

**MÓDULO DE MUROS EN CANASTAS DE CERVEZA PARA VIVIENDA
DE EMERGENCIA**

**CRISTIAN FABIAN GUERRERO ESLAVA
LAURA JULIANA VELASQUEZ MOLINA**



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES
ARQUITECTONICAS – PTCA**

2015

**MÓDULO DE MUROS EN CANASTAS DE CERVEZA PARA VIVIENDA
DE EMERGENCIA**

**Presentado para optar al título de
Tecnólogo En Construcciones Arquitectónicas**

**Coordinador PTCA y Docente De Proyecto
ARQUITECTO NELSON RICARDO CIFUENTES VILLALOBOS
ARQUITECTO EDGAR EDURDO ROA CASTILLO**

**CRISTIAN FABIAN GUERRERO ESLAVA
LAURA JULIANA VELASQUEZ MOLINA**



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES
ARQUITECTÓNICAS – PTCA
BOGOTÁ D.C.,
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Observaciones

ARQ. NELSON R. CIFUENTES VILLALOBOS.
COORDINADOR PTCA

ARQ. STEVEN GONZÁLEZ ZABALA
COORDINADOR NÚCLEO ÉNFASIS PTCA

JURADO 1

JURADO 2

Bogotá, Diciembre de 2015

Dedicatoria

Cristian Fabián Guerrero Eslava

Este proyecto se lo dedico a mis abuelos por ser un apoyo moral y económico ya que gracias a ellos eh desarrollado la totalidad de este trabajo. También, a mi primo y compañero Diego Guerrero el cual gracias a su conocimiento en obra fue una parte esencial para la terminación de este trabajo, por último y no menos importante a mi padre el cual creyó en mi desde un comienzo y quien me ha patrocinado en toda la carrera con dinero y brindándome consejos a partir de su experiencia.

Laura Juliana Velasques Molina

Dedico esta tesis a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, a mis padres quienes me dieron educación, apoyo y consejos todo el tiempo.

Agradecimientos

Cristian Fabián Guerrero Eslava

Inicialmente doy gracias a los docentes Edgar roa y Andrea Lara quienes me acompañaron en este camino ofreciéndome su conocimiento opinión, cooperación y continuo seguimiento, para darme las bases que me permitieron llevar a cabo este proyecto y culminarlo satisfactoriamente. También, agradezco a mi compañero y amigo Santiago Barragán el cual fue un apoyo tanto moral como intelectual por apoyarme en todos los contratiempos e inconvenientes que se presentaron a lo largo de esta investigación.

Laura Juliana Velasques Molina

Agradezco a mis amigos Cristian Guerrero y Santiago Barragán quienes fueron un gran apoyo incondicional y que sin su ayuda no hubiera podido terminar esta tesis. Al docente y arquitecto Edgar Roa quien nunca desistió, por su gran apoyo, motivación y por guiarnos hacia la culminación del trabajo.

Tabla de contenido

Resumen	12
Abstract	13
Marco Teórico	16
Catástrofes en Colombia	16
Zonas de amenaza sísmica.	17
Tipos de Albergue	18
Clasificación de albergues temporales.	19
Ejemplos de viviendas construidas.	19
Solución de albergue temporal planteado por la cruz roja.	21
Módulo de vivienda individual.	21
Caracterización De Las Canastas	23
Caracterizacion del material.	23
Consumo actual de productos líquidos en Colombia	24
Datos importantes Bavaria	25
Criterios de selección	26
Condiciones minimas requeridas de la materia prima	27
Ensayos de secciones de la canasta	30
Ensayo Union lateral entre canastas	38
Componentes del Modulo	42
Propuesta De Diseño De Albergue Temporal En Canastas De Cerveza	44
Comparación De Costos Entre Sistemas De Albergue	45
Modulo Individual de albergue temporal Colombia humanitaria	45
Módulo de albergue temporal en canastas de cerveza	46
Sistema Complementario	47
Placa de contrapiso	47
Conclusiones y recomendaciones	50
Cibergrafia	51
Anexos	52

Anexos de fichas y ensayos	52
Anexo fichas ensayo de sección de la canasta	52
Anexo Ensayo uniones	61
Anexos de planimetría	63
Planta Arquitectonica	63
Pieza a utilizar	64
Union horizontal entre canastas	65
Union Vertical canastas – Perfil metalico	68
Union entre modulos	70
Union esquina entre modulos	72
Union en T entre modulos	73
Union Puerta - Modulo	74
Union Ventana – Modulo	75
Panel Hidraulico	76
Panel Electrico	77
Panel de gas	78
Modulo Final	79
Anexo registro fotográfico del proceso constructivo	82
modulo de muro en secciones de canastas de cerveza	82
placa de contrapiso con reticula de canasta de cerveza	84

Listado de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa de zonificación sísmica de Colombia	17
Ilustración 2 Vivienda construida en Santa rosa Bolivar	19
Ilustración 3 Zona de invasion Barrio arborizadora alta , Bogota	20
Ilustración 4 Vivienda autoconstruida gramalote Santander	20
Ilustración 5 Modelo Individual Albergue Temporal	21
Ilustración 6 Zona de baños y lavaderos	22
Ilustración 7 Alcance comercial Empresa Bavaria	25
Ilustración 8 Dimension de la canasta a utilizar	26
Ilustración 9 Almacenamiento del elemento	27
Ilustración 10 Tranformacion	27
Ilustración 11 Pieza A vista en planta	28
Ilustración 12 Pieza A Vista en alzado	28
Ilustración 13 Pieza B Vista en planta y alzado	29
Ilustración 14 Ensayo a compresion lado A	30
Ilustración 15 Deformacion lado A	31
Ilustración 16 Ensayo a compresion lado B	31
Ilustración 17 Deformacion Lado B	32
Ilustración 18 Ensayo a compresion Lado C	32
Ilustración 19 Deformacion Lado C	33
Ilustración 20 Posicion Inicial luego de los ensayos	36
Ilustración 21 Disposicion Preliminar de la seccion	37
Ilustración 22 Disposicion Final De las secciones	37
Ilustración 23 Ensayo Union con tuerca y arandela	38
Ilustración 24 Falla Perno con tuerca y arandela	39
Ilustración 25 Ensayo union tornillo autoperforante	39
Ilustración 26 Falla de la union con tornillo autoperforante	40
Ilustración 27 Perfil metalico Tipo canal calibre 26	42
Ilustración 28 Disposicion Final de las canastas	42
Ilustración 29 Malla de vena	43
Ilustración 30 Pañete puesto en el panel	43
Ilustración 31 Presupuesto	45
Ilustración 32 Reticula sobrante luego del corte	47
Ilustración 33 Realizacion del caseton	47
Ilustración 34 Union entre Las reticulas sobrantes	48

Ilustración 35 Formaleta realizada _____ 48

Ilustración 36 Placa de contrapiso aligerada con reticula de canasta de cerveza _____ 49

Listado de tablas

Tabla 1 Clasificación de catastrofes en Colombia -----	16
Tabla 2 Promedio de daños atendidos en Colombia -----	16
Tabla 3 Tipos de albergue y definición -----	18
Tabla 4 Caracterización del material-----	23
Tabla 5 consumo de líquidos en el país -----	24
Tabla 6 Piezas Obtenidas luego de la transformación-----	29

Listado de Graficas

Grafica 1 Resultado posicion A	34
Grafica 2 Resultado Posicion B.....	34
Grafica 3 Resultados Posicion C	35
Grafica 4 Promedio de Resistencias A,B Y C	35
Grafica 5 Resultados de probetas Posicion A,B Y C.....	36
Grafica 6 Deformacion perno con tuerca y arandela	40
Grafica 7 Deformacion Tornillo autoperforante	41
Grafica 8 Deformacion Tornillo y perno	41

Resumen

Según datos arrojados por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE (García, 2015), los albergues de emergencia realizados por la población desplazada y de escasos recursos son constructivamente improvisados y empíricos, usando materiales como carpas, láminas de zinc, polisombras, entre otros. Dichas construcciones carecen de factores como la seguridad, el confort o la estabilidad adecuada para convertirse en espacios de refugio, lo cual implica analizar otros puntos como la durabilidad y la economía del sistema. La siguiente investigación plantea la fabricación de un módulo en canastas de cerveza para la construcción de albergues temporales de emergencia que puedan funcionar como vivienda definitiva y satisfagan las necesidades básicas de una comunidad vulnerable durante una eventual catástrofe. Palabras claves: albergue, vivienda, canastas, habitabilidad.

Palabras claves: albergue, vivienda, canastas, habitabilidad

Abstract

According to data produced by the Department of Prevention and Emergency DPAE (García, 2015), emergency shelters made by the displaced population and scarce resources constructively son improvised and empirical, using materials such as tents, sheets of zinc, polisombras , Among others. Such constructs lacking direction factors as the safety, comfort or paragraph adequate stability become areas of refuge, which is what implications · analyze other points such as durability and economy of the system. Research planted next UN manufacturing baskets beer module for building emergency shelters can function as permanent housing and meeting the basic needs a community for vulnerable A final catastrophe. Keywords: shelter, housing, baskets, habitability.

Keywords: shelter, housing, baskets, habitability

Introduccion

En Colombia, el 70 % de las edificaciones no son sismo resistentes según datos arrojados por la Dirección de prevención y atención de emergencias (García, 2015) debido a que la población desplazada y de escasos recursos realizan un tipo de construcción improvisado sin ningún tipo de supervisión llevando a cabo construcciones netamente artesanales y empíricas fabricadas y modificadas con el tiempo a simple ensayo y error. Actualmente nuestro país cuenta con 4 tipos de actividad sísmica como lo son la baja, media, intermedia y alta.

De acuerdo con los estudios realizados para la determinación del grado de amenaza sísmica de las diferentes regiones del país se encontró que 16.45 millones de colombianos de 553 de los 1126 municipios del país se encuentran en zonas de amenaza sísmica alta, es decir el 39.7% de la población nacional; 19.62 millones de habitantes de 431 municipios localizados en zonas de amenaza sísmica intermedia, equivalentes al 47.3% de la población del país; y 5.39 millones de habitantes en 139 municipios localizados en zonas de amenaza sísmica baja, es decir el 13% del total de la población nacional según la última información suministrada por el DANE proveniente del censo de 2005. En otras palabras, el 87% de los colombianos se encuentran bajo un nivel de riesgo sísmico apreciable, que no solamente depende del grado de amenaza sísmica sino también del grado de vulnerabilidad que en general tienen las edificaciones en cada sitio (Tomado de El Ministerio de Ambiente , vivienda y desarrollo territorial, 2010, p. 6)

De ocurrir una catástrofe en Colombia, las personas damnificadas buscarán espacios que den total seguridad y que sirvan a su vez de refugio temporal. Actualmente instituciones como la cruz roja colombiana ofrecen soluciones rápidas, como: carpas y sistemas de construcción en seco, dependiendo la situación y el tiempo que los colombianos requieran resguardarse. Este método de respuesta genera en los usuarios una sensación de inseguridad y desprotección, pues en algunos casos estas tipologías de resguardo se convierten en solución de vivienda permanente.

Desde la parte ambiental, con el aumento de la contaminación de nuestro planeta debido a diferentes procesos, es necesario empezar a disminuir las emisiones de CO² tratando de controlar día a día el impacto ambiental, es por eso que diariamente se viene trabajando más en la reutilización de materiales y creación de insumos más ecológicos, puesto que la industria de la construcción es el tercer sector más contaminante, tras el transporte y las industrias de explotación de recursos naturales.

Las canastas de polietileno de alta densidad son utilizados para el almacenamiento de diferentes productos líquidos que cumplen con una vida útil máxima de 2 años y que luego son desechadas o reutilizadas según las condiciones en las que se encuentre. Las principales empresas que utilizan esta canasta son multinacionales como: Bavaria, Postobon, Coca-Cola en Colombia. Estas canastas tienen una degradación en el medio ambiente de casi diez mil años pues al ser un tipo de plástico su descomposición es muy difícil. El tipo de canastas a trabajar en este proyecto sufrirá un cambio en sus dimensiones para el perfecto anclaje entre la perfilera utilizada.

De lo anterior expuesto se propone una nueva solución de albergue temporal utilizando un material desechado y altamente reciclable respondiendo a problemas de carácter social (pues está pensado para la población vulnerable que ha pasado por una catástrofe), ambiental (puesto que se aprovecha un material que ha cumplido con una vida útil o está por cumplirla) y económico ya que el modelo constructivo es más económico que otros sistemas constructivos convencionales.

Este documento pretende establecer un sistema constructivo a partir de canastas hechas en poliuretano reutilizado como opción de construcción para albergues provisionales de emergencia. Como valor agregado se identificaron las características físicas y mecánicas que ofrece la canasta, proponiendo el diseño de las uniones y ensamblaje para una futura industrialización de esta propuesta

La ejecución de canastas de polietileno de alta densidad como elemento principal para la construcción de un sistema de refugio de emergencia permite obtener un componente liviano, auto constructivo y de fácil ensamble como propuesta de albergue temporal que responda eficazmente a las diferentes emergencias que se presentan en el país

Marco Teórico

Catástrofes en Colombia

En la siguiente tabla se observan los tipos de catástrofes que afectan al territorio colombiano

Tabla 1 Clasificación de catastrofes en Colombia

Orden Publico	Naturales	Tecnológicos	Sociales
Violencia	Inundaciones	Incendio industrial	Indigencia
Conflictos armados	Deslizamientos	Derrame hidrocarburos	Hambrunas
Disturbios	Sismo	Explosiones	Extrema pobreza
Desplazamiento	Erupciones volcánicas	Colapso estructura	Epidemias
Refugiados	Tsunamis	Accidente aéreo	Habitabilidad calle
Atentados	Avalanchas	Accidente transito	
	Olas de calor	Accidente fluvial	

En esta tabla se clasifican los tipos de catástrofes en Colombia clasificados en naturales , de orden publico , tecnológicos y sociales Fuente: (Cruz Roja Colombiana (2008). *Manual nacional para el manejo de albergues temporales* p. 16 (Consultado 9/08/2015). Recuperado de <http://goo.gl/Yy2i6K>

Actualmente en el país se presentan diferentes emergencias de fenómeno natural lo que hace pensar en las casas y vivienda requeridas por las personas que han pasado por alguna de esta emergencia a continuación en la tabla 2 habla sobre un promedio de viviendas y daños atendidos en Colombia por la cruz roja colombiana

Tabla 2 Promedio de daños atendidos en Colombia

PÉRDIDAS Y DAÑOS PROMEDIO POR EVENTO OCURRIDO

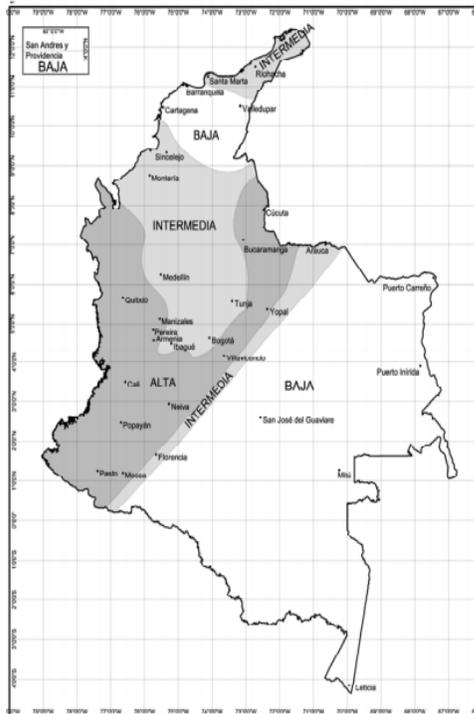
Periodo	Muertos	Afectados	Casas destruidas	Viviendas afectadas	Hectáreas de cultivos destruidas
1971-1980	0,57	39,11	3,56	3,18	62,67
1981-1990	0,71	112,52	3,65	2,97	136,68
1991-2000	0,34	123,37	7,14	23,09	136,55
2001-2002	0,20	40,84	2,89	14,18	95,51
1971-2002	0,49	90,90	4,85	11,30	113,25

Tabla 2. Se observan los promedios de catástrofes atendidos y las consecuencias que estos dejan a su paso Fuente: (Cruz Roja Colombiana (2008). *Manual nacional para el manejo de albergues temporales* p. 23 (Consultado 27 /11/2015). Recuperado de <http://goo.gl/Yy2i6K>

Zonas de amenaza sísmica.

Como se ve en la siguiente imagen se muestran los tipos de sismo en Colombia y los niveles que actúan en el territorio, siendo la parte central de Colombia (Cordillera de los andes) el lugar mas proclive a terremotos.

Ilustración 1 Mapa de zonificación sísmica de Colombia



Ilustracion 1. En esta ilustración se expone la intensidad sísmica que actua en el territorio colombiano dividiéndose en baja , intermedia y alra Fuente: (Cruz Roja Colombiana (2008). *Manual nacional para el manejo de albergues temporales* p.25 (Consultado 10/08/2015). Recuperado de <http://goo.gl/Yy2i6K>

En Colombia existen 3 tipos de sismicidad comprendidos así:

- Baja : San Andrés y providencia , Barranquilla, Cartagena, Valledupar, Llanos orientales , Región amazónica
- Intermedia : Arauca , Yopal, Arauca , Boyacá , Bogotá , Ibagué, Medellín, Montería, Sincelejo, Riohacha, Santa marta
- Alta : Pasto, Popayán, Cali, Quindío, Pereira, Armenia, Manizales, Villavicencio, Bucaramanga, Cúcuta,

Se puede concluir que la parte central de Colombia es la que más riesgo a un sismo presenta, eso se debe a las cordillera de los andes la cual atraviesa el país de sur a norte.

Tipos de Albergue

En el siguiente esquema se muestra los diferentes tipos de albergue y se resalta la tipología a la cual se enfoca este trabajo de investigación

Tabla 3 Tipos de albergue y definicion

TIPOLOGIA			
Autoalbergue	Multi albergue	Fijo	Comunitaria instalada
<p>Traslado a otras viviendas o provistos por familiares y amigos</p>	<p>en grandes desastres es la pluralidad de varios tipos de albergue y un gran numero de estos</p>	<p>construcciones para la temporalidad que demande el afectado a causa de la emergencia</p>	<p>Infraestructura instalada</p> <p>Campamentos formales e informales</p>

Tabla 3. En esta tabla se muestran las tipologías de albergues usados en Colombia como respuesta a una emergencia Fuente: (Cruz Roja Colombiana (2008). *Manual nacional para el manejo de albergues temporales* p. 16 (Consultado 11/08/2015). Recuperado de <http://goo.gl/Yy2i6K>

Ubicación de acuerdo a cada tipo de albergue.

multi-Albergue: Aplica para desastres de gran magnitud y donde es necesario albergar a personas de diferentes lugares en un mismo lugar , se constituye por varios tipos de albergues que obedecen a un solo evento.

fijos: Son construcciones que cuentan con los servicios básicos para la permanencia temporal estas edificaciones pueden ser parte del estado o privadas y son estructuras específicamente construidas con el fin de servir como albergue.

comunitarios: Son lugares que se utilizan de forma transitoria para alojar personas afectadas por un desastre. Aplican los colegios , escenarios deportivos , salones comunales entre otros.

campamentos de emergencia: elementos con los que se puede garantizar la permanencia temporal de personas o familia. Estos son construidos con aspectos mínimos que brinden al damnificado condiciones dignas de habitabilidad.

Clasificación de albergues temporales.

de corto plazo : se da en emergencias pequeñas en donde el número de personas afectadas es mínimo y la misma localidad puede atender sus emergencias, por lo general se establecen en los puntos de encuentro y tienen un rango de operación de 24 horas.

de mediano plazo: cuando las emergencias son más complejas y donde intervienen los gobiernos departamentales y en ocasiones dependiendo su gravedad interviene el estado nacional. Estos pueden tener un rango de operación de 10 a 30 días.

de largo plazo: en este parámetro los albergues que se manejan pueden ser de cualquier tipo, en este interviene el estado colombiano y entidades como la cruz roja. El rango de operación es de 30 a 90 días y pueden ser prorrogables en tiempo según el avance de las ayudas humanitarias y la capacidad que tenga el país en tomar acciones de rehabilitación y reconstrucción para que le brinde a estas personas una solución de vivienda digna (Cruz Roja Colombiana 2008 p. 21-23)

Ejemplos de viviendas construidas.

Los albergues pueden ser estimados para cierto tiempo en determinado pero como se ha visto en Colombia, hay albergues que llevan años. Viviendas que se necesitan para una mayor cantidad de tiempo como se ve en las siguientes imágenes (Ilustración 2,3 y 4) las cuales son ejemplos a nivel nacional de las construcciones llevadas a cabo

[Ilustración 2 Vivienda construida en Santa rosa Bolivar](#)



Ilustración 2. Se puede observar un tipo de albergue construido en material de polisombra y perfiles en madera para una Fuente: (Comfenalco Cartagena, 2012). *Proyecto construcción de albergues temporales* p.7 (Consultado 2/09/2015). Recuperado de <http://goo.gl/zU17jr>

Ilustración 3 Zona de invasion Barrio arborizadora alta , Bogota



Ilustracion 3. Se puede observar un tipo de construcción hecha por personas desplazadas con materiales en polisombra , plástico y perfiles en madera Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Ilustración 4 Vivienda autoconstruida gramalote Santander



Ilustracion 4. Se puede observar un tipo de albergue construido en material de polisombra y perfiles en madera para una Fuente: (Cardenas J., 2012) *Alternativa de albergue temporal en estructuras metalicas desarmables basadas en las lecciones aprendidas en la construccion de unidades metalicas moviles para oficinas* p.13 (Consultado 8/09/2015). Recuperado de <http://goo.gl/YCvY0f>

Solución de albergue temporal planteado por la cruz roja.

“Los albergues temporales deben contar con unos patrones de diseño específicos que garanticen comodidad para los damnificados. Desde este punto de vista, se consideran entonces las siguientes áreas estipuladas por el Manual Nacional de Albergues Temporales” (Garcia, 2015)

Total área de terreno disponible por familia 30M2

- Espacio cubierto mínimo por persona 3,5M2
- Sanitarios (divididos por género) 1 por cada 20 personas
- Duchas (divididas por género) 1 por cada 20 personas
- Lavaderos 1 por cada 40 personas
- Cocinas Comunitarias 1 por cada 50 familias (Cruz Roja Colombiana , 2008)

Módulo de vivienda individual.

Ilustración 5 Modelo Individual Albergue Temporal

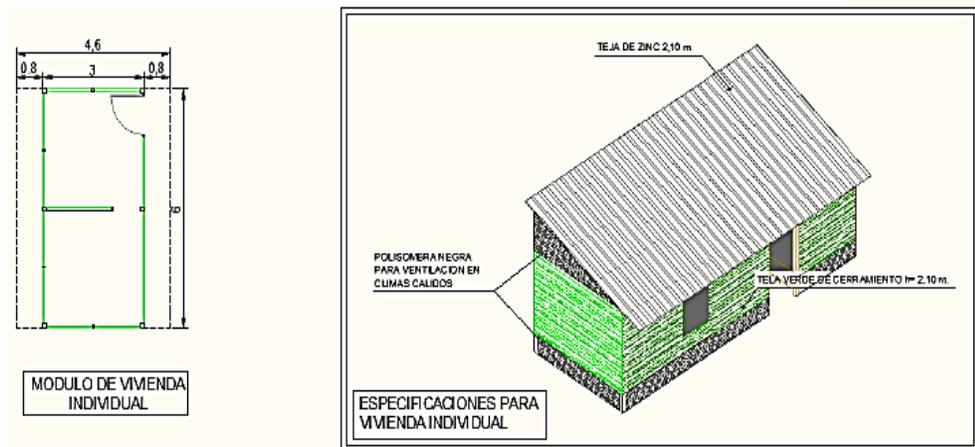


Ilustración 5. Se observa el modelo planteado como solución a vivienda de emergencia hecho en polisombra y tela verde con perfiles de madera Fuente: (Cardenas J., 2012). *Proyecto construcción de albergues temporales* p.25 (Consultado 10 /09/2015). Recuperado de <http://goo.gl/zU17jr>

Este es un modelo individual de vivienda que cuenta con un área terreno de 27.6m2 (6m x 4,6m). Un área bajo techo de 18 m2 (6m x 3m), la cubierta está fabricada con tejas de zinc y su estructura está fabricada en madera, el recubrimiento y cerramiento está planteado por lona verde y una poli sombra que sirve como ventilación en las zonas bajas y altas. El tiempo útil de uso de estos albergues está estimado entre 1 y 2 años y está planteado para climas cálidos.

Módulo de baños y lavaderos comunales.

Ilustración 6 Zona de baños y lavaderos

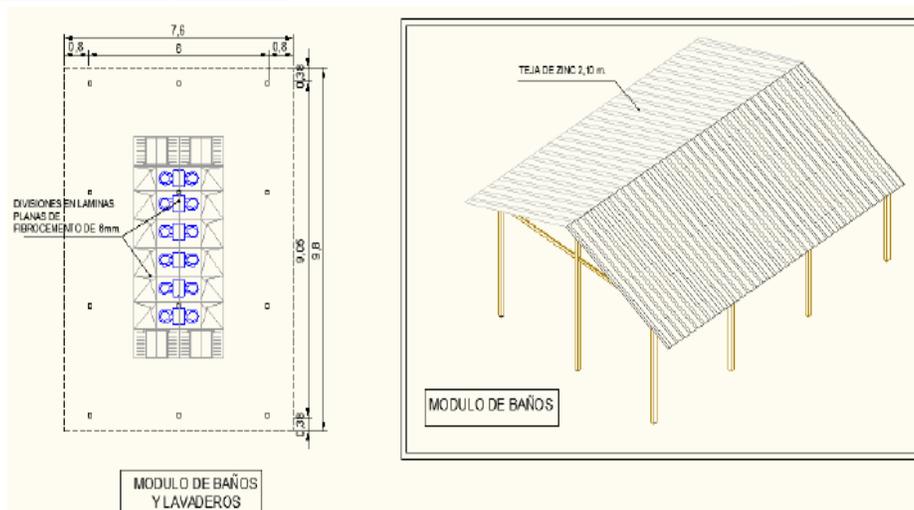


Ilustración 6. Se observa el modelo planteado como solución a vivienda de emergencia para la ubicación de los baños y lavaderos Fuente: (Cardenas J., 2012). Proyecto construcción de albergues temporales p.25 (Consultado 10 /09/2015). Recuperado de <http://goo.gl/zUI7jr>

Corresponde al módulo de los baños compartido con lavaderos comunales, este espacio posee un área terrero de 74.48 m² (9,6m x 7,6m) y un área bajo techo de 54.3 m² (6m x 9,05m) la cubierta está hecha con tejas de zinc y su estructura está fabricada en perfiles de madera, los muros divisorios de los baños están hechos de láminas planas de fibrocemento de 6mm

Se establece que para llevar a cabo la construcción de estos albergues la cruz roja colombiana suministrar los insumos y el material necesario para la construcción. también, es el encargado de hacerlos llegar al sitio de la construcción; por otro lado la construcción se realizara con el apoyo del Sena, el ejército nacional y la comunidad afectada.

Con base en la información anterior se puede concluir que estos modulos no contemplan la unificación de los espacios como baño y cocina dentro de su diseño. Por otro lado, los materiales con los que se realiza el albergue no son optimos para las condiciones de seguridad y confort.

Caracterización De Las Canastas

Caracterizacion del material.

En este capitulo se requiere definir el concepto de plástico, el cual se define como un material diseñado en un laboratorio a través de la manipulación de elementos químicos como el carbón, el oxígeno, nitrógeno e hidrogeno. Actualmente, los plásticos son derivados de hidrocarburos lo que lo hace un material poco biodegradable tardando de 10 a 15 años para degradarse en un 25 a 50% convirtiéndose en un contaminante potencial. Cabe resaltar que la práctica actualmente implementada para reutilizar el plástico no es la más adecuada, pues consiste en quemar el material hasta derretirlo, lo que genera una gran cantidad de gases contaminantes al medio ambiente como el dióxido de carbono.

El la tabla No. 4 se observa el compuesto quimico de los plásticos actualmente mas utilizados en Colombia y se hace un énfasis en el tipo de polímero que será utilizado por esta investigación. Ahora, en la tabla No. 5 se muestra el uso que se les da a estos polímeros

Tabla 4 Caracterizacion del material

MATERIAL	COMPOSICION	USOS
Polietileno tereftalo (PET)	El PET esta constituido de petroleo crudo , gas y aire. Un kili de PET es de 64% de petroleo, 23% de derivados liquidos del gas natural y 13% de aire	Botellas de gaseosa , agua , aceite y vinos ; Envases farmaceuticos; tejas ; cuerdas ; cintas de grabacion alfombras fibras
Polietileno Alta densidad (PEAD)	El polietileno se produce a partir del etileno derivado del petróleo o gas natural. Este es sometido a un proceso de polimerización con presencia de presión y temperatura. Que posibilitan la producción de polímeros.	Tubería , tanques , bidones , canastas o cubetas de leche , cerveza , refrescos ; recubrimiento de cables
Polipropileno (PP)	El PP es un hidrocarburo y es producido a través de la polimerización del propileno (el cual es un gas resultante como subproducto de la industria petroquímica)El PP es un hidrocarburo y es producido a través de la polimerización del propileno (el cual es un gas resultante como subproducto de la industria petroquímica)	Bolsas en general , fibra textil , geotextiles utensilios domésticos , carcasas de batería , empaques para detergentes
Poli estireno (PS)	El poli estireno es el polímero resultante de la síntesis orgánica entre el etileno y el benceno (hidrocarburos) que forman el monómero que luego sufre una polimerización.	Su principal fabricación vasos tanto de uso continuo como desechables , electrodomésticos , divisiones de baño ,encofrados
Cloruro de Polivinilo (PVC)	En su composición están presentes tres elementos naturales : carbono e hidrogeno , en forma de etileno derivado del petróleo o gas y cloro , obtenido a partir de la sal común de esto se obtiene el monómero cloruro de vinilo que a su vez se polimeriza para obtener el cloruro de polivinilo (PVC)	Tuberías ; y accesorios para suministro de agua potable , bajantes perfiles y paneles , ventanas puertas

Tabla 4. Se hace una breve caracterización del material comparándolo con materiales similares Fuente (Mogollon, 2009) *Plan de negocios para la adquisición de una planta para la recuperacion de polietileno de alta densidad para bavaria p.15 (consultado 11/09/2015) recuperado de <http://hdl.handle.net/10554/9151>*

Consumo actual de productos líquidos en Colombia

En la tabla a continuación (Tabla 4) se realiza un análisis de los principales distribuidores de productos líquidos en el país que utilizan este tipo de material en las canastas de almacenamiento.

Tabla 5 consumo de líquidos en el país

CONSUMO DE PRODUCTOS LIQUIDOS EN EL PAIS

	Bavaria	PosTobón	Coca- cola
Consumo por persona	Cada persona consume 64 litros en promedio equivalente a 190 cervezas	cada persona consume entre 30 y 36 litros por año	Anualmente por persona se consume 120 botellas de estos productos
Días de mayor venta	De jueves a sábado , se consume el 50% de cerveza	su consumo se ve reflejado en continuidad de toda la semana	No existen días de mayor venta se obtiene un promedio de ventas
Marcas más vendidas	Póker , Águila , Pilsen y club Colombia	Gaseosas : colombiana , manzana Jugos : Hit, entre otros	Coca- cola , Quatro
Publico a atender	Persona mayor de 18 años	mayores de 3 años	mayores de 3 años
Total de dinero invertido por los colombianos	los colombianos gastan \$21.1 billones de pesos en cerveza	Los colombianos gastan \$ 12.5 billones en jugos y gaseosas	los colombianos gastan \$ 9.019 millones de dólares en gaseosa

Tabla 5. Se realiza una comparación entre las diferentes empresas comercializadoras de productos líquidos en Colombia (Bavaria 2015) Preguntas frecuentes (Consultado 10/09/2015)

De lo anterior se concluye que siendo Bavaria el producto líquido más vendido en el país, cuenta con mayor capacidad de cubrimiento en Colombia, lo cual apoya esta investigación planteando que en cualquier sitio del país es posible adquirir una canasta de cerveza. Esta canasta fue diseñada en Alemania por la empresa llamada Schoeller, líderes en el desarrollo de cajas plásticas cerveceras. Como se puede ver en la siguiente ilustración (Ilustración 8) bavaria llega a nivel nacional repartiendo sus productos en los 32 departamentos de Colombia

Datos importantes Bavaria

Ilustración 7 Alcanze comercial Empresa Bavaria

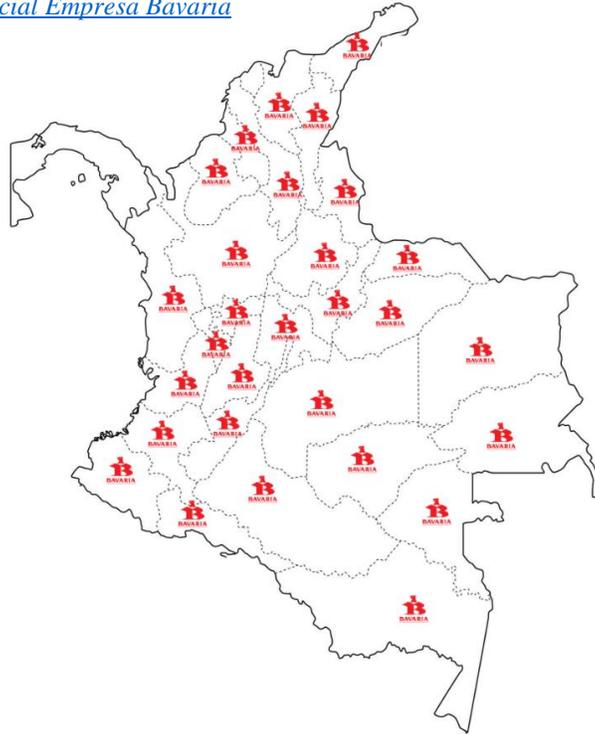


Ilustración 7. Se muestra el alcance que tiene esta empresa en el país según datos arrojados por Bavaria Autor: Elaboración propia (2015)

Según Bavaria Debido a su manipulación durante la movilización estas canastas sufren de un deterioro y desgaste, hasta quedar inservibles. El tiempo de vida útil promedio de una canasta es de 2 años si tenemos en cuenta la circulación que tiene en el mercado.

Actualmente, estas canastas son llevadas a chatarrerías por el público en general y son compradas por \$3000 la unidad. Luego de esto, es vendida por las chatarrerías a empresas encargadas del reciclaje de este polímero para que vuelva al mercado.

Este tipo de residuos hoy en día es eliminado en botaderos a cielo abierto, debido a que no existen tecnologías que permitan el aprovechamiento. Además, no hay recursos suficientes para lograr ser competitivo en este sector. A partir de 1997, se han tomado medidas de recolección y reciclaje que permiten reglamentar el manejo de estos desechos (Mogollon, 2009) p.20 .

Crterios de seleccin

Ilustracin 8 Dimension de la canasta a utilizar



Ilustracion 8. Se muestra la canasta empleada por bavaria para la comercializacin de su producto fuente: Elaboracion Propia (2015)

dimensiones.

Tabla 6 Dimension canasta de cerveza

Alto	Ancho	Largo
25.5 cm	35.2cm	41.5 cm

Tabla 6. Dimensin Fuente: Elaboracin propia (2015)

“En Julio del 2005 SAB Miller entr a Colombia por su adquisicin de la Cerveceria Bavaria por medio de una fusin por absorcin, en la cual la multinacional sudafricana adquiri cerca del 71% de las acciones de Bavaria. Actualmente, es lder en la produccin y comercializacin de cerveza en el pas y es la segunda a nivel mundial, superada solo por InBev de origen Belga. Su proceso incluye la distribucin de cerveza en envases retornables, lo que hace obligatorio el uso de canastas plsticas fabricadas PEAD, que facilita el transporte yy almacenamiento de los envases y su posterior recoleccin una vez consumido el producto” (Mogollon, 2009, p. 22)

Condiciones minimas requeridas de la materia prima

El material a utilizar proviene de los establecimientos en donde se comercializa la cerveza. Estas canastas sufren de desgastamiento en su superficie debido al transporte y al tiempo de almacenamiento que duran en fabrica.

Ilustración 9 Almacenamiento del elemento



Ilustracion 9. Se muestra el acople y la forma de almacenar este material tanto en fabrica como en establecimientos Fuente: Elaboracion Propia (2015)

transformación del elemento.

Para la construcción de este sistema es necesario cortar la canasta de manera transversal es decir, paralelo al lado más corto como se puede apreciar en la siguiente imagen. Este corte se realiza con ayuda de una segueta.

Ilustración 10 Transformacion



Ilustracion 10. Corte realizado con segueta de manera transversal (Por su lado mas angosto) Elaboracion Propia 2015

piezas obtenidas al transformar el elemento .

Ilustración 11 Pieza A vista en planta

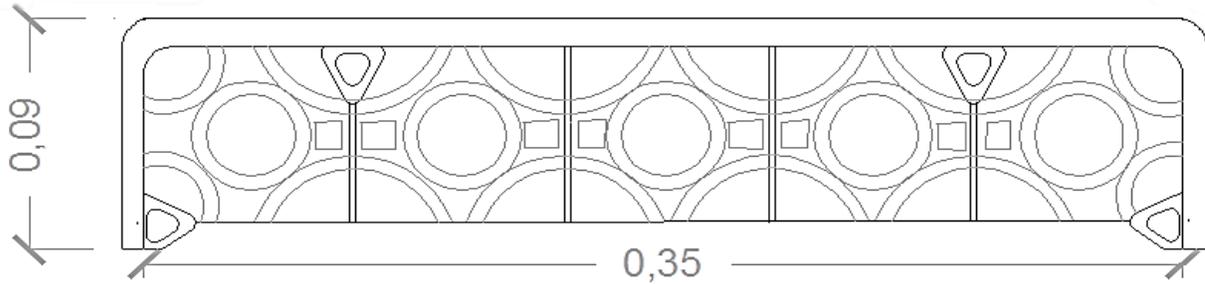
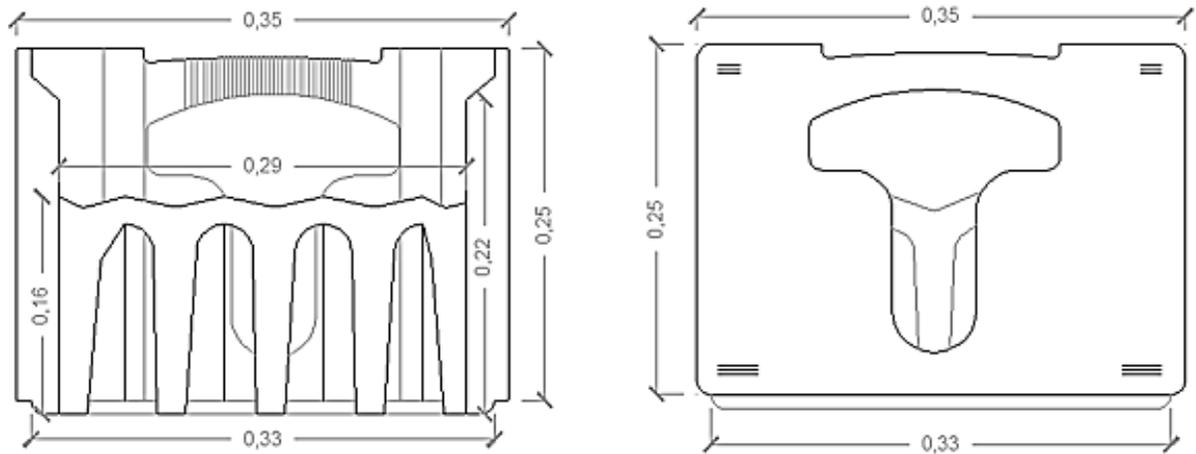
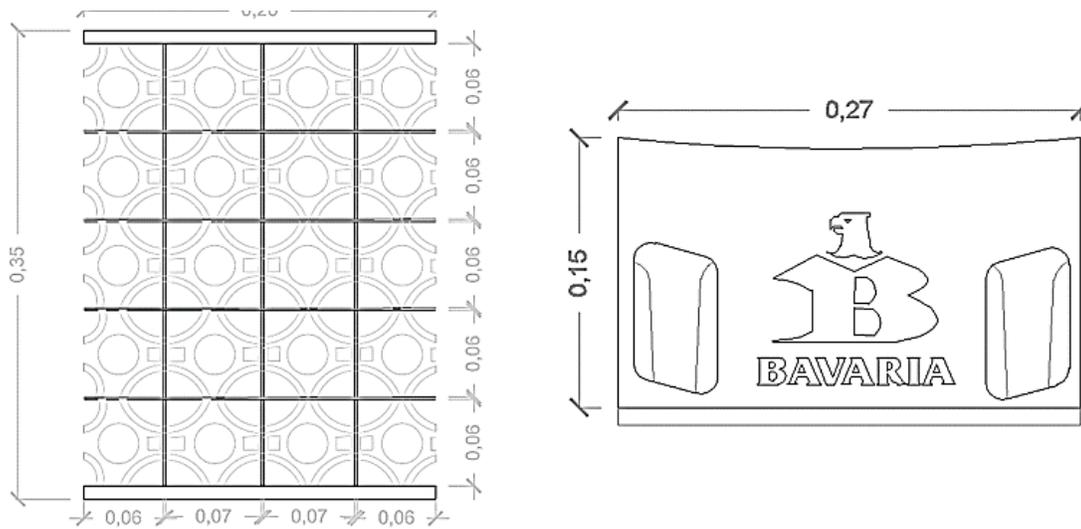


Ilustración 12 Pieza A Vista en alzado



Ilustacion 11 y 12 . Debido al corte se obtienen dos piezas de estas características y con estas dimensiones
Fuente : Elaboracion Propia (2015)

Ilustración 13 Pieza B Vista en planta y alzado



Ilustracion 13. Debido al corte también se obtiene una pieza la cual contiene una reticula en su parte interna
Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Tabla 6 Piezas Obtenidas luego de la transformacion

Piezas Obtenidas

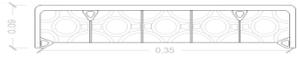
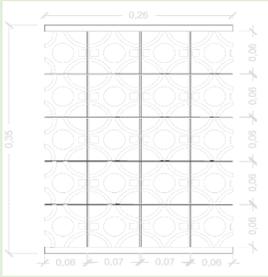
<i>Nombre</i>	Imagen	Tamaño (M)	Cantidad
<i>A</i>		0,35 x 0,08	2
<i>B</i>		0,26 x 0,35	1

Tabla 7. Especificación técnica de las piezas obtenidas tras el corte del elemento Fuente:
Elaboracion Propia (2015)

Ensayos de secciones de la canasta

Los ensayos de laboratorio fueron guiados por el profesor Edgar Roa, tutor de proyecto y el docente e ingeniero Martin Eduardo, los cuales recomendaron que para este tipo de propuesta era necesario el ensayo a compresión a las secciones de la canasta a utilizar pues es el esfuerzo al que será sometido el muro planteado. Estos procedimientos fueron realizados en el laboratorio de resistencia de materiales de la Universidad la Gran Colombia.

El objetivo de estos procedimientos es determinar qué posición es la adecuada para disponerlas en el momento de construcción. Para esto, se dispuso de la maquina Versa tester con la cual los elementos eran sometidos a un esfuerzo progresivo expresado en Kilonewtons (Kn) hasta que este alcanzara su máxima resistencia.

sección lado A

[Ilustración 14 Ensayo a compresion lado A](#)

Alto	Ancho	Largo
25.5 cm	8.5 cm	35.2 cm



Ilustracion 14. ensayo con la reticula dispuesta en la parte inferior de la sección también, se dan a conocer las medidas finales del elemento Autor: Elaboracion Propia (2015)

Ilustración 15 Deformacion lado A



Ilustracion 15 Deformacion luego del ensayo a compresión Fuente : Elaboracion Propia (2015)

Este ensayo demostró que la canasta orientada en esta posición alcanza una resistencia de 45 Kg/cm^2 , fallando por deformación elastica y no por rotura. (Anexo fichas de ensayo)

sección lado B

Ilustración 16 Ensayo a compresion lado B

Alto	Ancho	Largo
25.5 cm	8.5 cm	35.2 cm



Ilustracion 16. Ensayo con la reticula orientada en la parte superior realizado en las mismas condiciones del ensayo anterior

Ilustración 17 Deformacion Lado B



Ilustracion 17. Deformacion luego del ensayo a compresión Fuente : Elaboracion Propia (2015)

Este ensayo demostró que la canasta orientada en esta posición alcanza una resistencia de 54 Kg/cm². Esta fallo por deformación elástica y pandeo (Anexo fichas de ensayo)

Sección transversal lado C

Ilustración 18 Ensayo a compresion Lado C

Alto	Ancho	Largo
25.5 cm	8.5 cm	35.2 cm



Ilustracion 18. ensayo con la reticula orientada hacia un costado realizado en las mismas condiciones que los dos anteriores Autor : Elaboracion Propia (2015)

Ilustración 19 Deformacion Lado C



Ilustracion 19. Deformación luego del ensayo a compresión Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Este ensayo demostró que la canasta orientada en esta posición alcanza una resistencia de 2,49 Kg/cm². Esta fallo por pandeo y deformación elastica (Anexo fichas de ensayos)

Para los ensayos anteriores se realizaron 3 probetas por cada posición bajo las mismas condiciones para sacar un promedio entre las probetas y ver la resistencia máxima alcanzada por cada uno de los lados probados.

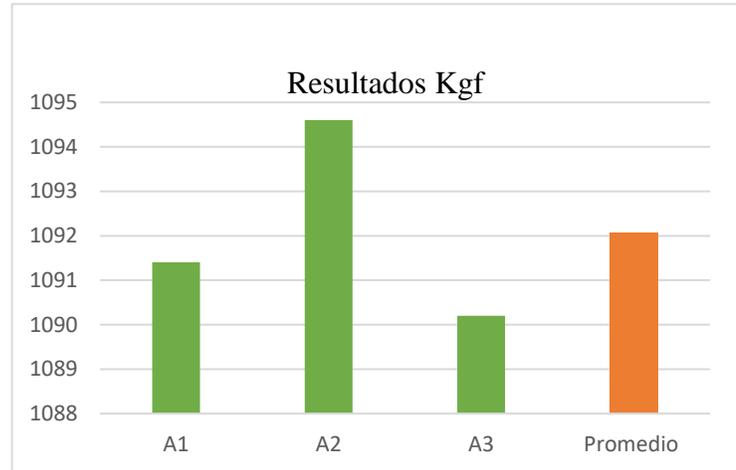
análisis de resultados

resultados de la posición A

Grafica 1 Resultado posicion A

Resultados Kgf

Resultados Kgf	
A1	1091,4
A2	1094,6
A3	1090,2
Promedio	1092,06



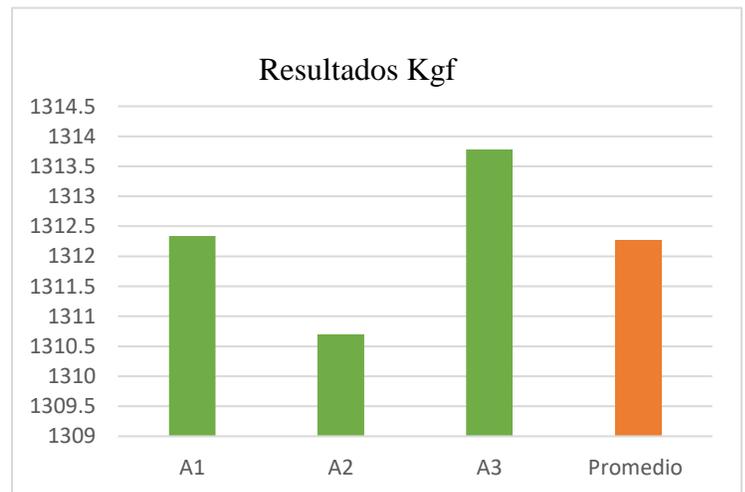
Grafica 1. Se muestra la resistencia de cada probeta en Kgf y se saca un promedio para determinar la resistencia máxima del elemento Fuente: Elaboracion Propia (2015)

resultados de la posición B

Grafica 2 Resultado Posicion B

Resultados Kgf/cm2

Resultados Kgf/cm2	
B1	1312,34
B2	1310,7
B3	1313,78
Promedio	1312,27

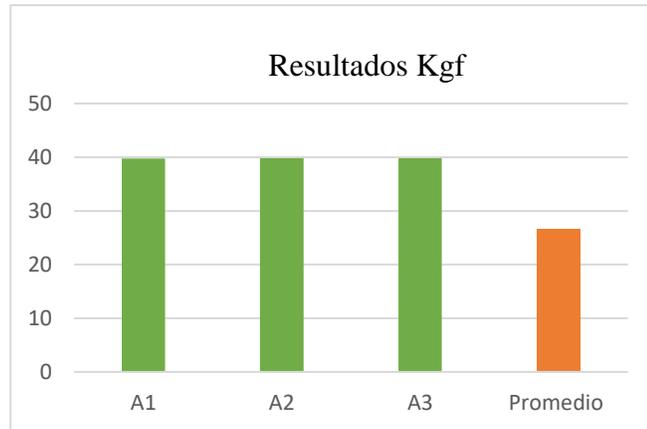


Grafica 2. Se muestra la resistencia alcanzada por cada probeta de la posición B y se saca un promedio para determinar su máxima resistencia Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Resultados de la posición C

Grafica 3 Resultados Posicion C

Resultados Kgf	
C1	39,78
C2	39,79
C3	39,79
Promedio	26,52

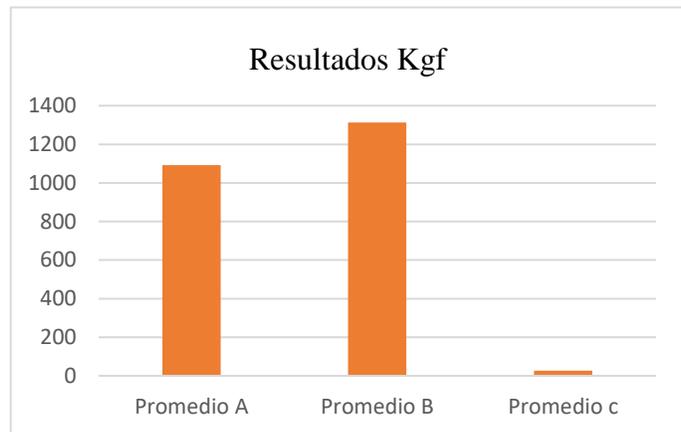


Grafica 3. Se expone la resistencia alcanzada por cada una de las probetas de la posición C y se saca un promedio para determinar su máxima resistencia Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Promedios de Resistencia

Grafica 4 Promedio de Resistencias A,B Y C

Resultados Kgf	
Promedio A	1092,06
Promedio B	1312,73
Promedio c	26,52



Grafica 4. Se muestra el promedio de resistencia alcanzada por las tres posiciones sometidas a ensayo para determinar que posición es la adecuada Autor: Elaboracion Propia (2015)

Conclusiones de ensayos posición a, b y c

En esta serie de ensayos se sometio la sección en tres diferentes prosiciones , (A,B y C) las cuales arrojaron resultados positivos de resistencia frente a esfuerzos de compresión, con lo cual se concluye que la mejor posición para disponer en obra esta canasta es la poscion B pues alcanzo en su máxima resistencia 1313,78 kgf y en su minima 1310,7 kgf lo que induce a que esta posición es la mas idónea de ponerla pues al contar con una reticula en su parte inferior le brinda mas estabilidad al elemento .

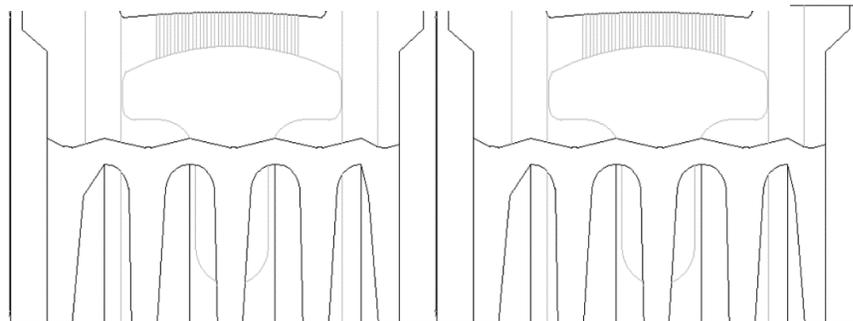
Grafica 5 Resultados de probetas Posicion A,B Y C



Grafica 5. Se muestran los resultados de cada una de las probetas falladas en el laboratorio Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Por otro lado, al momento de disponer estas canastas en forma horizontal se pudo observar un problema que afectaría el proceso de fijación entre canastas, pues al contar con la reticula orientada hacia el mismo lado, se dificulta el paso de elementos que las aseguran entre si y la instalación de estos al contar con un espacio de acción reducido. Dicha posición queda expuesta en la siguiente imagen (Ilustracion 20)

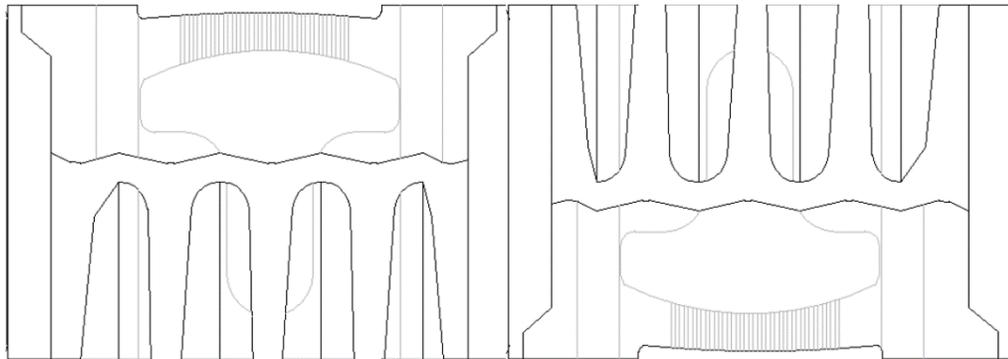
Ilustración 20 Posicion Inicial luego de los ensayos



Ilustracion 20 posicion inicial luego de obtener los resultados de los ensayos Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Al encontrarnos con este problema y analizando los ensayos de laboratorio en donde la posición A y B fueron las que arrojaron mayor resistencia, se decidió intercalar las canastas de tal manera que las retículas tengan una posición opuesta, facilitando el paso de la tornillería de fijación para asegurarlas entre si y aumentando su manipulación. Como se puede observar en la siguiente imagen (Ilustración 21)

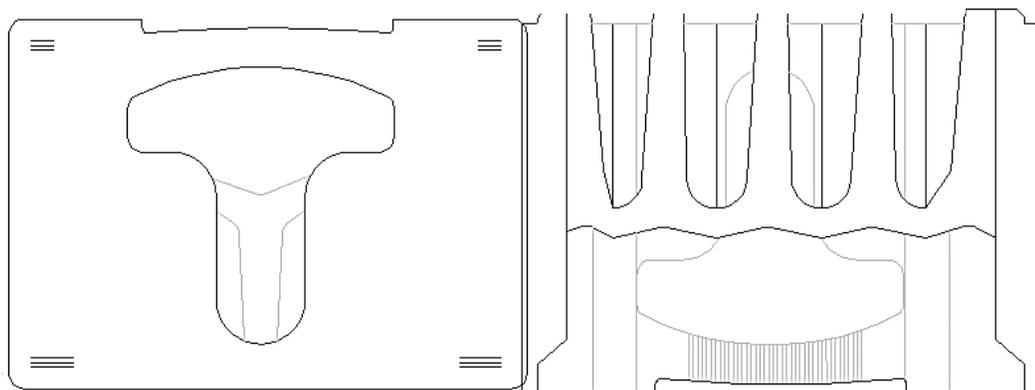
Ilustración 21 Disposicion Preliminar de la seccion



Ilustracion 21 luego de la posición inicial se propone esta como la adecuada para el paso de elementos que aseguren las secciones Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Luego de tener las canastas en esta posición y al momento de instalar la malla de vena sobre ella se observo que ésta quedaba mas fija a una cara de la sección que la otra, se tomo la decisión de intercarlar las caras para facilitar el anclaje entre la canasta y la malla. Como se expone en la siguiente imagen como la posición final de la sección (Ilustracion22)

Ilustración 22 Disposicion Final De las secciones



Ilustracion 22 al final se decidió colocar las secciones de la canasta de esta manera para facilitar el anclaje de todos los elementos como un sistema

Ensayo Union lateral entre canastas

El siguiente ensayo se realizo con base a los resultados arrojados en los procedimientos anteriores para determinar el tipo de unión mas eficaz y resistente frente a ezfuerzo de flexion realizados en una maquina universal versa tester. Dicho ensayo fue realizado bajo la supervisión del ingeniero martin Eduardo y el ingeniero jose luis quienes recomendaron este tipo de prueba para estas probetas.

El objetivo de estos ensayos es determinar la resistencia alcanzada por la unión hecha con tornillo autoperforante de 1 pulgada y compáralo con una unión de perno con tuerca y arandela concluyendo asi cual es mas factible para la realización del modulo .

ensayo union perno con tuerca y arandela

[Ilustración 23 Ensayo Union con tuerca y arandela](#)

Alto	Ancho	Largo
25.5 cm	8.5 cm	35.2 cm



Ilustracion 23 ensayo a la unión planteada de perno con tuerca y arandela fuente: Elaboracion Propia (2015)

[Ilustración 24 Falla Perno con tuerca y arandela](#)



Ilustracion 24 Falla de la unión hecha por perno con tuerca y arandela Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Este ensayo demostró que la unión hace fallar el elemento por torcion resistiendo una carga puntal de 4.76 Kn (anexo fichas de ensayos)

ensayo unión tornillo autoperforante

[Ilustración 25 Ensayo union tornillo autoperforante](#)



Ilustracion 25 union con 4 tornillos autoperforantes de 1 pulgada Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Ilustración 26 Falla de la union con tornillo autoperforante



Ilustracion 26 falla de la unión hecha por tornillo autoperforante de 1 pulgada Fuente:Elaboracion Propia (2015)

Este ensayo demostró que la unión falla no por rotura sino por torncion pues es complicado tener un apoyo a lado y lado de la unión resistiendo 4.22 Kn (anexo fichas de ensayos)

analisis de resultados

resultado unión con perno tuerca y arandela

Grafica 6 Deformacion perno con tuerca y arandela

Numero de Carga	Carga (Kn)	Deformacion (mm)
1	0,35	0
2	3,57	0,62
3	3,7	2,62
4	3,88	6,6
5	4,1	10,6
6	4,32	16,24
7	4,52	21,72
8	4,67	28,06
9	4,77	35,44
10	4,8	42,02

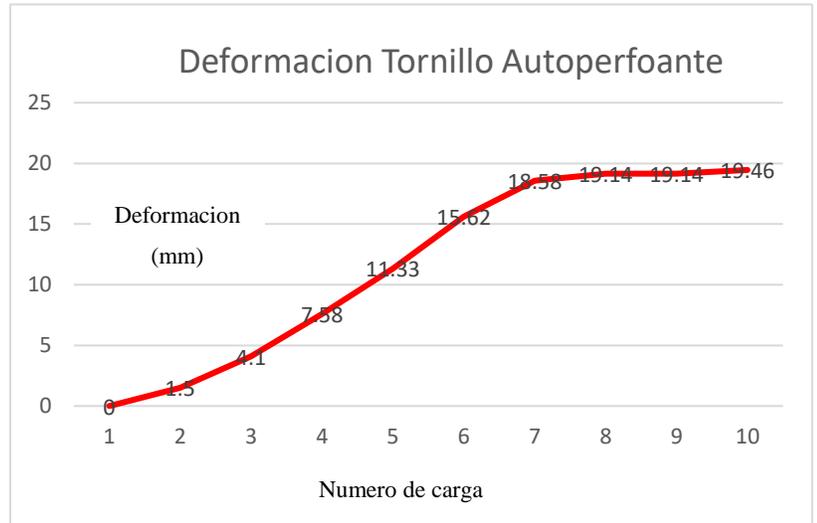


Grafica 6 se muestra la deformación alcanzada por esta unión llegando a su deformación elástica Fuente: Elaboracion Propia (2015)

resultado Union con tornillo auto perforante

Grafica 7 Deformacion Tornillo auto perforante

Numero de Carga	Carga (Kn)	Deformacion (mm)
1	1,45	0
2	3,48	1,5
3	3,65	4,1
4	3,86	7,58
5	4,02	11,33
6	4,05	15,62
7	4,12	18,58
8	4,2	19,14
9	4,22	19,14
10	3,87	19,46

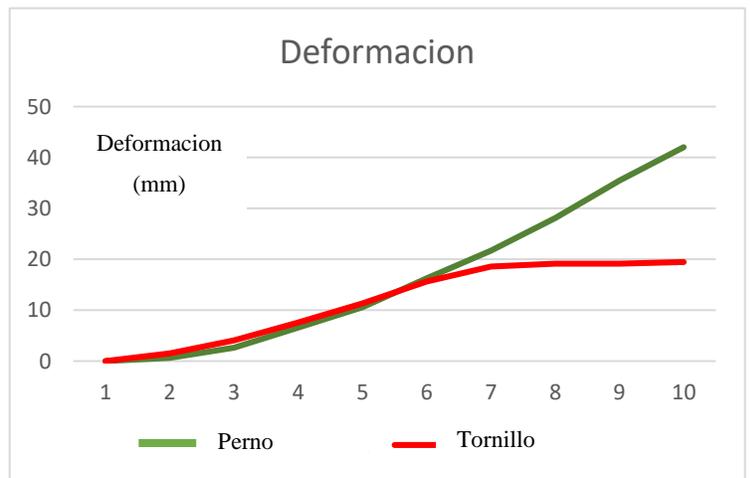


Grafica 7 se muestra la deformación arrojada por la unión planteada con tornillo auto perforante llegando a su deformación elástica Fuente: Elaboracion Propia (2015)

conclusiones ensayo de uniones

Grafica 8 Deformacion Tornillo y perno

Numero de Carga	Deformacion Perno tuerca y arandela	Deformacion tornillo auto perforante
1	0	0
2	0,62	1,5
3	2,62	4,1
4	6,6	7,58
5	10,6	11,33
6	16,24	15,62
7	21,72	18,58
8	28,06	19,14
9	35,44	19,14
10	42,02	19,46



Grafica 8 se muestra la deformación entre ambos tipos de uniones y el diferente punto elástico Fuente: Elaboracion Propia (2015)

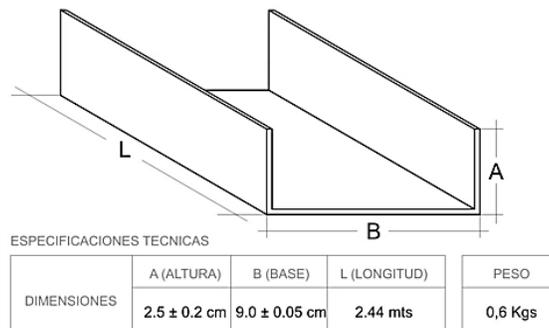
Como conclusión se escoge la unión entre tornillo auto perforante debido a que en la construcción se facilita aun mas ya que la unión en perno es mas demorada

Componentes del Modulo

Estructura

Para el anclaje de las canastas a la placa de cimentación se dispondrá de un perfil tipo canal que servirá como unión entre estos dos materiales, esta canal es actualmente utilizada para la construcción de muros en seco tipo yeso cartón y fibrocemento.

Ilustración 27 Perfil metalico Tipo canal calibre 26



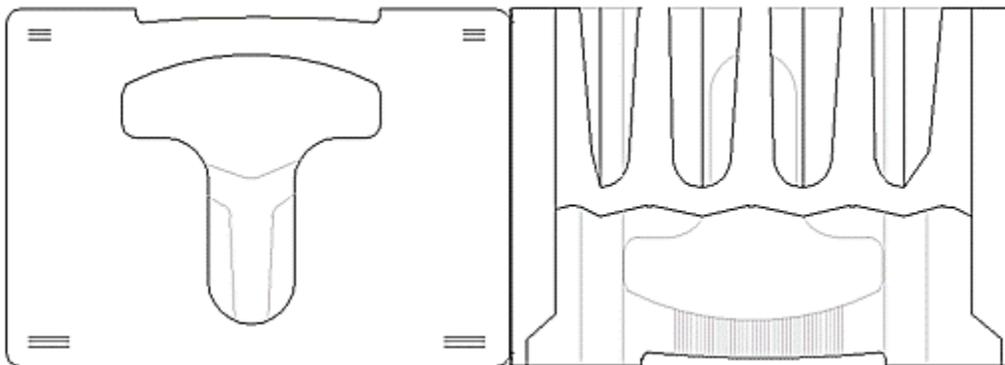
Ilustracion 27 se exponen medidas de un perfil tipo eterboard (2013) manual eterboard p. 10 consultado 15/11/2015 Obtenido de <http://goo.gl/G4a5Zg>

las caracterisiticas y canal Fuente manual constructivo casa en

Cuerpo del sistema

Se utilizaran las secciones de las canastas de Bavaria dispuestas con la retícula hacia arriba Estas irán dispuestas en hileras lateras de manera contraria es decir que su cara quedara intercalada.

Ilustración 28 Disposicion Final de las canastas

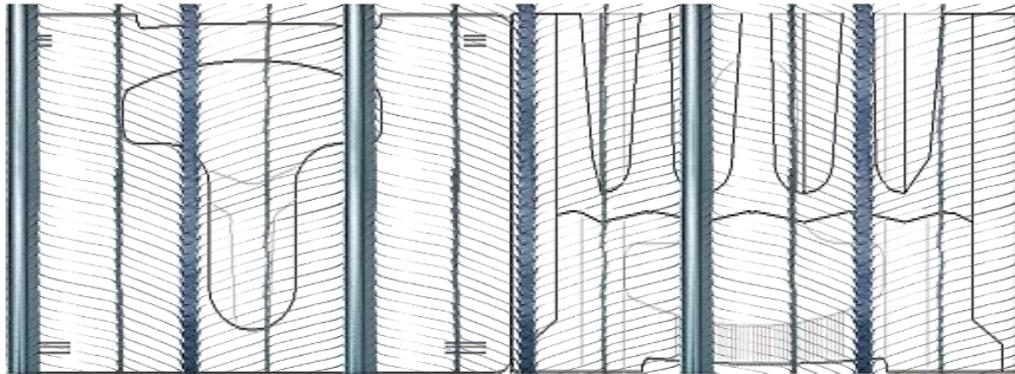


Ilustracion 28 se observa la disposición final de estas secciones como serán puestas en el modulo Fuente Elaboracion Propia (2015)

Recubrimiento

A modo de recubrimiento del panel se dispondrá una malla con vena la cual permitirá al adhesión del pañete que será instalado después, esta malla al contar con una retícula expandida permite a superficies plásticas que cuentan con poca adherencia al concreto darle una solución para que luego se pueda pañetar.

[Ilustración 29 Malla de vena](#)



Ilustracion 29 malla de vena colocada sobre las secciones de la canasta para facilitar la unión entre el pañete y la superficie plástica Fuente : Elaboracion Propia (2015)

Pañete

Para la realización del pañete se realizo una mezcla de 3 paladas de arena por 1 palada de cemento el cual tuvo una perfecta adherencia a la malla de mena

[Ilustración 30 Pañete puesto en el panel](#)



Ilustracion 30. Panel terminado Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Propuesta De Diseño De Albergue Temporal En Canastas De Cerveza

Para el desarrollo del proyecto se diseña un modelo de albergue temporal individual, que cuente con su propio baño, cocina y lavadero, con el fin de suministrar mejores condiciones a las familias que lo habitaran. Este diseño compara el planteado por Colombia humanitaria (Ilustración 5) en donde se cuenta con las zonas de baños y lavaderos independientes y comunitarios. Estos albergues son planteados como solución de vivienda con un tiempo de uso de 6 meses a 1 año o hasta que el gobierno encuentre una alternativa más digna a las personas damnificadas.

Los materiales con los que esta hecho los albergues de Colombia humanitaria no son reutilizables debido a que son elementos frágiles y de fácil destrucción, la propuesta planteada por este trabajo tiene una vida útil de 15 años esto debido a que el plástico es muy poco biodegradable, estas canastas pueden ser reutilizadas muchas veces siempre y cuando el proceso de desinstalación, almacenamiento y transporte sean las más adecuadas.

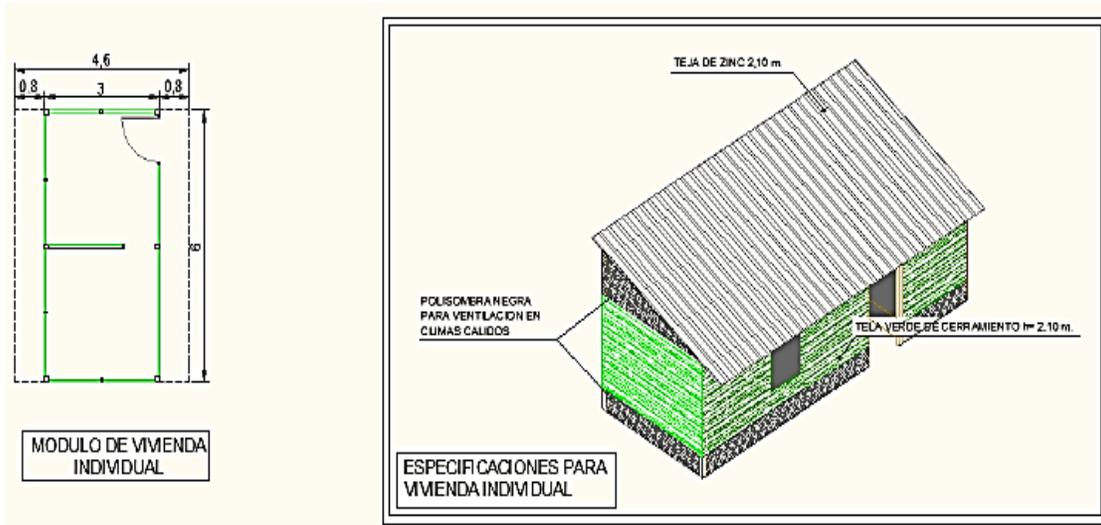
Bajo esta observación los albergues planteados por Colombia humanitaria siempre van a ser de menor costo debido a que solo servirán una sola vez , al tratarse en esta propuesta de canastas reutilizadas y piezas ya estandarizadas servirán una y otra vez para este tipo de construcción.

En el proceso de diseño se tuvo muy presente que la propuesta contara con baño y cocina dentro de la misma vivienda pues esto es algo esencial para cada familia. También, se tuvo en cuenta la distribución puesto que al encontrarse el baño y la cocina hacia un mismo costado facilitan las conexiones de las instalaciones.

En la parte final del documento se pude encontrar los anexos de planimetría que permitan una concepción mas grafica y clara de lo anteriormente expuesto (Anexos de planimetría)

Comparación De Costos Entre Sistemas De Albergue

Modulo Individual de albergue temporal Colombia humanitaria



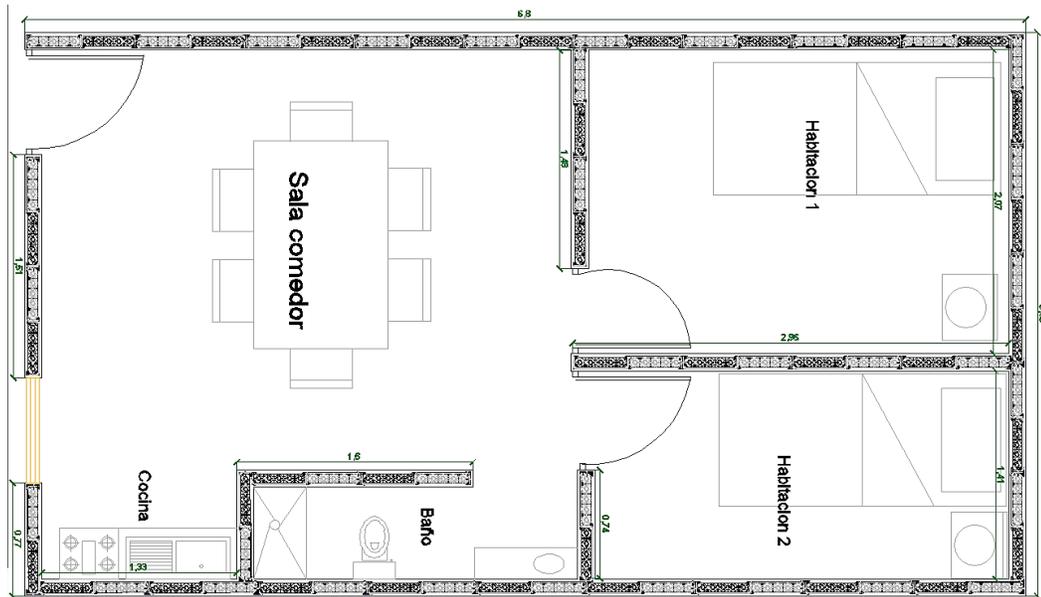
MODULO INDIVIDUAL PARA ALBERGUE EN MADERA, TELA DE PROLIPROPILENO Y POLISOMBRA

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VR/UNIT	VR/TOTAL
1	LAMINA DE ZINC CAL. 23	UND	19	\$ 22.500	\$ 427.500
2	MADERA 0,10*0,10*4,0 M	UND	3	\$ 45.000	\$ 135.000
3	MADERA 0,10*0,10*3,0 M	UND	3	\$ 32.500	\$ 97.500
4	MADERA 0,04*0,08*4,0 M	UND	5	\$ 22.000	\$ 110.000
5	MADERA 0,04*0,08*3,0 M	UND	22	\$ 16.000	\$ 352.000
6	MADERA 0,05*0,05*4,0 M	UND	8	\$ 11.000	\$ 88.000
7	INMUNIZANTE PARA MADERA	GL	2	\$ 12.000	\$ 24.000
8	TELA VERDE PLASTICA 2,10 ANCHO	MT	22	\$ 1.500	\$ 33.000
9	POLISOMBRA 80%	M2	10	\$ 3.500	\$ 35.000
10	PUNTILLA 4"	KG	1	\$ 4.500	\$ 2.250
11	PUNTILLA 3" 500 KG	LB	1	\$ 2.500	\$1.250
12	PUNTILLA 2 1/2" 500 KG	LB	1	\$ 2.500	\$ 1.250
13	ALAMBRE GALVANIZADO No.18	KG	1	\$ 6.000	\$ 6.000
14	MATERIALES ELECTRICOS PARA 2 PTOS	PTO	2	\$ 85.000	\$ 170.000
	COSTO DIRECTO				\$ 1.482.750.00
	VALOR TOTAL OBRA				\$ 1.482.750.00

Ilustración 31 Presupuesto

Fuente: Cartilla de albergues Cruz roja 2014

Módulo de albergue temporal en canastas de cerveza



Costo Aproximado Módulo En Canastas De Cerveza

Unidad de medida	Elemento	Cantidad	precio	Total
M2	Canastas cortadas	20 piezas	2.000,00	40.000,00
Ml	Perfiles tipo canal Base 9 (medida de 2.44 x 9 cm)	0,85	6.900,00	5.865,00
Und	Tornillo auto perforante para unión entre canastas	24,00	15,00	360,00
Und	Tornillo auto perforante para unión entre canasta perfil	28,00	15,00	420,00
Und	Malla de vena medida de (2.00 x .50)	2,00	4.500,00	9.000,00
M2	Pañete mezcla 1:3	1.75	2.500	4.375
<i>Total modulo</i>				60.020
<i>Valor total de la obra (modulo x Cantidad de modulos)</i>				2.160.720

Sistema Complementario

Placa de contrapiso

[Ilustración 32 Reticula sobrante luego del corte](#)



Ilustración 32 se observa la pieza sobrante luego del corte realizado para la realización del modulo de muro ya hablado anteriormente

Con esta pieza sobrante se realiza un casetón al unir 4 piezas de estas para aligerar la placa de contrapiso planteada por esta investigación para utilizar la totalidad de la canasta suministrada por Bavaria

[Ilustración 33 Realizacion del caseton](#)



Ilustración 33. Anclaje lateral entre retículas sobrantes del corte original Fuente: Elaboración Propia (2015)

Para el anclaje del casetón se disponen estas retículas formando un rectángulo y unidos por las pestañas sobrentes en reticula

Ilustración 34 Union entre Las reticulas sobrantes



Ilustracion 34. Se puede observar la unión realizada con la ayuda de una atornilladora inalámbrica y un alicate al tratar de traspasar las pestañas de la reticula Autor: Elaboracion Propia (2015)

Para realizar la unión entre estas piezas se dispuso de tornillos autoperforantes 5/16” el cual amarra cada pestaña de la reticula con la pestaña de la otra sección

Ilustración 35 Formaleta realizada



Ilustracion 35 parte inicial del casetón de aligeramiento Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Esta formaleta fue realizada para el posterior vaciado de concreto para realizar un modelo escala 1:1 sobre la propuesta de la placa de contrapiso. Estas retículas iran posteriormente forradas con un plástico de alta densida que no permita el paso del concreto y funcione como casetón de aligeramiento

Ilustración 36 Placa de contrapiso aligerada con reticula de canasta de cerveza



Ilustracion 36. Se observa el prototipo de placa aligerada con reticula de canasta de cerveza cubierta por plástico de alta densidad Fuente: Elaboracion Propia (2015)

Para la conformación de la placa fue necesario: el casetón plantado con las retículas sobrantes , una malla electrosolada puesta en la parte superior del casetón y 3 varillas de acero corrugado de ½” los cuales sirven como refuerzo para la conformación de dicha placa. (ver anexo proceso constructivo placa de contrapiso)

Conclusiones y recomendaciones

1. Tras este proceso investigativo, se concluyó que la implementación de canastas de cerveza como material base para un sistema de albergues de emergencia es viable al permitir una solución económica en referencia al sistema de carpas manejado en la actualidad si comparamos términos de seguridad, estabilidad, resistencia y durabilidad.
2. Además de la abundancia de las canastas de cerveza en el país que permite una fácil accesibilidad y un costo económico, uno de los principales beneficios de estos elementos recae en su morfología que permite obtener un armado sólido y estable, lo cual mejora la percepción de seguridad y refugio durante una situación de emergencia, factores que podrían incidir en el estado emocional y psicológico de las personas afectadas o damnificadas.
3. Alternar la orientación de la retícula en la canasta y usar tornillos autoperforantes para el anclaje entre estas no solo permite disminuir el tiempo de ejecución del conjunto de módulos y generar un punto de equilibrio entre los módulos que mejora el comportamiento de la construcción ante eventuales esfuerzos.
4. Para complementar el sistema constructivo, se sugiere profundizar la realización de una placa de contrapiso usando la retícula sobrante del proceso de creación del módulo como placa flotante. De igual manera, se podría indagar sobre la posibilidad de usar dicho elemento como un sistema sanitario que permita un tratamiento básico de las aguas grises provenientes de la vivienda.
5. Por otro lado, se recomienda analizar el sistema de cubierta usando el mismo sobrante de la canasta atado con guaya de acero y fijado a tensión a la estructura total del albergue.
6. Dado a que este sistema representa una solución rápida y sencilla para la construcción de espacios temporales, se podría profundizar en el uso de canastas de cerveza para la ejecución de proyectos de viviendas de interés social (VIS) y/o viviendas de interés prioritario (VIP) bajo parámetros determinantes como la demanda y los requerimientos de estos tipos de hogares.

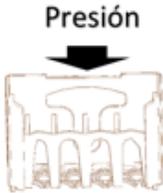
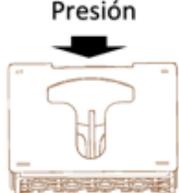
Cibergrafia

- Banco interoamericano de desarrollo . (2012). *Informacion para la gestion del riesgo de desastres* . Obtenido de Informacion para la gestion del riesgo de desastres:
http://www.cepal.org/colombia/noticias/documentosdetrabajo/4/42314/colombia_case_study.pdf
- Cardenas J., S. F. (2012). *Alternativa de albergue temporal en estructuras metalicas desarmables basadas en las lecciones aprendidas en la construccion de unidades metalicas moviles para oficinas* . Bucaramanga : Universidad Pontifica Bolivariana Seccional Bucaramanga .
- Comfenalco Cartagena. (30 de marzo de 2012). *Informe de avance operador colombia humanitaria*. Obtenido de Informe de avance operador colombia humanitaria:
<http://www.colombiahumanitaria.gov.co/FNC/Documents/2011/presentaciones/bolivar1.pdf>
- Cruz Roja Colombiana . (2008). *Manual de albergues Temporales*. Obtenido de
<http://www.cruzrojacolombiana.org/sites/default/files/manual%20albergues%20temporales.pdf>
- Garcia, M. ., (2015). *módulo de madera reutilizada de estibas para albergues temporales de emergencia*. Bogota: Universidad la gran colombia .
- Martínez, J. M. (13 de Noviembre de 2014). *Noticias Cruz Roja Colombiana* . Obtenido de Noticias Cruz Roja Colombiana : <http://www.cruzrojacolombiana.org/noticias-y-prensa/cruz-roja-colombiana-conmemora-29-a%C3%B1os-de-la-tragedia-de-armero-hoy-mejor>
- Mogollon, F. F. (2009). *plan de negocios para la adquisiciòn de una planta para la recuperacion de polietileno de alta densidad para bavaria*. Bogota: Universidad Javeriana.

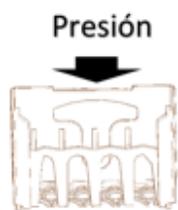
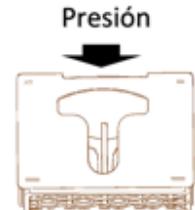
Anexos

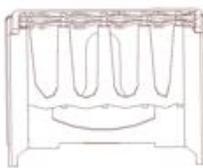
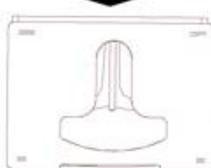
Anexos de fichas y ensayos

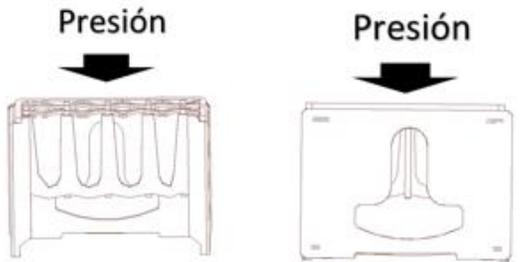
Anexo fichas ensayo de sección de la canasta

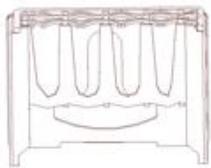
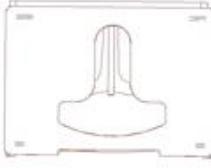
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnologia en construcciones arquitectonicas								
Probeta A1									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte inferior								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte inferior							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion A									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte inferior</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta A</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>36</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	36	 	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	36								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial						
10,7	1091,4	30,42							

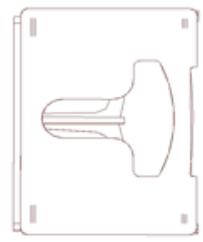
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA								
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez							
Facultad	Arquitectura							
Programa	Tecnologia en construcciones arquitectonicas							
								
Probeta A2								
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte inferior							
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia						
Hora	10:05 a. m.							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte inferior 2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento						
Posicion A								
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Presión</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Presión</p>  </div> </div>								
<p>Características físicas probeta A</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>36</td> </tr> </table>			Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	36
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5							
Peso (Kg)	0,643							
Area de contacto (cm2)	36							
Posicion Inicial		Deformacion						
								
Resultados								
Kn	Kg/f	Kgf/cm2						
11,3	1094,6	30,52						
Conclusiones								
En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial								

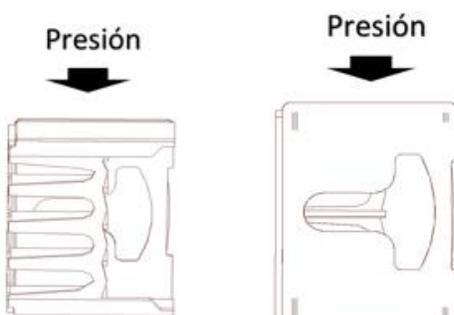
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta A3									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte inferior								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte inferior							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion A									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte inferior</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta A</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>36</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	36	<p>Presión</p>  <p>Presión</p> 	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	36								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	En esta posicion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscicion inicial						
10,56	1090,2	30,62							

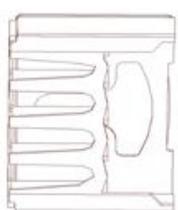
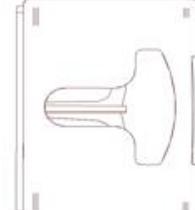
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta B1									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte superior								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte superior							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion B									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte superior</p> <p style="text-align: center;">Caracteristicas fisicas probeta B</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>66</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	66	<p>Presión</p> 	<p>Presión</p> 
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	66								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimo y volvio a su posicion inicial en la reticula se observo que estas se deformaba mas y tendian a doblarse						
12,67	1312,34	19,58							

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta B2									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte superior								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte superior							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion B									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte superior</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta B</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>66</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	66	<p style="text-align: center;">Presión</p> 	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	66								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial en la reticula se observo que estas se deformaba mas y tendian a doblarse						
12,85	1310,7	19,86							

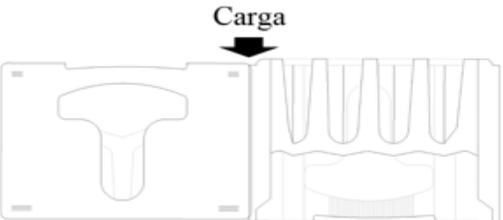
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta B3									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en la parte superior								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en su parte superior							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion B									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en su parte superior</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta B</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>66</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	66	<p style="text-align: center;">Presión</p>  	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	66								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	<p>En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial en la reticula se observo que estas se deformaba mas y tendian a doblarse</p>						
12,89	1313,78	19,92							

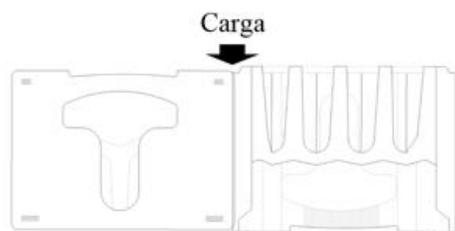
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta C1									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en un costado								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en un costado							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion C									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en un costado</p> <p>Características físicas probeta C</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>16.4</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	16.4	<p>Presión</p>  <p>Presión</p> 	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	16.4								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	<p>En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial. En esta poscion se concluyo que el material es poco resistente pues en poco menos de 2 minutos alcanzo su resistencia maxima</p>						
0,4	39,78	2,43							

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta C2									
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en un costado								
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en un costado							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento							
Posicion C									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en un costado</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta C</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>16.4</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	16.4	<p>Presión</p> 	
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	16.4								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	<p>En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial. En esta poscion se concluyo que el material es poco resistente pues en poco menos de 2 minutos alcanzo su resistencia maxima</p>						
0,39	39,79	2,43							

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA								
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez							
Facultad	Arquitectura							
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas							
								
Probeta C3								
Objetivo	El ensayo se realizo para determinar la resistencia alcanzada por estas secciones disponiendola en este caso con su reticula en un costado							
Fecha	10 de octubre de 2015	Metodologia						
Hora	10:05 a. m.							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente y arquitecto edgar roa y el ingeniero Martin Eduardo	1) se dispuso la canasta en la maquina versa tester disponiendo esta seccion con la reticula en un costado						
		2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior e inferior una platina de acero para que cubriera el area total del elemento						
Posicion C								
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en un costado</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Presión</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Presión</p>  </div> </div>								
<p style="text-align: center;">Caracteristicas fisicas probeta C</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0;">Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0;">Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0;">Area de contacto (cm2)</td> <td>16.4</td> </tr> </table>			Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	16.4
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5							
Peso (Kg)	0,643							
Area de contacto (cm2)	16.4							
Posicion Inicial		Deformacion						
								
Resultados		Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2						
0,39	39,79	2,42						
<p>En esta poscion el elemento sufrio una deformacion de pandeo plastico ya que el elemento se comprimio y volvio a su poscion inicial. En esta posicion se concluyo que el material es poco resistente pues en poco menos de 2 minutos alcanzo su resistencia maxima</p>								

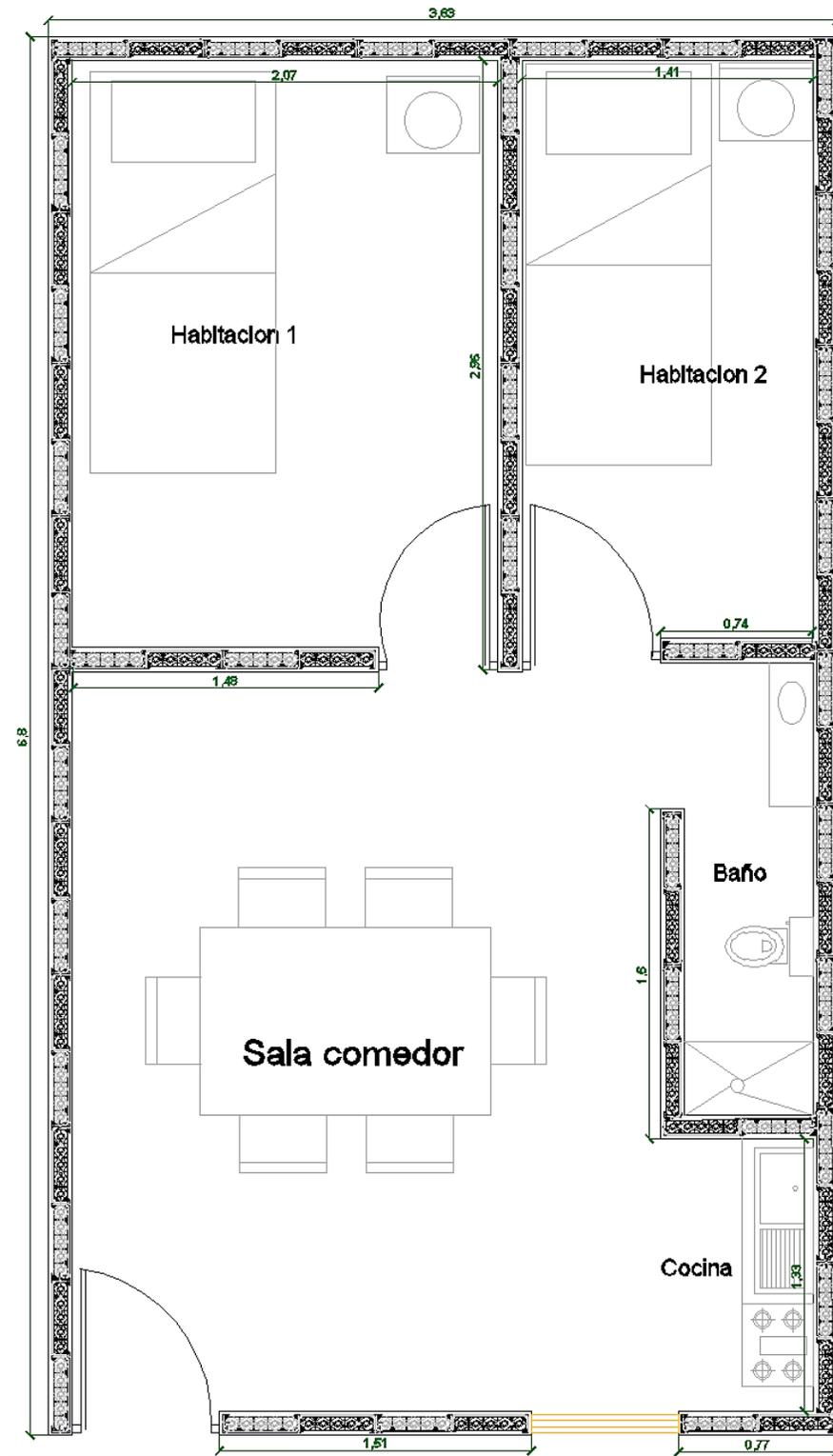
Anexo ensayo uniones

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA										
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez									
Facultad	Arquitectura									
Programa	Tecnologia en construcciones arquitectonicas									
Probeta A1										
Objetivo	El objetivo de estos ensayos es determinar la resistencia alcanzada por la unión hecha con tornillo autoperforante de 1 pulgada y compáralo con una unión de perno con tuerca y arandela concluyendo así cual es más factible para la realización del modulo .									
Fecha	10 de Noviembre de 2015	Metodologia								
Hora	10:05 a. m.									
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente e ingeniero Martin Eduardo y el docente jose luis	1) se dispuso la canasta en la maquina universal 2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior una platina de acero para que cubriera el area donde se le aplicaria la carga								
Perno con tuerca y arandela										
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en un costado</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Caracteristicas fisicas probeta C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>16,4</td> </tr> </tbody> </table>  </div>			Caracteristicas fisicas probeta C		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	16,4
Caracteristicas fisicas probeta C										
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5									
Peso (Kg)	0,643									
Area de contacto (cm2)	16,4									
Posicion Inicial		Deformacion								
										
Resultados										
Kn	Kg/f	Kg/cm2								
4,8	489,6	6120								
Conclusiones										
<p>en este ensayo se observo que el la union fallo por rotura sino por torsion debido a que no se contaba con unos apoyos en sus extremos</p>										

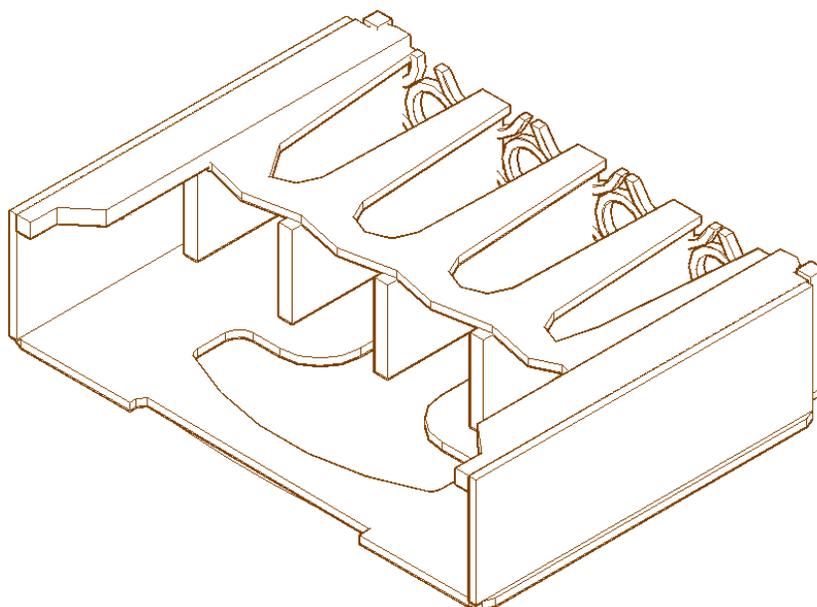
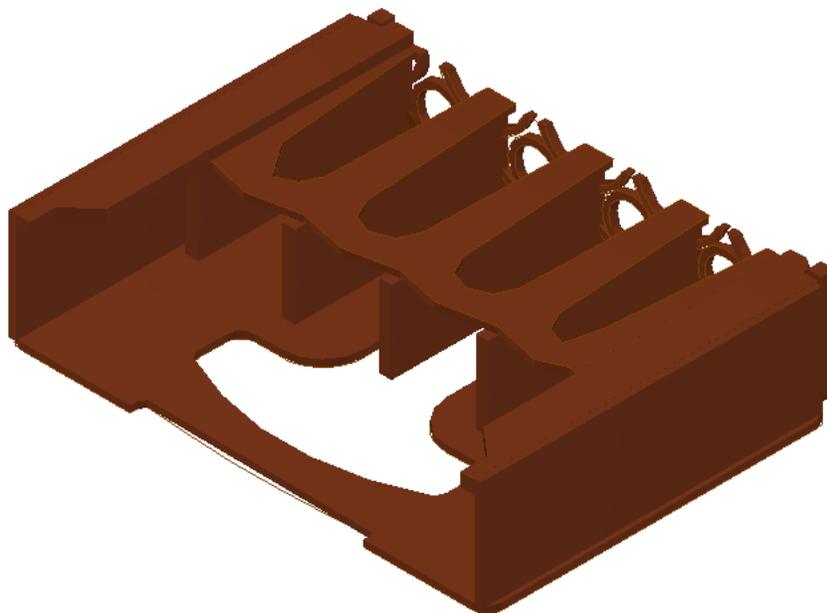
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA									
Nombre	Cristian Fabian Guerrero - Laura Juliana Velasquez								
Facultad	Arquitectura								
Programa	Tecnología en construcciones arquitectonicas								
Probeta A1									
Objetivo	El objetivo de estos ensayos es determinar la resistencia alcanzada por la unión hecha con tornillo autoperforante de 1 pulgada y compáralo con una unión de perno con tuerca y arandela concluyendo así cual es más factible para la realización del módulo .								
Fecha	10 de Noviembre de 2015	Metodología							
Hora	10:05 a. m.	1) se dispuso la canasta en la maquina universal							
Quien la realizo	Acompañamiento de el docente e ingeniero Martin Eduardo y el docente jose luis	2) Para la realizacion de este ensayo en particular era necesario disponer en la parte superior una platina de acero para que cubriera el area donde se le aplicaria la carga							
Tornillo autoperforante									
<p>En este ensayo se dispuso la seccion con la reticula en un costado</p> <p>Caracteristicas fisicas probeta C</p> <table border="1"> <tr> <td>Dimensiones (Cm)</td> <td>25,5 x 35,2 x 41,5</td> </tr> <tr> <td>Peso (Kg)</td> <td>0,643</td> </tr> <tr> <td>Area de contacto (cm2)</td> <td>16.4</td> </tr> </table>		Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5	Peso (Kg)	0,643	Area de contacto (cm2)	16.4		
Dimensiones (Cm)	25,5 x 35,2 x 41,5								
Peso (Kg)	0,643								
Area de contacto (cm2)	16.4								
Posicion Inicial		Deformacion							
									
Resultados			Conclusiones						
Kn	Kg/f	Kgf/cm2	<p>en este ensayo se observo que el la union fallo por rotura sino por torcion debido a que no se contaba con unos apoyos en sus extremos</p>						
4,22	430,44	5380,5							

Anexos de planimetria

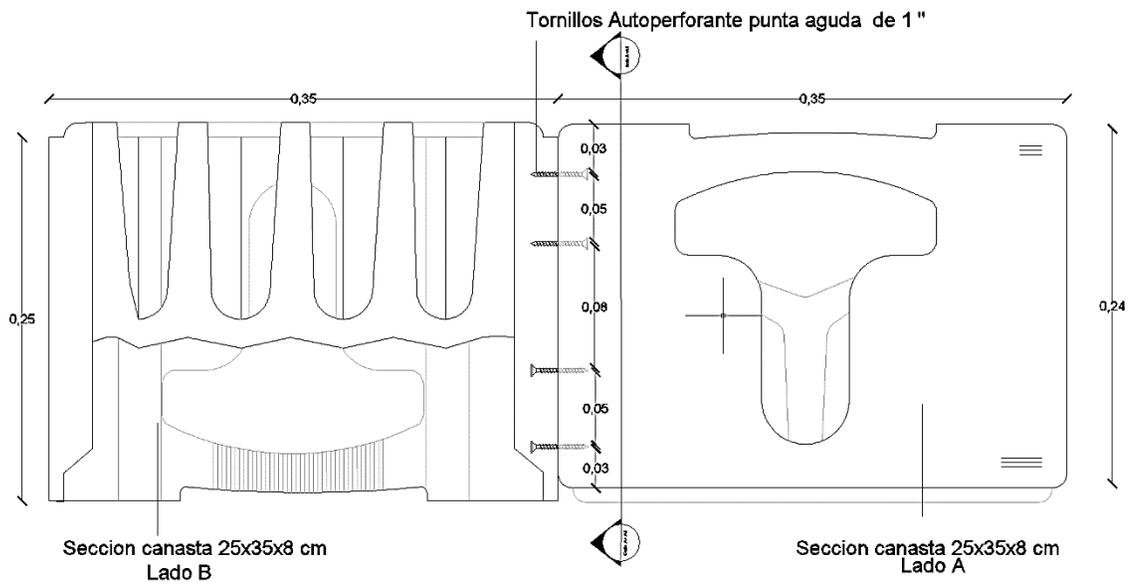
Planta Arquitectonica



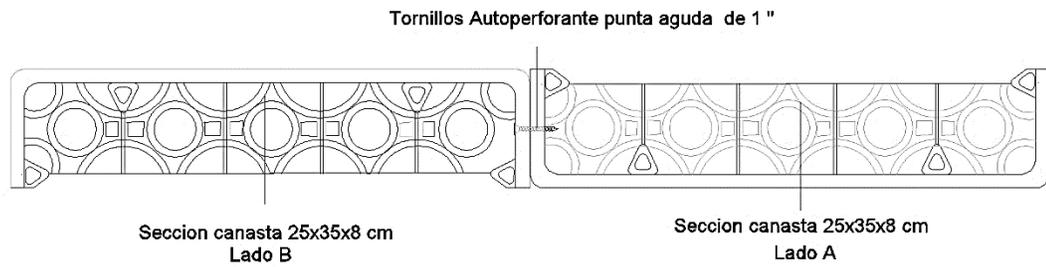
Pieza a utilizar



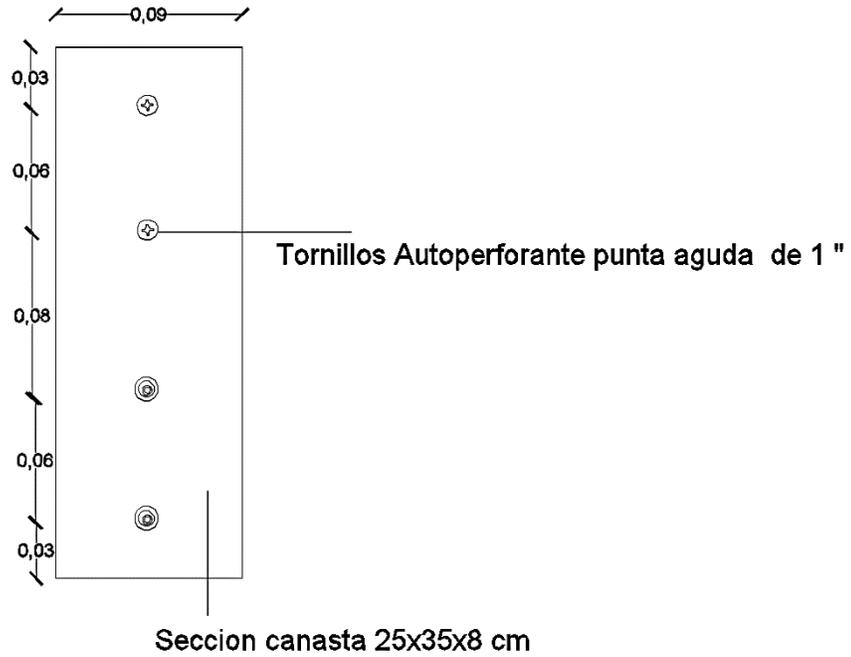
Union horizontal entre canastas



D1-A Vista en Alzado union Lateral entre canastas
Escala 1:5

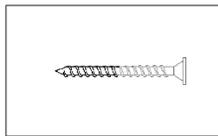


D1-C Vista en planta union Lateral entre canastas
Escala 1:5

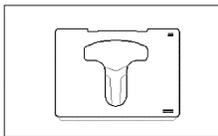


Corte A - A1 Union Lateral entre canastas
Escala 1:5

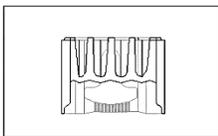
COMPONENTES



Tornillos Auto perforante punta aguda de 1 "

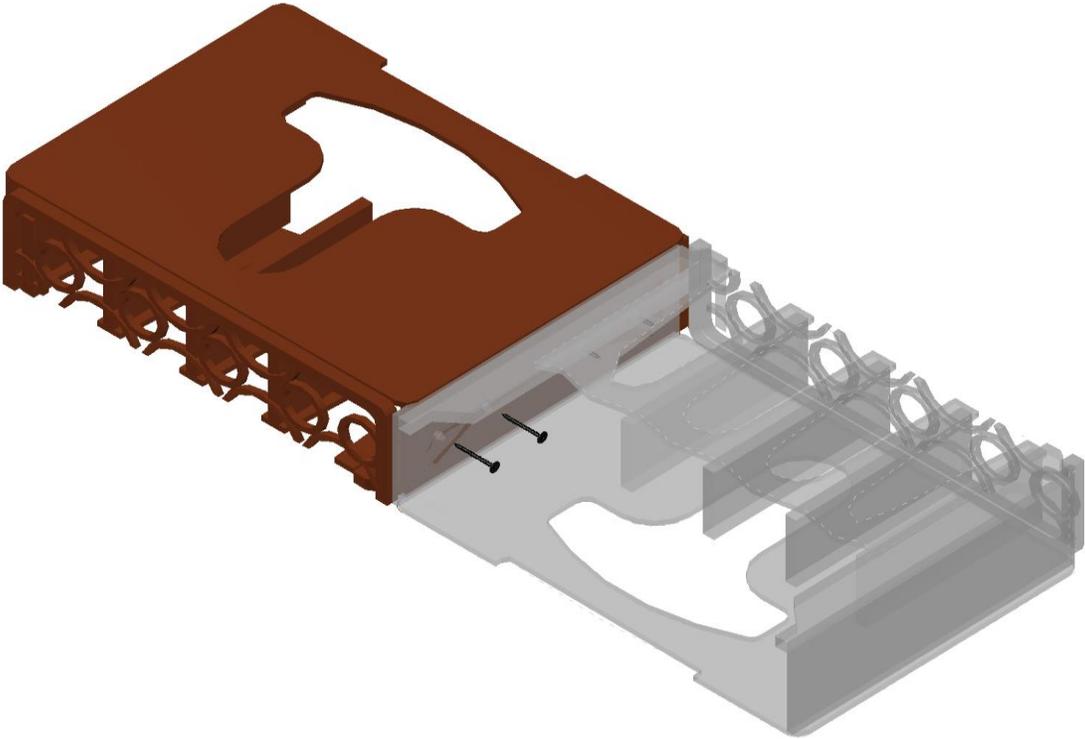
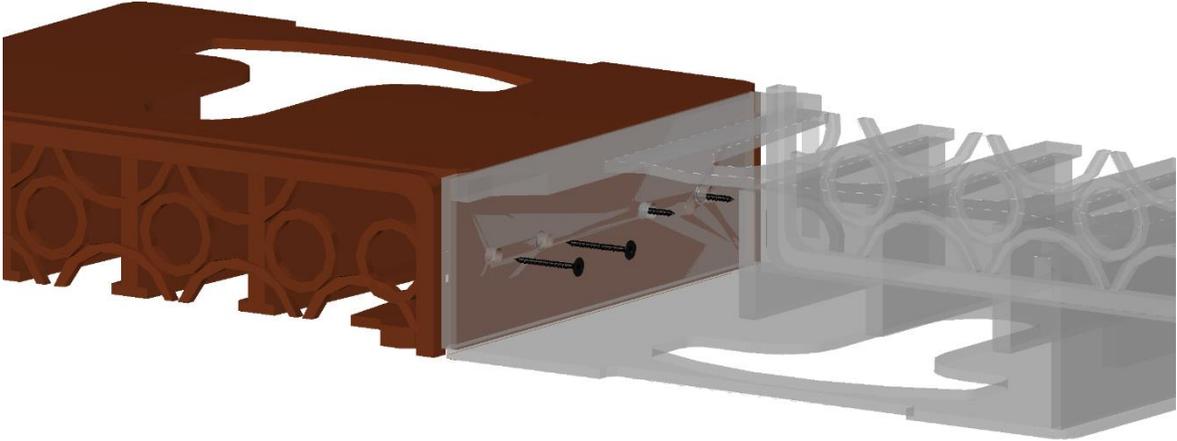


Seccion canasta 25x35x8 Lado A

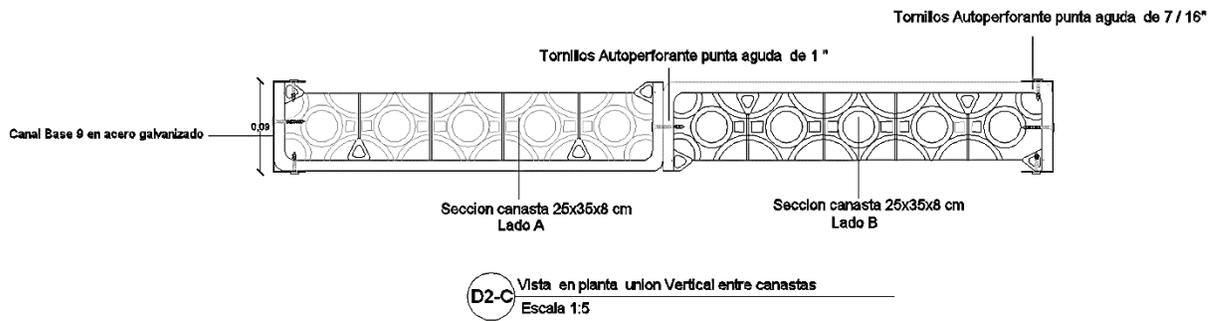
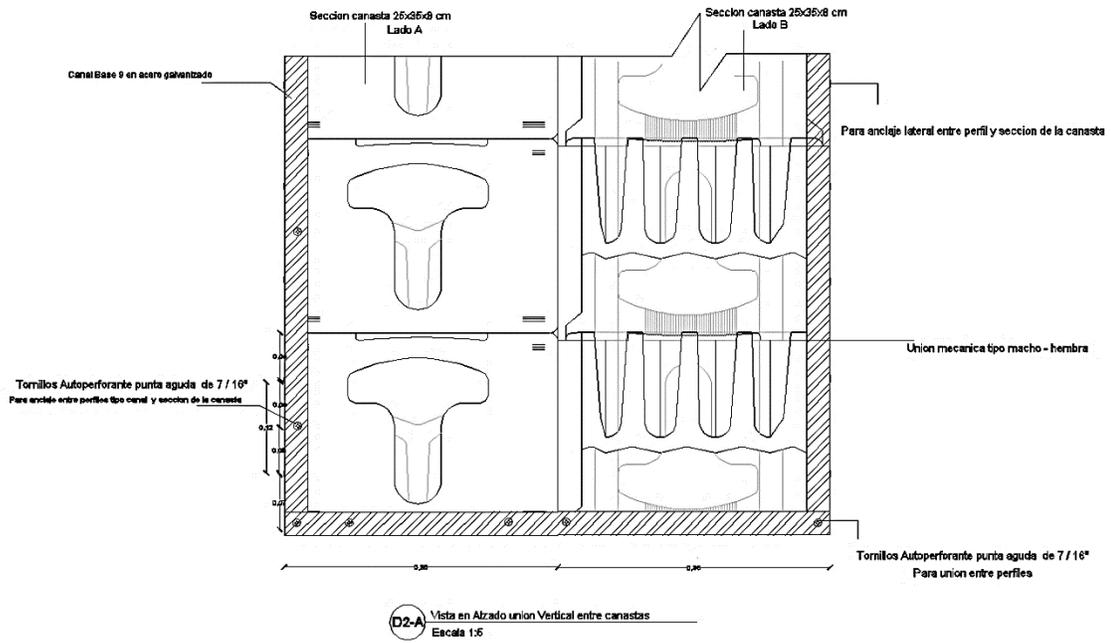


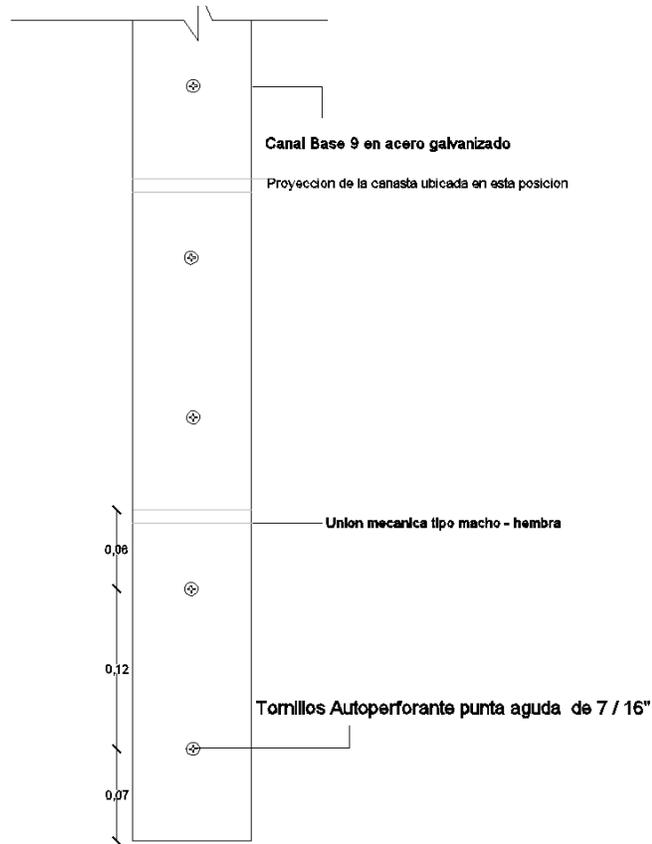
Seccion canasta 25x35x8 Lado B

Vista 3D Union horizontal entre canastas



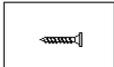
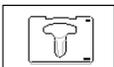
Union Vertical canastas – Perfil metalico



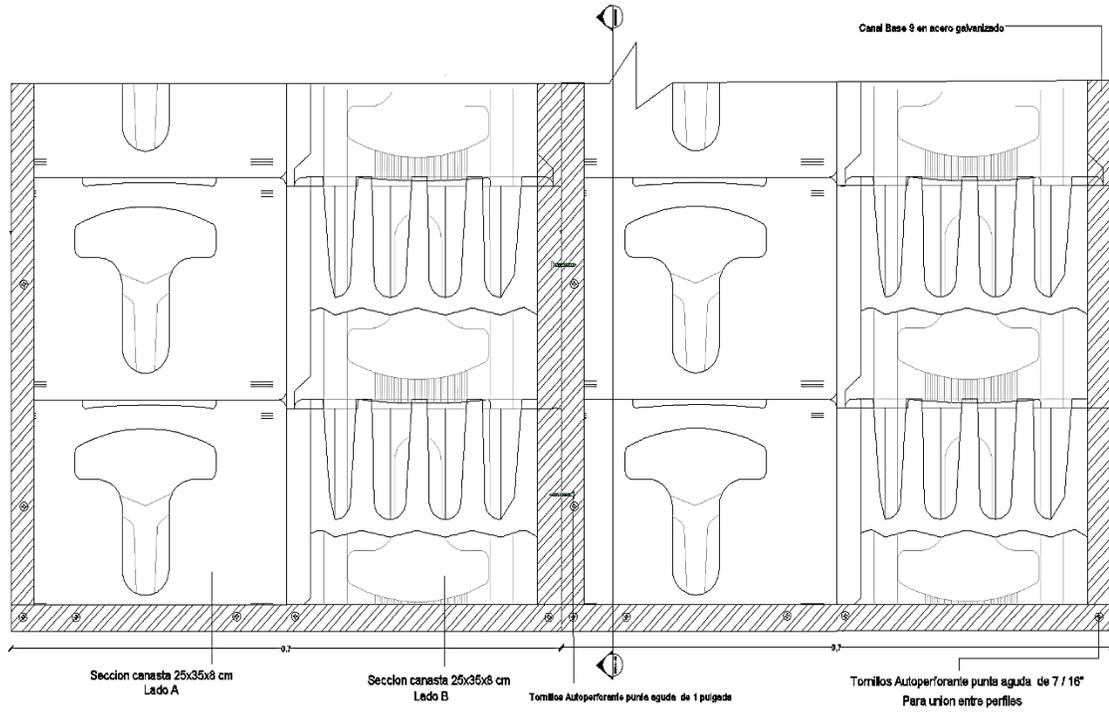


D2-B Alzado vista frontal union vertical entre canastas
Escala 1:5

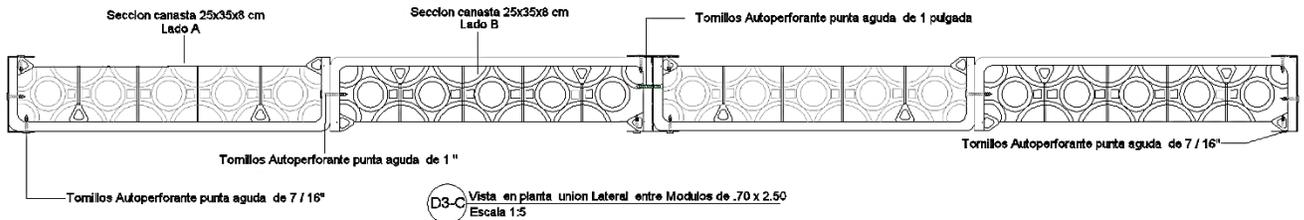
COMPONENTES

- 
Tornillos Autoperforante punta aguda de 1 "
- 
Tornillos Autoperforante punta aguda de 7 / 16"
- 
Seccion canasta 25x35x8 cm Lado A
- 
Seccion canasta 25x35x8 cm Lado B
- 
Canal Base 9 en acero galvanizado

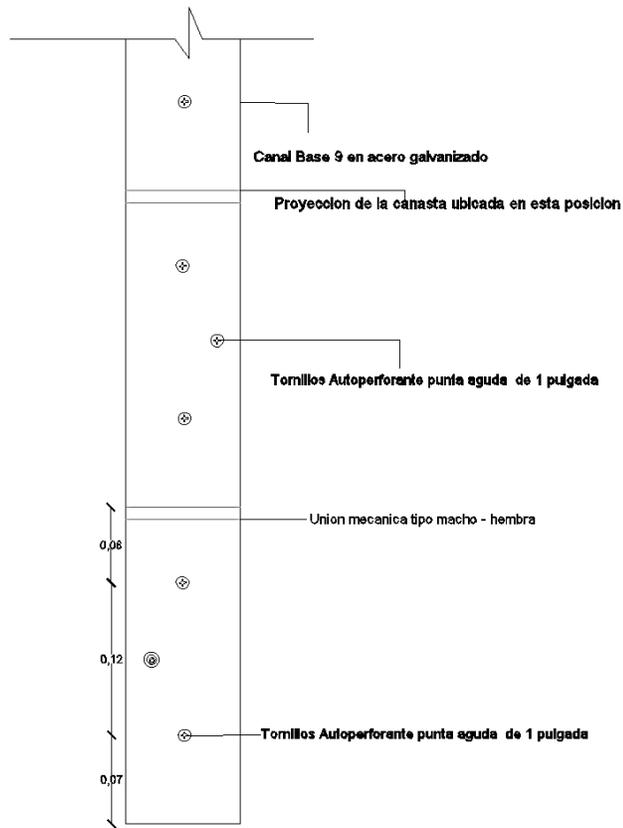
Union entre modulos



D3-A Vista en Alzado union Lateral entre modulos de .70 x 2.50
Escala 1:5

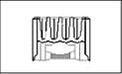
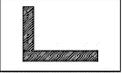


D3-C Vista en planta union Lateral entre Modulos de .70 x 2.50
Escala 1:5

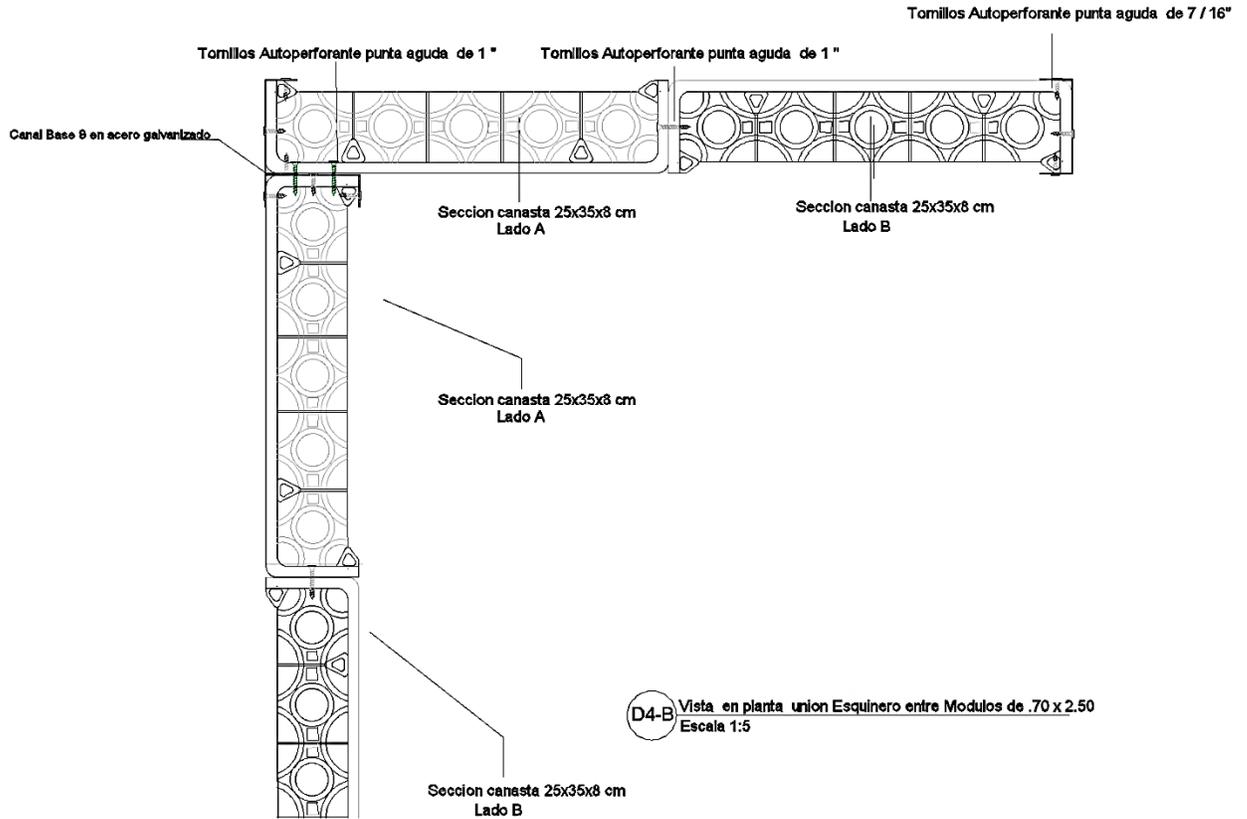


D3-B Corte A-A2 Union vertical entre Modulos de .70 x 2.50 m
Escala 1:5

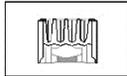
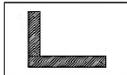
COMPONENTES

	Tornillos Auto perforante punta aguda de 1 "
	Tornillos Auto perforante punta aguda de 7 / 16"
	Seccion canasta 25x35x8 cm Lado A
	Seccion canasta 25x35x8 cm Lado B
	Canal Base 9 en acero galvanizado

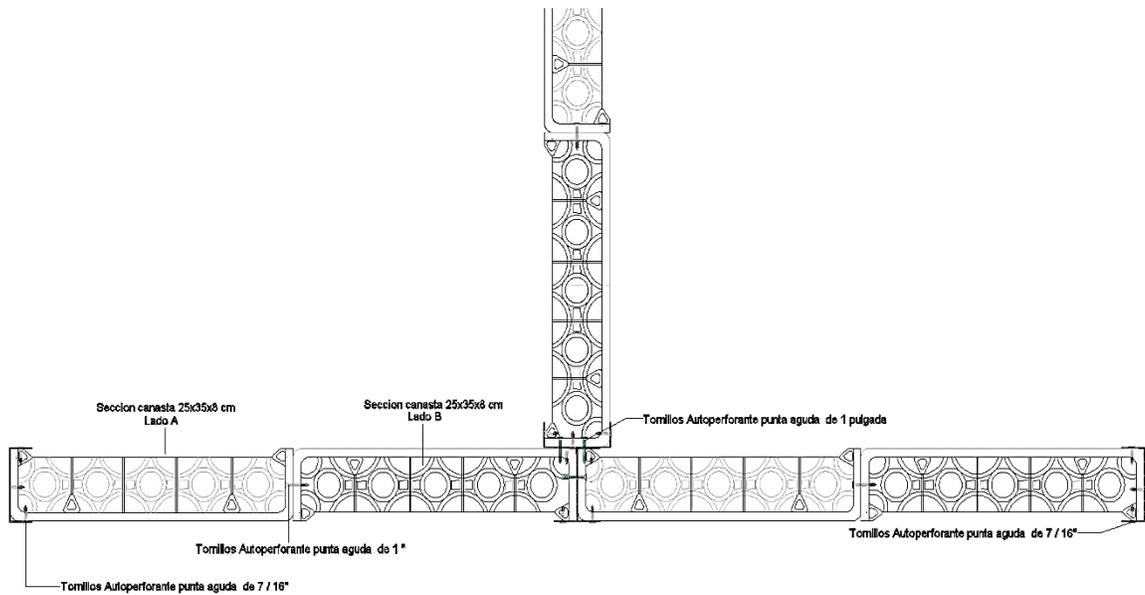
Union esquina entre modulos



COMPONENTES

	Tornillos Auto perforante punta aguda de 1 "
	Tornillos Auto perforante punta aguda de 7 / 16"
	Seccion canasta 25x35x8 cm Lado A
	Seccion canasta 25x35x8 cm Lado B
	Canal Base 9 en acero galvanizado

Union en T entre modulos

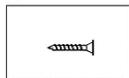


D4-C Vista en planta union en T entre Módulos de .70 x 2.50
Escala 1:5

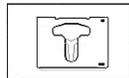
COMPONENTES



Tornillos Auto perforante punta aguda de 1 "



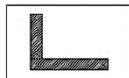
Tornillos Auto perforante punta aguda de 7 / 16"



Seccion canasta 25x35x8 cm Lado A

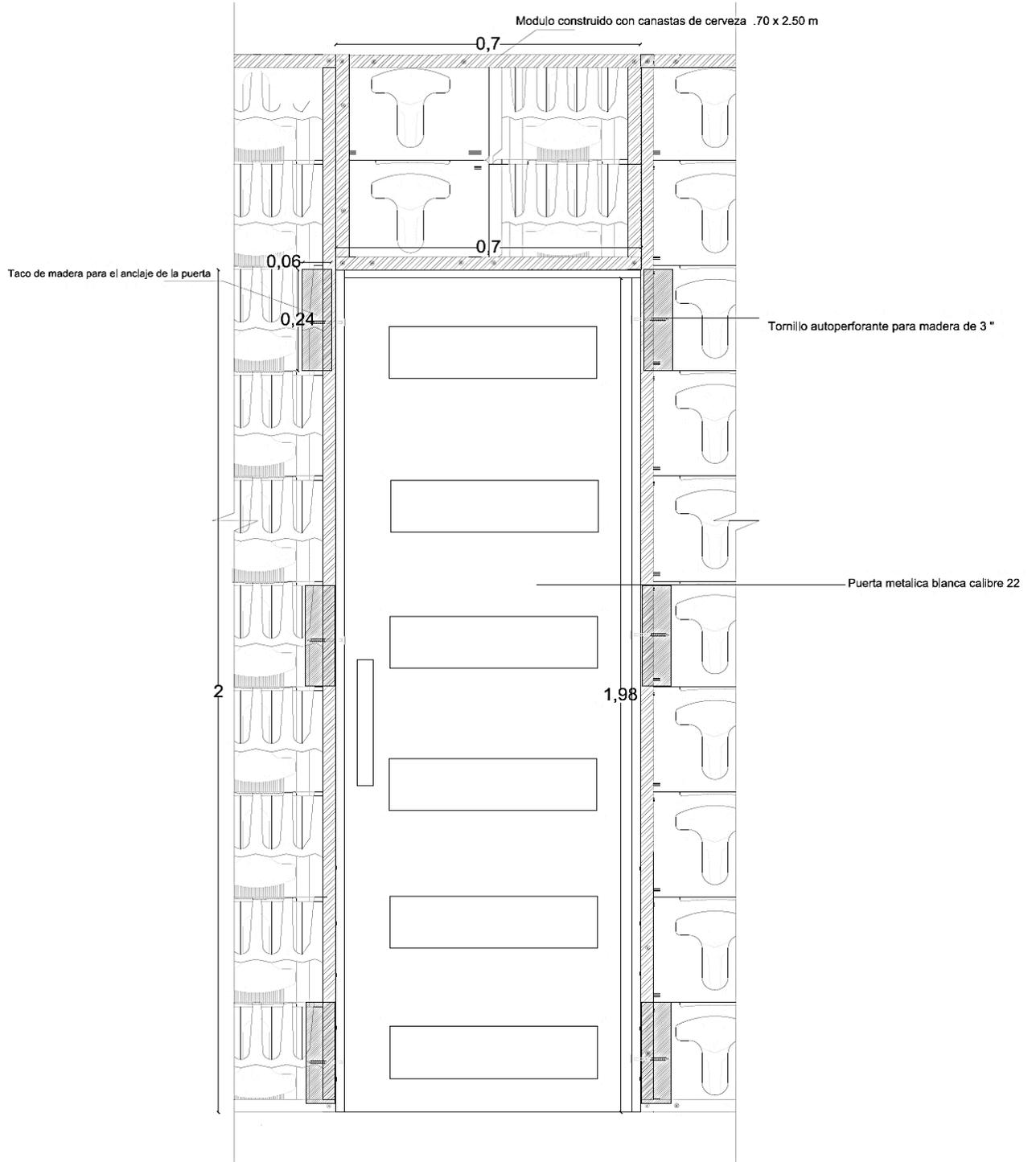


Seccion canasta 25x35x8 cm Lado B

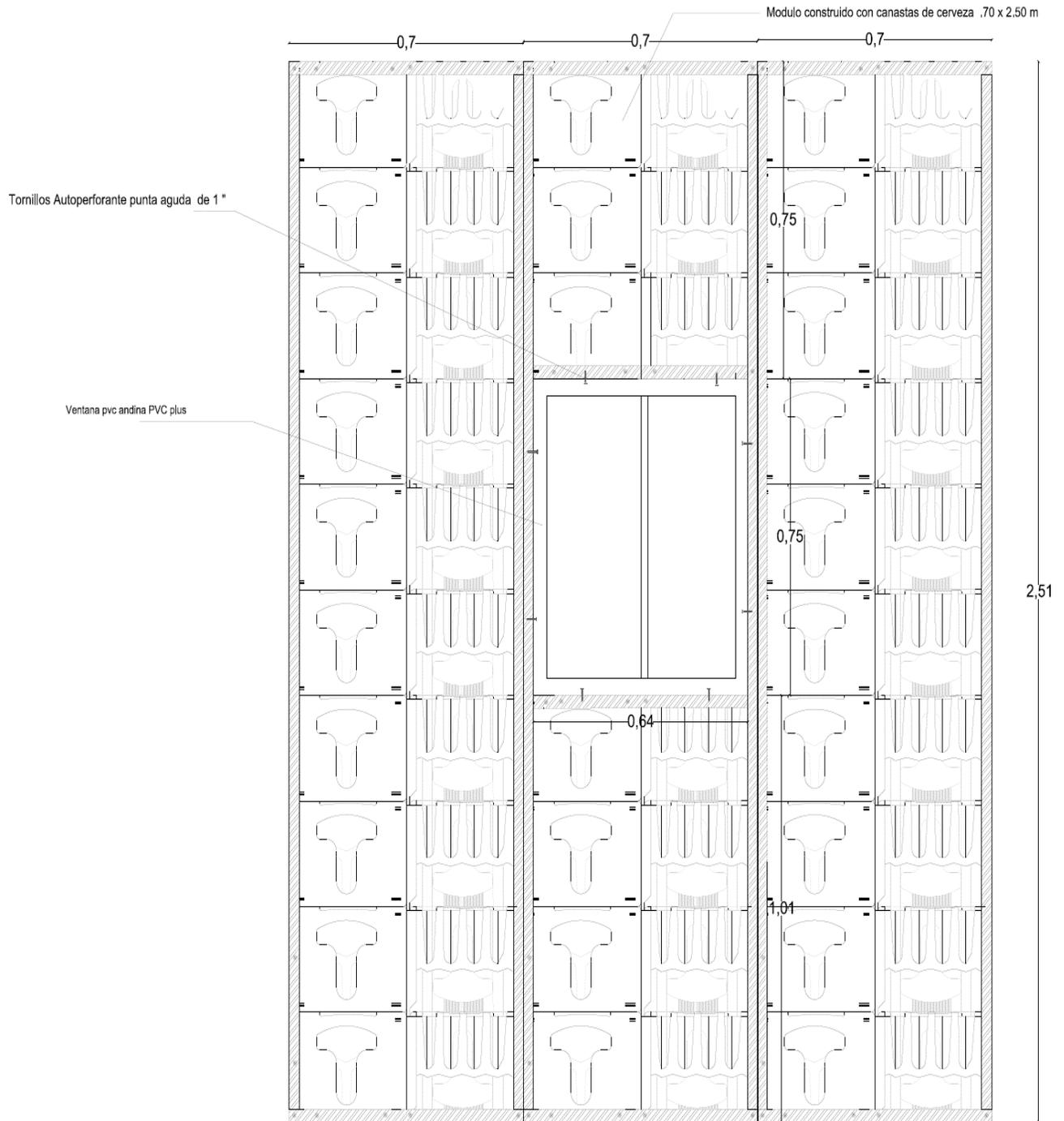


Canal Base 9 en acero galvanizado

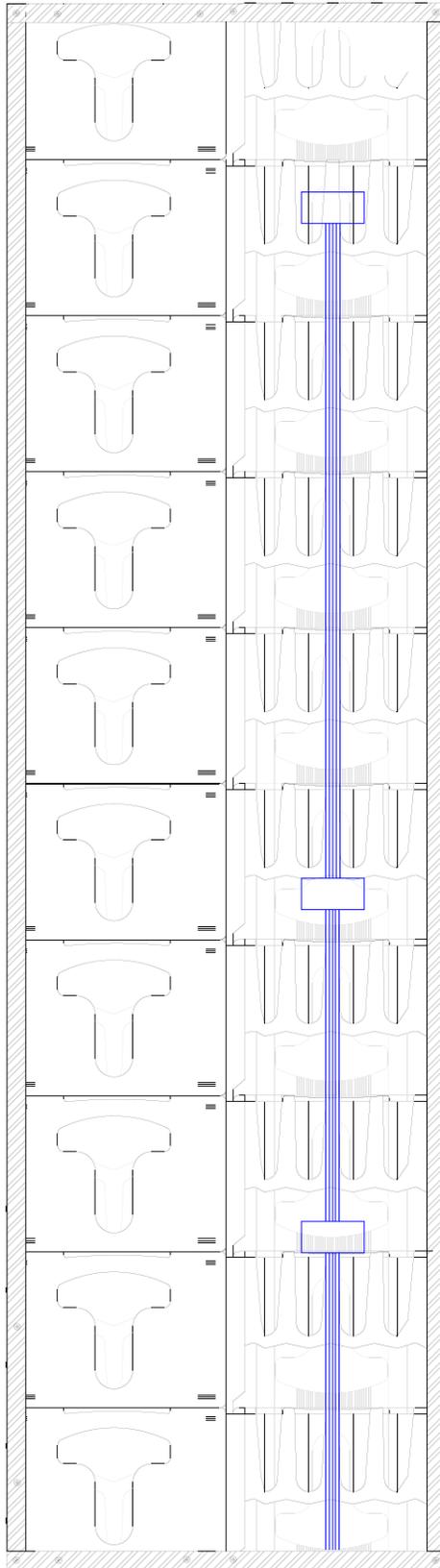
Union Puerta - Modulo



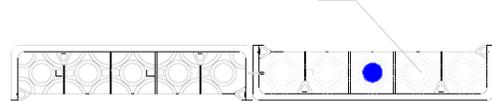
Union Ventana – Modulo



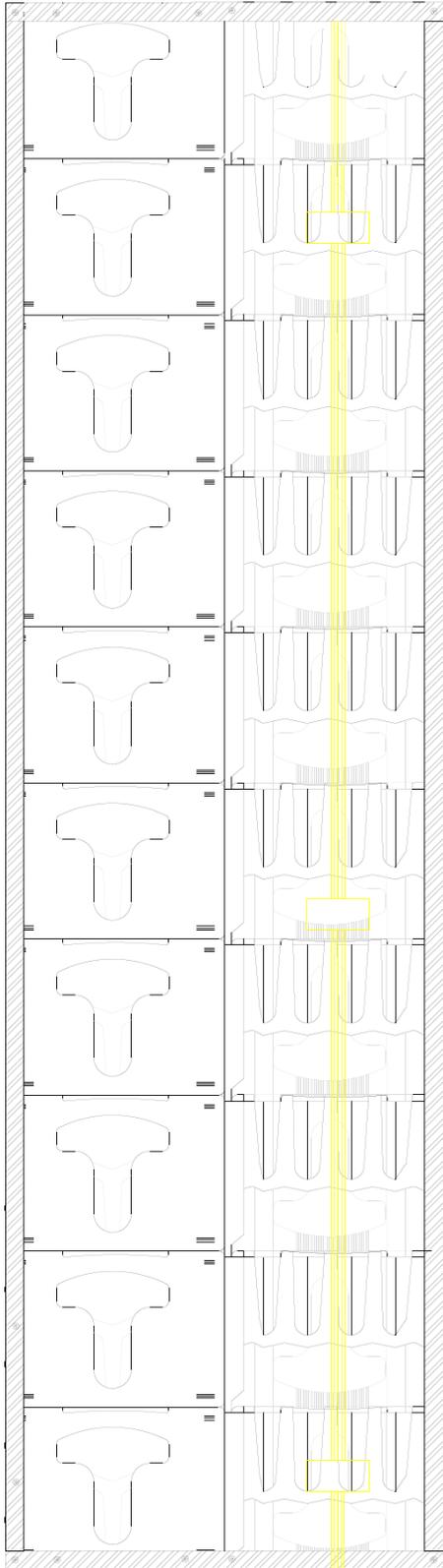
Panel Hidraulico



Tubería de Pvc de 1/2 " para el paso de las instalaciones hidraulicas



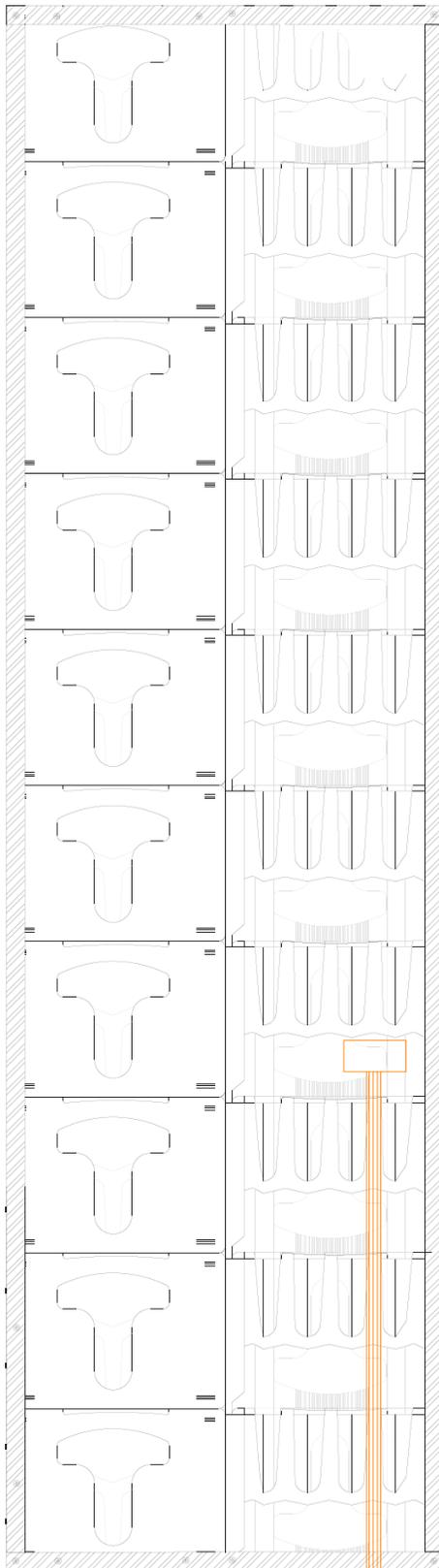
Panel Electrico



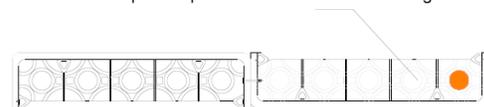
Tubería de Pvc de 1/2 " para el paso de las instalaciones electricas



Panel de gas

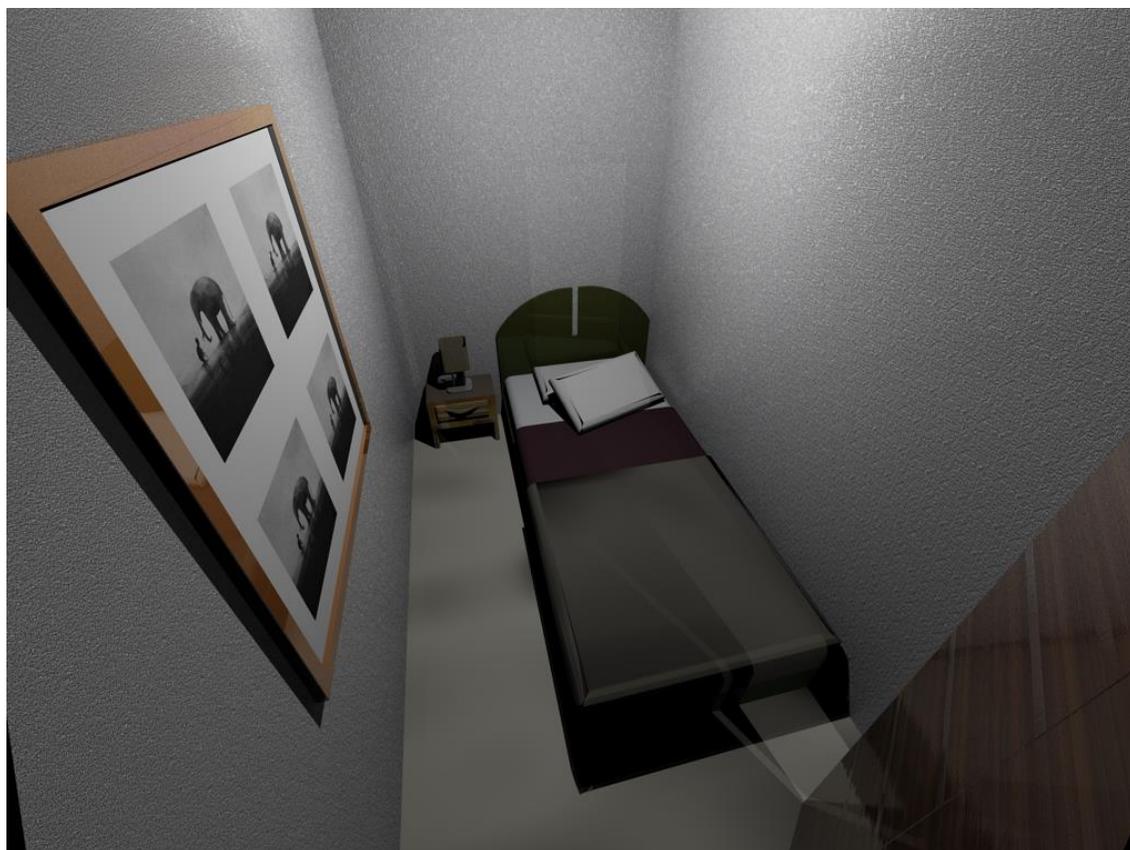
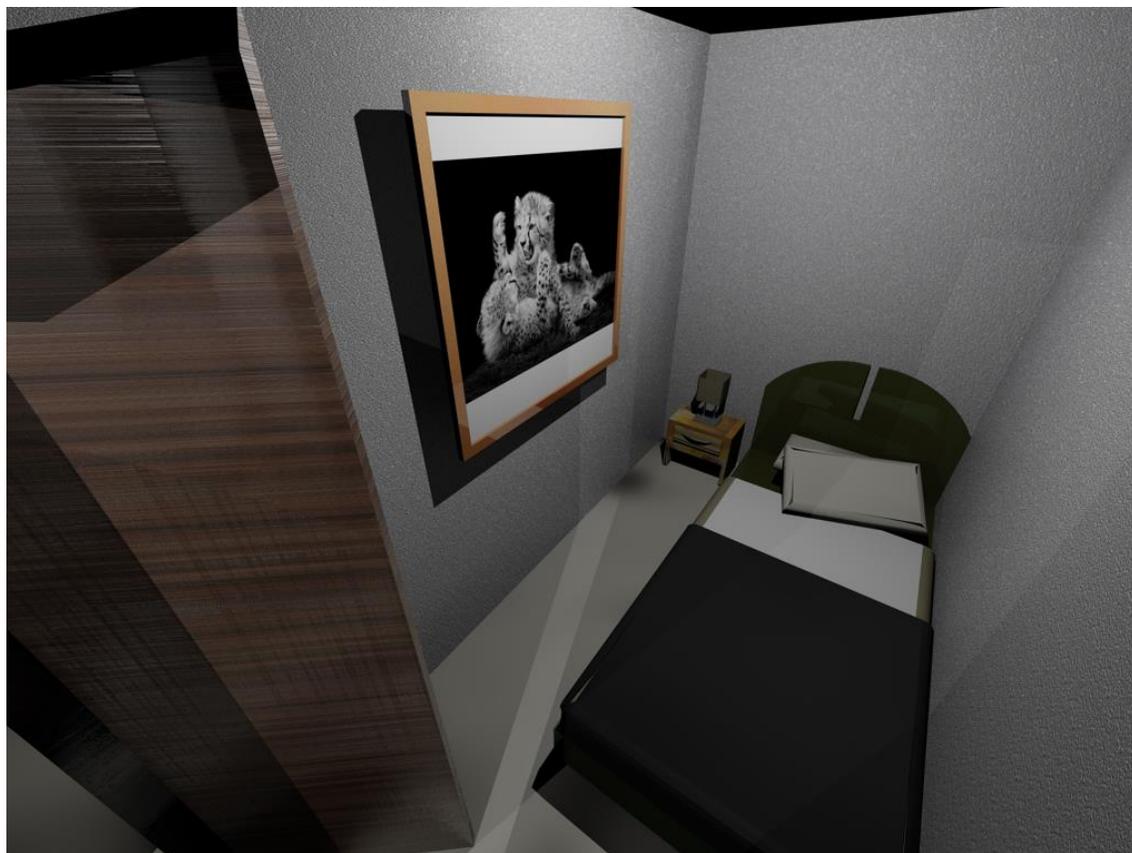


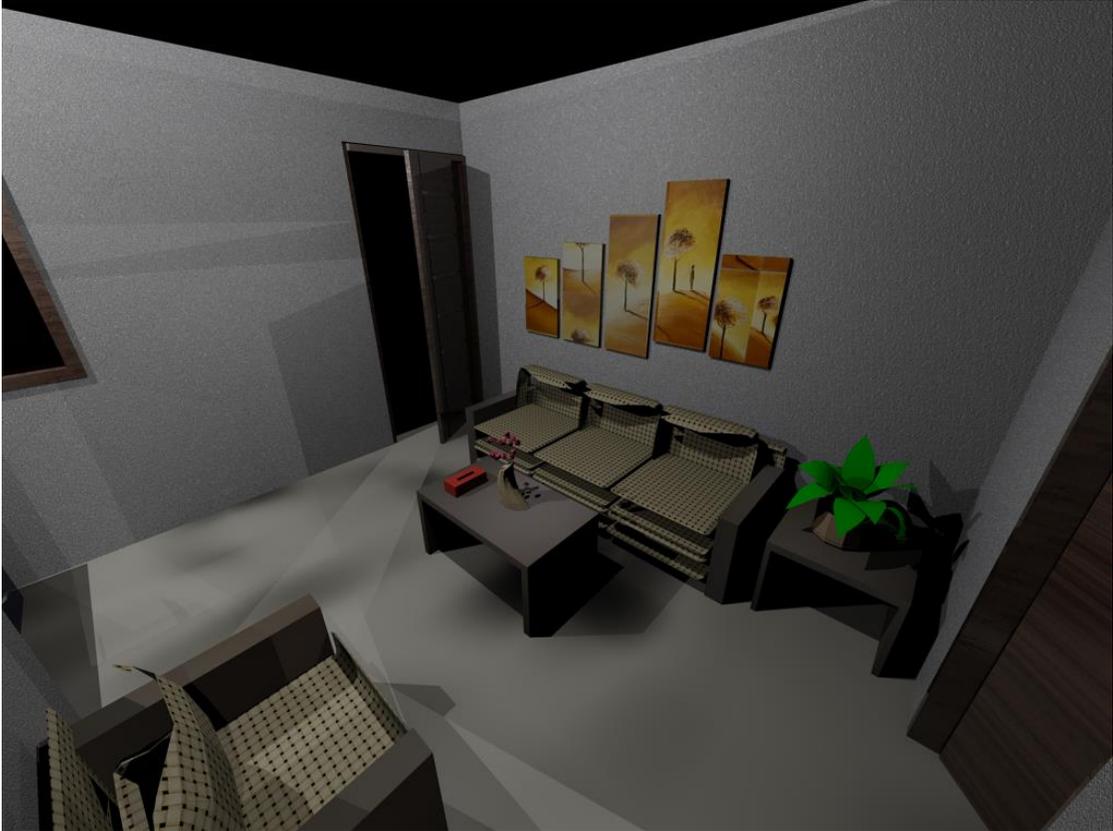
Tubería de de 1/2 " para el paso de las instalaciones de gas



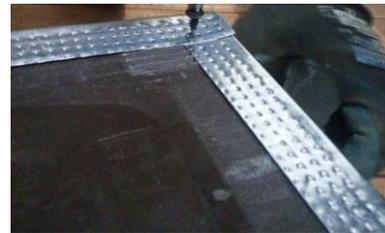
Modulo Final

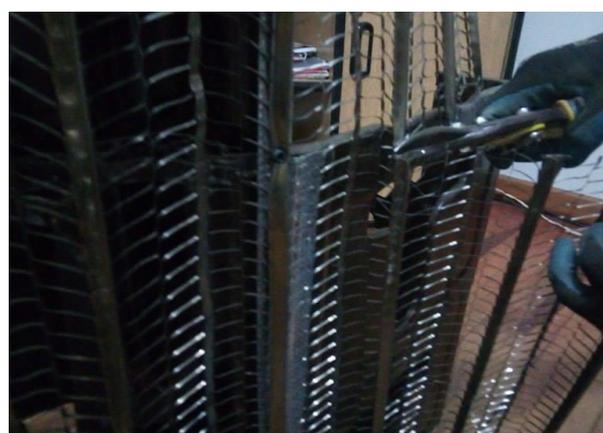






Anexo registro fotográfico del proceso constructivo
modulo de muro en secciones de canastas de cerveza





placa de contrapiso con reticula de canasta de cerveza

