anteriormente establecidos y el posterior desarrollo de una proyecto acorde a las necesidades de una comunidad vulnerable.

7.1.5.1 Modelo ilustrativo

Se desarrolló un modelo ilustrativo que consta de comedor comunitario, donde se utilizaron módulos que ya estaban diseñados que consta de tres módulos de comedor, uno de cocina, uno de baños, uno de oficina, los cuales tiene como elementos complementarios una escalera, y una plataforma de recorrido a continuación, se muestra el proceso de montaje de este modelo aplicativo en pasos:

Paso 1: En un primer momento se escogió un lote que cumple con las características que se establecieron anteriormente con medidas de 15 x 15 en este lugar se realizó la implantación de la cimentación y los apoyos de los cinco contenedores que se ubican en el nivel cero que serían el de cocina, comedor y baños, inmediatamente se colocara el sexto contenedor que va ubicado arriba del contenedor de baños.

Paso 2: Posteriormente se realizaron las aperturas de los vanos de las puertas y ventanas a los cuales se les aplicara los perfiles tubulares y se le empotrara la ventana o la puerta en el lugar que se requiera , en seguida se desarrollará el montaje de la estructura del aislamiento que consta de una perfilaría tubular cuadrada a la cual se le incrustara la lana de roca de una pulgada de espesor que se cubrirá con el yeso laminado de siete mm en las paredes y en la cubierta se instalara el yeso cartón el cual va atornillado al pilar, luego se colocara el acabado que se requiera.

Paso 4: Se ejecutará la instalación de las redes eléctricas, de voz y datos, sanitarias, hidrosanitarias.

Paso 5: Posteriormente se ejecutará el montaje de las escaleras para acceder al segundo piso en donde se encuentra la oficina y del mismo modo se realizará la instalación de la plataforma de recorrido que va de la entrada del comedor al módulo de baños.

Paso 6: Se instalará los elementos complementarios como la unión para el alero que se ubica en la entrada al comedor y para el parasol que cubre una de las fachadas más cortas de la cocina estos elementos nos permiten una protección solar.

Paso 7: En la cubierta se colocará el apoyo y la cama de perfiles tubulares con el refuerzo para obtener una cubierta inclinada con tejas termo acústicas con una pendiente de 10% y su respectiva canal de aguas lluvias.

Paso 8: finalmente se colocará el mobiliario que se requiera en cada espacio, ya sea mesas y sillas del comedor, los electrodomésticos de la cocina, mobiliario sanitario y el urbano.

A continuación, se colocan unas ilustraciones para mostrar el proceso de montaje finalizado

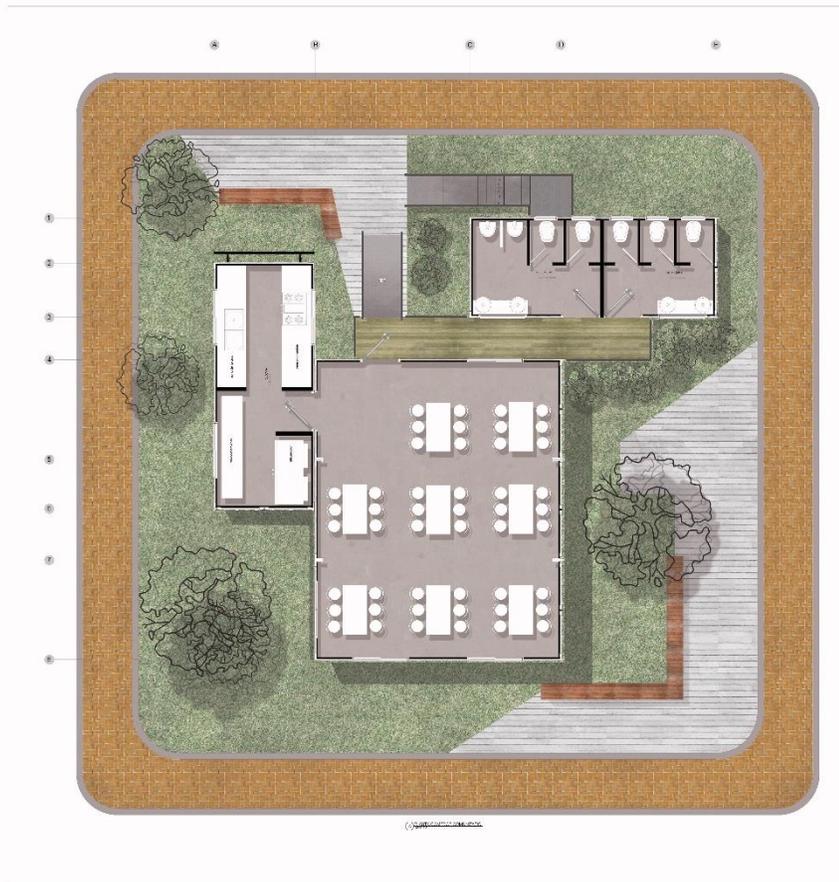


Figura 35. Planta comedor comunitario ,modelo ilustrativo

Elaboración Propia

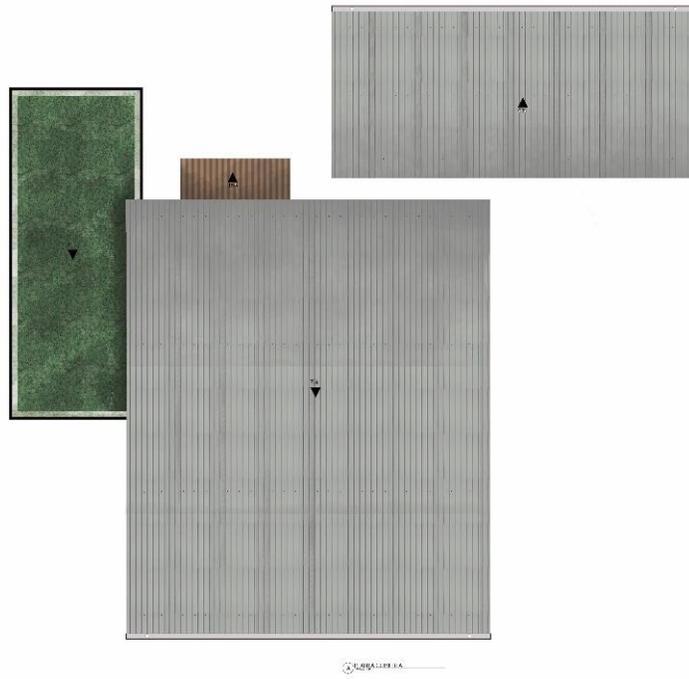


Figura 36. Planta Cubierta, modeló ilustrativo

Elaboración Propia



Figura 37. Corte modelo ilustrativo

Elaboración Propia

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se pudo evidenciar que la construcción de este sistema modular con el uso de los contenedores marítimos reciclados en equipamientos comunitarios permite que los tiempos sean menores con respecto al sistema tradicional.

Para la realización de estos centros comunitarios se requiere que la comunidad participe en la etapa inicial de la propuesta metodológica para el desarrollo de este sistema. Por otra parte, se recomienda que con el programa arquitectónico se puede decidir qué tipo de equipamientos se van a implementar y que elementos complementarios se van a utilizar para que el proyecto se desarrolle efectivamente, esto se puede verificar con los parámetros propuestos.

Este sistema puede ser implementado en diferentes condiciones topográficas y climáticas implementando todas las etapas del sistema con su respectiva adaptación debido a la posibilidad de modulación que se generaron con los contenedores marítimos, teniendo en cuenta el diseño de cada uno de los módulos.

Se recomienda hacer una verificación en sitio con estudios de suelos para determinar las dimensiones y características de la cimentación que permita cumplir con las normas sismo resistentes NSR-10.

Se recomienda realizar un estudio de riesgos en el lote que permita identificarlos, intervenirlos y mitigarlos antes de la construcción del sistema en condiciones seguras.

Se recomienda realizar un cálculo técnico de los elementos estructurales de apoyo y pilar que permita cumplir con la norma sismo resistente NSR-10.

9 BIBLIOGRAFÍA

Alan, A., & Paz, R. (s. f.). *Arquitectura Bioclimática*.

alfredo iturriaga. (2008). La ventana. *Fisioterapia*, 26(2), 123. [https://doi.org/10.1016/s0211-5638\(04\)73092-8](https://doi.org/10.1016/s0211-5638(04)73092-8)

Castillo Haeger, C., del Castillo Oyarzún, M., Castillo Mario Del Castillo O en la, C. H., & Del Castillo Oyarzún, M. (2015). EDUCATION, SUSTAINABILITY, ARCHITECTURE 1. En *Arquitecturas del Sur* (Vol. 33).

Containers, D. (s. f.). quien construyó el primer contenedor de envió a casa. Recuperado de <https://www.discovercontainers.com/who-built-the-first-shipping-container-home/>

De Arquitectura, F. (s. f.). *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ "LA ARQUITECTURA ADAPTABLE (FLEXIBILIDAD EN*.

Dinero. (2015). Colombianos convierten los contenedores marítimos en piezas arquitectónicas con diseño. Recuperado de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/fog-inc-compania-convierte-contenedores-maritimos-piezas-arquitectonicas-gran-diseno/211821>

Duque, K. (2014). Cubos para la Comunidad en Shanghai / INCLUDED. Recuperado de <https://www.archdaily.co/co/02-344123/cubos-para-la-comunidad-en-shanghai-included>

Franco, José T. (2013). Sede Cultural en Costa Rica: espacios que promueven la convivencia comunal para detonar un cambio. Recuperado de <https://www.archdaily.co/co/02-305913/sede-cultural-en-costa-rica-espacios-que-promueven-la-convivencia-comunal-para-detonar-un-cambio>

Franco José Tomás. (2011). Proyecto Periscopio: Galería de Arte de Containers. Recuperado de

<https://www.archdaily.co/co/724549/proyecto-periscopio-galeria-de-arte-de-containers>

Garrido, luis. (2011). *sustainable architecture containers*. barcelona.

historia del contenedor. (2016). Recuperado de

<https://fran1892.wordpress.com/2016/05/17/historia-del-contenedor/>

Jure Kotnik. (2013). *NEW CONTAINER ARCHITECTURE: MANUAL PRÁCTICO Y 30*

PROYECTOS.

L LA A F FL LE EX XI IB BI IL LI ID DA AD D D DE E L LO OS S E ES SP PA AC CI IO OS S

A AR RQ QU UI IT TE EC CT TO ON NI IC CO OS S. (s. f.).

Portilla daniel. (2010). Cité A Docks / Cattani Architects. Recuperado de

<https://www.archdaily.co/co/02-55887/cite-a-docks-cattani-architects>

Prosperidad Social. (2016). La equidad es de todos. Recuperado de

<http://www.dps.gov.co/ent/gen/Paginas/Glosario.aspx>

Santana, C. (s. f.). *CENTRO COMUNITARIO DE DESARROLLO SOCIAL Y CULTURAL LA*

CONCORDIA CRISTIAN CAMILO MARTIN SANTANA Asesores.

ANEXOS

Anexo1. Planimetría Módulos

Anexo2. Constructivo

Anexo3. Modelo Ilustrativo

Anexo4. Paneles

Anexo5. Fotografías

Anexo6. Diapositivas