

# Experiencia constructiva con material de desecho

Paula Nehme Gajardo  
Gabriela Zamorano Araya

Profesor guía:  
Ricardo Lang Viacava

Pontificia Universidad  
Católica de Valparaíso  
Escuela de arquitectura  
y diseño.

Diseño Industrial  
2012

## Agradecimientos

A la familia, a Enrique, a nuestros compañeros de título Diego Cortés, Alejandra Montenegro y Tuare Vega, a nuestro profesor guía Ricardo Lang, a Daniela Mejías y su familia.

A nuestros amigos durante nuestros años de estudio, Axa, Reinaldo, Waldo, Kote, Jana, Edgar y Paula.

Reconocimiento póstumo a nuestros padres Luis Antonio Nehme Baraqui y Geraldo Esteban Zamorano Gutierrez, por su orientación, dedicación y esfuerzo para que finalizáramos esta etapa de nuestras vidas.

# Índice

Índice	pág. 3		
Prólogo	pág. 5		
<b>Capítulo I</b>			
Estudio de espacios mínimos.			
Recopilación de proyectos E.A.D.	pág. 12		
Propuestas de estudios previos	pág. 15		
Catastro de viviendas de emergencia post- terremoto en Travesía Coronel del Maule	pág. 19		
Propuesta de módulo habitable	pág. 29		
Planimetría propuesta final	pág. 35		
<b>Capítulo II</b>			
Experiencia con material de desecho			
Reciclaje a nivel mundial y en Chile	pág. 41		
Proyectos relacionados	pág. 52		
A quién está dirigido el proyecto	pág. 46		
Materialidad	pág. 48		
Planteamiento	pág. 50		
Recolección y tipología de botellas	pág. 52		
Proceso constructivo del panel	pág. 55		
Propuestas revestimiento exterior	pág. 59		
Planimetría paneles	pág. 64		
Proyección primer recinto	pág. 80		
<b>Capítulo III</b>			
Aplicación de paneles. Construcción de un espacio.			
Diseño de propuesta			pág. 87
Planimetría del espacio construido			pág. 98
Imágenes del proyecto			pág. 109
Procesos constructivos			pág. 110
<b>Anexo I</b>			
Propuestas previas a la construcción. Estudios individuales y grupales.			
Estudio individual			pág. 131
Estudio grupal			pág. 133
Propiedades de las botellas PET			pág. 134
Propiedades de cada botella PET			pág. 137
Gestiones constructivas			pág. 141
Rol de la Comunidad			pág. 145
Cronología constructiva			pág. 146
<b>Bibliografía</b>			pág. 151

Desde el comienzo de su período de titulación, las conversaciones con Gabriela Zamorano y Paula Nehme, estuvieron siempre direccionadas en la perspectiva que no sólo se propondría sino que efectivamente se construiría y verificaría.

Esta carpeta, que da cuenta de sus estudios, la inician al traer a presencia -desde los archivos de biblioteca- los proyectos de títulos realizados con anterioridad por sus propios compañeros de carrera en torno al tema de la habitabilidad de espacios reducidos.

En un principio, su propuesta a estudiar, es la factibilidad de crecimiento calculado en las viviendas de escasos metros cuadrados. Propuesta que nace por acoplamiento o adhesión a lo existente o bien con autonomía vinculable. En sus dos primeros períodos transitan en torno a esta pregunta proponiendo y avanzando en un diálogo sistemático a través de maquetas propositivas de la construcción de los espacios mas significativos para la habitabilidad de la vivienda; lugar para la preparación de los alimentos, lugar de la higiene y lugar del descanso prolongado.

Esta necesidad la perciben en profundidad durante la Travesía realizada a Coronel de Maule-Cauquenes, cuando constatan los cambios realizados en las viviendas que fueron levantadas por la escuela e[ad] en el marco de la reconstrucción post-terremoto del 27 F del 2010. Este pequeño diagnóstico les indica el desfase de espacio y necesidad.

Si bien en estos dos períodos avanzan sobre proposiciones, la factibilidad constructiva no aparece.

Es por ello que damos un giro y nos ocupamos de garantizar la construcción de un panel, que luego dará paso a un muro para terminar siendo más tarde un recinto experimental.

Esta tarea la asumen en su tercer período de estudio que podríamos inscribir en dos dimensiones. La primera corresponde a la reutilización de desechos de uso doméstico y masivo de envases plásticos de botellas desechables (PET) cuyos volúmenes oscilan entre pequeñas botellas individuales de 250 cc y volúmenes mayores de 1600 cc. La segunda es una propuesta constructiva que propone formular una modulación de estos desechos para construir los paneles que permitirán la realización de espacios individuales y/o comunitarios. Estos recintos pueden actualmente encontrarse en barrios o campamentos que buscan una integración a la comunidad.

Un recinto de 17.6 metros cuadrados x 2.30 m de altura puede verse construido en los patios de los talleres de Ciudad Abierta; recinto de muros confeccionado a través de cuatro módulos de distintos tamaños y destino, cuyos nombres lo declaran o especifican: el módulo horizonte luminoso, el módulo vertical opaco, los módulos semi-opacos o el módulo de techumbre, entre otros.

Así, las figuras dispersas de las botellas toman formas, pasan de unidades a columnas, estas tramadas por tamaño conforman módulos que son atrapados y ajustados en paneles de madera ... los cuatro ya señalados.

Para que esto ocurriera los preparativos fueron largos; las estudiantes señalaban sus esperanzas en las palabras apresuradas de cada uno de ellas al explicar y mostrar a través de bosquejos lo que estaba por aparecer. Sin embargo nada aparecía. Cada cierto tiempo se veían acopios de bolsas negras que iban arrojando de su interior rumas y rumas de botellas que procedían a apropiarse insospechadamente del espacio y más espacio ... Lavar, clasificar, procesar, cortar, unir ... Todas las botellas fueron recopiladas a partir de vínculos y redes personales como a través de gestiones realizadas con el municipio de Viña del Mar.

Corresponde decir que son varios estudiantes comprometidos en esta empresa: un taller de obras y tres estudiantes más esperan continuar. Estudiantes correspondientes a otros niveles de título.

Después de varios meses podemos decir que la petición inicial de proponer y construir se cumplió; soy testigo “primero” de la propuesta; de la desnudez de la obra expuesta; ajeno de todo el esfuerzo que significó su aparecer.

Ricardo Lang Viacava.

# Estudio de espacios mínimos

## Modo de habitar la vivienda de emergencia

Las “mediaguas” en Chile, son un tipo de vivienda de emergencia, las cuales poseen un carácter de transitoriedad, siendo de rápida construcción, fácil traslado y ensamble.

Pero, pasará mucho tiempo para que sea realmente un espacio de estas características, ya que los campamentos están creciendo en el país, dándole a estas viviendas un carácter de permanencia, buscando otorgarle a cada inmueble un sentido de hogar.

El Comité de Derechos Urbanos de Naciones Unidas en su Observación General nº 4, define y aclara lo que significa una vivienda digna, en la actualidad “una vivienda no se debe interpretar en un sentido restrictivo simplemente de cobijo sino, que debe considerarse más bien como el espacio donde los individuos o las familias puedan vivir en seguridad, paz y dignidad. Donde es posible el desarrollo familiar y personal a todos los niveles que la sociedad avanzada demanda”.

Para que una vivienda sea digna y adecuada, además debe ser:

Vivienda fija y habitable.

Vivienda de calidad.

Vivienda asequible y accesible.

## Proyectos de título EAD que anteceden a nuestra propuesta

La vivienda de emergencia en Chile, conocida como mediagua, involucra al diseño en varios aspectos. Siendo uno de los más relevantes “la espacialidad”; y el saber cómo es el modo de habitar este espacio mínimo que se torna múltiple donde se come, se duerme y se viste a la vez, y donde además convive una cantidad relativa de personas.

A raíz de lo anterior surgen preguntas como: ¿cuál sería la justeza en hacer una ampliación modular (cocina, baño, pieza)?, ¿de qué forma se vincula a la mediagua, sería una ampliación que se adosa o es externa e independiente?.

Antes de proponer, se comenzó por reconocer y enumerar cada uno de los momentos o actos que se desarrollan en un baño y en una cocina. Por ejemplo en la cocina se reconocen 4 áreas fundamentales: de almacenamiento, preparación, agua (lavado) y fuego (cocina).

Luego de tener clara las áreas se estudian las medidas de los diferentes objetos, muebles y superficies necesarias junto con las medidas mínimas del espacio que queda libre y expedito para el movimiento de las personas en el interior.

En las primeras instancias de proposición, se plantean dos posibilidades diferentes en cuanto a cómo se agrega la ampliación a la mediagua, es decir, podría ser un espacio externo a la mediagua que abarca los 6 mts de largo donde baño y cocina se ubican en los extremos dejando un espacio libre y techado en el centro, o adosando ambos espacios al mismo muro trasero.

La diferencia entre un baño y cocina se da principalmente en su tamaño y en la altura de las ventanas, la ventana por ejemplo para el baño deberá ser más alta por la privacidad.



1

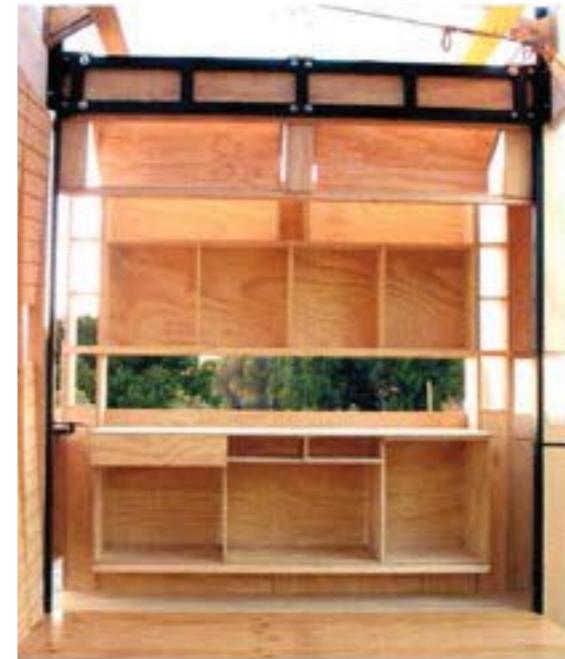


2



3

- 1) La cocina pasa al exterior, al intemperie, como modo de buscar la holgura al momento de cocinar. Se prende un brasero al aire libre, se ponen pisos a su alrededor, y se crea el ambiente de comedor.
- 2) Distribución de una cocina al interior de la mediagua, la cual posee una cocina a gas, a diferencia de muchas.
- 3) Letrina. Es en su mayoría el tipo de baño que se usa en las mediaguas, ya que no se tiene acceso a alcantarillado.



- 1) Área de lavado. La faena del cocinar se construye y desarrolla en torno al agua, cuidando entonces del lavado, secado, estilado y del escurrir.
- 2) Área de guardado. La mayor parte está otorgada al guardado (guardado en continuidad, dado por el recorrido del cuerpo ante esta frontalidad).
- 3) Área de cocción. Los alimentos adquieren otra forma, y la ventilación es importante para el recorrido de los olores hacia un exterior.

Al comienzo del título estudiamos las experiencias constructivas de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo, entendiendo los modos de abarcar el espacio en su mínima unidad.

Si bien no todos están vinculados a la vivienda de emergencia, son un claro ejemplo espacial en cuanto a lo que se quiere lograr al final del título.

A continuación los proyectos destacados en el tema del espacio mínimo habitable.

### Muro Cocina Cubícula Locanda

Titulantes: Sebastián Muñoz / Carmen Meza 2004

Consta de un muro en función de la habitabilidad y la holgura, creando la sensación de amplitud al recorrer el espacio siguiendo un horizonte luminoso. Donde este es el encargado de revelar las faenas de preparación y guardado al estar sobre el mesón de la cocina.

El espesor del muro no sólo se acota al perfil que constituye el cubículo, si no que tiene una extensión interno-externa en sus laterales que lo hace crecer hacia los costados.

“El habitar de la cocina en este espesor de muro se realiza mediante una frontalidad, un recorrido continuo en un horizonte recto, cuidando el orden de llegar a cabo cada faena, donde el lavar, preparar, cocer los alimentos y guardar los artefactos es claro, donde las detenciones se reflejan en una limitante visual del mobiliario, permitiendo un movimiento holgado e inmediato”.

## Módulos Higiénicos para vivienda uni-familiar

Titulantes: Francisco Ulloa / Macarena Belamar 2004

En la población Mirador ubicada camino a Quintero, se logran construir dos espacios de tratamientos de aguas:

a.- Espacio Baño Sra. Carmen

b.- Espacio Baño Sra. Aida

Se erigen unas obras «Cubículos Salas de aguas» para familias que no tenían solucionado una instancia de baño, como una cierta prolongación de esta casa, con una estructura de baño de arrimo. Formalmente hecha desde un cobijo techo de luz. La cual se debe al sentido de no dejar al cubículo en una instancia de abandono.

Sobre la estructura se forma un techo cóncavo para el cobijo del habitante ante la espera. El cual en su concavidad contiene un volumen cúbico de ventanas que atrapa el traspaso de la luz natural, haciendo de esta reflectante.

De una estructura cúbica simple construida con perfiles de fierro y exterior forrado con planchas de internit.

Desde el interior se ven los espacios esquinas que alojan los artefactos básicos del baño.

Un lavamanos empotrado en un muro, suspendido por una mínima estructura metálica. Por otro lado un artefacto que atrapa el agua de la ducha, mínima superficie solo para el enjuague del cuerpo.

Y por último un estanque una taza del baño, en un espacio que no intervienen mas muebles que los artefactos, necesarios para suplir las urgencias cotidianas.



- 1) Estructura metálica del módulo baño, en el cual se nota su ligereza al momento de ensamblarlo.
- 2) Vista exterior del baño, se ve su empotramiento y su estructura de zinc curva.
- 3) Vista interior, se ve la luminosidad la momento del lavado de las manos y del acto de mirarse al espejo.
- 4) Estructura de la curva de unión a la mediagua, dejando a la vista su entramado metálico.



- 1) Fotos del proceso de desarme, traslado y posterior armado en el lugar final, donde se ve el espacio abierto en primera instancia para su acople a la mediagua.
- 2) Dibujo esquemático del módulo ya acoplado a la mediagua, donde se ve el techo alargado que cubre el ingreso tanto a la cocina como a la mediagua. El color diferencia lo construido por las titulantes de la mediagua.

## Módulo cocina adosable a viviendas de emergencia

Titulantes: Tamara Gonzalez / Camila Ramírez

Daniela Salgado 2010

A través de la vivienda de emergencia se da una solución transitoria a las familias que perdieron sus casas, lo que obliga un cambio de vida radical en cada núcleo, generando un hacinamiento dado por la vivienda.

El módulo en cuestión propone romper con esto, planteando la posibilidad de insertar un espacio autónomo, vital para cocinar, empalmado directamente a la vivienda.

Espacio autónomo para cocinar compuesto de paneles modulados, o «muros muebles», los que otorgan superficie de preparación, almacenamiento, toma de agua, y apoyo para cocina o cocinilla, liberando así la planta para transitar con holgura y comodidad.

El emplazamiento de la cubícula cambia la entrada original, creando un nuevo acceso, cubierto por la misma techumbre de la cubícula que se prolonga a modo de recibidor, generando un zaguán que permite una actividad recíproca y relacionada entre interior y exterior.

## Muro Viga aérea

Titulante: Felipe Cardemil

2009

“Al observar la manera de habitar de las personas de bajos recursos, se produce una especie de contradicción respecto de su situación y sus pertenencias. Ya que la cantidad de pertenencias que mantienen no coincide con el espacio que habitan, por lo que se generan viviendas colapsadas y sin un orden o clasificación. El propósito no sería cambiar el modo de vida, sino re-organizar los espacios tomando en cuenta sus gustos y necesidades”.

Planteamiento de dos premisas que van relacionando ciertos quehaceres y situaciones dentro de la vivienda. Primero que nada su interior, como lugar con déficit espacial, la mala distribución y el mal uso del mobiliario, por ello es imperante que el mueble se entienda como un elemento que pueda liberar, definir y activar el espacio. En segundo lugar, el despliegue y actos en el perímetro exterior de la casa que no cuenta con un orden, pero donde si se podría generar un rincón, superficie o zona donde se puedan guardar los diferentes objetos. En una perspectiva bastante global se propone poder adaptar la vivienda a las necesidades de cada familia, así la vivienda en lugar de estar predeterminada, ofrece la posibilidad de que cada persona pueda elegir las distintas variables de módulos según sus necesidades.

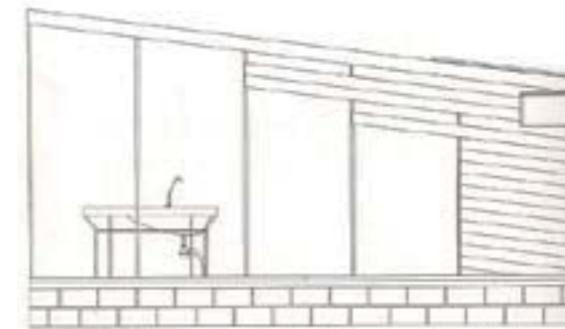
El replanteamiento de la propuesta tanto en su parte formal (cajones, superficies, repisas), como su estructura, ya que esta se vera enfrentada a soportar diferentes pesos de objetos o elementos que se apoyen en el. El mesón pasa a ser una superficie de apoyo tanto para objetos (bidones, baldes con agua, etc) como para las personas, el uso del mesón estará ligado a un uso cotidiano y necesario.



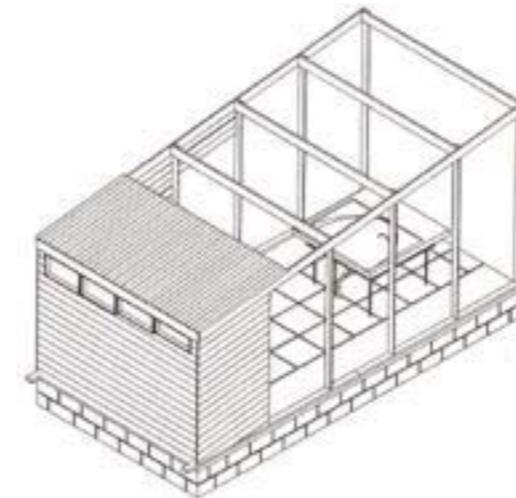
- 1) Proyección del módulo viga aérea.
- 2) Proyección mostrando el modo de habitar el espacio, ya sea por los utensilios en la cocina, como por el movimiento de las personas en su uso cotidiano.
- 3) Vista exterior del módulo, viendo como el modo de almacenar va creando las dimensiones de cada muro. Se observa también como quedaría el espacio para el balón de gas, al exterior.



1



2



3

- 1) Construcción final del proyecto, se aprecia su materialidad y la amplitud de la mesa para la faena de cocinar y compartir en comunidad.
- 2) Vista lateral de la sala de las aguas, el espacio cerrado corresponde al baño, y en su centro de observa el espacio de faenas antes descrito.
- 3) Vista axonométrica del espacio total, representando su techo de policarbonato con la transparencia de su interior.

## Proyecto Sala de las Aguas

Titulantes: Rodrigo Jiménez / Sebastián Vega

La mesa de agua se conforma a partir de una concavidad la cual responde a la magnitud requerida, es decir al volumen de agua suficiente para sumergir una cantidad estándar de ropa, 100 litros app. El acto de lavar ropa requiere de una superficie para restregar, cocinar requiere de una superficie para preparar los alimentos, de este modo se hace necesario pensar un objeto que reúna tanto la concavidad como la superficie.

El recinto de agua se construye como un espacio habitable que vincula las distintas formas que toma el agua en las actividades diarias de una vivienda básica, y las conforma un mismo lugar, cuyo despliegue normalmente está inscrito en el baño, cocina e intemperie. Además de proponer un vínculo y habitabilidad de los actos relacionados con el uso de agua como lavar ropa, lavar loza, cocinar, etc. Se piensa vincular también otros actos vinculados indirectamente con el comer.

El centro del recinto está en función del agua, la cual se ubica como centro del espacio interior, objeto en torno al cual se desenvuelven los distintos actos en las distintas temporalidades.

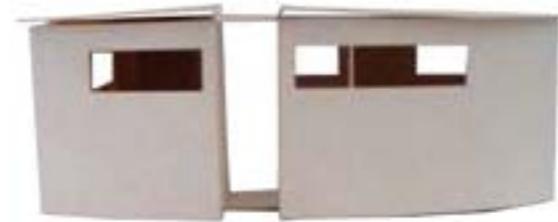
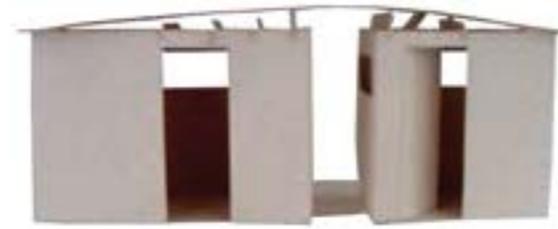
## Estudios previos

### Propuesta A:

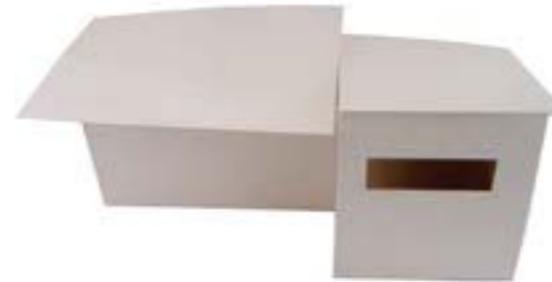
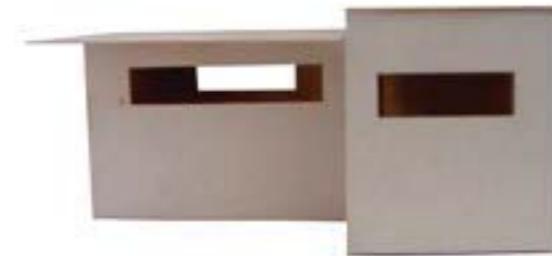
Ampliación externa que abarca todo el largo de la mediagua (6mts), donde se ordena en línea recta un baño y cocina, dejando entremedio un espacio que queda libre y que podría ser utilizado como lavadero por ejemplo.

La construcción de cada espacio se conforma por 4 muros, 3 de ellos son rectos y el cuarto es un muro curvo que da la profundidad para un futuro mueble de cocina y baño y se prolonga hacia los bordes creando 2 rincones de guardado en el exterior. La medida para la cocina sería 2,90 x 1 a 1,50 mts y el baño 2 x 1 a 1,5 mts en la parte más ancha.

Un único techo de 6 x 1,70 mts cubre ambos espacios y además es el que vincula la ampliación con la mediagua. Este techo se piensa con una leve inclinación que no tiene relación con la forma del techo de la mediagua. La medida de este techo permite dejar en los 4 lados un alero que además de proteger de la lluvia, en el frente deja un pasillo por el cual se transita desde la mediagua hacia el baño o cocina y viceversa. Las ventanas se ubican en el muro trasero.



Vistas de las maquetas propuesta 1, donde en base al mismo fundamento se hacen dos maquetas de estudio con diferencias muy sutiles en cuanto a la construcción del techo.



Distintas vistas a la propuesta 2, donde se ven sus dos espacios, cocina y baño, en unos módulos desplazados.

### Propuesta B:

Espacios en forma de L se adosan modificando y abriendo un panel lateral de 3 mts de la mediagua para adosar el baño de 1,50 x 1,40 mts y el panel trasero de 6 mts adosar una cocina de 3 x 1,50 mts de ancho. La abertura de estos paneles se da para hacer los ingresos (puertas) y en la cocina una especie de ventana la comunica directamente a la mediagua, dándole mayor amplitud visual al interior por el ingreso de la luz que viene desde la cocina.

Entre ellos queda un espacio libre de tránsito, entre la cocina que tiene una puerta hacia el exterior (además una interior hacia la mediagua) y este exterior que se utiliza para proponer un lavadero que se sostiene de uno de los muros del baño y su muro curvo. La puerta hacia el exterior surge desde la cocina por el vínculo directo entre los quehaceres de ambos espacios.

El espacio exterior techado de 1,50 x 3 mts se transforma en una "zona seca" la que permite poner enseres, colgar ropa, poner un brasero, por ejemplo. Un muro cortaviento le da al lugar una cierta privacidad. Lo que contrasta con la vida pública en el interior de la mediagua ya que en estas viviendas se confunde o no se distinguen los límites entre lo privado y lo público, porque la vida tanto en el interior como en el exterior son igual de valiosas.

El techo de la cocina se extiende hasta completar los 3 mts del patio trasero antes mencionado, para juntarse con la inclinación contraria del techo del baño. El acceso al baño es por el interior de la mediagua al igual que la cocina, pero si se hace una distinción entre ambos espacios como el baño que es privado y la cocina que es más pública se puede conectar directamente con el exterior.

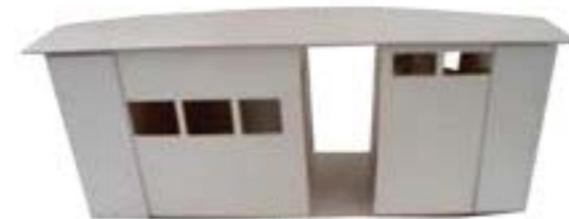
### Propuesta C:

Se adhiere una ampliación de 6 mts de largo a la parte trasera de la mediagua, en esta extensión se ubica una cocina de 2,70 x 1,22 mts y un baño de 1,90 x 1,22 mts, dejando un espacio libre de 2 mts techado.

Esta ampliación tiene la particularidad de tener un muro inclinado que se piensa para dar lugar a un mobiliario en el que la profundidad está dada por esta inclinación. En la cocina por ejemplo en un mueble lineal que abarca los 2,70 mts se dividen las 4 áreas de la cocina nombradas anteriormente. Esta inclinación parte desde los 85 cms desde abajo (medida de un mesón de trabajo), luego viene un horizonte de luz y arriba un mueble horizontal de 2,70 mts.

La diferencia entre un espacio o modulo y otro se da principalmente en su tamaño y en la altura de las ventanas, la ventana por ejemplo para el baño deberá ser más alta por la privacidad.

El sistema constructivo es como los anteriores mediante paneles y unas costillas que tienen la inclinación y que además de ser estructurales son parte del mobiliario.



Maqueta de la propuesta 3, donde se mantiene la idea inicial de dejar un pasillo vinculator de los módulos baño y cocina,



Maquetas más detalladas de la propuesta, donde se trabaja a una mayor escala, y con materiales más similares a los que se quieren proponer.

### Propuesta D:

Nuestra proposición previa a la travesía, concibe como una sombra exterior generosa para estar y ubicar un mesón de guardado, para cocinar y para el lugar del fuego.

Se propone construir un mesón techado de doble función. Estableciendo 2 momentos: agua (lavado) y fuego (cocina).

La parte del fuego está protegida por el viento y en ambos lados existe un mueble de guardado.

Este mueble techado se vincula a la mediagua en el panel frontal a través de la techumbre que tiene la misma inclinación y se fija desde el centro del mesón hacia uno de los bordes de la ventana para proteger la luminosidad y también servir como nexo entre el interior y exterior. La estructura es propuesta en terciado con un techo de tela tenso en un bastidor de madera.



1



2



3

### 1) Mediagua de un techo para Chile.

De 18,3 m<sup>2</sup> de superficie y dimensiones de 6,1m x 3 m, Consta de 8 paneles (2 pisos, 2 laterales, 2 frontales y 2 traseros), 2 cumbreras, papel fieltro, 8 láminas de zinc, 15 pilotes y 8 tablas de 1x4" (vigas) y 6 palos de 2x2" (costaneras) para el envigado del techo.

### 2) Mediagua entregada por ADRA, USAID.

De 18,3 m<sup>2</sup> de superficie y dimensiones de 6,1m x 3 m, De un techo en media agua, con radiel de cemento de 36 m.2, el doble de una mediagua tradicional. En él se instala una casa de 18 metros cuadrados dejando un espacio de mismas dimensiones por el frente, dando la oportunidad de ampliarse.

### 3) Mediagua Cruz Roja.

De las mismas dimensiones que la de un techo para Chile, pero se les entrega un revestimiento de fibrocemento. También les entregan un baño exterior, con el mismo revestimiento, de 1,50 x 1,20 mt.

## Catastro de viviendas de emergencia post-terremoto

Durante la travesía a Cauquenes se realizó un estudio práctico de los distintos tipos de ampliaciones en las mediaguas entregadas por variadas instituciones en la comuna de Cauquenes tras el terremoto del 27 de febrero de 2010. Se distinguieron 3 tipos de mediaguas:

- Mediagua un techo para Chile
- Mediagua cruz roja más baño de 1,50 x 1,20 mts con revestimiento exterior.
- Mediagua USAID.

Cada una de ellas tiene características distintas por lo tanto sus medidas también lo son, lo que origina ampliaciones de diversos tipos y de medidas, ya que en la mayoría de los casos la medida de la mediagua se utiliza como medida base para hacer una ampliación.

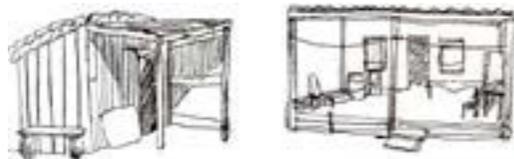
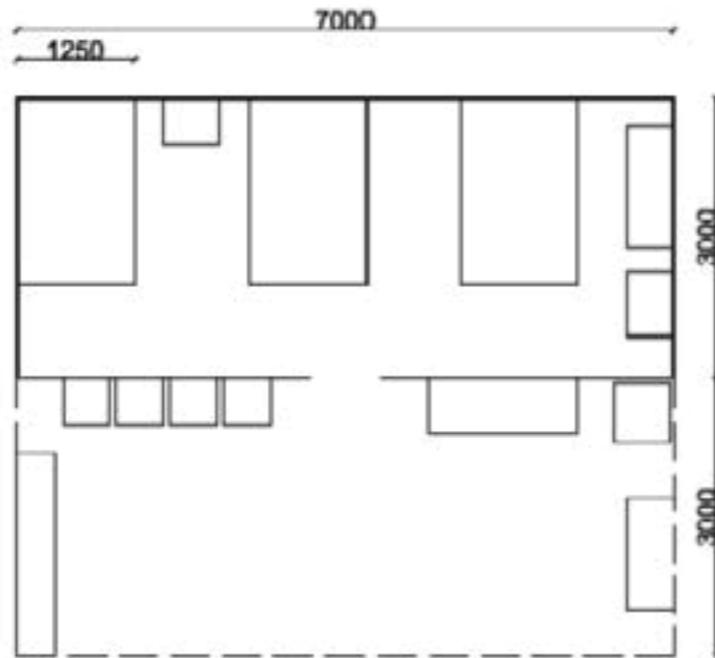
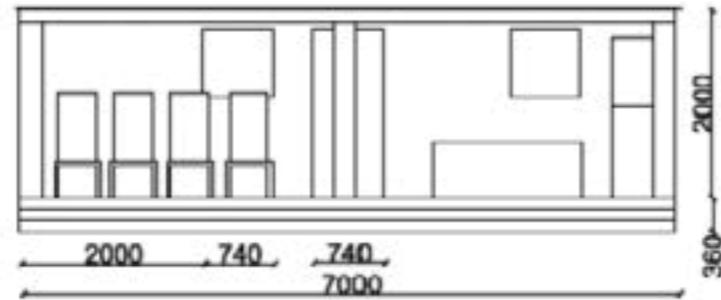
Entre los diferentes modos de ampliaciones, distinguimos tres tipos:

- 1) Frontal: utiliza los 6 mts de largo de la mediagua. Suele utilizarse como terraza para el estar (espacio semiabierto) o para comedor, cocina y pieza (espacio cerrado).
- 2) Lateral: utiliza los 3 mts de ancho de la mediagua. Su uso es variado, puede ser comedor, cocina, living, etc y son espacios abiertos y cerrados.
- 3) Ampliación que no va adosada a la mediagua creando un pasillo o espacio conector entre 2 espacios diferentes e independientes.
- 4) Ampliación lateral y frontal, ampliando parte o completamente los 3 y 6 mts del muro lateral y frontal.

## Modos de Ampliación en las mediaguas

A) Frontal

a1) Uso de terraza para estar (Espacio Semi-abierto).



Relación cocina/casa. Aunque sea un objeto de cocina, el refrigerador no se encuentra en ese lugar, ya que el terreno no cuenta con electricidad.

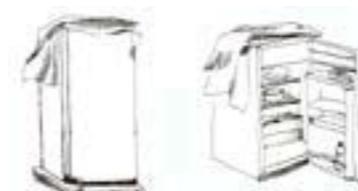


Al ser una mediagua de ADRA, como se explicó anteriormente, se construye sobre un radier de 3x6 mt, dejando un espacio delantero para que la gente amplie su casa. En el cual dejaron una terraza y colgadores de ropa.

La mediagua es utilizada como dormitorio para las tres personas que hay generalmente, con tres camas y una mesa para dejar cosas.

A pocos metros hay tres construcciones de madera pequeñas, una es una bodega, el baño y la cocina (imagen inferior).

Esta última es de las características usuales en el campo, de madera con una cocina a leña y piso de tierra.



El refrigerador se utiliza como una despensa, desconectado. Un muebles difícil de deshacerse, y en su interior aceite y aceitunas.



Construcción ampliada de una mediagua de USAID, usado el espacio donde estaba la casa anterior, si hizo el radier y se usó el espacio de ampliación dado, donde se hizo un living comedor y el posterior uso de la mediagua como dormitorio.

El ingreso de la luz a la casa es mínimo, ya que se dejaron las ventanas de la mediagua como interiores, dejando la puerta de entrada y una pequeña ventana como de ventilación e ingreso de luz.

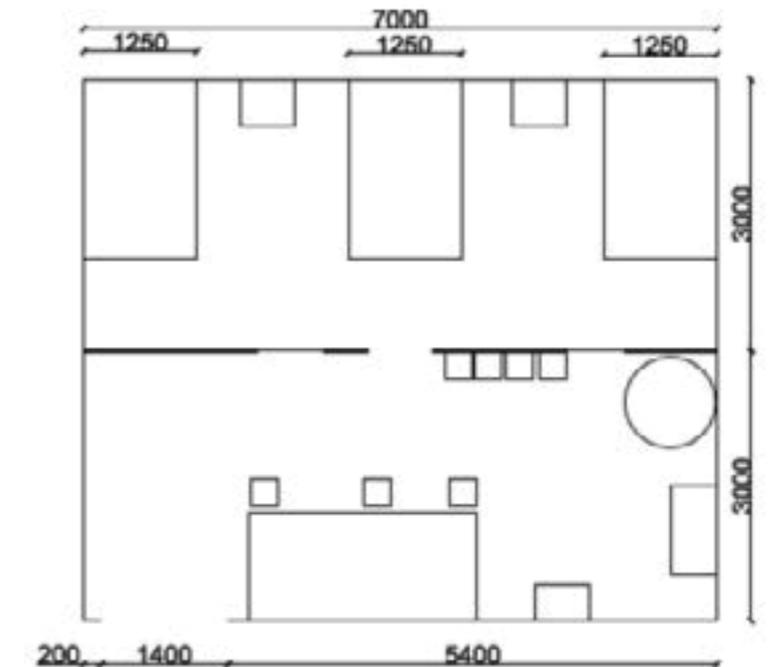
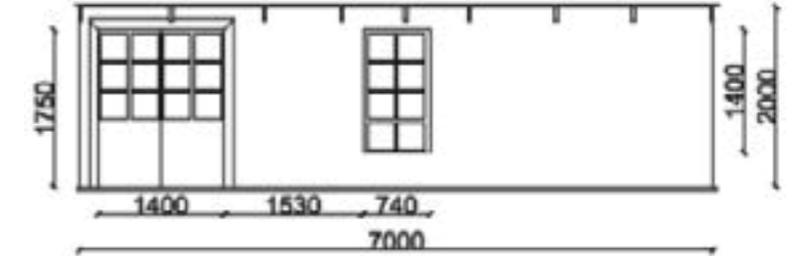


Vista frontal a la cocina, la cual siempre se ha mantenido en el mismo lugar, alejada de la casa. Al igual que la mediagua no posee mayor ventilación mas que la puerta de ingreso, siendo esta misma la única forma de iluminar naturalmente la construcción.

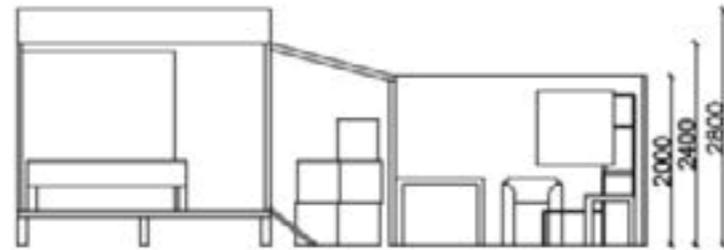


Se observa como al interior de la mediagua no hay un ingreso de luz natural mayor, contrastando con el exterior luminoso.

a2) Uso de dormitorio, comedor o cocina. (Espacio Cerrado).



B) Pasillo exterior que crea un espacio conector.



Mediagua entregada por un Techo para Chile construida en palafitos o altura. En la cual, se instalaron planchas de yeso cartón para aislar, y para hacer un espacio funcional y separador de ambientes, se construyó con planchas de OSB un mueble clóset en la mitad, dejando dos piezas en el espacio.

Entre la cocina y la mediagua se cierra un espacio, dejando un conector bajo techo para transitar desde un lugar al otro. La cocina al no tener mucha ventilación, al prender el braceró su humo entra directo a la mediagua.



Croquis que muestra la acumulación de elementos en la cocina, donde no hay un espacio claro de guardado de utensilios o muebles para el lugar.



Objetos al interior de la cocina, donde se observa su la acumulación de objetos y el uso mayoritario a nivel del suelo, donde se posan los utensilios de uso diario, ya que los braseros son el único medio de poder cocinar algún alimento.



Dos mediaguas de 3x6 mt. mas ampliaciones extra forman el espacio total de la casa, dejando cerrado solo los espacios dormitorios, y el living comedor es un espacio abierto .

Todo este espacio se junta con el baño, el cual es el diseño visto en muchas partes del sector.

La coina se encuentra alejada de la casa, ya que es lo que quedo de la antigua casa después del terremoto.



Vista a la mediagua donde se ve su relación con el baño entregado por un subsidio, aunque se encuentra fuera, se construyó en su proximidad.

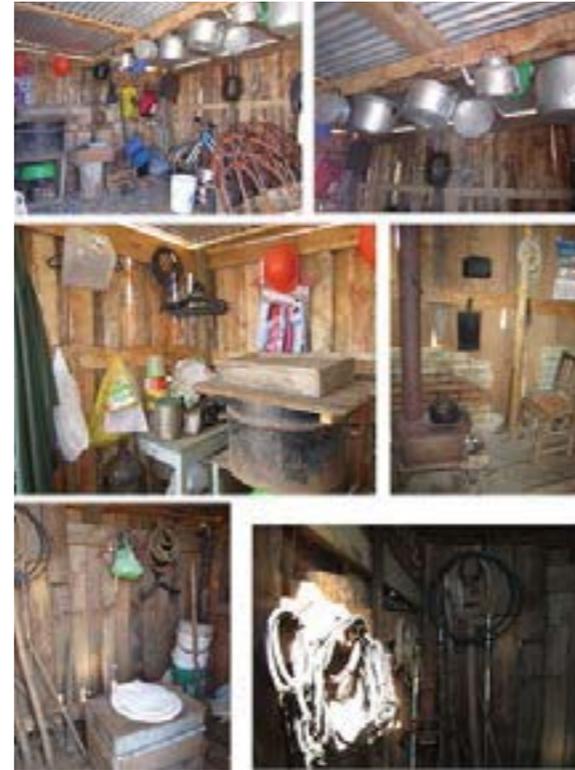
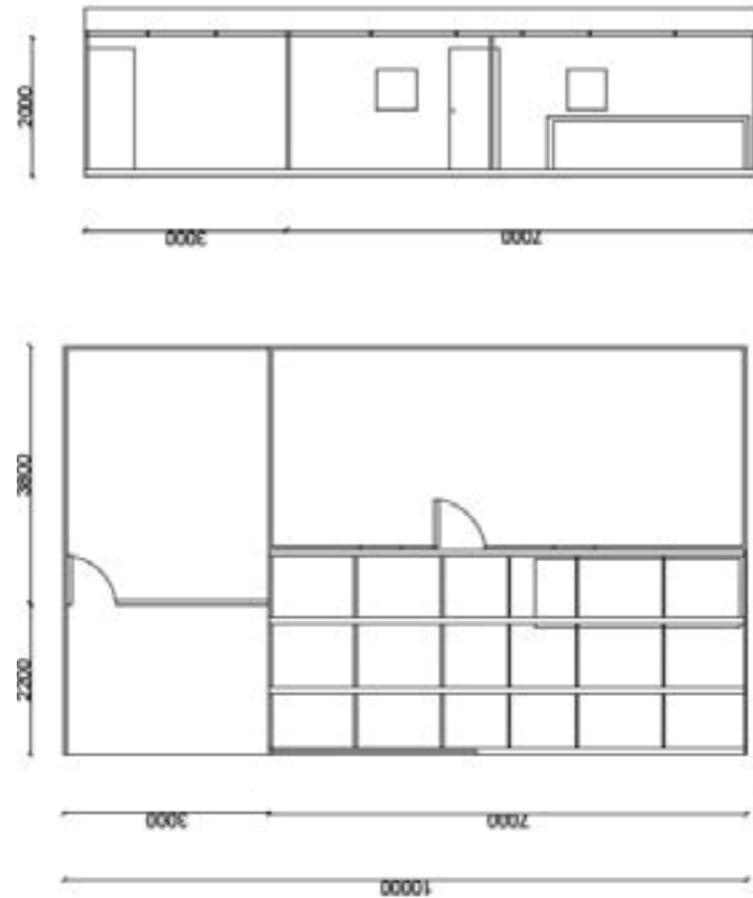


La pendiente es muy pronunciada como se puede ver en las vistas dibujadas, y llega a topar con el techo unido a la mediagua por lo que el agua lluvia es mas fuerte al ingreso de la mediagua.

B) Pasillo exterior que crea un espacio conector.

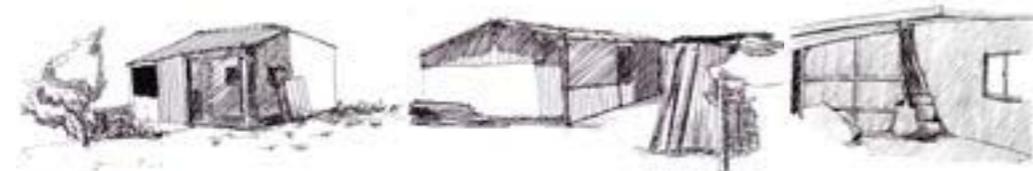


B) Pasillo exterior que crea un espacio conector.



Casa construida a partir de dos mediaguas de USAID, puestas una al lado de la otra por su parte de los 3 mt. dejando unas terrazas del total del radier para ampliarse. Aunque una de las mediaguas no está en uso, dejando los dormitorios solo en una, y la otra para guardar cosas.

La cocina está alejada de la mediagua, al igual que el baño, ya que pertenecen la construcción antigua, la cual se destruyó, dejando en pie solo estos espacios.



Se puede observar la falta de ingreso de luz a la construcción, donde el espacio anterior a la entrada tipo terraza obstruye totalmente la luz del sol, y al mismo tiempo sirve de depósito para sacos de maíz y resguardo para los elementos de labranza.

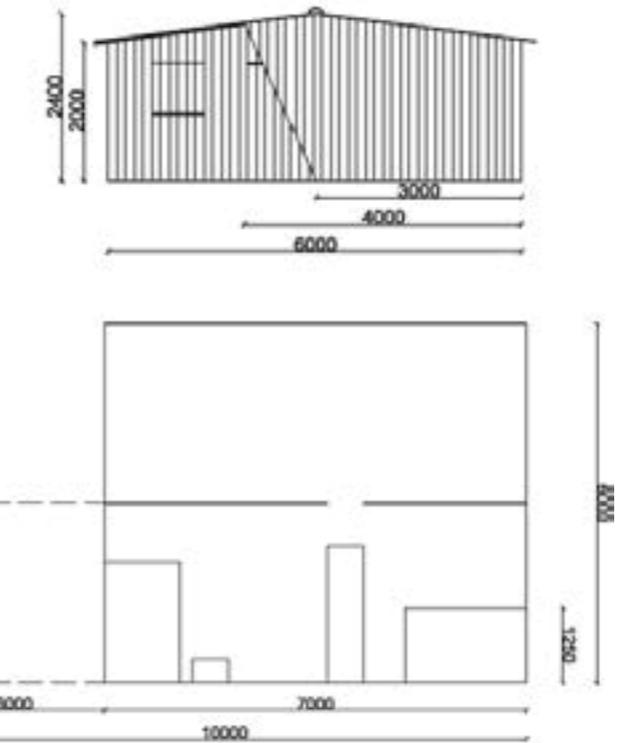
C) Ampliación delantera y lateral.



Casa construida a partir de 2 mediaguas.  
 - 1 Mediagua USAID, ADRA.  
 - 1 Mediagua un Techo para Chile.

Se unen las mediaguas para formar la casa, formando un espacio de 6x6 mt, Usando los paneles interiores de la mediagua de un techo para Chile, se construye un espacio exterior, tipo terraza, el cual posee un techo de planchas de zinc sobre puesto el techo de la casa.

En cuanto a la construcción de la casa, los paneles exteriores de las mediaguas, al igual que los interiores, van apenados al suelo de cemento.



Vista frontal de la mediagua intervenida, donde se descompone en 3 piezas reconocibles. Donde la última forma una terraza con la pieza sobrante de una de las mediaguas con la que se formó la casa total. Se puede observar que en cuanto a la luminosidad, la parte de la terraza tapa ese lado de la casa, y es por lo mismo que en ese lado no se dejaron ventanas, manteniendo solo el lado izquierdo con la puerta y ventanas como un ingreso de luz natural.

C) Ampliación delantera y lateral.

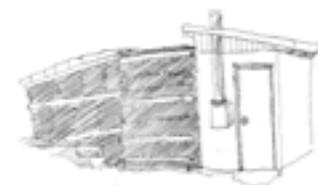


Casa construida a partir de 3 mediaguas. En las cuales solo se distribuyen camas, y muebles de dormitorio, usandose para ese fin.

La cocina y el baño se encuentran fuera de esta casa, siendo lo que quedó de la primera casa tras el terremoto.

La cocina es de las que se construían en los primeros años en el campo, un espacio pequeño de madera, con la ventilación solamente de la puerta de entrada y por donde ingresa también la fuente de luz, y posee piso de tierra.

El baño es de los que se pueden observar en el sector, entregados por un subsidio a la comuna, es de cemento y baldosas.



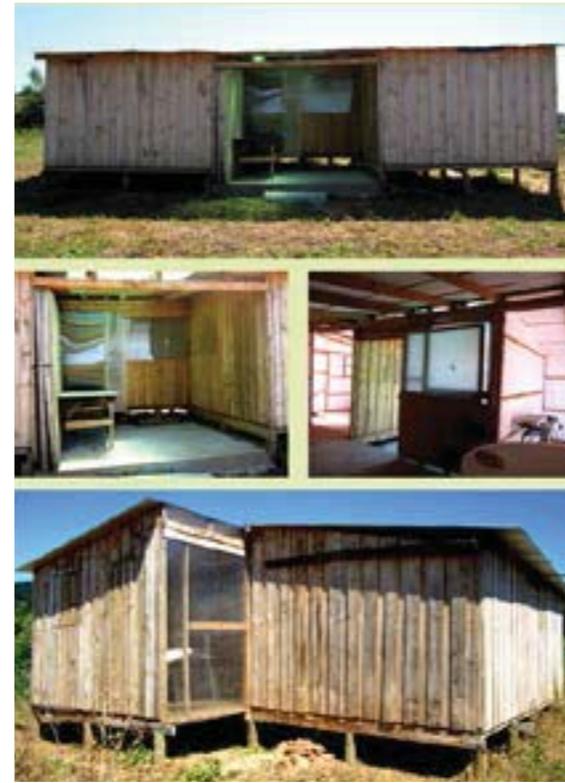
Vista al baño, el cual antes del terremoto formaba parte de la construcción anterior de adobe, la cual era parte del muro divisorio con la cocina, por lo que se deja tapada y fija con las tablas.



Vista al interior de la cocina, a la cual se accede detrás del baño, es de adobe y con piso de tierra. Al igual que muchas de las cocinas observadas, se ve como posee múltiples objetos dispersos por el lugar, dejando la mayoría a nivel del suelo.

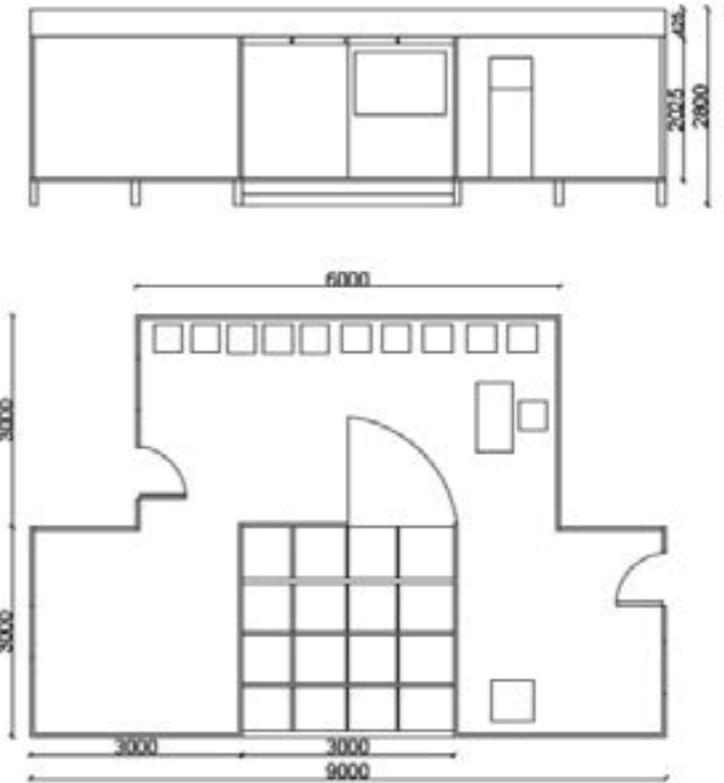


D) Re - diseñados.



Sede social creada totalmente nueva por dos mediaguas, pero sin utilizar uno de los paneles. Hay conexión entre una mediagua y otra (por el interior), creando dos salas independientes. Las cuales poseen grandes ingresos de luz, ya que algunos de sus muros han sido reemplazados con policarbonato, pero sin la opción de abrir estos se hace de este espacio un lugar caluroso.

Todos los muros están forrados con plumavit. Piso de madera, en el espacio central, ingreso de cemento techado con policarbonato. Acceso mediante una puerta de madera corrediza con ventanas de policarbonato.



Vistas de la sede, donde se hace notoria su gran cantidad de ingreso de luz, puesto que muchas de las ampliaciones y uniones de las mediaguas son hechas con planchas de policarbonato, y el espacio de entrada en su techo también se cubrió con el mismo material.

# Propuestas finales



Vistas a la maqueta de ante-propuesta, donde se comenzó a acercarse a la forma definitiva, pero al ser de estudio, la materialidad de esta no se había pensando en totalidad.

## Propuesta de módulo habitable

Se propone un nuevo sistema constructivo que consiste en distribuir en el largo de 6 mts. 4 pilares enterrados a distancias iguales o relativas a la medida del baño y cocina, luego en ellos se atornillan por dentro planchas de terciado conformando los muros de estos 2 espacios. El baño y cocina se ubican en los bordes para dejar en el centro un espacio techado y libre para transitar y dejar cosas o ubicar un lavadero por ejemplo. La cocina mediría 1,22 x 2,44mts. Los 2,44 mts en la cocina se utilizaran para ubicar un mueble largo que abarca todas las áreas y además deja un espacio suficiente para moverse y trabajar en el interior. La cocina estaría adosada a la mediagua de forma directa, ya que en el muro trasero de la mediagua se deja un acceso libre y grande hacia la cocina, no sería solo a través de una puerta, transformándose en un espacio abierto donde por el ingreso de la luz la amplitud de la mediagua se ve mayor. Las ventanas se ubican en el muro trasero en el horizonte del mesón hacia arriba para mostrar el quehacer en el interior.

En una nueva propuesta en la medida anterior (de 1,22 x 2,44 mts.) se utiliza además de baño y cocina, como una pieza que pueda ser habitada por una persona y se plantea combinar dos módulos independientes: como baño-cocina, cocina-pieza, pieza-baño. Estos espacios están cubiertos por un techo amplio que dará lugar a la vida en el exterior.

### Sistema constructivo:

Una unidad modular que tiene tres variantes según su función: cocina, baño y pieza. Cada uno de estos módulos se construye de manera independiente con un sistema que consta de tres marcos cuadrados, dos en los bordes y el tercero relativamente en el centro. Con el total de tres marcos se conforman las tres partes principales de un espacio: suelo y techo a través de las horizontales del marco (de 1,50 mts.) y los muros que se unen a las verticales (de 2 mts.).

La medida de cada módulo está dada por una medida mínima que se encuentra en los tamaños de los diferentes artefactos, objetos, muebles o superficies a trabajar y también las distancias mínimas y necesarias para moverse una persona en el lugar. Es desde esta medida inicial que determina la medida mínima (espacial) de donde se produce el crecimiento expandiéndose al exterior. Por ejemplo en la pieza se toma la medida inicial de una cama de largo 2 mts y esa determina el tamaño mínimo del modulo (2 x 1,50 mts).

El sistema de marco además de cumplir una función estructural, para optimizar el espacio interior, divide dos de los muros en tres secciones cada uno, que se utilizan para el mobiliario de cada unidad, obteniendo una doble función muro-mueble.

Cada unidad será diferente a la otra en cuanto a medidas y ubicación de sus ventanas (altura),  
Para un baño la ventana se dejará desde el 1,80 mts hacia abajo para dar la privacidad necesaria y óptima, por ende el mobiliario se podrá ubicar desde la ventana hacia abajo.



1



2



3

- 1) Módulos baño y cocina en vista frontal, donde se ve el pasillo que se crea el pasar de la cocina (módulo derecho) a l baño (módulo izquierdo).
- 2) Módulo cocina en vista axonométrica.
- 3) Vistas al módulo cocina, donde se ven claramente el método constructivo de los "corchetes" de madera que rodean a cada construcción.



1



2



3

- 1) Módulo baño en vista axonométrica.
- 2) Vista lateral del módulo baño.
- 3) Vista lateral del módulo baño.

En cambio para la pieza, la ventana estará a una altura que dará privacidad, permitiendo poner mobiliario sobre y debajo de la ventana. La medida para este espacio mobiliario se repetirá en la mayoría de los muros, recorriendo la unidad en un mismo horizonte como un anillo que abraza y compacta el total de la unidad (lo estructura).

Un techo independiente y externo a los módulos propone un doble techo para aislar el modulo del exterior y para crear una sombra amplia para estar. Se piensa como un elemento externo pero que a la vez tenga alguna vinculación con ambos módulos, para darle mayor resistencia y puntos de apoyo. Para esto se piensa en 4 vigas que coinciden con la medida de cada módulo de extremo a extremo para usar como apoyo y dejando en el centro el espacio libre. Estas vigas que van en pendiente tienen una llegada al suelo mediante un pilar vertical que se entierra y va unido al módulo y otra llegada a la parte más baja de cada módulo desde donde se fija a él y lo vincula formando una escuadra desde el techo al suelo. En la parte trasera del techo, un pilar inclinado sostiene parte del peso del techo y va enterrado a una distancia del módulo que deja un espacio techado por el cual transitar.

Entre la mediagua y el techo que cubre ambos módulos pieza y baño se propone una distancia libre y relativa que será intervenida por el propietario de cada mediagua. El techo grande que cubre y vincula ambos módulos deja en sus 4 lados un alero, el frontal y trasero de mayor tamaño que los laterales generan un pasillo de 6 mts de largo por el cual se puede atravesar desde un módulo a otro.

Uno de los modos de vincular 2 módulos de diferentes medidas pero de un mismo ancho (1,50 mts) es aprovechando esta medida común para disponerlos centrados en el techo de 6 x 3 mts en línea recta, en el centro que queda librese piensa para proponer un espacio de guardado y de lavado.

### Módulos desfazados:

Al construir la maqueta de la propuesta anterior aparecen cambios en el planteamiento de cómo construir y vincular los 2 techos principalmente. Modificando así el marco (estructural) que se mencionaba anteriormente por un marco que tiene una leve inclinación para lograr ya la pendiente del techo. Al hacer de esta forma los 6 marcos (3 en c/módulo) se conforma el techo amplio que cubre a los 2 módulos. En cada módulo se atraviesan 3 listones perpendiculares a los marcos para formar una rejilla de 3 x 3mts en total. Al centrar el módulo en los 3x3 mts queda un alero de igual medida para los 2 laterales y los 2 del frente y atrás. El alero del centro está pensado para unir el otro módulo por medio de otras 3 vigas que coinciden. Se cae en la cuenta que se ahorra material ya que en la propuesta anterior eran techos independientes, uno en pendiente el grande y uno que no lleva pendiente en el módulo porque iba protegido por el techo mayor, cada uno de estos necesitaba un sistema de rejilla con listones para estructurar la unidad y el techo grande.

Darle sentido y utilidad al espacio que queda libre en el centro fue otra pregunta que modificó los 2 muros laterales del módulo baño y pieza que quedan en el centro.



Vistas a la maqueta.



Distintas vistas a la maqueta final, la cual fue expuesta al final del primer título.

### Maqueta propuesta final

En el caso de la pieza el muro que había fue cambiado para el muro lateral que da hacia el exterior, ya que el tamaño y profundidad del clóset quita espacio en el centro. En el baño el cambio se dio en este mismo orden, trasladando la ventana a otro lado.

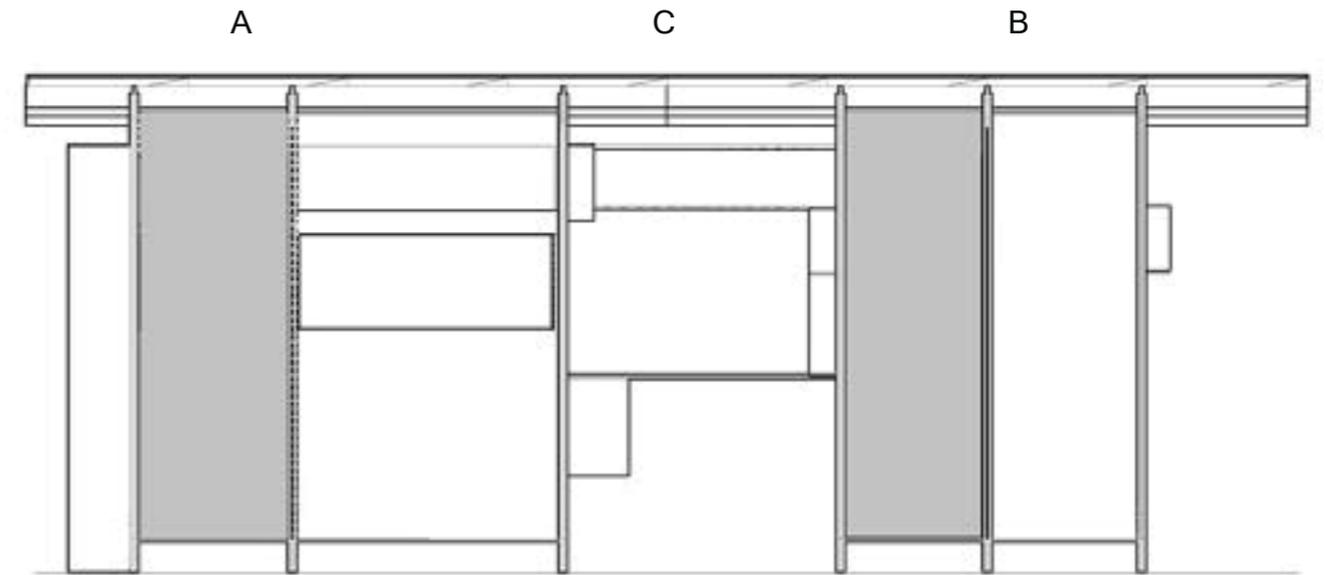
Al proponer un espacio con un propósito en su centro, se crea un mobiliario que cruza de un módulo a otro, sirviendo para almacenar objetos y vinculando en un horizonte ambos módulos, generando un recorrido en este interior, el cual no es interrumpido puesto que se crean tres niveles de almacenaje, en altura los objetos de lavado, en el medio mesas y area de posible lavado y en un nivel mas bajo queda un espacio libre para guardar las cosas de un volumen mayor.

Los 2 muros que dan hacia el interior del centro se modificaron de tal manera que las ventanas que había anteriormente se trasladaron hacia otros muros por la privacidad y donde el ingreso de luz es mayor, ya que el centro es oscuro pero se piensa iluminar con policarbonato transparente. En el caso de la pieza el muro que había fue cambiado para el lateral que da hacia el exterior porque el tamaño y profundidad del closet quita espacio en el centro y por consecuente, se opta por mover la puerta.

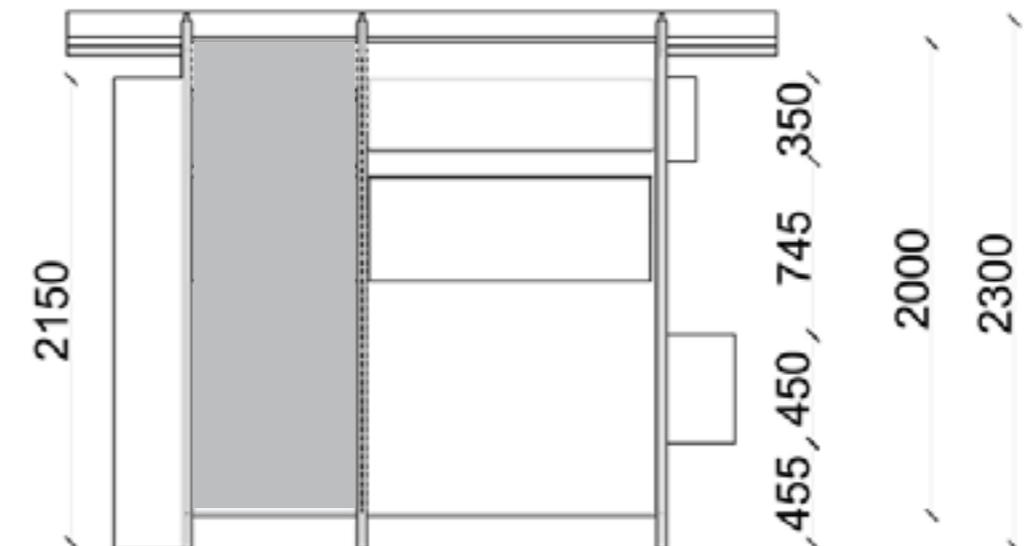
# Planimetría propuesta final

## Vistas Frontales

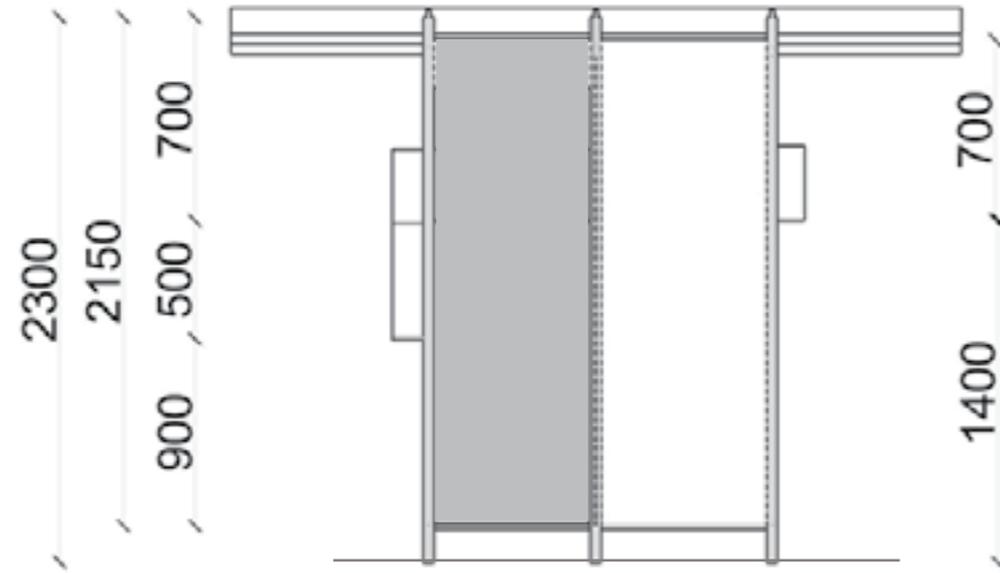
- A Módulo dormitorio
- B Módulo Baño
- C Módulo Exterior
- Acceso a los módulos



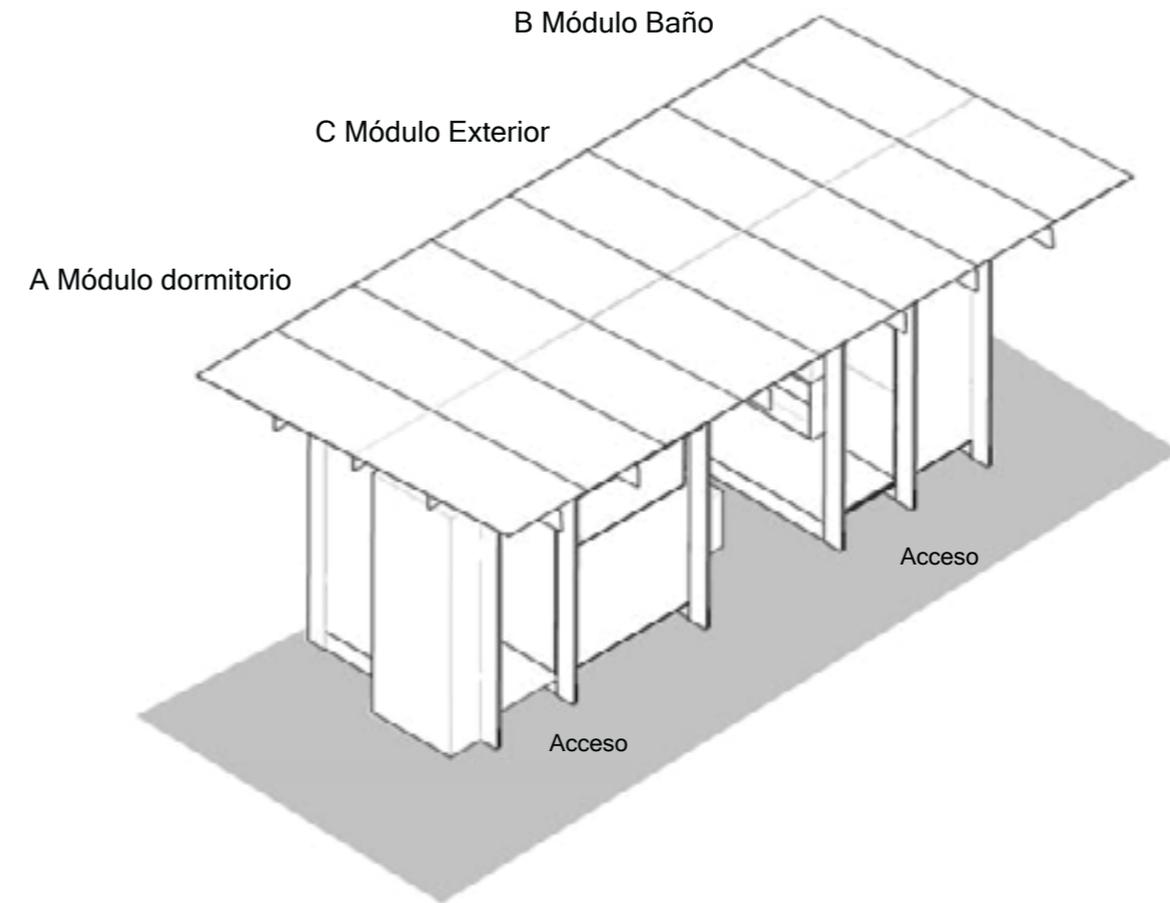
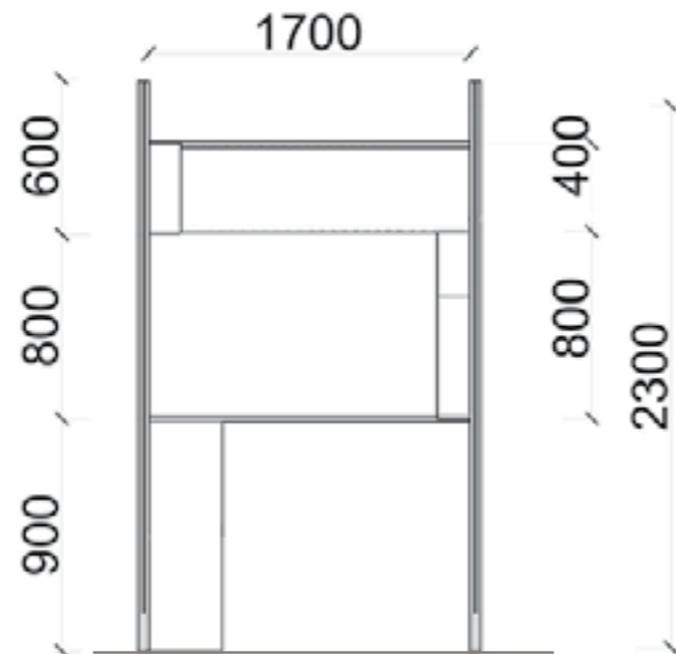
A Módulo dormitorio  
Vista Frontal



B Módulo Baño  
Vista Frontal



C Módulo Exterior  
Vista Frontal



# Experiencia con materiales de desecho

## La botella como material de construcción

El reciclaje en Chile y en el mundo ha creado en los últimos años una nueva tendencia en el campo del diseño y la arquitectura. El respeto al medio ambiente y la mirada del desecho como un recurso, aparecen innovaciones en objetos y construcciones por ejemplo.

Reciben el nombre de bioconstrucción los sistemas de edificación o establecimiento de viviendas, refugios u otras construcciones, realizadas con materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal.

Este tipo de construcción intenta crear un desarrollo sostenible que no agote al planeta, sino que sea generador y regulador de los recursos empleados en conseguir un hábitat saludable y en armonía con el resto.

## Reciclaje en Chile y el mundo

A nivel mundial, hay pocos países o regiones que tienen un sistema de reciclaje óptimo de sus residuos. Principalmente los países desarrollados como Estados Unidos o la Unión Europea presentan niveles más altos de reutilización de residuos sólidos urbanos, acompañado también de una cultura y responsabilidad ciudadana con el medio ambiente.

Gracias a las políticas ambientales, de países como Holanda, donde solamente el 3% de la basura va a los vertederos y el resto es reciclado o tratado. Estos países ven la basura como un “recurso” al que le explotan su potencial económico y energético.

Sin embargo, dentro de América latina Chile llega a ser uno de los países en que más se recicla, es un asunto que cada día toma más relevancia dentro de la sociedad y esto se puede ver demostrado en las diferentes campañas que se han impulsado desde el gobierno, campañas municipales, organizaciones ambientalistas, proyectos de sustentabilidad, etc. En Chile solamente el 13% de las seis millones de toneladas anuales de basura que se generan se reciclan y es a través de parte de estos residuos como vemos innovaciones por ejemplo en las áreas de diseño y arquitectura a nivel mundial, creando soluciones de bajo costo y garantizando así un mayor acceso de los usuarios a los diferentes proyectos.



1



2



3

- 1) Contenedor de basura
- 2) Camión de basura descargando desechos en un sitio erizado
- 3) Desechos que fueron seleccionados y reciclados de la basura

## Polli Brick

Proyecto llevado a cabo por una compañía taiwanesa, la cual usó envases PET mediante el reciclaje y su posterior termo formado, creó unos envases que permitían usarlos como ladrillos. Los envases, están inspirados en la geometría de los panales, se ensamblan unos con otros, lo que permite su modulación y la construcción de un espacio a partir de ellos. Los envases se unen a unas placas resistentes a los rayos UV y al fuego. Estos paneles se usaron para la construcción del pabellón EcoARK de Taiwán, un edificio completamente sustentable donde se usaron 1.5 Millones de envases reciclados.

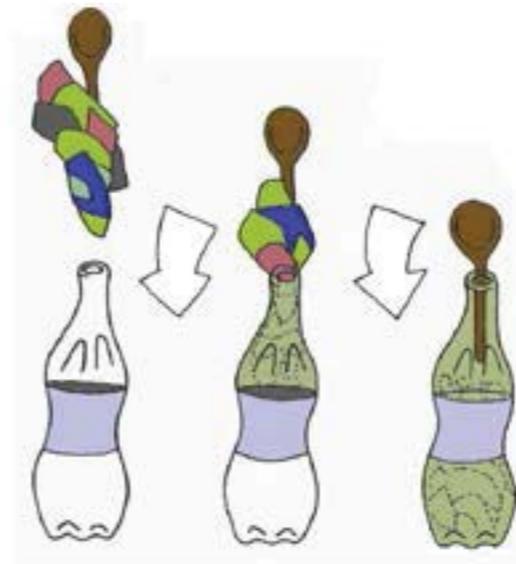
## Proyecto Emium

Envase modular interconectable. Esta invención constituye un ingenioso recurso que posibilita la reutilización eficaz de los envases descartables. Tiene la particularidad de constituir, una vez vacío, un módulo con una utilidad concreta, independiente y distinta de su original función como contenedor de un producto.

En esencia, se trata de un nuevo tipo de envase provisto de medios de interconexión recíproca, de calce a presión, que permita el encastramiento con otros envases de iguales características. Esto posibilita su uso como módulos de construcción de todo tipo de estructuras, recreativas o funcionales. Vacíos pueden conformar paneles que posibiliten el paso de la luz, al tiempo que constituyen una estructura termoaislante. Rellenos con arena, tierra o mezcla, adquieren mayor resistencia y pueden ser usados como ladrillos. Desde paredes o techos hasta colmenas o invernáculos.



- 1) Edificio EcoARK en Taiwán
- 2) Envase elaborado a partir de botellas plásticas recicladas y su posterior termo formado
- 3) Envase modular interconectable
- 4) Construcción de un recinto utilizando el envase Emium
- 5) El envase vacío permite el paso de la luz hacia el interior



- 1) Secuencia de armado de un ecoladrillo. Se rellena el interior de la botella con desechos como envases de fideos u otros.
- 2) Exterior de invernadero construido en Rautén
- 3) Interior de invernadero en sus comienzos de ser utilizado como tal

## Ecoladrillo

Ecoladrillos, es una campaña del grupo Sustenta, especialistas en construcción ecológica. La idea es reutilizar las botellas plásticas usadas para rellenarlas con otros residuos como bolsas plásticas, papeles plastificados, envoltorios y usarlas para construcción. El grupo Sustenta ha realizado campañas para educar y fomentar el uso de los ecoladrillos mediante talleres, además de hacer campañas para la recolección de estos. En la actualidad, se desarrolla un proyecto en Rapa Nui, donde se pretende construir el departamento de medio ambiente de la municipalidad de la isla, con estos ladrillos.

## Invernadero escuela Rautén

Este proyecto fue llevado a cabo en la escuela Cristina Durán, ubicada en Rautén, comuna de Quillota. Fue dirigido por la profesora Abigail Collao como proyecto final de un diplomado de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Se construyó junto con la comunidad y la municipalidad, un invernadero con envases PET. Lo valioso del proyecto, era educar y generar una conciencia ambiental en los alumnos y desarrollar su espíritu emprendedor.

## Ecoaldea

Construcción 100% ecológica y a base de desechos como plumavit, tetra pack, botellas, etc. Se encuentra en la comunidad “EcoAldea” en el Valle del Elqui en un pueblo llamado “El Molle”. Los muros están hechos con envases de tetra pack, llenos de arena en la base para dar seguridad y peso a la construcción; más arriba el tetra pack solo es un contenedor de aire resultando ser un buen aislante. Estas cajas se sujetan con una malla gallinero que luego se llena de adobe y para las terminaciones se reviste el muro de una capa fina de arcilla. El suelo está hecho de residuos diversos como envases de tallarines, los adhesivos de bebidas, etc. y están cubiertos de adobe. Las botellas conforman horizontes de luz mezclando envases plásticos y de vidrio lo que proporciona luces diferentes.

Utilizan el sistema de “baño seco”, separando la orina de las excretas, por medio de una taza separadora. No usa agua para su operación, solamente ocupa agua para el uso del lavamanos, urinario y ducha. Ahorra el 50% del agua que se usa con un baño tradicional. El sistema se basa en la alternancia de sus dos cámaras, mientras una está en uso, la otra permanece en reposo en proceso de descomposición, con la ayuda de arena, cal y/o aserrín. La materia fecal después de 12 a 16 meses se transforma en abono orgánico y la orina pasa por un proceso de tratamiento de nitrificación en la cámara de compostaje y se convierte en un fertilizante rico en nitrógeno, inodoro y estable.



1



2



3



5



4

- 1) Interior de recinto hexagonal construido con desechos, como tetrapack, botellas de vidrio, entre otros
- 2) Interior de recinto utilizado como cocina y comedor
- 3) Detalle del techo, construido con bambú
- 4) La disposición semicircular de botellas en el muro, crean una luz en el interior de la misma forma
- 5) Techo construido con madera y tetrapack

En Chile existe un alto porcentaje de personas en situación de pobreza (15,1% según la última encuesta Casen 2009, lo que se traduce en 2.564.000 chilenos). Gran parte de estas personas se encuentran en los 706 campamentos existentes en Chile, los cuales se definen como una agrupación de 8 o más familias que viven en situación irregular de terreno y carecen de al menos un servicio básico como electricidad, agua potable, alcantarillado, entre otros. Las regiones de Valparaíso, Biobío y Metropolitana son las que concentran el mayor número de campamentos, representando el 61% del total. Sin embargo, ante este escenario, surge con frecuencia un espíritu comunitario que lleva al campamento a organizarse y a buscar en manera conjunta las opciones que les permitan enfrentar su difícil situación.

Tras estos datos y al ver en los desechos la posibilidad de ser reutilizados, nos planteamos la posibilidad de conformar un espacio a partir de estos, transformandolos en un recurso con un rol constructivo. Este espacio se plantea como un lugar de reunión, encuentro e interacción en primera instancia entre una comunidad (por ejemplo de un campamento o barrio), ya que serán ellos mismos quienes le darán el sentido y uso, según sus necesidades o gustos (invernadero, sede comunitaria, negocio donde venden sus propios productos, etc). Además se espera que el lugar se construya junto con ellos, involucrandose directamente en la construcción, y a la vez generando así un sentido de pertenencia y de cuidado posterior.

Al mismo tiempo construir en base a residuos, conseguiría promover mayor conciencia sobre los beneficios de reciclar, brindando una alternativa verde, amigable con el medio ambiente, más barata y accesible a las existentes hoy en día.



Mujeres de campamento reunidas

## PET (Tereftalato de Polietileno)

A partir de 1976 se emplea en la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes, principalmente para bebidas, los cuales al principio eran botellas gruesas y rígidas, pero hoy en día, son mucho más ligeros.

El PET es un material que se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión y a las caídas, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, sirve de barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales como por ejemplo el PVC.

Se emplea actualmente como envase, para bebidas, aceite, aguas minerales, vinos y bebidas alcohólicas, salsas y otros alimentos, detergentes y productos de limpieza, productos cosméticos, productos químicos, lubricantes y productos para tratamientos agrícolas.

La fabricación de estos envases se consigue en un proceso de inyección-estirado-soplado que parte de la resina de PET, la cual se introduce en la máquina a través de la tolva superior donde el husillo lo extrusiona y almacena en un cabezal acumulador diseñado para tal efecto. Cuando el molde precisa el material, una rápida expulsión permite el soplado del mismo, generándose el envase en un solo paso.



1



2



3

- 1) Variedad de envases de PET
- 2) Máquina aplanadora que reduce el tamaño de cada botella
- 3) Botellas aplanadas, agrupadas según los diferentes tipos de envase

# Recolección y tipología de botellas

Al comenzar a estudiar el modo de proponer este recinto a partir de material reciclado (PET), aparecen 2 modos:

## Bloque:

En la primera propuesta se hace un bloque de cemento (35 kg) de 50 x 50 x 4 cm. de espesor mezclado con "plumavit" picado (aislante acústico y térmico). Para realizarlo se hace una matriz de madera con la medida interior del bloque. El envase se lava y se ubica tal cual sobre el cemento húmedo, para añadirle el plumavit y nuevamente cemento para cubrir completamente la botella. Una vez que el cemento está seco se rompe en las partes que están las botellas para que queden visibles y pueda pasar la luz.

El mismo concepto de bloque se realiza cambiando tamaño, materialidad (yeso) y la botella, ya que se utiliza la parte inferior de esta, distribuyéndolas en los bordes del bloque para reforzar esa área vulnerable a quiebres, más plástico picado en el centro del bloque.

## Panel:

En las propuestas posteriores cambiamos el planteamiento de bloque por un marco (panel), en el cual se pondrían de forma vertical botellas acopladas formando columnas. Cada columna de botellas está sujeta al marco en los 2 extremos por un orificio donde la boca de la botella calza a presión. El acoplamiento se hace cortando la base de cada botella. Para revestir y sellar esta parte exterior del panel, se pone una tela sobre las botellas y sobre esta cemento para adherir esta capa a los envases y lograr que quede rígida. Una primera prueba de revestimiento se hace con papel de diario y polietileno. En primer lugar se pega una hoja de papel de diario con cola fría para sellar los espacios abiertos y dejar rígida las columnas. Sobre este papel se pega con cola fría nuevamente un polietileno impermeabilizante.



1



2



3

- 1) Prueba hecha con cemento, plumavit y botellas de 250 cc
- 2) Prueba hecha con yeso y las bases de bebidas para reforzar los bordes
- 3) Prueba de revestimiento con material de desecho (papel de diario y bolsas plásticas)

La recolección de envases de gaseosas se divide en 2 momentos:

En primera instancia la cantidad que se necesita es baja para realizar las primeras pruebas de vínculo y revestimiento, por lo que se recurre a la escuela como lugar más cercano y directo. Las botellas encontradas en la escuela fueron en su mayoría envases de coca cola de 250 cc y otras bebidas de envases individuales. Sin embargo, se encontraron algunas botellas de mayor tamaño dejadas por los vecinos en los basureros respectivos para reciclar.

En una segunda instancia la cantidad de botellas que se necesitaba era mayor que la vez anterior, se calculaba recolectar 2500 botellas aproximadamente. Para lograr la cifra se recurre a la municipalidad de Viña del mar que semanalmente reúne alrededor de 3000 botellas a través de su programa de reciclaje y educación ambiental que está diseñado para promover la recuperación de papeles, cartones, botellas de vidrios y botellas plásticas, entre otros. De esta recolección nos encontramos con una variedad amplia de botellas, de diferentes tamaños, colores, formas, alturas, etc. La mayoría de las botellas venía en un buen estado, es decir, bien conformada y no aplastada como otras. Antes de comenzar la construcción de los paneles fue fundamental clasificarlas según los tipos y limpiarlas, sacando su etiqueta.



1



2



1) Recolección y selección de botellas en Municipalidad de Viña del mar  
2) Posterior a la recolección las botellas se seleccionan y se agrupan según los diferentes tipos



1



2



3



4



5



6



7

1) Envase 1,5 Lts (Cachantun)  
2) Envase 1,5 Lts (Watts)  
3) Envase 1,5 Lts (Coca cola)  
4) Envase 500 cc (Cachantun)  
5) Envase 600 cc (Vital)  
6) Envase 580 cc (Coca cola)  
7) Envase 250 cc (Coca cola)

La tipología de botellas se hace de acuerdo a los productos que más se consumen en Chile, según cifras estudiadas y de nuestra propia experiencia de recolección.

El 99% de los hogares chilenos adquiere gaseosas y consume 128 litros al año. Las gaseosas son, sin lugar a dudas, las bebidas no alcohólicas más consumidas por los chilenos. La positiva relación entre ingresos per cápita de las personas y el precio explica que el 98,9% de las familias las adquiera. Chile es el segundo país a nivel mundial en el consumo de Coca Cola per cápita después de México. Cada chileno consume en promedio 427 litros de Coca Cola al año.

En base a estudios realizados en el 2011:

- Las bebidas para deportistas representan un 0,5% de las ventas.
- Los jugos y néctares equivalen al 8% de la venta de la industria.
- Las bebidas gaseosas representan el 78% del total de las ventas de la industria.
- El consumo de las aguas (minerales, purificadas) equivale a un 13% del total de ventas.
- Las bebidas a base de té es la categoría más nueva de la industria, con una participación de 0,2% en las ventas totales.

# Proceso constructivo panel



1



2

4

3



5

- 1) Corte de la etiqueta de cada botella
- 2) Corte de la base de la botella
- 3) Corte de la base de la botella con una matriz que contiene y afirma el envase
- 4) Lavado de botellas
- 5) Sector en el cual se agrupan y se clasifican los diferentes envases

La medida del panel (1 x 1,10 mts) se determina en base al ancho y largo de una mediagua (3 x 6 mts), ya que el espacio a construir mediante paneles en primera instancia se piensa de esta medida.

Herramientas: Huincha de medir, Lápiz, Taladro de pedestal o Taladro manual, Broca de copa (o paleta) 32 mm, Broca para madera 1 mm, Atornillador, Cartonero.

Materiales: Pino cepillado seco 1 x 4" x 3.20 mt, Tornillo 1" 1/4, Alambre #18.

## a) Limpieza y clasificación de botellas

- 1- Sacar de cada botella su etiqueta y tapa
- 2- Limpiar la botella en una cubeta con agua
- 3- Separar cada tipo de botella en diferentes bolsas, clasificándolas según tipo y tamaño
- 4- Cortar la parte inferior de cada botella con la caladora, En las primeras pruebas se utiliza una especie de cajón que afirma la botella para hacer el corte.

## b) Vínculo y acoplamiento

En el proceso de acoplamiento de las botellas se toman en cuenta los distintos modelos de envases recolectados, ya que cada tipo tiene particularidades de acuerdo a la marca: como el tamaño, espesor del plástico, silueta, etc. Siendo estos los factores decisivos al momento de encajarlas.

Se parte haciendo un corte en la base de cada botella, generando así un patrón que se repite en todos los tipos de envases. La línea de corte viene industrialmente marcada en cada botella.

Se generan por medio de cortes un acoplamiento entre varias botellas de un mismo tipo, formando así columnas verticales con forma tubular, la cual se encarga de contener el aire en el interior, cerrando cada columna de botellas en los extremos con tapas. Esta contención de aire resulta ser un buen aislante, consigue además 4 beneficios fundamentales: ahorro económico y energético, confort y cuidado para el medio ambiente.

Para vincular estas botellas ya cortadas se nos presenta la dificultad de hacer que cada acoplamiento (diversidad de botellas) calce y entre en el interior del marco. Para cumplir con esta condición, será necesario hacer otro tipo de cortes en algunas botellas, como por ejemplo en la coca cola de 580 cc, se necesitarán 3 tipos de cortes: base, cuello y otra pieza que resulta del corte de la base hasta la mitad de la altura de la botella (pieza tubular que servirá para vincular).

### c) Construcción marco guía

1- Para la construcción del marco, se usan listones de madera cepillada de 4 x 1 pulgadas. Los listones se dimensionan a 96 cm y 110 cm, dos de cada uno.

2- A ambos listones de 96 cm, se le hacen agujeros con una broca de copa o de paleta de 32 mm, la distancia entre los agujeros y la cantidad, se determinan según la dimensión de cada tipo de envases.

3- Para el armado, una vez que los agujeros están listos, se perforan los listones largos con una broca de 1 mm, en cada extremo del listón, para así colocar los tornillos y armar el marco.



4- Una vez que el marco está armado, se pueden poner las columnas de botellas en el.

5- Para evitar que las botellas, se desprendan del marco una vez puestas, se refuerza con unas tiras de alambre galvanizado #18. Previo a esto se tensa el alambre y se corta en 120 cm y se usan 2 trozos de alambre en cada lado del panel, en total 4 alambres por panel. Luego estos alambres de ambos lados se unen por unos alambres de la medida a modo de gancho, comprimiendo las botellas en el centro.

# Propuestas revestimiento exterior



- 1) Aplicación de 2 revestimientos en un mismo panel.
- 2) Revestimiento que conserva y hace visible la forma tubular de los envases. En las imágenes se muestra la parte exterior (revestimiento) e interior (botellas).

Para que el panel pueda estar en el exterior, este deberá cumplir con ciertas características que lo hagan resistente a las variaciones climáticas como la lluvia (impermeable), resistir la humedad, resistir un impacto, ser un aislante térmico, acústico, entre otros. Ante tales posibilidades surge la necesidad de pensar en un revestimiento que en primer lugar selle cada uno de los espacios vacíos entre las columnas de botellas para que no ingrese el aire y el frío, y en segundo lugar este revestimiento será parte fundamental en la construcción de cada panel, estructurando y dándole la rigidez necesaria, para que las botellas no se muevan. Para cumplir tales características se estudiaron distintos materiales y modos de revestir este exterior:

## Prueba 1

Tela pvc pegada a las botellas por un lado con agorex. La tela resulta buen impermeabilizante al ser plástica. De este modo la tela deja estructurado el panel uniendo cada columna de botellas con la de los lados. El borde recto de cada botella transforma cada columna en un tubo. En el mismo marco se prueba con aislante (para piso flotante) y también se pegó con agorex. Este aislante está fabricado a base de espuma de celda cerrada con film de polietileno, es un buen amortiguador y un material reciclable.

## Prueba 2

El revestimiento se hace poniendo encima de las botellas una tela capaz de traspasar de un lado a otro a través de orificios la mezcla que se aplicará para el pegado de esta a las botellas, para esto se utiliza orna burgo. La mezcla se hace combinando 150 g de aserrín aprox. (propiedad térmica) con

2 ½ kg de cemento (resistencia al fuego, al impacto, durabilidad en el tiempo, etc). En esta prueba aún se ve la forma curva de las botellas.

Para las propuestas posteriores se nos presenta una dificultad al ver que cada tipo de envase es diferente al otro e incluso dentro de un mismo tipo de envase, se perciben diferencias en cuanto a tamaño, bordes, ángulos, calidad del plástico (grosor), entre otros. Estas diferencias se hacen notar en primera instancia al momento de vincular las botellas en los paneles, ya que en algunas por ejemplo la coca cola de 580 cc los diferentes diseños que tiene la botella en la parte más baja nos trae diferencias al calzar una con otra, haciendo que en algunas el acople sea mejor y más profundo, por lo tanto más firme que en otras. Estas mismas diferencias se nos presentan al momento de aplicar un revestimiento de tela por ejemplo que va pegada a la superficie de botellas, este pegado resulta diferente entre un tipo de envase y otro, y se da principalmente por los diferentes espacios que quedan entre una columna de botellas y otra. Estas imperfecciones son claras al revestir con tela la misma botella de coca cola (580 cc). Para elaborar un revestimiento de este tipo y con buenas terminaciones sería necesario elaborar para cada tipo de botella una matriz. De forma paralela al inconveniente anterior, se opta por utilizar una argamasa que se aplique sobre las botellas y que al escurrirse por todo el panel cubra este como un manto.

### Prueba 3

Para esta prueba se piensa un revestimiento de tela que se adhiera a las columnas de botellas mediante una capa de cemento que se aplica sobre esta. La tela no se adhiere finalmente a las botellas ya que al parecer la tela no absorbió el cemento para traspasar así la tela y resultar como un pegamento entre las botellas y la tela.



3



Momento en el que se aplica el cemento sobre la tela y su posterior resultado, dejando una tela rígida con la forma redondeada de las columnas al secarse el cemento.



### Prueba 4

Para esta propuesta se utilizan desechos naturales como pino y aserrín, y materiales de desecho como el papel de diario. Se hicieron 3 mezclas en un mismo panel de prueba con cola fría y ½ papel de diario, 80 g de pino y 1 kg de cemento, 1 kg de fragüe y 100 g de aserrín (propiedad térmica). Véase de izquierda a derecha en la foto. Antes de aplicar las mezclas se pega scotch a las botellas para cubrir cada espacio abierto entre las botellas y en los bordes, para contener la mezcla (este proceso se hace en cada uno de los siguientes ejemplos). Cada mezcla se aplica sobre las botellas hasta el borde del marco, haciendo perder la forma natural de las botellas. De esta forma en el lado interior del panel se ven las botellas plásticas y en el exterior queda este revestimiento.

### Prueba 5

Mezcla hecha con 1 ½ diario picado remojado en agua y 2 ½ kg de cemento blanco diluido en 1 ½ lts de agua. El papel de diario se toma en cuenta como un material de desecho y reciclable, por sus propiedades de rigidez y absorción de la humedad, la hoja de diario es también un recurso útil a la hora de aislar. La mezcla se aplica sobre las botellas perdiendo su forma curva.

### Prueba 6

Usando el mismo método anterior con los desechos de las botellas, se aplica nuevamente 150 g de plástico (hilo), pero esta vez se mezcla con 3 kg de cemento.

## Prueba 7

De los desechos que quedaron al cortar cada botella, se cortan hilos de plástico. Estos se utilizan para constituir la mezcla que se hace con 4 kg de fragüe y 150 g de este plástico. Se distribuye el plástico sobre las botellas y luego se le agrega el fragüe que se escurre en cada espacio hueco. Ambos materiales forman un revestimiento firme, donde los hilos de plástico se enlazan, se cruzan y se envuelven con el fragüe.



7



## Prueba 8

Botellas plásticas selladas con scotch para cubrir los espacios vacíos.

Revestimiento	tº exterior	tº interior	hora
Prueba 1	35º	30º	17:22-17:32
Prueba 2	41º	35º	12:32-12:42
Prueba 3	35º	31º	17:32-17:42
Prueba 4	41º	36º	12:52-13:02
Prueba 5	39º	34º	13:02-13:12
Prueba 7	33º	29º	17:42-17:52
Prueba 8	39º	35º	13:12-13:22



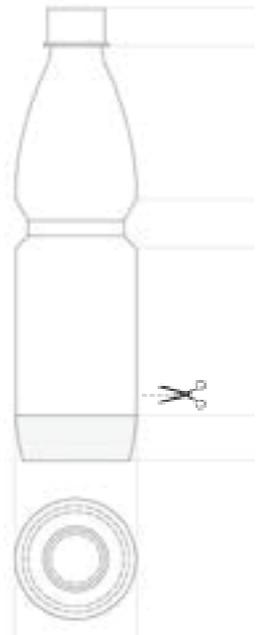
8



9

Cuadro comparativo que indica la temperatura que marcó cada revestimiento sometido al sol de mediodía y en la tarde del mismo día, en el interior del cubo con respecto al exterior. Esta medida estimativa de temperatura se hace construyendo un cubo de cartón de 54.5 x 49.5 y sobre una de las caras se pone cada panel de prueba con un termómetro en el interior cerrando el cubo (figura 9).

## Envase 500 cc Cachantun

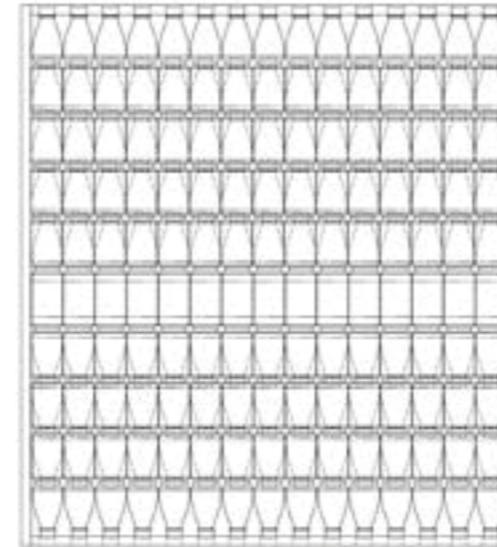


Corte 1

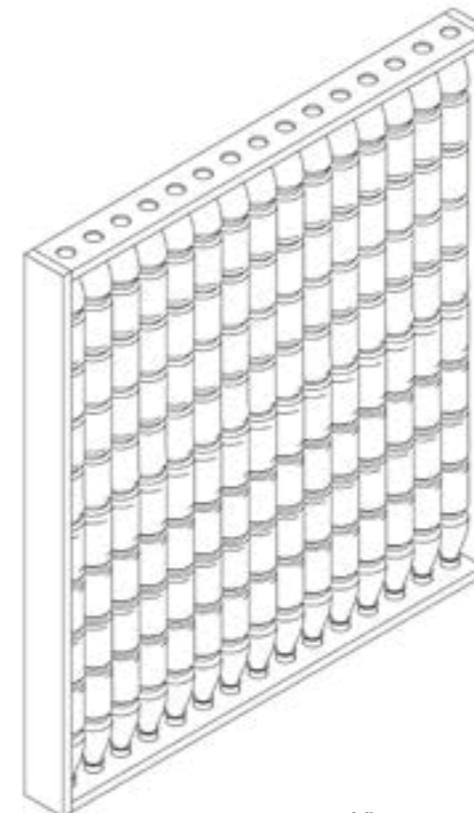


Ambas botellas de los extremos se introducen a presión en los orificios del marco, hechos según la medida de la tapa de cada envase

Unión que cambia el sentido de la botella, permitiendo que las botellas de los extremos queden a presión en el marco



Vista frontal

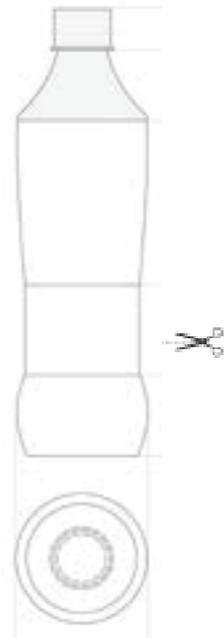


Vista axonométrica



15 columnas de 10 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (150 botellas en total)

# Envase 600 cc Vital



Corte 1



Corte 2



Corte 1, se hace en la base de la botellas

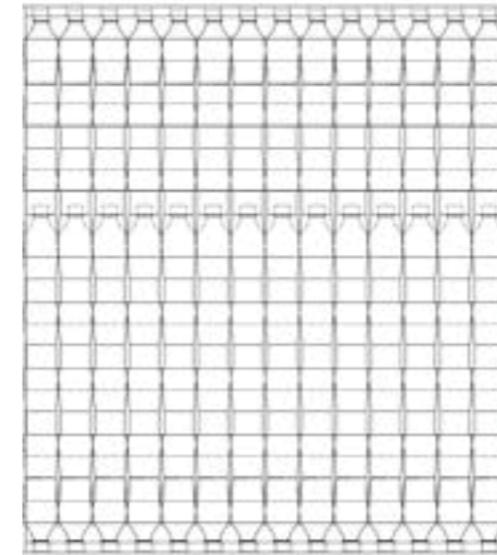


Corte 2, se hace en el cuello de la botella, sin cortar la base

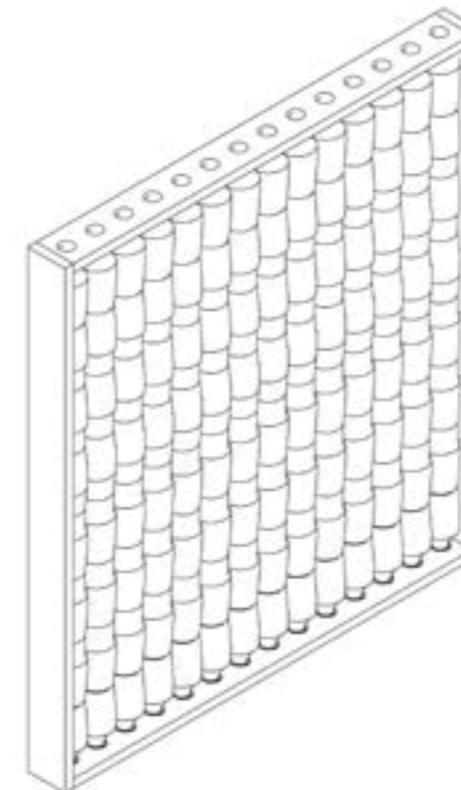


Unión que cambia el sentido de la botella, permitiendo que las botellas de los extremos queden a presión en el marco.

Ambas botellas de los extremos se introducen a presión en los orificios del marco, hechos según la medida de la tapa de cada envase



Vista frontal

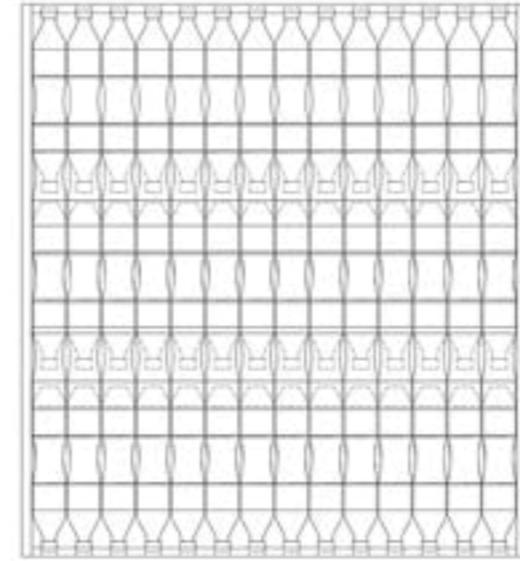
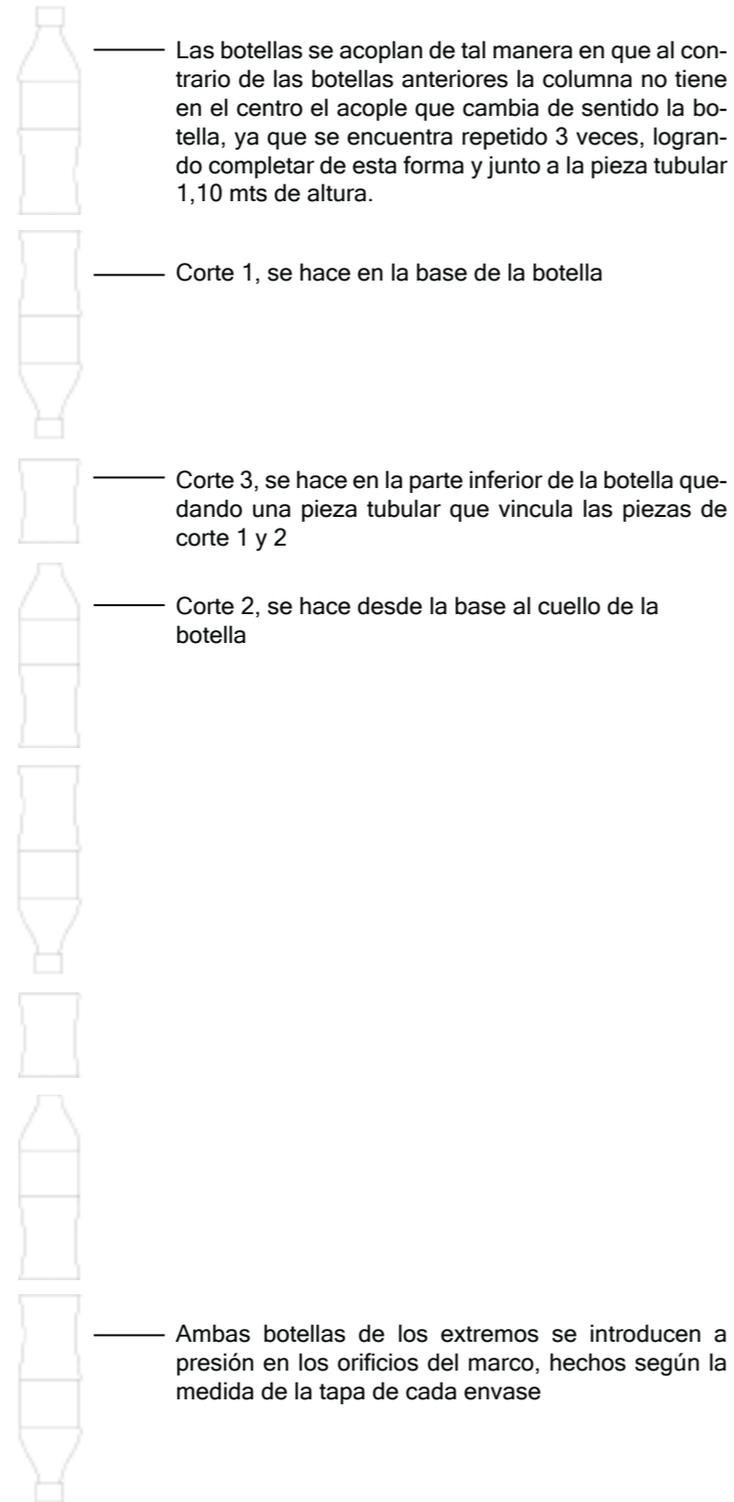
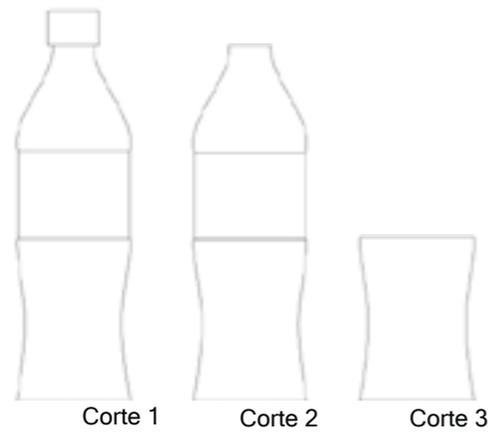


Vista axonométrica

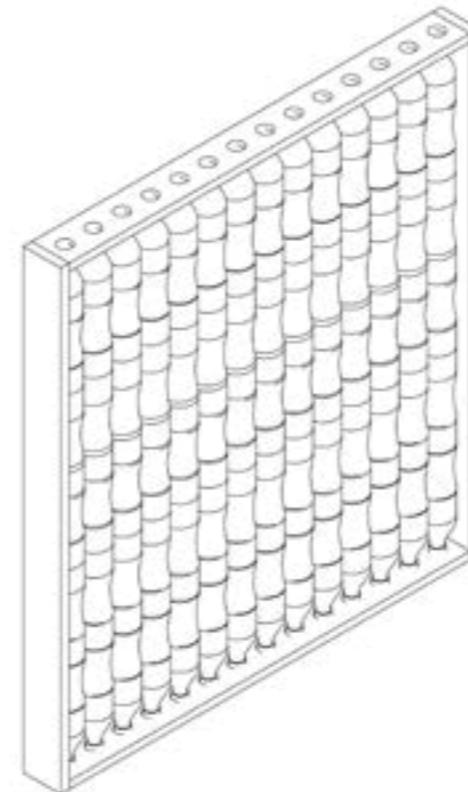


14 columnas de 6 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (84 botellas en total)

# Envase 580 cc Coca cola



Vista frontal

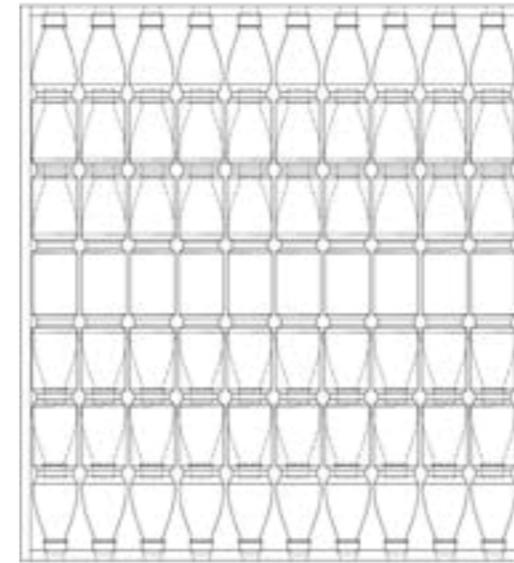
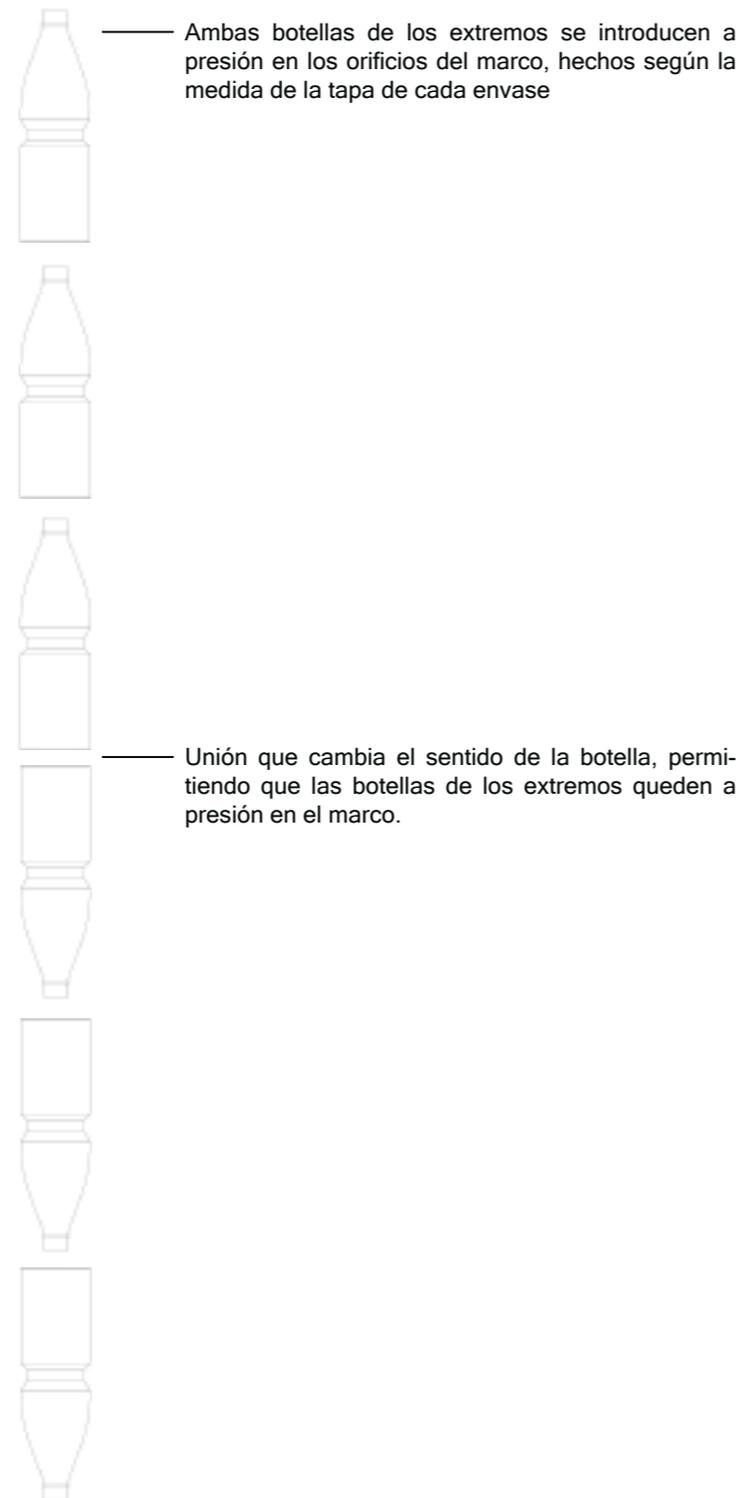
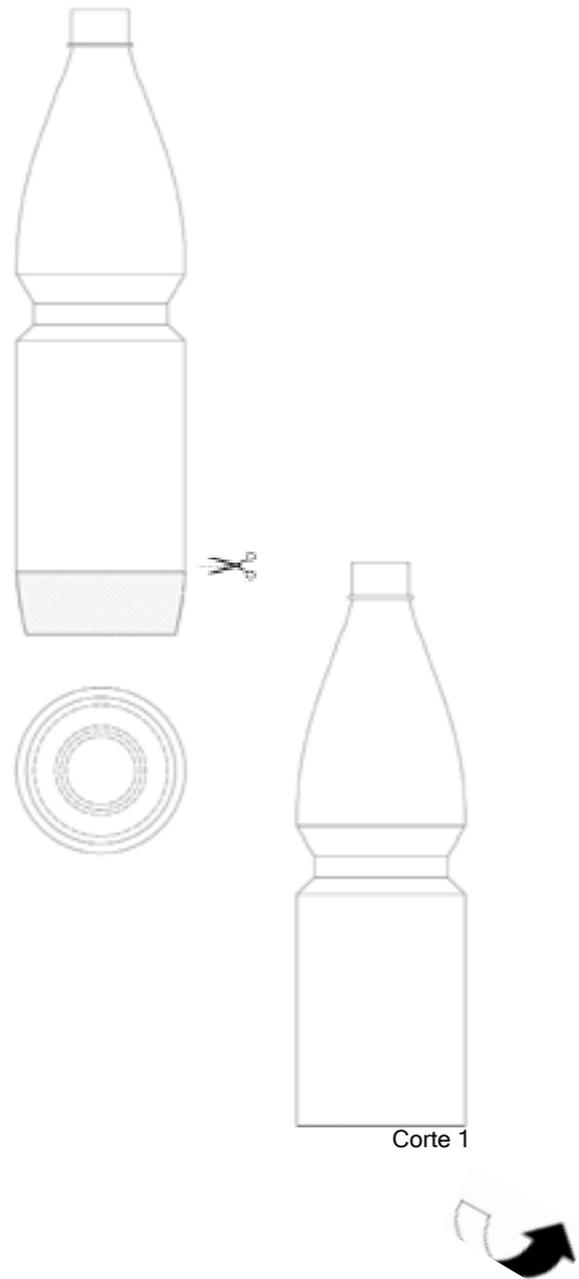


Vista axonométrica

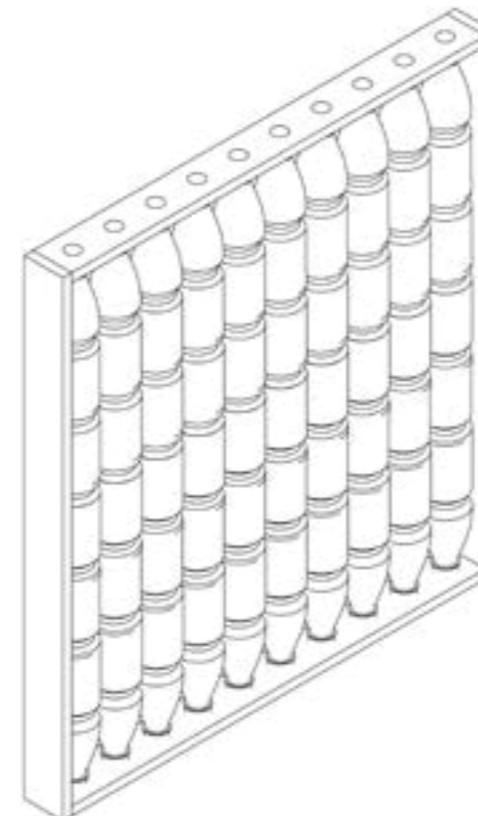


14 columnas de 8 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (112 botellas en total)

Envase 1600 cc  
Cachantun



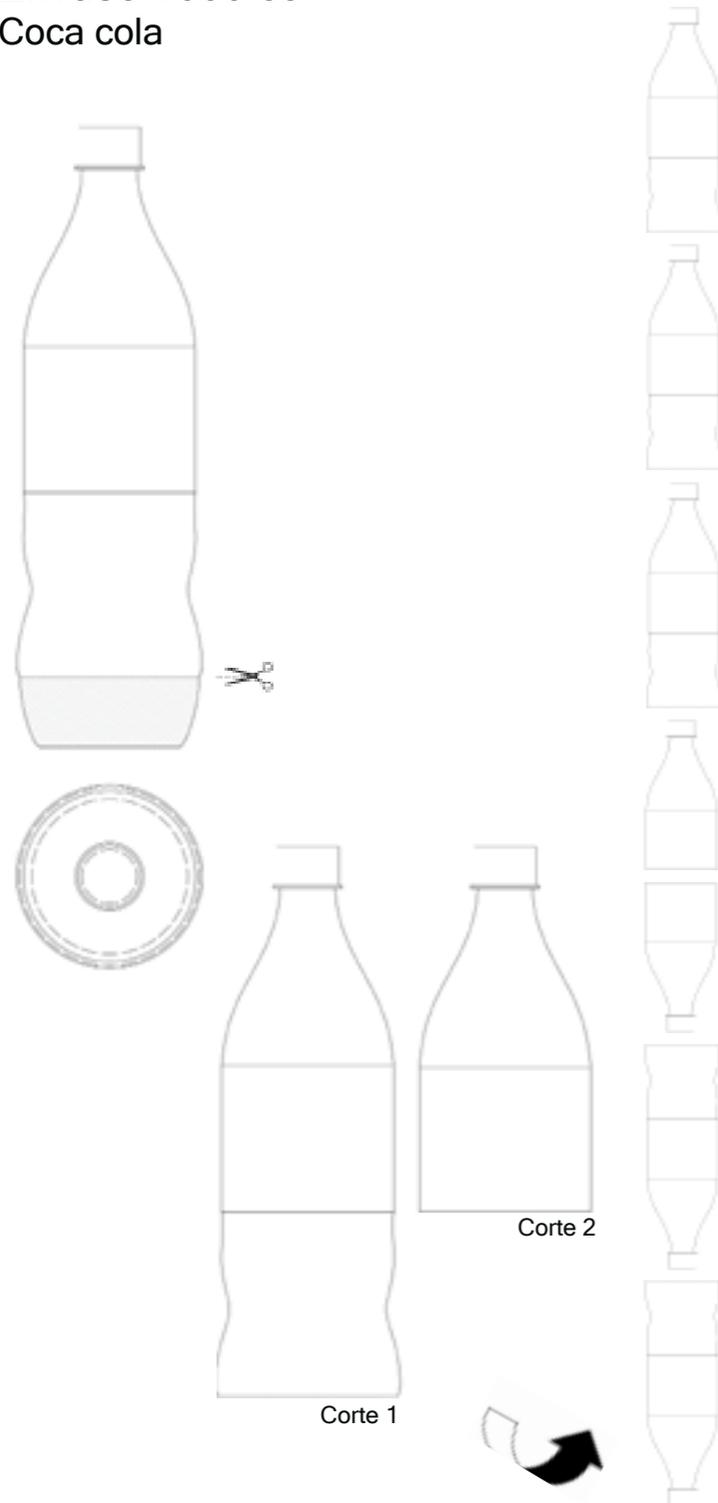
Vista frontal



Vista axonométrica

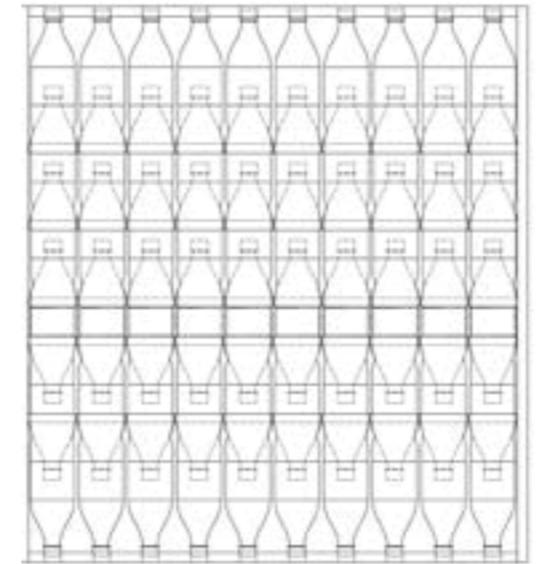
10 columnas de 6 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (60 botellas en total)

Envase 1600 cc  
Coca cola

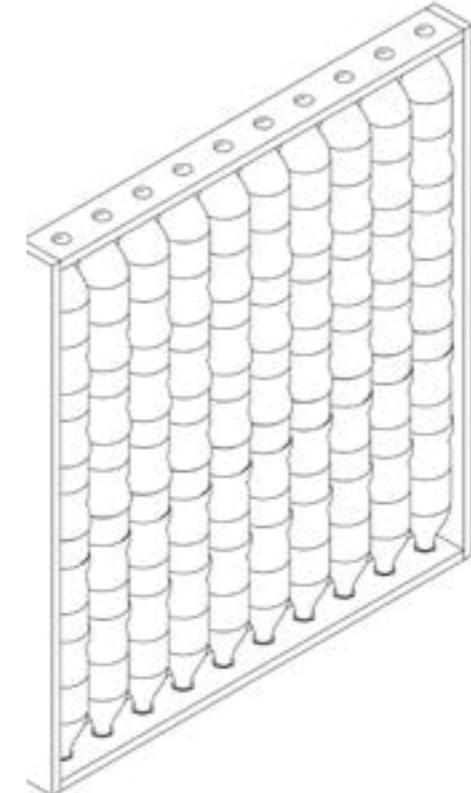


— Ambas botellas de los extremos se introducen a presión en los orificios del marco, hechos según la medida de la tapa de cada envase

— Unión que cambia el sentido de la botella, permitiendo que las botellas de los extremos queden a presión en el marco. Se hace con 2 botellas que se cortan según el corte 2, acoplándose una sobre la otra.



VISTA FRONTAL

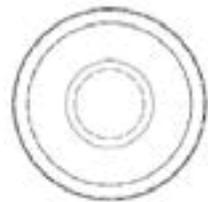


Vista axonométrica



10 columnas de 7 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (70 botellas en total)

# Envase 1500 cc Watts



Corte 1

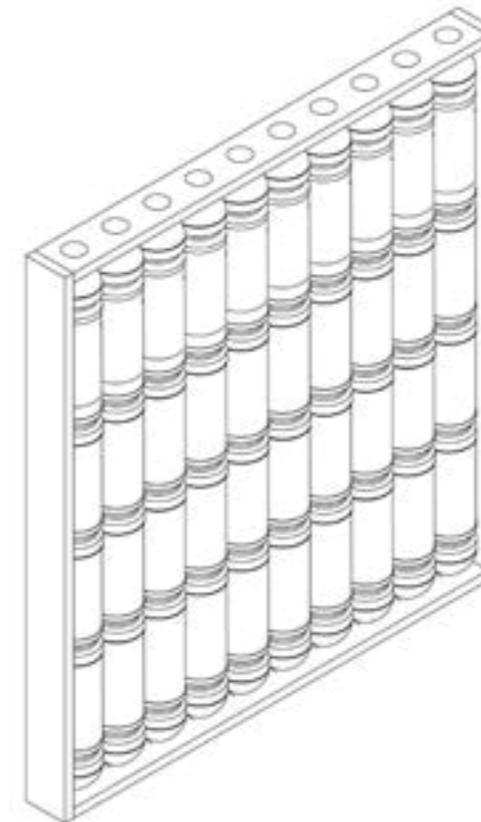


— Unión que cambia el sentido de la botella, permitiendo que las botellas de los extremos queden a presión en el marco.

— Ambas botellas de los extremos se introducen a presión en los orificios del marco, hechos según la medida de la tapa de cada envase



Vista frontal



Vista axonométrica

10 columnas de 5 botellas se necesitan para completar un panel de 1x1,10 mts. (50 botellas en total)

Envase 250 cc  
Coca cola

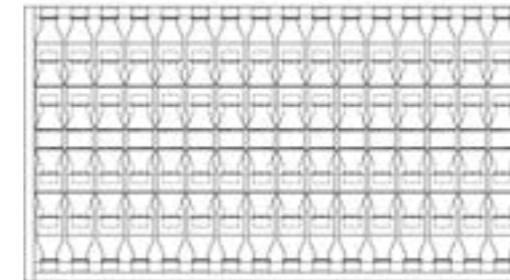


Corte 1

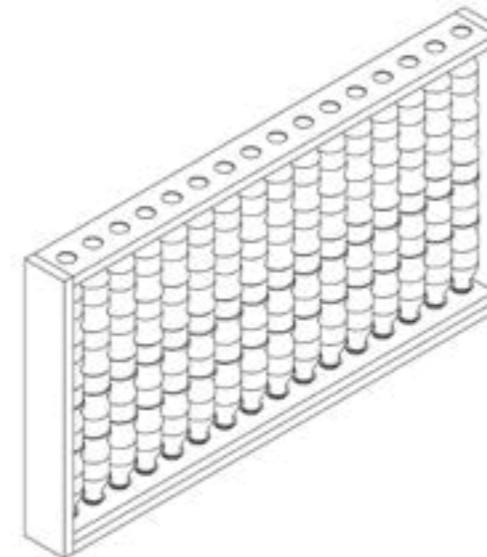


— Ambas botellas de los extremos se introducen a presión en los orificios del marco, hechos según la medida de la tapa de cada envase

— Unión que cambia el sentido de la botella, permitiendo que las botellas de los extremos queden a presión en el marco.



Vista frontal



Vista axonométrica



Panel luminoso y transparente pensado como una ventana por la cual ingresa luz al interior. La medida de un posible horizonte de luz continuo hace modificar la altura de los paneles ya nombrados, quedando de 55 cms de alto x 100 cms de ancho. Esta altura se ajusta a la mitad del panel - muro (110 x 100 cms) dejando la posibilidad de unir otro panel de esta misma medida, y enterando así 100 cms de alto que se pueden juntar con cualquier panel - muro.

16 columnas de 6 botellas se necesitan para completar un panel de 55 x 100 cms. (96 botellas en total)

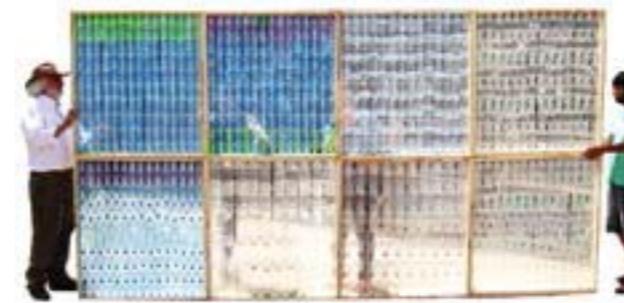
## Proyección primer recinto

## Unión de paneles



Unión de paneles en sentido vertical y horizontal, enterando en la vertical 2,20 mts y en la horizontal una medida que puede variar según la cantidad de paneles que se quiera utilizar. Anterior a esto, se construye un cubo con paneles para hacer pruebas de vinculación y resistencia.

## Levantamiento de muros



El levantamiento de muros se hace una vez que han sido vinculados los paneles. El muro de 3 x 2,20 mts se completa con 5 paneles de 1 x 1,10 mts y 2 paneles de 100 x 55 cms. La medida de este panel más pequeño se determina por el uso que se le quiere dar, un horizonte luminoso. Se divide por la mitad el panel más grande y se mantiene el ancho de 1 mt para vincular de esta forma paneles grandes y pequeño. Se proyecta la apertura de una ventana.

## Recinto proyectado

Se proyecta un espacio en base al sistema constructivo de paneles. En primer lugar se define la medida de una mediagua (3 x 6 mts) para proyectarlo por ser en el título anterior un espacio reducido ya estudiado.

Para proyectar el lugar se hace necesario reconocer elementos fundamentales de un espacio que se puede habitar de forma prolongada o esporádica. Estos elementos son principalmente; techo, ventana, ventilación y puerta (ingreso),

Reutilizar la botella y ocupar cada una de sus partes para la construcción de estos será parte de la experiencia constructiva y de estudio del próximo título.

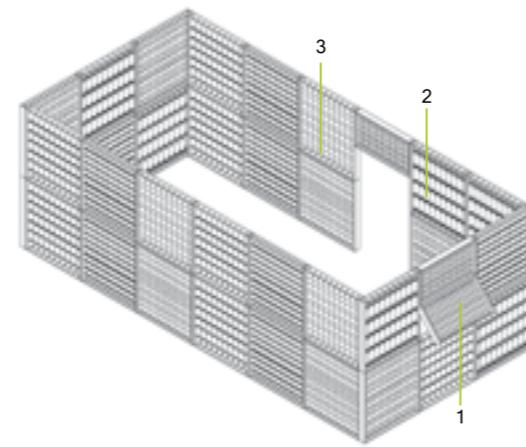
Se distinguen 2 tipos de paneles según su uso:

### 1- Panel traslúcido

Un panel por el cual ingresa la luz al interior y puede ventilar, cumpliendo un rol de ventatana. Al usar botellas para la construcción del panel se garantiza la propiedad de transparencia que se requiere, por lo tanto necesita un material de estas mismas características para sellar y revestir el exterior (polietileno por ejemplo).

### 2- Panel muro

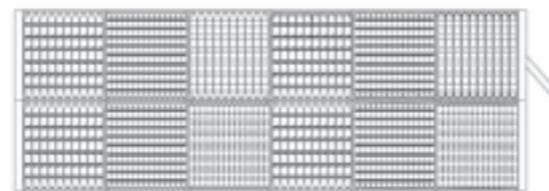
El revestimiento para este tipo de panel no traslúcido es una argamasa o de una tela que se adhiere a las botellas por ejemplo, revistiendo el exterior que estará expuesto a las diferentes variantes de la intemperie como viento, lluvia, humedad, etc.



1

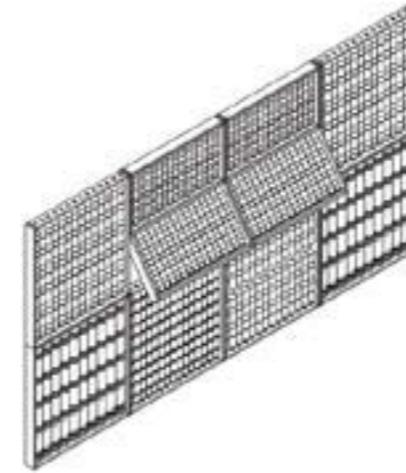


2

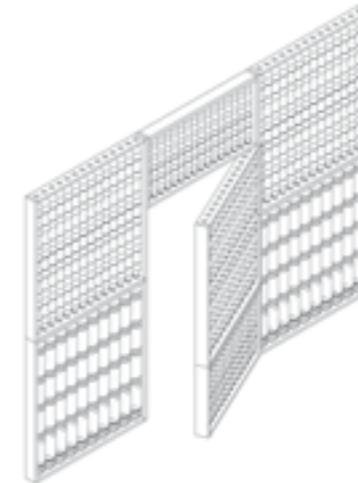


3

- 1) Vista axonométrica recinto, 3x6 mts
- 2) Vista superior recinto, con ventana abierta
- 3) Muro de 2,20 x 6 mts, con ventana abierta



4



5



6

- 4) Vista axonométrica, armado de muro de 6 mts con proyección de ventanas en el centro
- 5) Vista axonométrica, muro con puerta incorporada (3 x 2,20 mts)
- 6) Vista superior panel de 3 mts, con puerta abierta

### 3- Vínculo entre paneles

Los paneles se unen canto con canto para formar cada muro en dirección horizontal y vertical, siendo esta última la que le da la altura al recinto (2 paneles alcanzan 2,20 mts de altura). De acuerdo a esta proporción para el muro de 6 mts. se utilizarían 12 paneles, y para el muro de 3 mts. 6 paneles. Por lo tanto, para cerrar un área de 18 mts. cuadrados, se necesitarán 36 paneles.

# Aplicación de paneles

## Construcción de un recinto

La etapa siguiente consiste en llevar a cabo una experiencia constructiva, en la cual aplicar a modo de experiencia el estudio de paneles y revestimiento visto en el período anterior.

Construir este prototipo, y generar una experiencia constructiva a escala real, nos permitirá probar las formas de vincular los paneles, la estructuración de estos en el espacio, la reacción de las diferentes membranas aislantes a la intemperie, entre otras.

# Diseño de propuesta



1



2



3



4



5

- 1) Diego Cortés / Título II
- 2) Paula Nehme / Título III
- 3) Tuare Vega / Título I
- 4) Alejandra Montenegro / Título II
- 5) Gabriela Zamorano / Título III

Como primer encargo grupal, pensamos de forma personal como proponer este un recinto, utilizando el concepto de paneles anteriormente visto. De las 5 propuestas diferentes vimos diferentes medidas para el recinto, posibles techumbres, nueva modulatura, entre otros. Esta experiencia nos brindó las bases para dar el próximo paso, el diseño y su posterior construcción.

## Observaciones:

1) Las botellas y la tela al estar puestas en el marco no permiten una buena unión de estos con la estructura, y se opta por poner las columnas de botellas una vez armado el marcado y ya vinculado con los otros.

2) En cuanto a las pruebas de membranas utilizadas, las que reaccionaron mejor fueron aquellas que eran impermeables por si mismas. Las telas con barniz, si bien quedaban impermeables, la humedad hacía que perdieran el tensado. Por lo tanto se resolvió utilizar una tela impermeable, que además tiene la característica de ser reutilizada de pendones publicitarios que fueron desechados.

3) En relación a las dimensiones nos guiamos por las medidas del cuerpo humano, regulando así las alturas de las ventanas y su posición, alto y ancho de la puerta y elevación del muro.

Del espacio proyectado en el título anterior surgen cambios importantes en la construcción de los paneles, su forma de revestir, sus medidas, la medida del recinto y su modulatura. Estos cambios aparecen principalmente por un cuestionamiento estructural y el cumplimiento de los paneles en este aspecto.

## Nueva modulatura

De la modulatura anterior con paneles de 100 x 110 cms se observa la debilidad estructural que generan los vínculos, es por esto que se decide probar una nueva forma de plantearnos este muro.

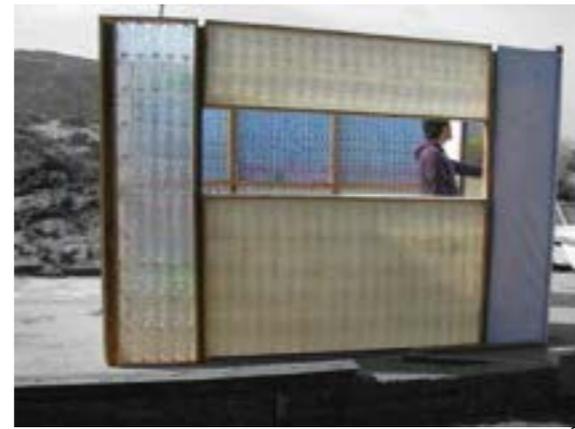
Para esta prueba que se construye junto a la modulatura anterior para comparar, optamos por cambiar las medidas de los paneles dejando 2 esquineros verticales en los bordes que abrazan y contienen en el centro 2 paneles horizontales. De esta nueva modulatura se comprueba que el deslizamiento de un lado a otro del muro es cero y estructuralmente es bueno, mientras que en la anterior esta se deslizaba al someterla a una fuerza.

## Medida y forma

La nueva medida de este espacio de 4,28 x 4,28 mts surge por el posible uso que se le espera dar, Un lugar de encuentro y de reunión para la comunidad, ya sea una biblioteca, una sala de clases, por ejemplo. Un espacio que cuente con la capacidad para recibir a una cantidad estimativa de personas. La forma cuadrada nace de un hexágono o círculo en el que creemos se da y facilita una comunicación directa.



1

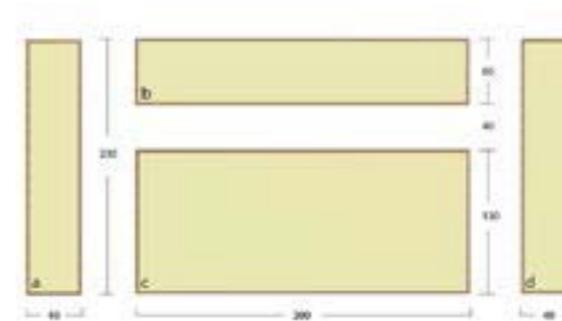


2

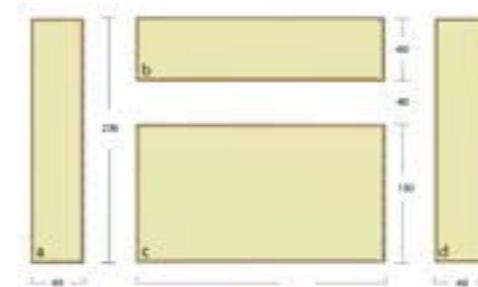


3

- 1) Vista total de recinto construido con antigua y nueva modulatura
- 2) Muro construido con la nueva propuesta de modulatura
- 3) Detalle de la esquina, muestra la comparación estructural entre la antigua y nueva modulatura



1



2



3

- 1) Muro A y C con las medidas de cada panel, dejando ver el espacio donde va el panel luminoso.
- 2) Muro D, el largo de los horizontales varía a 218 cms, entre los horizontales y el esquinero derecho va la puerta.
- 3) Imagen que muestra los espacios donde van los 2 horizontes de luz

## Planteamiento de muro

Se piensa conformar el recinto con la menor cantidad posible de paneles, para optimizar el proceso de construcción. Por lo que distinguimos 4 tipos:

- Panel a: esquinero vertical .....49 x 230 cms
- Panel b: horizontal ..... 60 x 300 cms
- Panel c: horizontal ..... 130 x 300 cms
- Panel d: panel luminoso, ventana u horizonte de luz, 40 x 300 cms

Cada muro se constituye con 2 esquineros (a) y 3 horizontales (b,c y d uno de cada uno), en total 5 paneles, de los cuales 4 serán panel-muro y 1 panel-luz. En total el espacio se construye con 8 esquineros, 8 horizontales (muro), 4 horizontales (luz) y un pequeño panel que se ubica sobre la puerta.

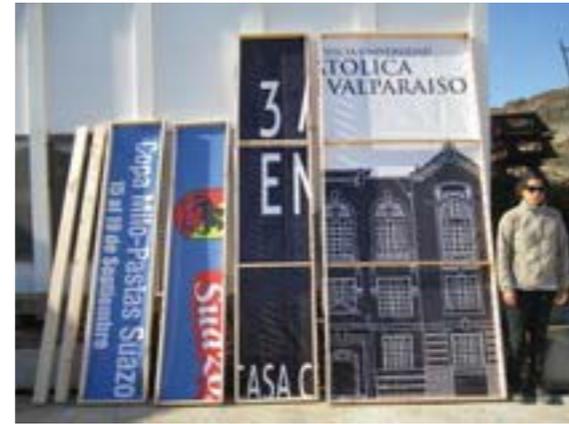
Alternar los paneles horizontales (b y c) para formar diferentes horizontes de luz, ya que estos se pueden cambiar de lugar, ubicándose arriba o debajo del horizonte luminoso. De esta forma 2 de los muros del espacio tendrán el horizonte de luz a 60 cms del suelo (sobre el panel b) y los otros 2 a 130 cms del suelo (sobre el panel c). Al alternar estos horizontes luminosos se generan 2 niveles, uno a la altura de la vista y otro más bajo que deja ver desde fuera los pies. Además esta idea nace de utilizar en el interior los muros con horizontes más cercanos al suelo (a 60 cms) para ubicar 2 pizarras de 70 cms de alto que coincidan con los 2 horizontes de luz que se encuentran a 130 cms del suelo. De esta forma se ve un horizonte continuo en los muros. Los 4 paneles luminosos se dividen en 2 tipos, uno luminoso y otro de ventilación (ventana). De acuerdo a esta distinción ubicamos ambas ventanas y horizontes de luz de frente, considerando la circulación del aire en el interior que ingresa y sale en la misma dirección.

El largo de los paneles horizontales b,c y d puede variar, ya que este espacio si se quisiera plantear de otra medida, la variación de los paneles se podrá presentar en los horizontales y no en los verticales, porque estructuralmente su ancho no sería bueno que disminuyera. Por ejemplo si se quisiera proyectar un espacio de 300 cms; se formará con 2 esquineros, más los 2 listones que vinculan los paneles y los horizontales que medirán 192 cms. Para estructurar bien los horizontales se acude a dividir el largo en 3 divisiones, que se hacen mediante 2 verticales que se ubican cada 1 metro.

Para la proyección de este espacio, se utilizan 3 muros iguales con paneles de igual medida y un cuarto muro en el cual se ubica la puerta, esta altera la medida de los horizontales, disminuyendo su largo y dejando 3 nuevos paneles b, c y d; de 60 x 218 cms, 130 x 300 cms y 40 x 218 cms respectivamente.

### Descripción de muros:

- Muro A (2 panel a, 1 panel b, c y d)  
horizonte de luz sobre panel c
- Muro B (2 panel a, 1 panel b, c y d)  
horizonte de luz sobre panel b
- Muro C (2 panel a, 1 panel b,c y d)  
horizonte de luz sobre panel c
- Muro D (2 panel a, 1 panel b, c y d pero su largo cambia a 218 cms y 1 panel va sobre la puerta de 30 x 78 cms)  
horizonte de luz sobre panel b



1



2



3

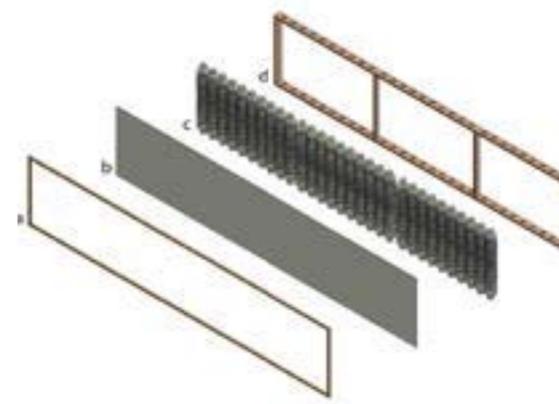
- 1) Las partes que conforman un muro y relación de altura entre muro-persona
- 2) Armado de muro, unión de paneles
- 3) Muro armado, listo para montaje



1



2



3

- 1) Prueba de panel-muro con revestimiento de tela impermeabilizada con barniz, deja ver la silueta de las botellas a contra luz.
- 2) Revestimiento con tela impermeable por ambos lados
- 3) Despiece de panel-muro horizontal con tela solo en el exterior

### Tipología de paneles

Para la construcción de este espacio se hace necesario distinguir los tipos de paneles de acuerdo a su uso y sentido en el espacio. Esta diferencia se hace principalmente en la forma de proponer el revestimiento y sellado de estos.

#### a) Panel muro

Se piensa en este panel como una pieza importante en el cierre de este espacio, ya que por sus características se utiliza como una pared que forma un interior privado y hermético como los muros de una casa normal. Para lograr esta privacidad se hacen diversas propuestas de revestimiento que selle cada orificio del panel, entre estas se hacen pruebas con papel reciclado y diferentes telas impermeables y no impermeables pero que fueron impermeabilizadas con barniz o elasticadas.

Tras estas pruebas y al observar su comportamiento en la intemperie, vemos en la tela impermeable de PVC una posibilidad eficiente en este posible revestimiento, ya que tiene ventajas como la impermeabilidad, la rigidez, fácil de usar y de conseguir, porque se utilizaron pendones publicitarios que fueron reciclados. De esta forma reafirmamos la importancia de reutilizar materiales que fueron usados y botados a la basura.

Dentro de las pruebas de revestimiento se estima conveniente utilizar un marco en el que se pueda fijar y tensar la tela al marco, dejandola lo más tensa posible. Para lograrlo se construyeron matrices en las cuales además de armar el panel, se fija la tela a este. El uso de la matriz fue fundamental para no deformar las medidas del panel; ya que por el contrario tensar la tela que no es elasticada más la fuerza.

aplicada sin una matriz, no nos garantiza dejarlo de la medida original. También la matriz resulta importante en la construcción del panel para unir de forma correcta las esquinas, asegurándonos de dejarlo de 90°. Dentro de las posibilidades se plantea tensar la misma tela también en el lado interior del marco, no dejando visible la botella.

El rol de la botella en este panel es fundamentalmente térmico y estructural, ya que al acoplar las botellas y formar estas columnas con aire contenido, más la resistencia de los diferentes acoples nos reafirma la importancia de los envases. Al dejar la botella visible por el interior observamos que en algunos acoplamientos deja de notarse como un elemento “envase”, sino más bien se mimetiza y pierde importancia su forma al juntar y acoplar muchas, leyéndose como un gran elemento columna.

### b) Panel luminoso u horizonte de luz

El propósito de este panel surge de la necesidad de iluminar el interior de luz natural a través de este material traslúcido PET, lo que nos hace aprovechar al máximo esta propiedad particular de las botellas y lo que las transforma en la protagonista visible (exterior e interior) de este tipo de panel.

Al tener claro el rol de la botella y la importancia de sellar con un material que deje ingresar la luz, se comienza a experimentar los distintos modos de revestir la parte exterior para dejarla impermeable.

Una primera prueba se hace pasando de un lado a otro de las columnas de botellas polietileno, de tal manera que esta se pueda entrelazar y a la vez dejar rígida y sin posibilidad



1



2

1) Panel con y sin tela impermeable (pendones publicitarios)  
2) Panel-muro esquinero, deja ver en el interior las columnas



1



2



1) Aplicación de panel ventilación y membrana luminosa  
2) Ventana corredera en uso

rígida y sin posibilidad de movimiento a las columnas. Una segunda prueba se hace construyendo una pieza matriz sacada del espacio que queda entre 2 columnas de botellas, siguiendo la forma y el borde de la botella y cubriendo así solo estos espacios y dejando ver en gran parte la botella. Esta pieza fue hecha de tetrapack.

De esta última prueba se continua haciendo pruebas pero con diferentes materiales que se adhieran mejor a la botella, porque con el tetrapack no ocurría por su rigidez. Ante la flexibilidad que se necesita y su capacidad de adhesión al plástico es que se opta por probar con diferentes telas impermeables, elasticadas más un material que actúe como pegamento (se prueba con agorex, barniz, etc).

Finalmente de todas las pruebas que se hacen, se decide usar tela no elasticada (CREA) más una capa de resina aplicada sobre esta, ya que estructura completamente las columnas dejandolas rígidas sin poder moverse e impermeabilizada para estar expuestas al exterior.

Este horizonte de luz se define entonces como un panel horizontal alargado en el cual se distribuyen las columnas de botellas. Según la medida de este marco caben a lo alto 2 botellas de cachantun de 1600 cc acopladas.

### c) Panel ventilación

Se parte construyendo un panel interior que permita el movimiento independiente de la ventana para no mover el muro cada vez que se abra o cierre, independiente del mecanismo de apertura de esta ( corredera, se mueve en el eje, abatible, etc). Considerando la optimización del espacio en el interior, se decide construir una ventana corredera que se desliza en un riel de derecha a izquierda en sentido horizontal en los 3 mts.

El largo de la medida del panel interior al igual que los otros paneles horizontales nombrados anteriormente, necesita de 2 verticales que sostengan el peso del panel horizontal que va encima, estos se ubican cada 1 mt, separando el panel en 3 espacios. De los cuales los 2 extremos serán ventanas correderas de 1 mt, y al abrise ambas en su punto máximo sumarán en total una apertura de 1 mt, (50 y 50 cms por lado

Los marcos que se deslizan en el riel, se construyen de la misma manera que un horizonte de luz, con la diferencia que se utilizan cachantun de 500 cc y se modifican las 4" del marco a 2", dejando las columnas de botellas a ras del marco, para que el agua lluvia se pueda deslizar y caer de ellas. La forma de impermeabilizar estos marcos se hace con una matriz de tela que se hace de acuerdo a los espacios entre las columnas y los bordes del marco. A esta tela se le aplica resina dejandola adherida al PET, las columnas quedan rígidas imposibilitadas de moverse e impermeabilizadas. Desde el exterior no se distingue claramente la botella, insinuando por medio de la transparencia su presencia y a diferencia de este mirar difuso, en el interior si se distingue la botella y su acople.

Otra propuesta de ventilación se piensa utilizando un nuevo tamaño de botella de 250 cc, ya que por su tamaño y buscando utilizar la mayor cantidad de envases posibles, es como surge la idea de aplicar esta botella como canales o pasos por los cuales el aire puede ingresar al interior.



1



2



3

- 1) Horizonte de luz, lado exterior impermeabilizado
- 2) Horizonte de luz, lado interior deja ver la botella en su totalidad
- 3) Prueba de revestimiento luminoso, hecho con scotch transparente y resina



1



2



3

- 1) Paso de aire abierto para que ingrese, vista exterior
- 2) Paso de aire cerrado, vista por el interior
- 3) Vista exterior por donde entra el aire

Las botellas al igual que las anteriores son cortadas en su base y a diferencia de los otros paneles a excepción de la membrana luminosa, la botella no se acopla una con otra formando columnas, ya que en este caso la botella se ubica de forma paralela a las 4" del marco, se repite esta ubicación con botellas arriba y abajo que van conectadas con alambre, impidiendo que se muevan o deslicen. Cada lado del panel se sella con mica.

El sentido de esta propuesta es generar el paso de aire utilizando la botella con 2 ingresos, uno interior que son las tapas de las botellas y el exterior que son las botellas cortadas circularmente. El aire que transita por estos canales se podrá regular con las mismas tapas, ya que se podrán abrir y cerrar las que se quieran de acuerdo a la cantidad de aire que se requiera.

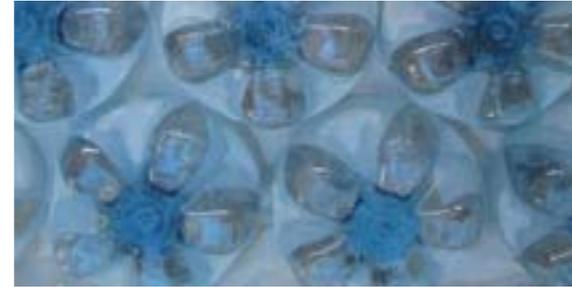
#### d) Membrana luminosa

El espacio del centro del panel (ventilación) se propone como una membrana luminosa, la cual a diferencia de los otros, es una membrana construida con una tela que mediante cortes en su superficie y la aplicación de la resina puede sostener las bases de las botellas que se obtuvieron del corte previo de las botellas, manteniendo también la característica traslúcida de las bases. A diferencia de los paneles no tiene mayores características aislantes por si sola, como un vidrio.

Cuando el sol alumbrá estas membranas (ventana) se ve el sellado exterior y en segundo plano la botella, la parte exterior se superpone a la interior. Lo mismo ocurre al abrir ambas ventanas y ver como se superpone la membrana del centro a la membrana ventana, se perciben los diferentes colores superpuestos y las formas se confunden, pasando a segundo plano la botella, resaltando la luz que ingresa.

## e) Panel techo

Este panel tiene características similares con el de horizonte de luz, ya que utiliza la misma técnica de sellado, la diferencia está en el marco, que está cortado a la mitad permitiendo el deslizamiento de las aguas. Además a un lado del marco, donde se apoyan las tapas de las columnas, se repite la misma pieza pero en sentido contrario que se monta sobre el panel siguiente completando esa parte del marco y encerrando la botella de ese panel. La postura de la tela ayuda a crear una forma similar a la de los techos de tejas, por lo que el comportamiento del agua en cuanto a drenaje es muy similar. También, la capa de resina y tela funciona estructuralmente sosteniendo las botellas, otorgando firmeza y haciendo innecesarios los elementos que afirman las columnas como el alambre.



1



2



3

## f) Panel divisor interior

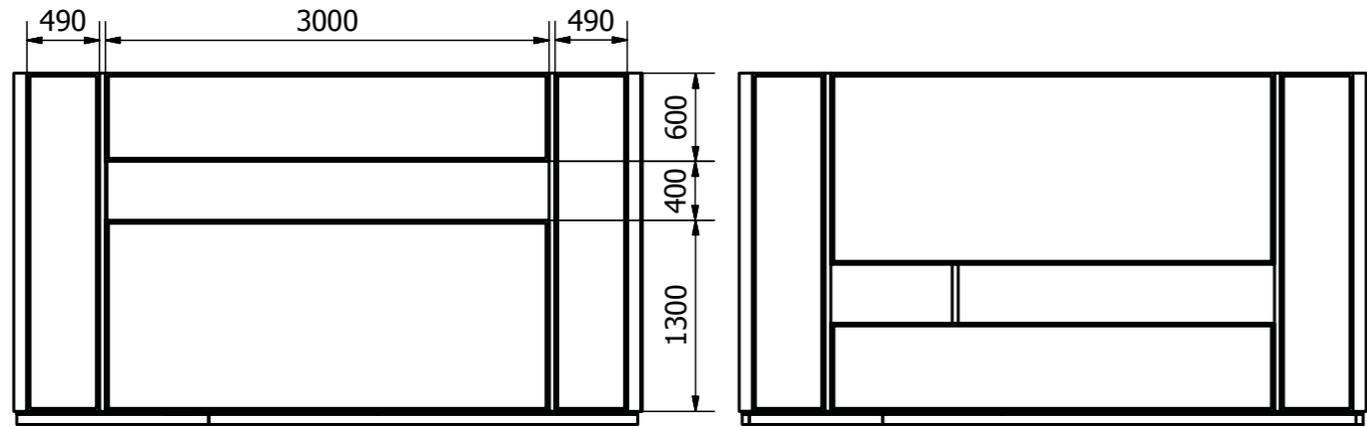
Este panel consta sólo de las columnas de botellas, sin recubrimiento alguno, está pensado como separador de ambiente que dependiendo de cuan juntas estén las columnas otorga distintos niveles de aislación acústica.

1) Detalle de membrana luminosa con bases de botellas

2) Vista exterior panel techo sellado con tela y resina

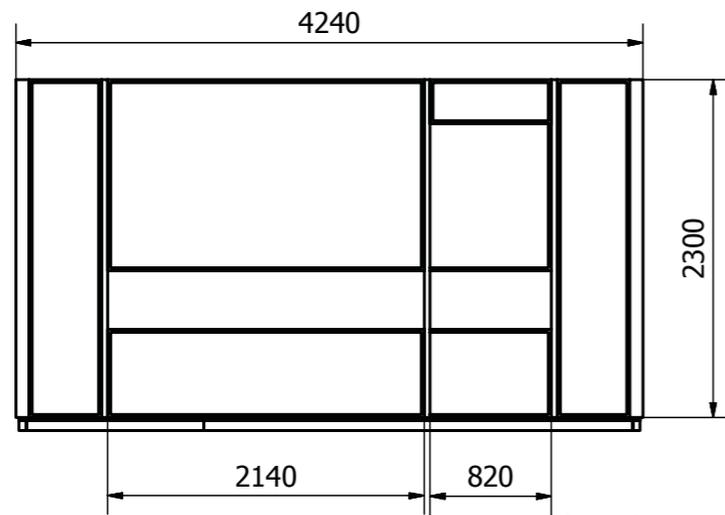
3) Vista interior panel techo, funciona como un tragaluz

# Vistas de los muros

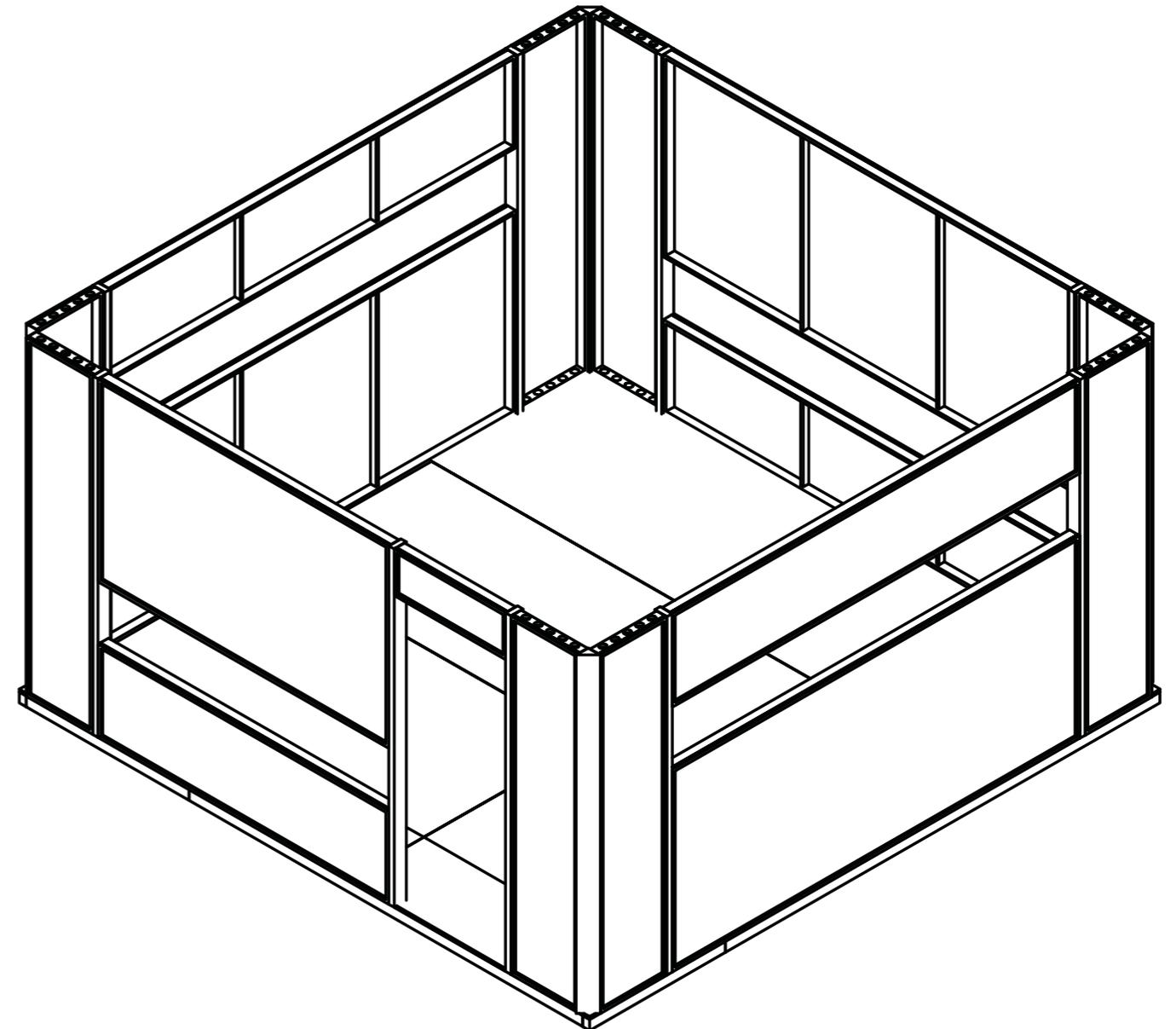


Vista frontal Panel A y C

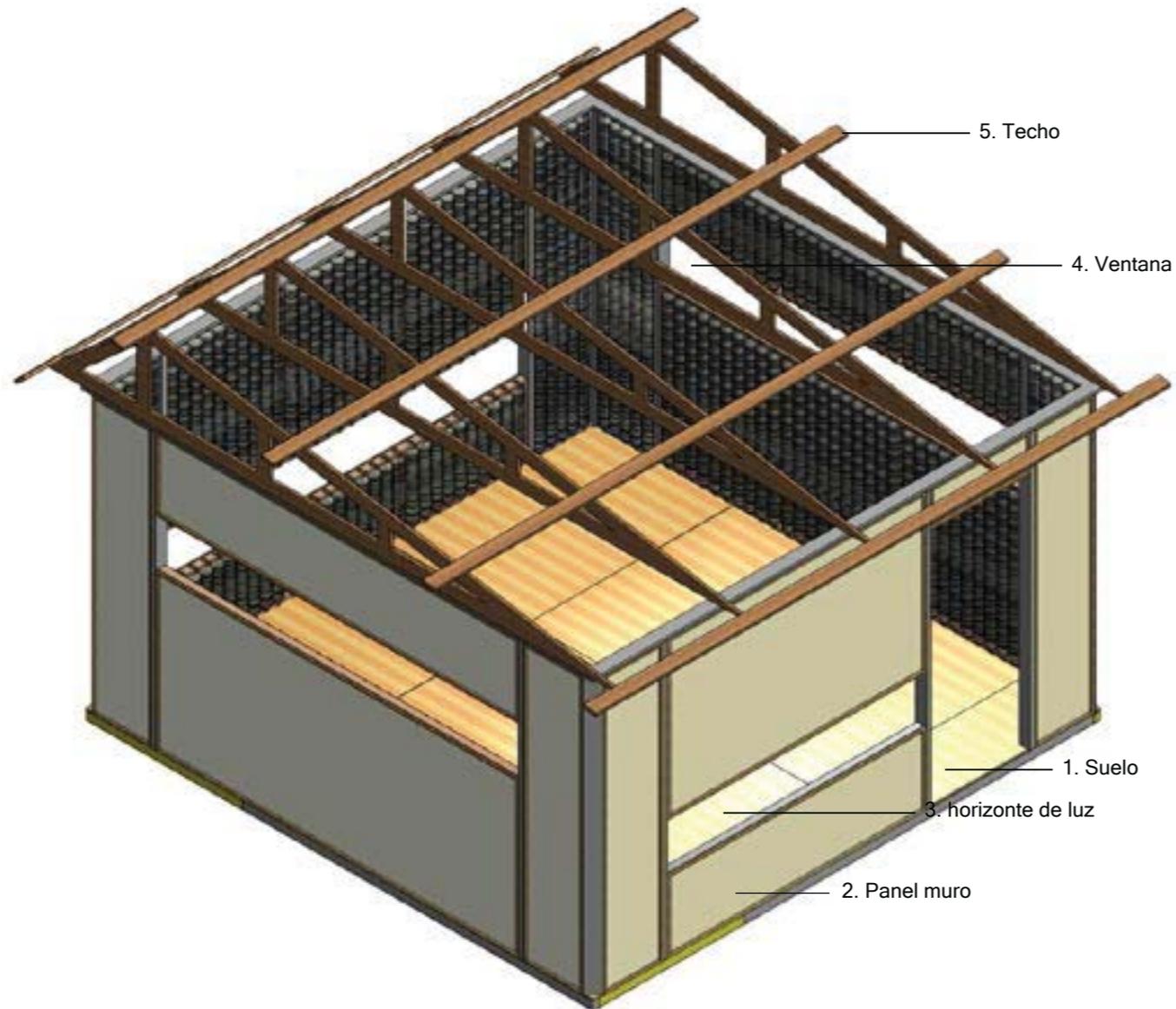
Panel B



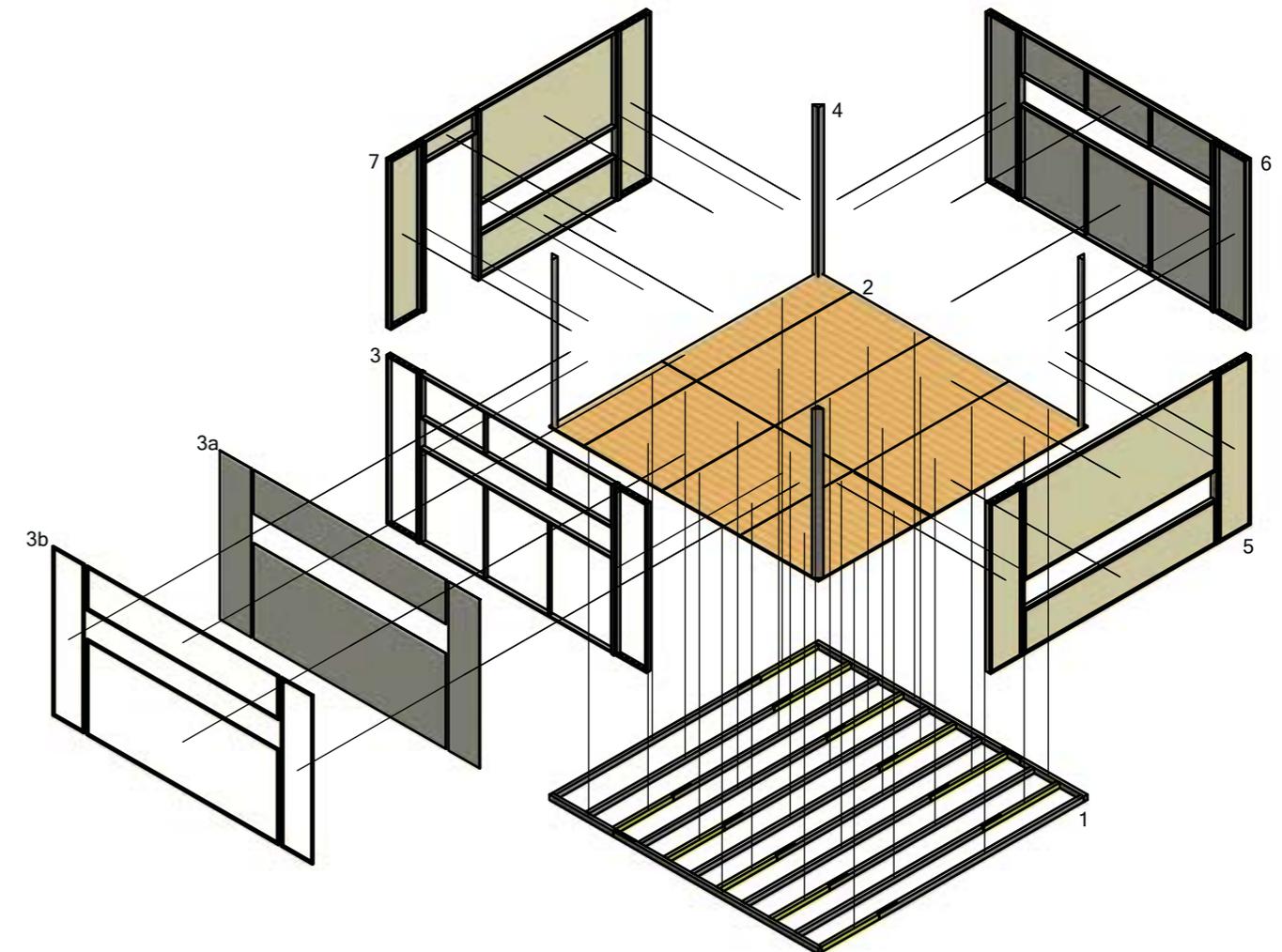
Panel D



Vista axonométrica, proyección de muros



Vista axonométrica con las partes enumeradas según orden de construcción

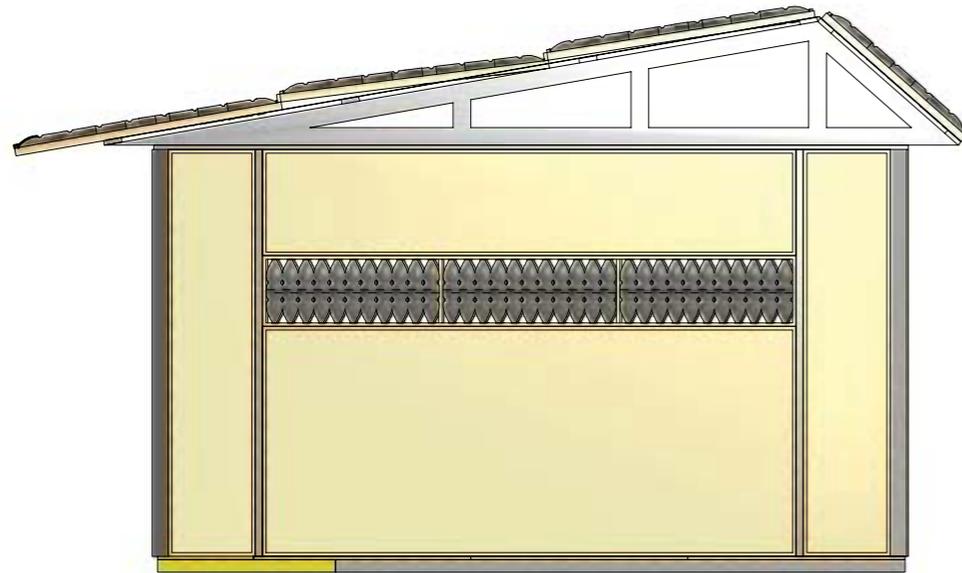


- 1- Estructura del suelo hecha con listones de 2x2"
- 2- Superficie de terciado de 12 mm (suelo)
- 3- Despiece de muro A, muro completo sin tela
- 3a- Tela para sellar el exterior (pendones publicitarios)
- 3b- Junquillos para sostener la tela al panel, a modo de sandwich
- 4- Cuartón (4x4") utilizado para unir los muros en las esquinas
- 5- Muro B
- 6- Muro C
- 7- Muro D

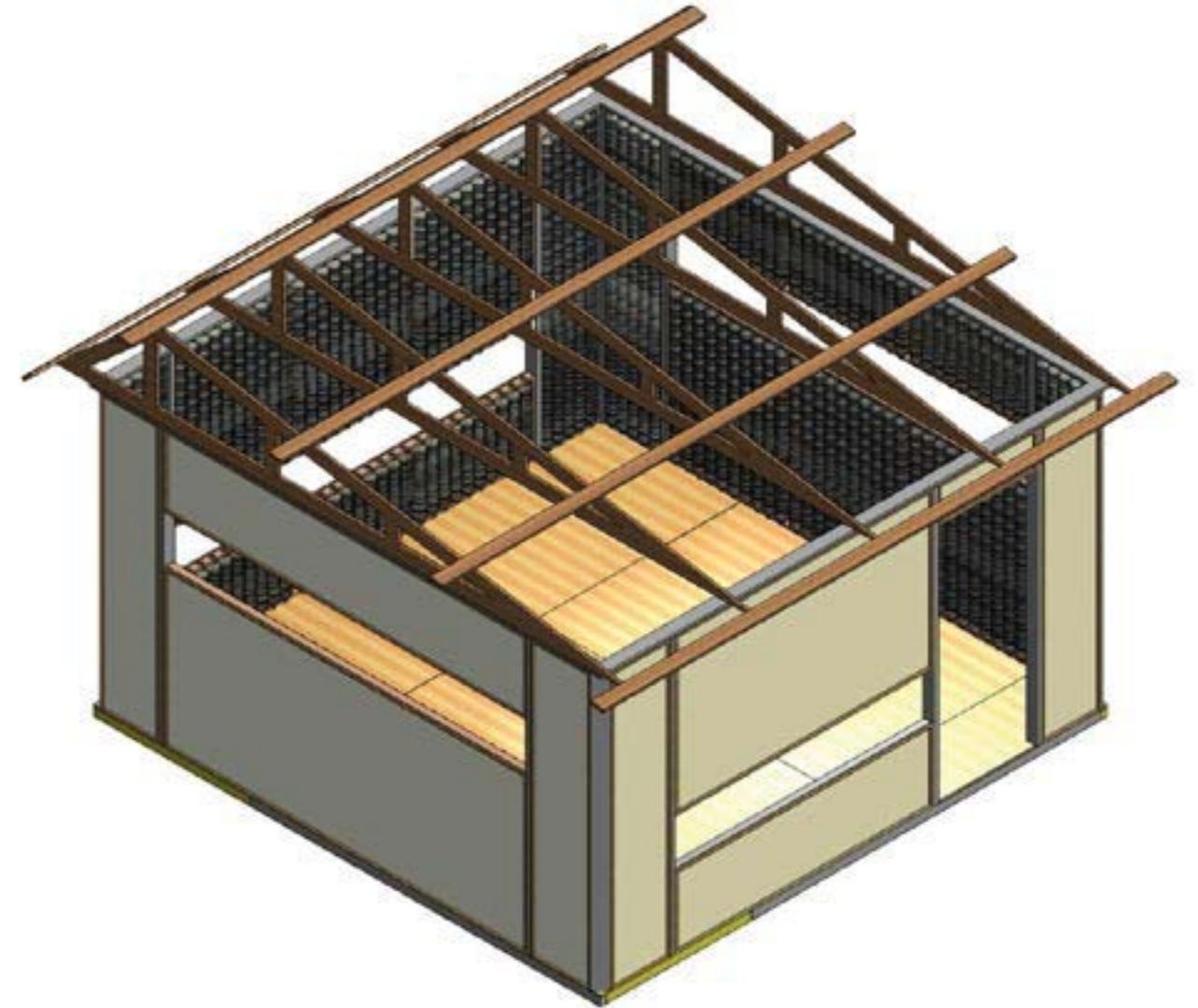
## Vistas recinto final



Vista frontal



Vista lateral

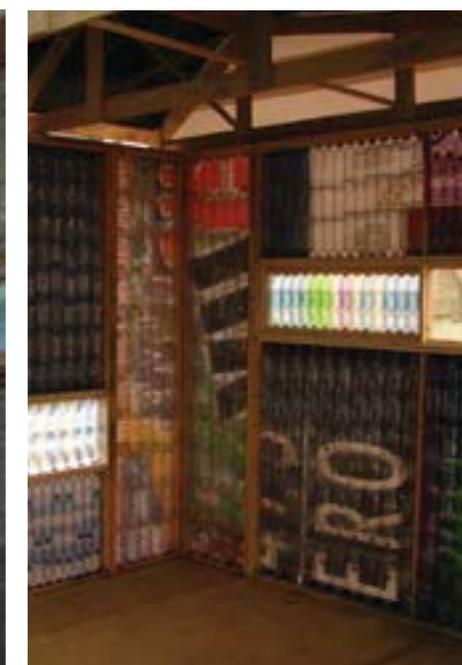
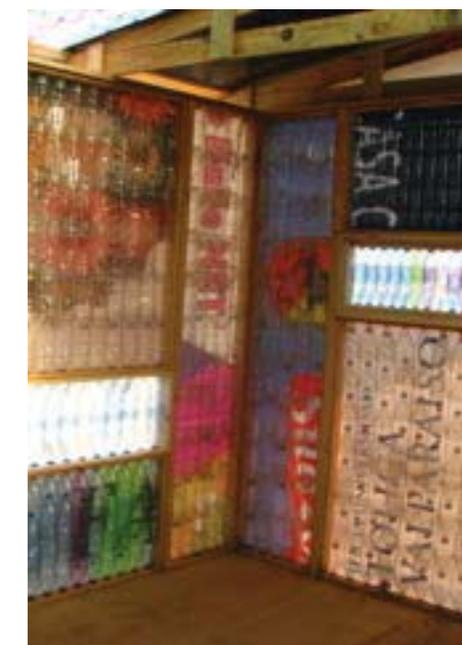


Vista axonométrica

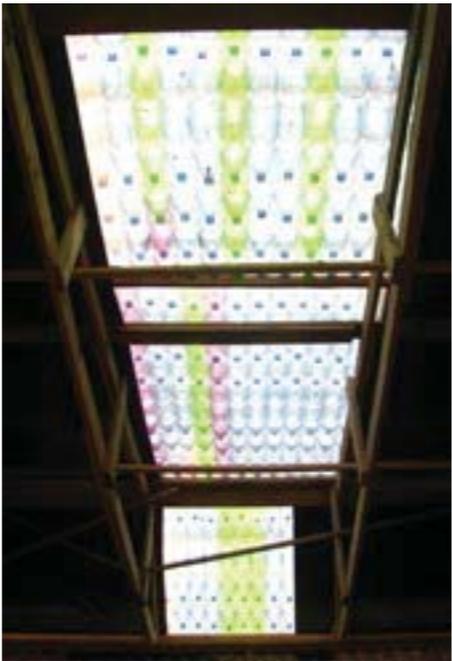
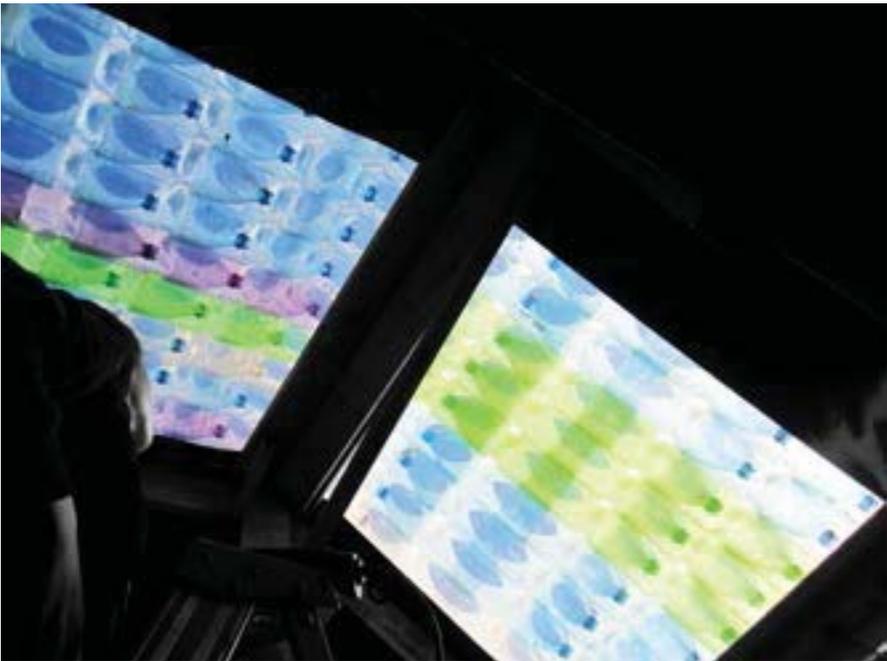
# Imágenes

## Vistas exteriores





# Procesos constructivos



## Experiencia Constructiva

Para experimentar el funcionamiento a una escala real de cada panel, construimos un espacio, para ver las falencias y virtudes de cada uno de los paneles.

Pasando por distintos procesos a definir a continuación.

### 1. RECOLECCIÓN DE BOTELLAS.

Habiendo hecho el contacto con la Municipalidad de Viña del Mar, en el Departamento de Aseo, Ornato y Medio Ambiente, se piden las botellas necesarias para el espacio.

Ocupando un total de 1837 botellas:

- 572 botellas Watts 1500 cc.
- 90 botellas Vital 600 cc.
- 442 botellas Cachantún 500 cc.
- 450 botellas Coca-cola 1500 cc.
- 113 botellas Cachantún 1500 cc.
- 60 botellas Vital 1600 cc.
- 77 botellas Nestlé pure life 1500 cc.
- 33 botellas Benedictino 1500 cc.

### 2. LAVADO DE BOTELLAS.

Faena que consta de dos procesos. Siendo el primero el lavado exterior de la botella, sacando las tapas de cada una, y quitando sus etiquetas.

Para el segundo paso, se requiere de un recipiente de gran tamaño, donde se pone una gran cantidad de agua y detergente, en el cual se introducen las botellas y se lavan.

### 3. CORTE DE BOTELLAS.

Por el momento, el proceso de corte de las botellas es con la cierra huincha, cortando la base de cada botella.



### CORTADOR ARTESANAL DE BOTELLAS.

El mini-filetador es un dispositivo para el corte de botellas de PET cortando muy estrecho (dependiendo del tamaño) y largo.

Consta de: una pieza de perfil de aluminio, dos tornillos con tuercas, una cuchilla (corta carton o cutter) y un mango de madera.

Para la plantilla de corte se necesita una tabla de madera, escuadras de metal (para hacer de guía) y tornillos.

### PRIMER PROTOTIPO CORTADOR DE BOTELLAS.

Prototipo desarrollado en el grupo de título.

Como manera de hacer mas accesible el modo de reutilizar botellas, y evitar el cortar una por una con una con cartonero o tijera, se hace un prototipo de cortador de botellas con una base de madera y los siguientes elementos:

- 4 escuadras de 5 x 5 cm.
- 4 tornillos 2 pulgadas.
- 40 cm de elástico.
- 1 filo de cartonero.
- 1 pieza de latón.

En donde la botella en la base se gira siendo cortada por el filo, pero necesita de un tope extra para presionar un corte derecho.

#### 4. DIMENSIONADO DE MADERAS.

Dimensionado los maderos de 1 x 4" de acuerdo a cada panel. Los cuales se repiten en cada muro.

Usando:

- 12 listones de 3 mt.
- 15 listones de 60 cm.
- 15 listones de 1,30 mt.
- 16 listones de 49 cm.
- 16 listones de 2,30 mt.
- 4 listones de 1,10 mt.
- 2 listones de 2,18 mt.
- 2 listones de 78 cm.



#### 5. PERFORACIONES DE ACUERDO A LA BOTELLA.

Hay dos medidas de perforación en los listones, ya que hay solo dos golletes distintos, siendo sólo la de watts la que requiere de un orificio mayor.

Usando dos brocas de copa y paleta, una de 32 mm. y de 44 mm. Y calculando la distancia a perforar de acuerdo al largo del listón y el diámetro mayor de la botella. Variando así las distancia entre cada sacado.



#### 6. REBAJES Y PERFORACIONES PARA EL ALAMBRE.

Para evitar el pandeo de los tubos formados por los encajes de las botellas, se ponen alambres en la horizontal, dividiendo cada listón en 3, para poner dos alambres tensos a la misma distancia.

Luego se hace un pequeño rebaje en el costado, donde pasa el alambre, para embarrilarlo y mantenerlo tenso.



#### 7. PERFORACIONES DE LOS JUNQUILLOS.

A cada listón del panel se le restan 2 cm. por extremo para dejarlos como un marco de presión al momento del sellado con la tela de pvc.



#### 8. ARMADO DE MARCOS.

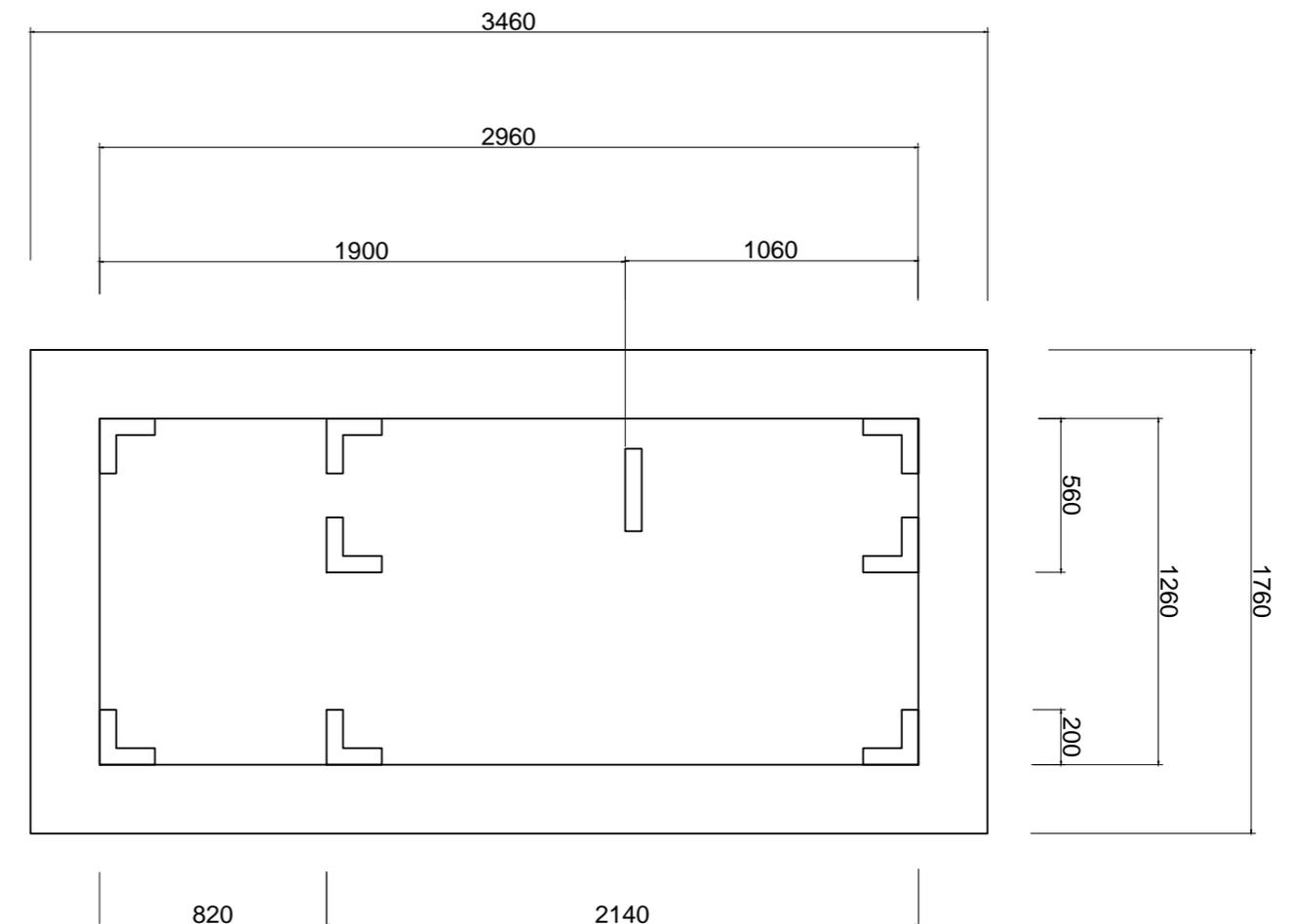
A los listones verticales se les perfora en los extremos para unirlos con los tornillos a los horizontales.

Para armar cada marco, y mantener su distancia correspondiente, se crea primero una matriz en una mesa, así estos no se descuadrarán.

MATRIZ 1.

Para construir los paneles:

- panel 130 x 300 cm.
- panel 60 x 300 cm,
- panel 218 x 60 cm.
- panel 218 x 130 cm,



### 8. ARMADO DE MARCOS.

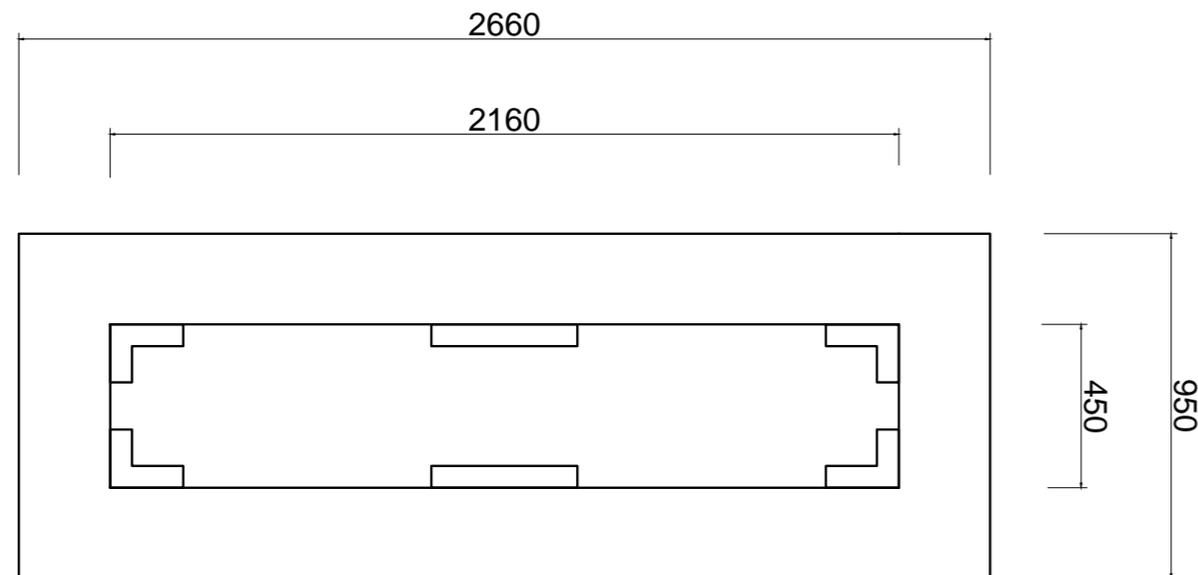
A los listones verticales se les perfora en los extremos para unirlos con los tornillos a los horizontales.

Para armar cada marco, y mantener su distancia correspondiente, se crea primero una matriz en una mesa, así estos no se descuadrarán.

#### MATRIZ 2.

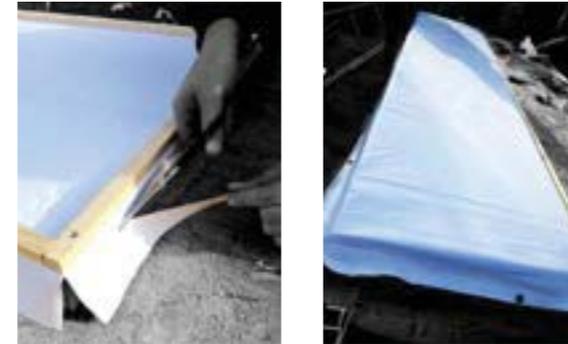
Donde se construye el panel esquina:

- panel 49 x 230 cm.



### 9. INSTALACIÓN DE ALAMBRE POR UN LADO DEL PANEL.

El siguiente proceso luego de armar el marco, es poner el alambre por un lado, insertándolo en las perforaciones. Facilitando así su posterior traslado luego de poner las botellas.



### 10. MONTAJE TELA POR UN LADO DEL MARCO.

Por el mismo lado que se puso el alambre se tensa la tela de pvc. Poniéndola desde los centros y sobre la matriz, y engrapando cada cierta distancia, fijándose que no se tope con los tornillos de los junquillos.

### 11. UNIÓN DE PANELES.

Los paneles estaban anteriormente perforados, para ahora unirlos a un listón de 2 x 4" y formar cada muro.

Usando:

- 2 Panel esquina de 49 x 230 cm.
- 1 Panel medio inferior de 300 x 130 cm.
- 1 Panel medio superior de 300 x 60 cm.

## 12. CONSTRUCCIÓN DEL SUELO.

Para la construcción del suelo se usan 25 listones de 2 x 2" y 7 planchas de terciado de 12 mm.

P.1 Marcamos en el piso un espacio de 4,24 mt. Trazando una diagonal para evitar la deformación del cuadrado.

P.2 Se unen los listones para dar la distancia del piso, ya que su medida estándar es de 3.20 mt. de largo.

P.3 Se unen los 13 listones alargados, formando la primera trama del piso.

P.4 Se ponen las piezas de madera entre los listones largos para formar el entramado horizontal del piso. Uniendo un total de 64 piezas de 35, 37, 45,5 y 32,5 cm.

P.5 Se cubre la trama del piso con las planchas de terciado clavadas, dimensionando al momento de poner las últimas.

El sobrante del terciado se usará posteriormente en infraestructura interna del módulo.



P.4



P.4



P.3



P.4



P.4



P.4



P.5



P.5



P.5



P.5



## 13. LEVANTAMIENTO DE PAREDES.

Cada muro se levanta y se pone desfasado 2 cm del piso, de forma que el agua lluvia no ingrese por el suelo al espacio construido. Y cada muro es unido en las esquinas con unos cuartones cortados a la mitad en su diagonal.

## 14. POSICIONAMIENTO DE LAS BOTELLAS.

Se encajan las botellas y se forman las columnas, para insertarlas en los paneles y formar el muro.

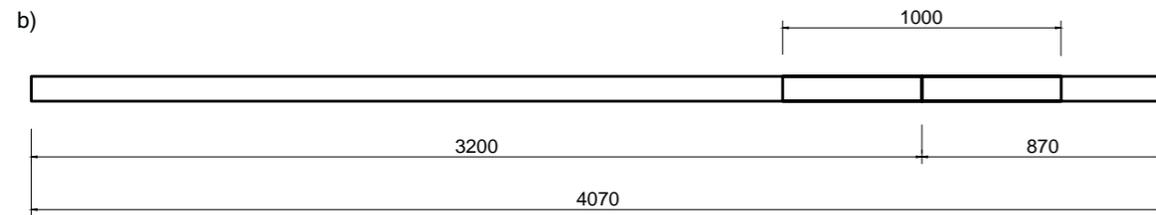
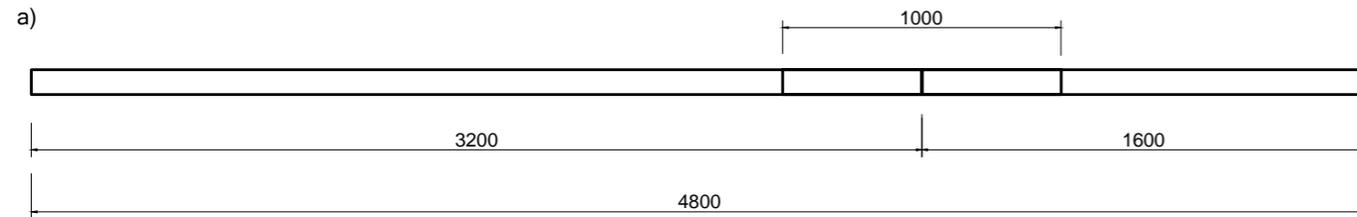
## 15. ENCADENADO SUPERIOR.

Se construye el encadenado superior con listones verdes de 1 x 4" alrededor de los muros. Atornillados para su posterior desarme y traslado.

## 16. CONSTRUCCIÓN DE CERCHAS PARA EL TECHO.

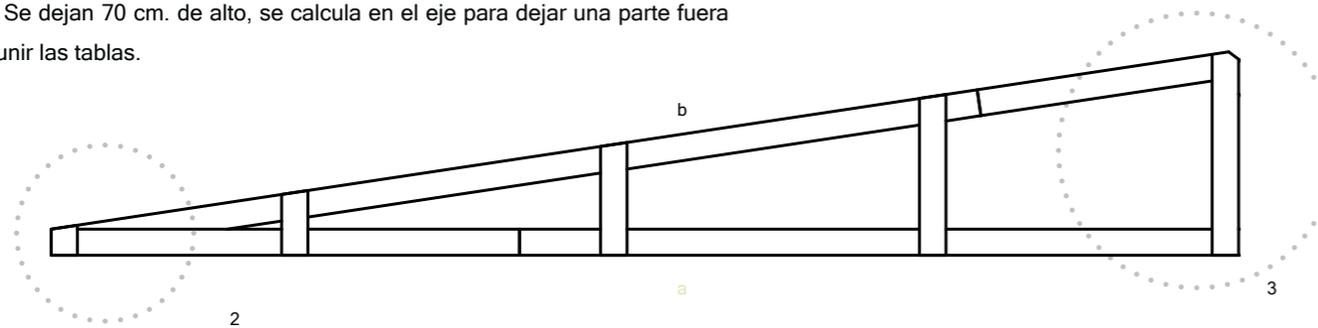
Utilizamos 7 listones de 1 x 4" verdes para la construcción de las cerchas.  
Siguiendo el siguiente proceso de construcción se arman las 5 cerchas del techo.

1. Para alcanzar los 4.80 mt. del listón inferior, se unen los listones de esta forma:

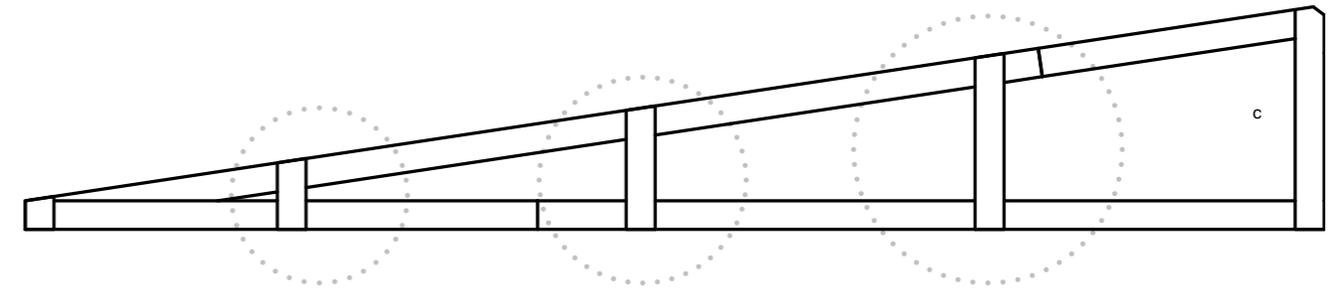


2. Se corta en ángulo para unir con un taco ambas tablas.

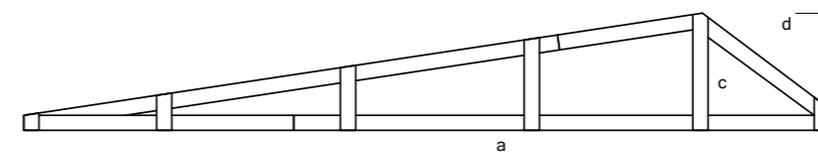
3. Se dejan 70 cm. de alto, se calcula en el eje para dejar una parte fuera y unir las tablas.



4. Se agregan 3 verticales y se clavan encima.

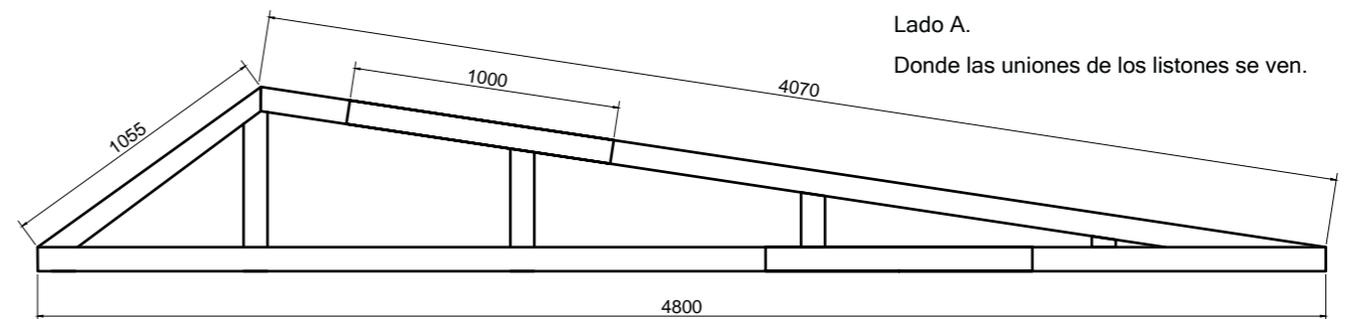


5. Se agrega d y se clava sobre a y c.



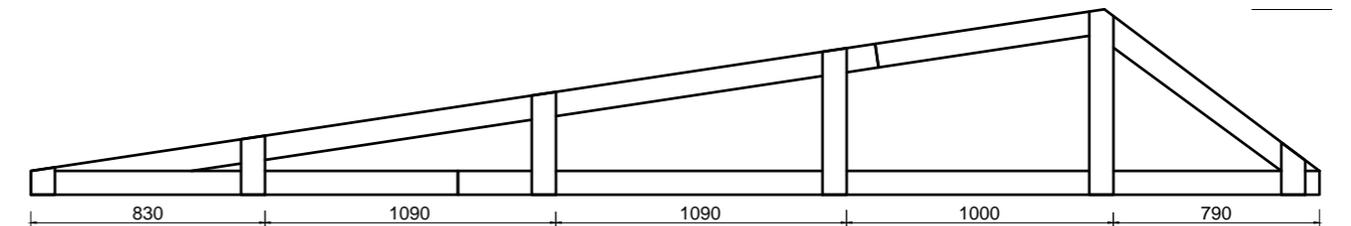
Lado A.

Donde las uniones de los listones se ven.



Lado B.

Se ven las 4 verticales de las cerchas.



## 16. CONSTRUCCIÓN DE CERCHAS PARA EL TECHO.



## 17. LEVANTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL TECHO.

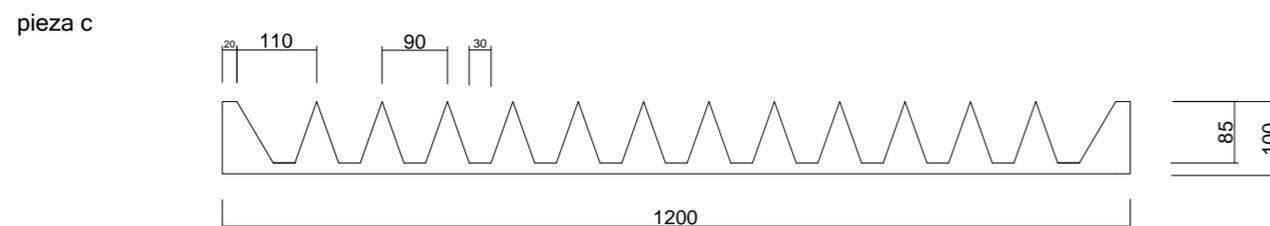
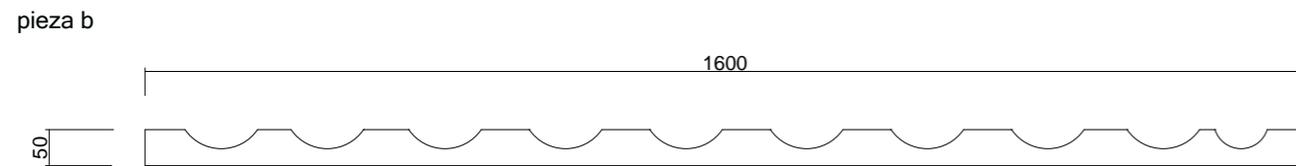
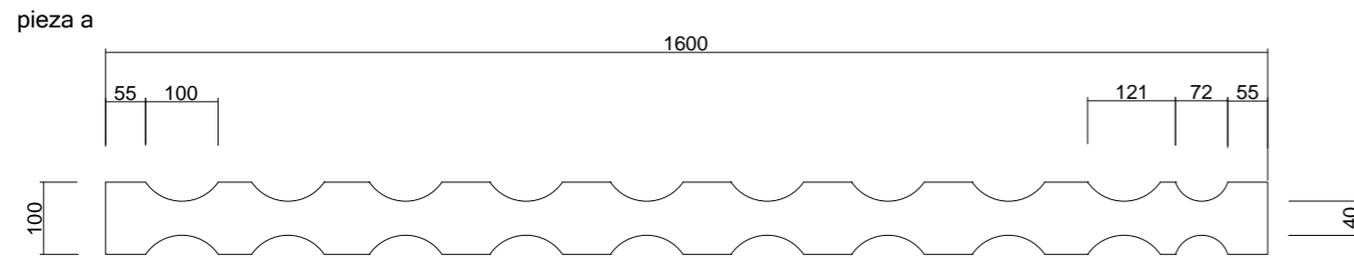
Se ponen las cerchas a una distancia de 1,05 mt. Y dejando un alero de 30 cm. en cada extremo.

Luego se unen las cerchas con listones de 1 x 4" y 4,80 mt. de largo. Dejando así un alero de 30 cm. en cada lado, formando una cubierta cuadrada.

## 18. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE PANELES LUMINOSOS DEL TECHO.

Los paneles del techo se construyen de la medida para apertarlos a la construcción del techo, siendo de 1,10 x 1,60 mt. repitiéndose por 4, dejando así un alero mayor sobre el ingreso al módulo.

1. Cada panel posee una pieza extra en un extremo, para unirse entre sí, y darle una altura de encaje a modo de tejas para el escurrimiento del agua.
2. Se crea una pieza de tela para reforzar con resina, la cual se pone entre las columnas de botellas, a modo de impermeabilizar y dejar rígido el panel, cumpliendo dos funciones.

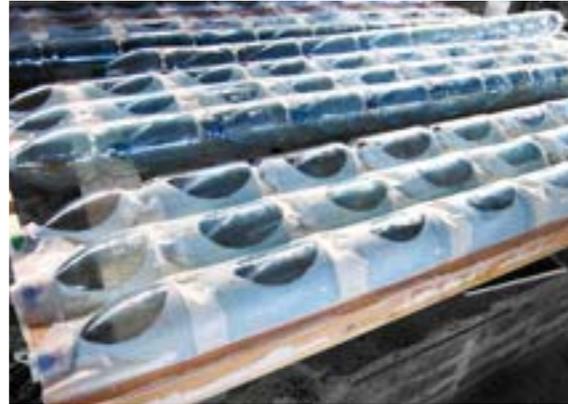


Postura de la pieza a. Sobre la cual se pone resina y se deja secar unas horas.

Postura de la pieza c. Siendo la última en pegar al marco y la botella. Impermeabiliza y fija la botella en su parte de mayor longitud.

Postura de la pieza b. La cual fija en su costado la botella al marco, dejandola rígida e inmóvil.

**18. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE PANELES LUMINOSOS DEL TECHO.**

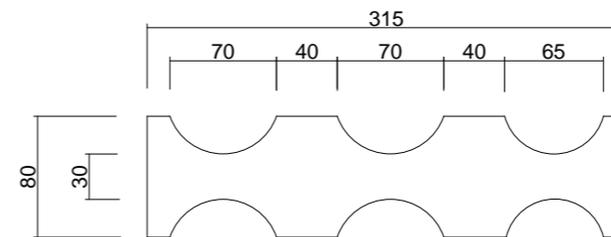
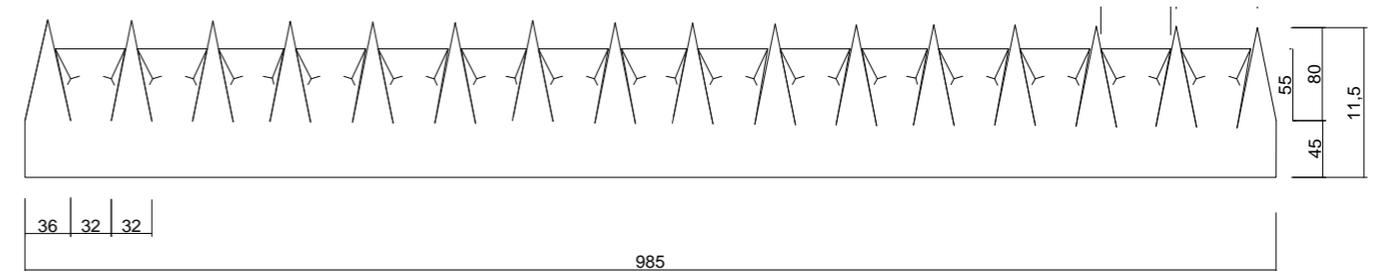
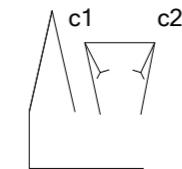


**19. MONTAJE HORIZONTE DE LUZ Y VENTANAS.**

Proceso final en la construcción del espacio, donde se ponen los paneles ventana y horizonte de luz. Aperrnándolos al resto de los paneles.

Se sigue el mismo proceso de los paneles del techo, cambiando las medidas ya que se usan botellas cachantún de 600 cc. y las dimensiones de los paneles no son las mismas de los usados en el techo.

También aparece un nuevo tipo de panel, el con las bases de las botellas, a modo de reutilizar la botella en lo máximo.



### 19. PANEL MEMBRANA LUMINOSA

En combinación con los paneles luminosos y ventana, se hacen dos prototipos de un nuevo panel luminoso.

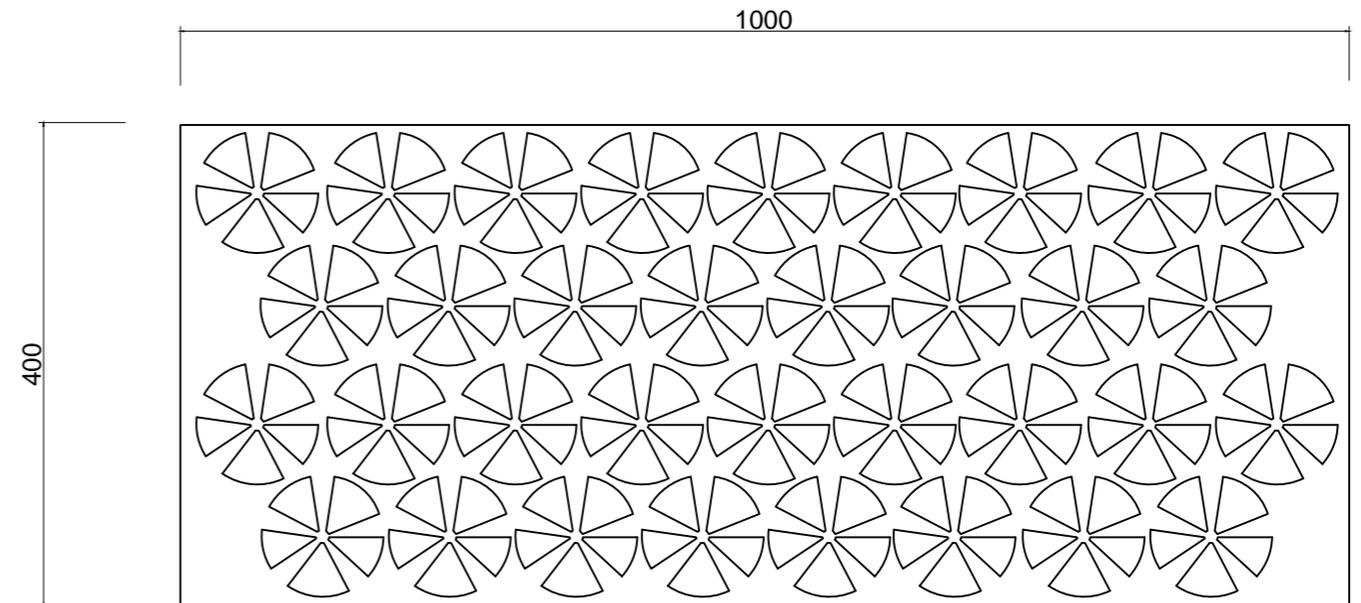
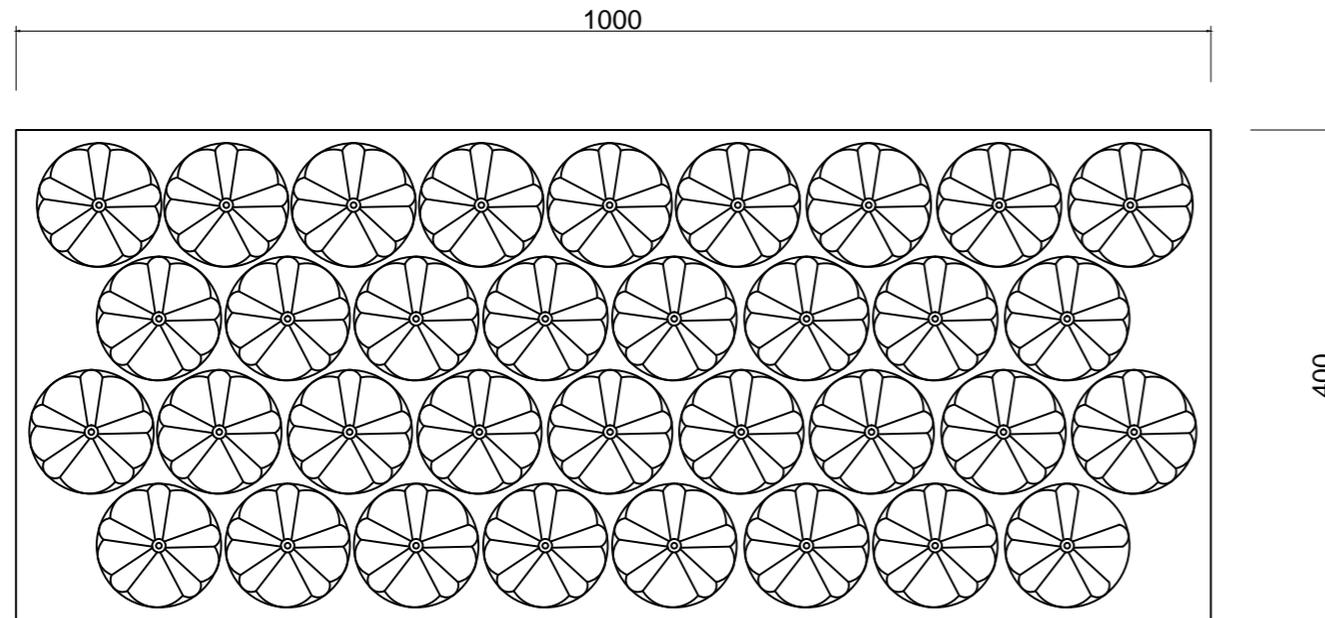
El cual, a diferencia de los otros, es una membrana construida con una tela que mediante cortes en su superficie y la aplicación de la resina puede sostener las bases de las botellas usadas en la construcción del espacio para construir las columnas, manteniendo también la característica traslúcida de las bases.

A diferencia de los paneles no tiene mayores características aislantes por si sola.

Esquema de la tela con las bases de la botella.



Tela cortada con las dimensiones del panel y donde una matriz hizo el corte de encaje donde posteriormente se ponen las bases de la botella, para luego aplicar resina y fijar a las bases de las botellas.



# Propuestas previas a la construcción

Estudios individuales y grupales

## Estudio individual

### A) Sellado con junquillos.

La idea fue usar una membrana impermeable tensada en el marco. En primera instancia se pone la membrana engrapada al marco pero este sistema deja espacios por los cuales se filtra aire, que no permiten un buen sellado. Por esto se pensó en desbastar a cada lado del listón 15 mm para obtener unos junquillos. Estas piezas se usarán para prensar la tela al marco a modo de sándwich.

El sistema garantiza un buen sellado de la unidad, en especial de sus bordes, que es el lugar donde la membrana se une a la madera.

Diego Cortés

Título II.

### B) Sellado con tetrapack y esponja.

Para sellar los espacios irregulares entre las botellas se utiliza una capa interna de esponja y una externa de tetra pak. La esponja sirve para detener las corrientes de aire entre estos espacios ya que es capaz de adaptarse a la forma de los intersticios gracias a su característica deformable. El tetra pak se utiliza como capa externa por su impermeabilidad, y se dispone como una pieza entre las columnas. La razón por la que se usan estos dos elementos conjugados es por la poca flexibilidad del tetra pak para ajustarse a estas zonas irregulares, ya que si bien es un aislante contra el viento no cumple a cabalidad la función.

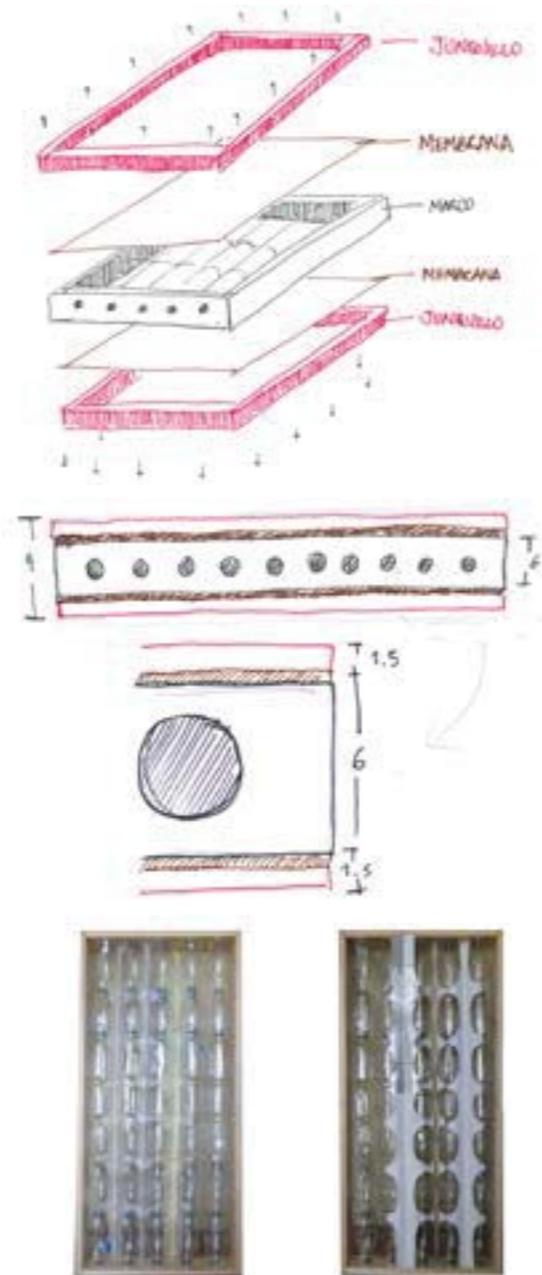
Tuare Vega

Título I.

### C) Sellado con latas de bebida.

Para darle continuidad al proyecto en el ámbito de la reutilización de desechos, se construye una prueba de sellado utilizando latas de bebidas. El modo de construir consiste en despojar la lata en su parte superior e inferior y luego cortando a lo largo el cilindro, resultando así una lámina que es fraccionada en 3 partes iguales.

Estas partes mantienen su forma curva la cual se adapta a la circunferencia de la botella. Se unen las piezas cortadas a lo largo formando columnas para luego pegarse por sus centros en direcciones



opuestas, es decir dejando los lados convexos de las columnas al interior y los cóncavos hacia el exterior para acoger la botella.

Estas piezas se ubican entre las columnas de las botellas, cubriendo los intersticios que quedan entre ellas.

Alejandra Montenegro

Título II.

### D) Sellado con polietileno entrelazado.

Al ver que en ciertas botellas el acople no se da de la mejor forma, como en los envases de watts de 1,5 lts, se piensa en la posibilidad de sellar estas columnas con un material que además de ser transparente pueda también estructurar y dejar rígida las columnas de botellas. Para esto se usa polietileno, cruzandolo de un lado a otro, pasando por delante y atrás de la botella, intentando de esta forma entrelazar las columnas. Para estructurarlas aún mejor se corta el polietileno en varias franjas, las cuales irán puestas por el borde delantero y la próxima por el posterior, intercalando y restringiendo el posible movimiento de las botellas.

Paula Nehme

Título III.

### E) Sellado con piezas metálicas.

Con fin de impermeabilizar el panel y cubrir los intersticios de la unión de las columnas y los bordes del marco, se aplica un revestimiento de polietileno.

Con un latón de 5x20 cm. se curva una pieza a modo de pinzas, para poder presionar e insertarla entre las botellas, y que al momento de soltarla quede fija e inmóvil, haciendo presión.

Para el encuentro entre la botella y el marco, se modifica la pieza, dejándola solo a la mitad de su tamaño, y sólo una de las pinzas hacia el lado de la botella.

Gabriela Zamorano.

Título III.

## Estudio grupal

Pruebas de membranas.

### a) Polietileno

Si bien el nylon selló e impermeabilizó el panel, es un material que hace que la botella pierda protagonismo debido a que funciona por sí solo como una barrera aislante. Independiente de esto el panel sigue siendo más resistente estructuralmente y un mejor aislante, el polietileno

### b) Telas más una capa de impermeabilizador.

En un principio se decidió usar telas de bajo costo para ponerle al panel. Es por esto que se usó Crea, la cual es una tela firme, con una trama densa pero que no conformaba una barrera óptima para la humedad y el viento. Por lo tanto es necesario algún material que le de estas características. Para impermeabilizarla, se usa un barniz marino, el cual al ser una resina natural, es un buen sellador de los poros de la tela y le da un grado de rigidez. La tela queda opaca, por lo que la botella desaparece a la vista y solo apareciendo a contraluz. Si bien, esta membrana funcionaba bien, pudimos observar que al estar sometida a la intemperie, esta cedía y perdía su tensado con el tiempo. El rendimiento del barniz era de 6mts<sup>2</sup>. También se probó con otro agente impermeabilizador. Se usó una pintura "Super Caucho", la cual sella los poros de la tela impidiendo el paso de agua ya que es utilizada para pintar piscinas. La desventaja de esta pintura es que está hecha para superficies sólidas, por lo que al doblarse la tela la capa de pintura se quiebra haciéndose grietas por las que podría pasar el agua.

### c) Telas impermeables.

Se probó con varias telas impermeables a las cuales no era necesario agregarle alguna pintura o barniz.

Zargalina: Esta es una tela sintética que se usa para forrar chaquetas. Es muy barata (\$392 x metro) pero no garantiza una aislación total de los paneles.

Engomado: Es una tela sintética la cual se usa comúnmente para forrar bolsos y mochilas quedando así impermeables. Su nombre se debe a que la tela tiene una capa de goma por uno de sus lados la que sella la trama. Además tiene un bajo precio comparada con otras telas impermeables.

Raquelado: Es una tela sintética plástica, totalmente impermeable, la cual presenta una textura densa que le da una rigidez que no permite manipularla bien sobre el marco y posteriormente tensarla.

Pendones Reutilizados: Los pendones publicitarios se hacen con tela de PVC o papel sintético, siendo el primero el más común.

La tela de PVC es una tela plástica que se encuentra reforzada con una malla de Poliéster y está hecha para ser usada en el exterior. La estructura molecular de este material es casi la misma que la del polietileno, siendo su mayor diferencia que un átomo de la cadena del Polietileno es sustituido por un átomo de cloro en la molécula de PVC. Este átomo aumenta la atracción en la molécula dando como resultado un material más rígido y duro.

Las principales características de este material son:

- Alta capacidad de aislamiento eléctrico.
- Aislante de humedad.
- Resistencia a la tensión.
- Barrera de rayos UV.
- Resistencia ambiental.
- Liviano.
- Fortaleza ante la abrasión y al impacto.
- Resistencia al calor.
- Flexible
- Reciclable.

# Propiedades de las botellas PET

## Propiedades de las botellas PET

Propiedades en común de las botellas PET.

Alta transparencia

- Alta resistencia al desgaste y corrosión.
- Muy buen coeficiente de deslizamiento.
- Impermeable. Muy buena barrera a CO<sub>2</sub>, baja absorción a la humedad.
- Conductividad térmica 0,24 W/(m·K). Mide la capacidad de conducción del calor. Los polímeros tienen una baja conductividad por lo que se ocupan de aislantes térmicos. En el caso de las botellas PET que estamos utilizando esta cifra se traduce en que el calor o frío que exista en el exterior se conduce muy poco hacia el interior y lo mismo al revés.

Por ejemplo el coeficiente de conductividad térmica de un ladrillo común es de 0,75 W/(m·K), versus los 0,24 W/(m·K) de una botella plástica PET.

Además las columnas de botellas que conformamos producen una cámara de aire a lo largo de esta, que aísla el interior de las variaciones climáticas (más que el polietileno)

\*Información de Escuela de Especialidad Agropecuaria del CBU y CER rural de la localidad de Washington, provincia de Córdoba, Argentina.

Para comprobar esta cualidad de las botellas se detalla a continuación las diferencias de temperaturas que existen en un invernadero construido a base de botellas en el Reino Unido:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura al interior	9° C	12° C	18° C	20° C	20° C	17° C	21° C

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Temperatura al exterior	5° C	7° C	10° C	14° C	14° C	12° C	17° C

Código de identificación del Plástico	Nombre del plástico	Descripción
	Polyethylene Terephthalate PET (Polietileno Tereftalato)	Resistente y claro, puede ser utilizado como fibra.
	High Density Polyethylene HDPE (Polietileno de Alta Densidad PEAD)	Plástico muy común, generalmente blanco o coloreado.
	Unplasticized Polyvinyl Chloride UPVC (Policloruro de Vinilo)	Plástico duro y rígido, puede ser claro (transparente)
	Plasticized Polyvinyl Chloride PPVC	Plástico flexible, transparente y elástico.
	Low Density Polyethylene LDPE (Polietileno de Baja Densidad PEBD)	Plástico suave y flexible.
	Polypropylene PP (Polipropileno)	Plástico duro pero flexible. Muchos usos.
	Polystyrene PS (Poliestireno)	Rígido, quebradizo. Puede ser claro, vítrioso (vítreo).
	Expanded Polystyrene EPS (Poliestireno expandido)	Espumado; liviano, absorbe energía, aislación térmica.
	Incluye a todos los otros plásticos, in	

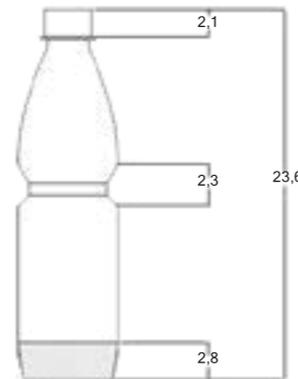
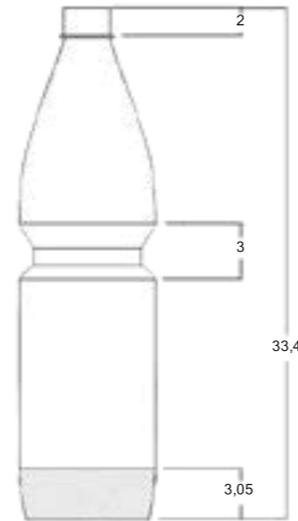
Algunos usos del plástico virgen	Algunos usos del plástico hecho partir de desecho reciclado de plástico
Refrescos y botellas de agua mineral, llenado de las bolsas de dormir y almohadas, las fibras textiles.	Botellas de refrescos, botellas de detergente, película para embalaje, fibras para alfombras y chaquetas "peludas".
Bolsas de mandados ruidosas, bolsas de freezer, botellas de leche y crema, botellas de shampoo.	Botellas de detergentes, cajas, contenedores de residuos, tubos para agricultura, pallets, cajas de reciclaje.
Botellas de jugo, empaques de blister, caños y ajustes de plomería.	Botellas de detergente, baldosas, caños para sanitaria.
Mangueras de jardín, suelas de zapatos, bolsas y tubos para sangre.	Suelos industriales, nervios de mangueras.
Tapas de contenedores de platos, bolas para papeleras, papeleras, hojas de plástico negro.	Films para la construcción, la industria, el packing, bolsas.
Contenedores de helados, bolsas de papas fritas, pajitas para bebidas, cajas de comidas con bisagras.	Bolsas para recolección de residuos.
Contenedores de yogurt, cubertería de plástico, imitación de cristal (glassware), Copas de bebidas, contenedores para llevar comida, bandejas, packaging.	Palillos para la ropa, ganchos para la ropa, accesorios de oficina, carretes para hilos, reglas, cajas de CD/video
Incluidos acrílico y nylon. No pueden ser reciclados.	

- Punto de fusión del plástico 260 °C
- Coeficiente de dilatación 7×10<sup>-5</sup>/K. Se refiere al cambio relativo de longitud o volumen que se produce cuando un cuerpo sólido o un fluido dentro de un recipiente experimenta un cambio de temperatura que lleva consigo una dilatación térmica. Por lo tanto podemos decir que el PET tiene un alto coeficiente de dilatación comparado con otros materiales. Si lo comparamos con el polietileno (nylon) las botellas son mucho más resistentes a la acción del viento, golpes, rayones o puntazos.
- Liviano
- Aislante eléctrico
- Gran indeformabilidad al calor
- Gran resistencia mecánica a la compresión y a las caídas
- Barrera contra gases
- Duran alrededor de 10 años las botellas expuestas al aire libre, ya que pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan, pero demoran de 100 a 1000 años en degradarse. En cambio el polietileno resiste expuesto al sol aproximadamente 2 años.

## PROPIEDADES DE CADA BOTELLA:

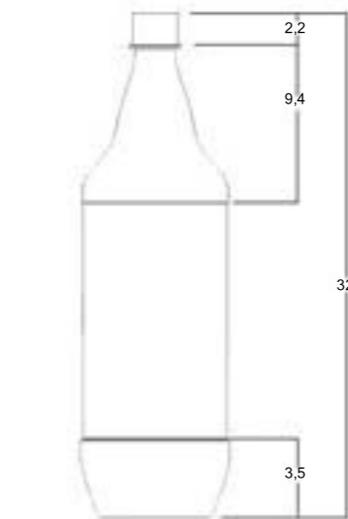
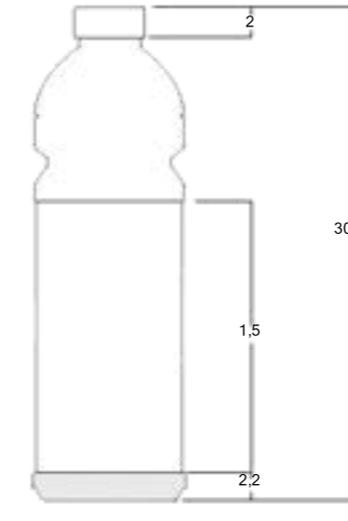
### 1. CACHANTUN 1600 cc

- Tiene un buen calce comparado con las otras botellas. Se introduce la mitad de la botella en la otra quedando sellada la columna.
- Generalmente es una botella que se encuentra en buenas condiciones
- Al ser su contenido agua mineral están relativamente limpias.
- Son abundantes en la recolección
- Se encuentra en 4 colores; verde, rosado, celeste y transparente.



### 2. CACHANTUN 500 cc

- Tiene un buen calce comparado con las otras botellas. Se introduce la mitad de la botella en la otra quedando sellada la columna.
- Generalmente se encuentra en buenas condiciones
- Al ser su contenido agua mineral están relativamente limpias.
- No son tan comunes, por lo que dificulta su recolección.
- Se encuentra en 4 colores; verde, rosado, celeste y transparente.



### 3. WATTS 1500 cc

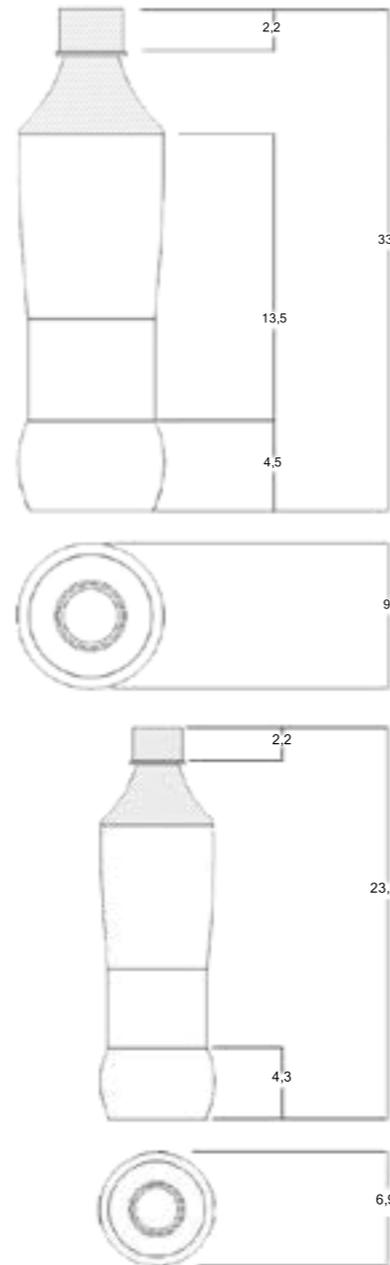
- Son de fácil recolección al ser muy consumidas
- Se encuentran en buenas condiciones estructurales, ya que el plástico con el que está construida es más grueso comparado con las otras botellas
- Generalmente se encuentran sucias (a veces con hongos) por el contenido de jugo.
- Existen 3 tipos de botellas similares; de Watt's hay 2 que a simple vista se ven iguales pero tienen pequeñas diferencias en el diseño de las rendijas que tiene a su alrededor, y la botella Andina, que es igual a las Watt's en su diámetro y altura pero cambia la parte superior de la botella que tiene una forma más redondeada.
- No tiene un buen calce, ya que se introduce muy poco, debido a su diseño
- Esta botella es buena para la construcción de muros, por la resistencia de su plástico, pero se contradice por el mal calce que tiene lo que se recompensa con una buena fijación de las botellas al marco (alambres)

### 4. BENEDICTINO 1500 cc

- Tiene un buen calce, se introduce más de la mitad de la botella en la otra quedando sellada la columna.
- Generalmente se encuentra en buenas condiciones
- Al ser su contenido agua mineral están relativamente limpias.
- No son tan comunes, por lo que dificulta su recolección.

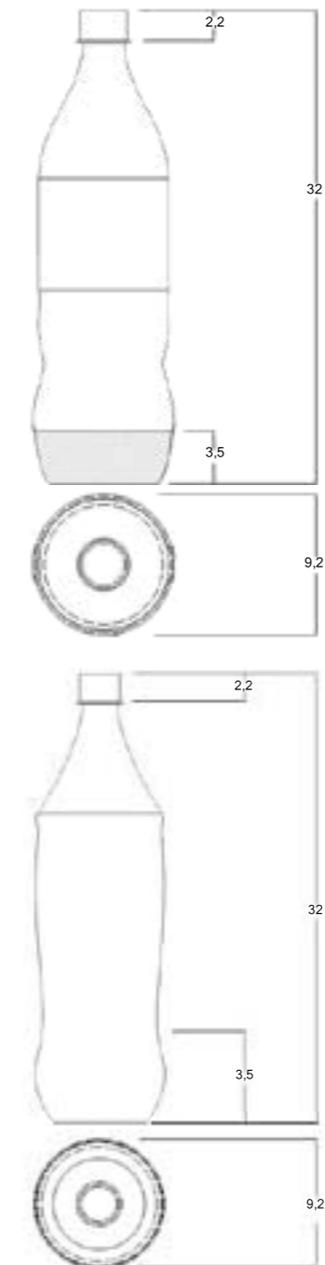
### 5. VITAL 1500 cc

- No calzan bien ya que en la parte donde se introduce a la otra botella se angosta el diámetro de la botella impidiendo que entre la otra.
- No siempre se encuentran en buenas condiciones ya que al ser la botella lisa el plástico es más delgado y menos resistente.
- Al ser su contenido agua mineral están relativamente limpias.
- No son tan comunes, por lo que dificulta su recolección.



### 6. VITAL 600 cc

- No calzan bien ya que en la parte donde se introduce a la otra botella se angosta el diámetro de la botella impidiendo que entre la otra.
- No siempre se encuentran en buenas condiciones ya que al ser la botella lisa el plástico es más delgado y menos resistente.
- Al ser su contenido agua mineral están relativamente limpias.
- No son tan comunes, por lo que dificulta su recolección.



### 7. COCA-COLA 1500cc

- No calzan bien ya que en la parte donde se introduce a la otra botella se angosta el diámetro de la botella impidiendo que entre la otra.
- Generalmente se encuentra en buenas condiciones estructurales.
- La mayoría se encuentran sucias, ya que su contenido es alto en azúcar el cual se adhiere a la botella.
- Se encuentra en grandes cantidades, es una de las botellas mas consumidas.

### 8. SPRITE 1500 cc

- No calzan bien ya que en la parte donde se introduce a la otra botella se angosta el diámetro de la botella impidiendo que entre la otra.
- Generalmente se encuentra en buenas condiciones estructurales.
- Se encuentran limpias "visualmente" al contener una bebida traslúcida, pero sucias por el azúcar del líquido.
- No son tan comunes, por lo que dificulta su recolección
- Existe en 2 colores: verde y transparente.



1



2

1) Mapa del sector Monte Sinaí en Viña del Mar.  
2) Plano de la ciudad de Viña del Mar, donde se destaca en un color verde el sector del campamento descrito.

## 1. Campamento Monte Sinaí.

Ubicado en el sector Las Pataguas de Miraflores Alto, Viña del Mar, nace el año 1987 bajo con un total de aproximadamente 180 familias a la fecha.

Es a diferencia del Barrio Costa Brava, un campamento de mediaguas y con menos recursos, donde la mayoría de sus habitantes viven con 50 mil pesos mensuales, y el 90% de ellos no terminaron sus estudios superior.

Al contactarnos con una de las organizaciones insertas en el campamento, exponemos nuestro espacio prototipo y su método constructivo. Surgiendo por parte de la organización la idea de usar este espacio como un lugar de reunión de los tutores con sus estudiantes, ya que el campamento carece de espacios comunitarios. Lo cual llevaría al diseño de un espacio con una proyección futura, de un área mayor con más aulas para la comunidad.

Siendo entonces el prototipo de lugar comunitario construido en Ciudad Abierta el elemento inicial para fundar un espacio de mayor envergadura, llevando a cabo el modo constructivo desarrollado en el primer trimestre 2012, donde será posible el diseño de espacios de distintos tamaños y usos en el sector, debido a la característica modular del panel.

Generando dos instancias de construcción con desechos, a modo de panel.

### 1) Lugar de encuentro tutor/alumno.

Siendo un lugar sin distracciones para los alumnos con una buena iluminación y una temperatura entre los 15,5° y 21° C. Donde el espacio otorgue un orden y accesibilidad a los materiales y/o libros, y además se conforme un recinto aislado, sin interrupciones, ni ruidos.

### 2) Biblioteca.

Relacionado al punto anterior, se puede diseñar un muro/mueble estructural destinado a almacenamiento de libros, que no interfiera ni minimice de gran manera el espacio interior destinado para el habitar..

## 2. JAB. <http://www.juntoalbarrio.cl>

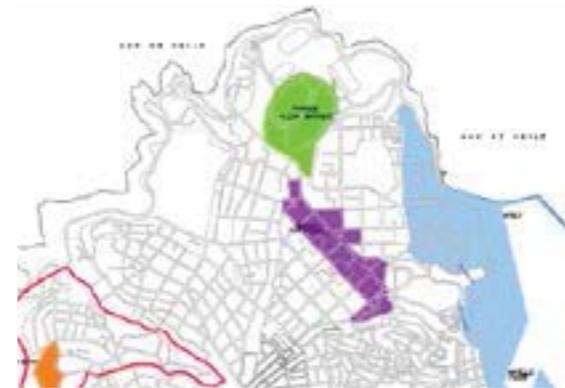
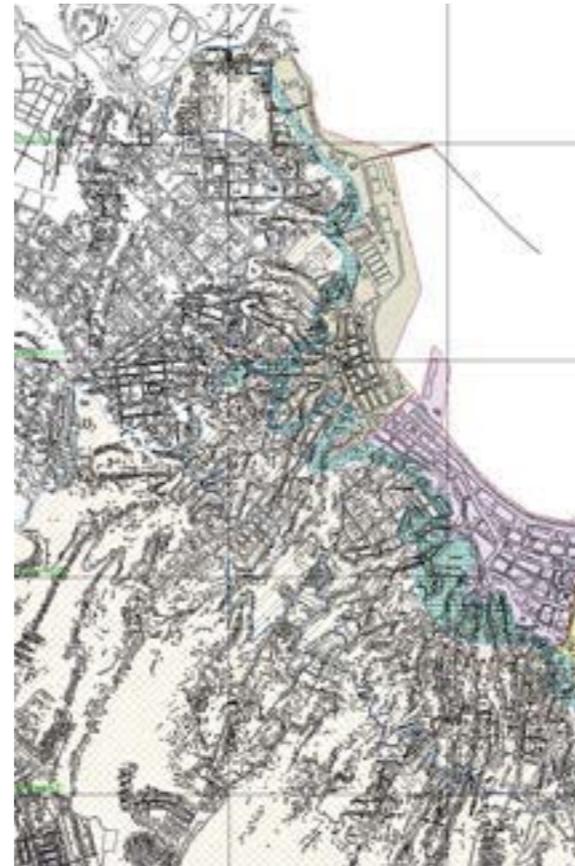
Donde su área de Urbanismo Ciudadano se refiere a si misma como “El área de Habitabilidad Urbana promueve el mejoramiento físico de los territorios donde Junto al Barrio se encuentra trabajando, a través de proyectos de arquitectura de espacios públicos y proyectos de equipamiento social que materialicen el anhelo compartido de consolidar cada barrio como soporte de una mejor calidad de vida de sus habitantes. Creemos que el desarrollo y fortalecimiento de las organizaciones, instituciones y familias se debe reflejar en el entorno donde habitan, aprovechando al máximo a través de la arquitectura las oportunidades que el barrio ofrece. Es por ello que esta área se pone al servicio del barrio y trabaja en conjunto con la comunidad, colaborando con la materialización de iniciativas que mejoren la habitabilidad del territorio.

El trabajo en el territorio comienza con el desarrollo de un diagnóstico de las condiciones de habitabilidad desarrollado desde dentro y en conjunto con los vecinos y articuladores del barrio (observatorio de barrio). Con este instrumento, se identifican las potencialidades existentes en el lugar y se genera un plan de intervención barrial. Este modelo de intervención genera un banco de proyectos que se desarrolla posteriormente en las áreas de espacios públicos y equipamiento social desarrollado por el equipo de arquitectos.”

La organización se encuentra trabajando en esta región en el sector de Playa Ancha, en los barrios Costa Brava, Viento Sur y Ramón Cordero, siendo el primero donde esta la oficina de Junto al Barrio (JAB), y en conjunto con la comunidad, comparten y desarrollan un diseño colectivo de lo que se requiere en el sector, viendo las falencias y fortalezas en los espacios del barrio, ya sea en el interior de cada departamento, o en los espacios públicos aledaños.



1



2



3

- 1) Logo de la corporación.
- 2) Sector de Costa Brava, Playa Ancha.
- 3) Plano de la ciudad de Valparaíso.

Por lo que en una primera instancia se llevan los modelos de paneles con sus características individuales, y se presentan al arquitecto de habitabilidad encargado, Davor Posavac, apareciendo tres posibles usos de los paneles en la población:

1) Separador de ambientes al interior de los departamentos. Estando presente en los departamentos del barrio, somos testigos de la poca aislación acústica de sus muros, y en comparación con el resto de los materiales aislantes, el aire dentro de las columnas de las botellas es el mejor para este tipo de usos. Y en el contexto del proyecto, es de fácil accesibilidad por su costo y distribución.

2) Mirador.

Una de las problemáticas del barrio son sus pocos lugares de encuentro y áreas verdes. Dejando un entorno poco apacible y hostil para los habitantes, lo cual conlleva a un crecimiento en la delincuencia, y siendo este uno de los sectores de riesgo, es un tema en auge para el departamento de Habitabilidad Humana.

3) Lugar de venta para los objetos creados con los centros de desarrollo JAB.

En el departamento de imparten cantidad de cursos y capacitaciones para los vecinos, siempre en relación al diseño, implementando este semestre la reutilización de botellas PET en la construcción de objetos para su posterior venta.

## Rol de la Comunidad en la implementación de proyectos

Luego de pensar el emplazamiento del proyecto, ¿Cuál es el rol real de la comunidad en el desarrollo de éste?

Los proyectos de construcción comunitaria aplicados con éxito para el alivio de la pobreza urbana y rural están basados en un conjunto de principios y criterios novedosos. De acuerdo con Kingsley, McNeely y Gibson.

El Instituto de Capacitación para el Desarrollo y el Instituto Urbano de EEUU implementaron un proyecto para analizar las experiencias de construcción comunitaria en ese país y brindar recomendaciones. Al cabo de una serie de seminarios se elaboró, como parte de las conclusiones, una guía práctica para las personas e instituciones involucradas en los proyectos.

De acuerdo con los tres autores citados, la construcción comunitaria debería:

1) Estar focalizada en iniciativas específicas de mejoramiento del barrio, de una manera que permita reforzar valores y construir capital social y humano.

En el marco del proyecto los vecinos trabajan en conjunto en actividades referidas a los problemas y oportunidades que ellos mismos han considerado prioritarias (por ejemplo, limpiar un terreno baldío, mejorar la calidad de los servicios educativos, etc.) y, en su transcurso, construyen capital social:

2) Ser conducida por la comunidad, con amplia participación de los vecinos.

El objetivo no puede lograrse a menos que los vecinos estén a cargo de las actividades, tengan un rol central en las decisiones, sientan que son los “dueños” del proyecto y sean responsables por los resultados. Numerosas experiencias sugieren además que las iniciativas conducidas por los vecinos tienen un éxito mayor desde un punto de vista técnico: al ser más conscientes de la realidad de su entorno que los profesionales externos.

3) Abarcar el conjunto de los problemas del barrio con un enfoque estratégico y emprendedor.

Los barrios pobres enfrentan problemas múltiples e interconectados y, para que las iniciativas de construcción comunitaria sean exitosas, han de abordarlos de un modo abarcativo. Por ejemplo, un programa de capacitación laboral arrojará un bajo retorno si las personas no pueden obtener trabajo por problemas de salud debido a malos servicios sanitarios.

4) Apoyarse en los activos de la comunidad.

Todas las comunidades, aunque sean barrios pobres, tienen un número considerable de activos que pueden ser el punto de partida de los proyectos, clasificados en dos categorías. Los primarios consisten en los activos localizados en el barrio, como experiencias de los vecinos, los negocios del barrio, las empresas familiares, etc.

Y los secundarios son activos ubicados en la comunidad pero que están controlados por personas y entes externos. Por ejemplo, escuelas públicas, bibliotecas, hospitales, etc.

Entonces para educar a la comunidad se requiere prudencia, seguridad de que estar capacitados para enseñar, y de que esta se encuentra preparada para aprender. Inicialmente, se debe consultar a la comunidad más que educarla. Alentando a la gente a que cuenten en sus hogares o conocidos lo que se está haciendo o construyendo, o pueden invitar a la familia a visitar los espacios creados a partir de nuestro modo constructivo, y de ese modo difundir el hecho de que la “basura” es más que eso, y puede dar a la gente una solución constructiva viéndolo como un nuevo material.

## Tiempos de construcción

Faena	Tiempo	Personas	
Construcción paneles paredes	Recolección de botellas	2 horas	5
	Lavado de botellas	4 horas	2
	Corte de botellas	2 horas	2
	Dimensionado de madera	4 horas	2
	Perforaciones madera	15 horas	1
	Elaboración de junquillos	3 horas	2
	Perforaciones junquillos y marcos	2 horas	2
	Rebajes perforaciones alambre	1 hora	1
	Armado de marcos	8 horas	2
	Montaje tela PVC en el marco	10 horas	3
	Unión paneles	4 horas	4
	Conformación de columnas	8 horas	2
	Levantamiento paredes	5 horas	5
	Construcción de ventanas	Dimensionado de tela	5 horas
Construcción marco		7 horas	2
Conformación de columnas de botellas		2 horas	1
Conformación manto de bases		4 horas	1
Aplicación de resina		8 horas	2
Montaje		30 minutos	3
Construcción horizonte de luz	Dimensionado de tela	5 horas	1
	Construcción del marco	3 horas	2
	Conformación de columnas de botellas	1 hora	1
	Aplicación de resina	5 horas	1
	Montaje	30 minutos	3
Construcción del suelo	Construcción de vigas	10 horas	1
	Entramado	6 horas	2
	Cubrimiento con planchas	2 horas	2
Construcción paneles del techo	Dimensionado de tela	6 horas	1
	Construcción del marco	3 horas	2
	Conformación de columnas de botellas	1 hora	2
	Aplicación de resina	12 horas	2
	Montaje	1 hora	4
Construcción del techo	Construcción de cerchas	6 horas	3
	Levantamiento estructura	5 horas	3
	Encadenado superior	2 horas	2
	Recubrimiento	4 horas	1
<b>TOTAL:</b>		<b>167 horas</b>	<b>TOTAL: 5</b>

## Materiales y costos

Material	Precio	Cantidad	Total
Pino seco cepillado 1x4"	\$1.155	57	\$65.835
Pino seco cepillado 2x4"	\$2.650	9	\$23.850
Pino seco cepillado 1x2"	\$670	5	\$3.350
Pino cuartón 4x4"	\$8.701	2	\$17.400
Madera tipo tapas 1x4"	\$645	41	\$26.445
Pino dimensionado 1x4"	\$920	6	\$5.520
Pino dimensionado 2x3"	\$980	20	\$19.600
Pino dimensionado verde 2x2"	\$880	7	\$6.160
Terciado estructural 12mm.	\$10.290	7	\$72.080
Bloque liso gris	\$619	10	\$6.190
Tornillos #6x2"	\$2.494	3	\$7.482
Tornillos #6x1 1/4"	\$1.964	5	\$9.820
Clavos 4"	\$990	4	\$3.960
Clavos 3"	\$990	1	\$990
Clavos 2"	\$1.100	4	\$4.400
Alambre #20			\$3.950
Cáncamos	\$56	50	\$2.784
Escuadras	\$106	115	\$12.180
Grapas 1/4" 6 mm.	\$1.090	2	\$2.180
Tela crea	\$1.200 x mt.	12 mts.	\$14.400
Resina Poliester uso general	\$2.928	7	\$20.496
Peróxido K1	\$314	3	\$942
Acelerante cobalto 6%	\$187	3	\$561
Amarra cable			\$1.990
<b>TOTAL:</b>			<b>\$322.515</b>

## Herramientas

Artículo	Precio	Cantidad	Total
Brochas 2"	\$300	8	\$2.400
Broca avellana	\$1.700	2	\$3.400
Broca paleta 1 1/2"	\$1.500	1	\$1.500
Broca paleta 1/14"	\$1.500	1	\$1.500
Broca 2,5 mm.	\$380	5	\$1.900
			<b>TOTAL: \$10.700</b>

# Bibliografía

## Capítulo I

- Pabellón en Villa Zoia / Studioata

Arquitectos: Studioata

Ubicación: Concorezzo, Provincia de Monza y Brianza, Italia

- New Prefab: Achitecture

Editado por Sergi Costa Duran

- PREFAB FRIDAY: Landscape House for an Ecologist

- Manual para la construcción en madera: CORMA.

- Carpetas de Título Escuela de Arquitectura y Diseño PUCV.

- Muro cocina cúbicula Locanda

Sebastián Muñoz / Carmen Meza

Año 2004.

- Módulos higiénicos para vivienda unifamiliar.

Para una actividad colectiva transitoria

Francisco Ulloa/ Macarena Belmar

Año 2004.

- Módulo cocina adosable a viviendas de emergencia.

Tamara González/ Camila Ramírez/ Daniela Salgado

Año 2010.

- Muro viga aérea.

Felipe Cardemil

Año 2009.

- Proyecto Sala de las Aguas.

Rodrigo Jiménez / Sebastián Vega

Año 2004.

## Sitios web

<http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/11/26/pabellon-en-villa-zoia-studioata/>

<http://floatwork.com/2011/05/28/watershed-in-new-prefab/#>

<http://www.mdwellings.com/>

<http://www.cttmadera.cl/2007/03/31/la-construccion-de-viviendas-en-madera/>

## Capítulo II

- Propiedades del PET.

- Moldes de inyección para plásticos: 100 casos prácticos

Hans Gastrow.

- Polibrick .

- Ecoladrillos.

- Proyecto Emium.

## Capítulo III

- Hábitat transitorio y viviendas de emergencia.

Fernando Gordillo Bedoya.

- Principios básicos de la Construcción Comunitaria.

Thomas Kingsley, Joseph B. McNeely and James O. Gibson (1997): Community Building: Coming of Age, Urban Institute.

Arthur J. Naparstek, Dennis Dooley and Robin Smith (1997): Community Building in Public Housing: Ties That Bind People and Their Communities, The Urban Institute/Aspen Systems Corporation.

## Sitios web

<http://www.jq.com.ar/Imagenes/Productos/PET/dtecnicos/propiedades.htm>

<http://www.freelibros.com/ingenieria/moldes-de-inyeccion-para-plasticos-100-casos-practicos.html>

<http://www.miniwiz.com/>

<http://ecoladrillos.org/>

<http://www.lanoticiaweb.com.ar/noticia/13509/detalles-del-fantastico-proyecto-emium>

[http://www.revistatabularasa.org/numero\\_dos/gordillo.pdf](http://www.revistatabularasa.org/numero_dos/gordillo.pdf)

[www.urban.org/community/combuild.htm](http://www.urban.org/community/combuild.htm)

La edición de esta carpeta fue finalizada en agosto del 2012 e impresa en la Escuela de Arquitectura y Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en la impresora láser hp XXXXX, en un papel hilado 6 de 21,5 por 23,5 cm.

Se utilizaron las tipografías Arial 25 en los títulos y Microsoft Sans Serif 9 para el cuerpo gráfico.

Sólo se imprimió un ejemplar de esta carpeta de título.