

1-1-2014

Propuesta de un panel modular por medio de la reutilización de materiales de desecho, para su aplicación como elemento

Angie Carolina Pulgarín Pérez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/arquitectura>



Part of the [Architecture Commons](#)

Citación recomendada

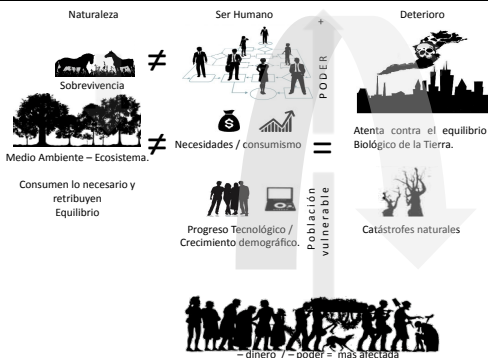
Pulgarín Pérez, A. C. (2014). Propuesta de un panel modular por medio de la reutilización de materiales de desecho, para su aplicación como elemento. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/arquitectura/871>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Arquitectura by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Propuesta de un **PANEL MODULAR** por medio de la **REUTILIZACION** de **MATERIALES DE DESECHO**, para su aplicación como **ELEMENTO ARQUITECTONICO**.

Introducción

El crecimiento acelerado del mundo convierte a los seres humanos cada vez mas en sujetos irracionales y consumistas, con sed de progreso, de dinero, de una supuesta mejor calidad de vida, dejando a la naturaleza con todo su esplendor aislado, olvidándonos que ella es nuestro hogar, siendo egoistas ante las otras especies , que de alguna u otra forma todos los días pretenden enseñarnos la medida perfecta de las cosas.



Situación Problema

Las imágenes se encuentran debidamente referenciadas en el documento base. Bibliografía .

El consumismo del ser humano lo ha llevado a un nivel en donde el aumento de su poder sobre la naturaleza y la aparición de nuevas necesidades como consecuencia de la vida en la sociedad ,ha generado un deterioro cada vez mayor en el medio ambiente que lo rodea. El gran desarrollo tecnológico e industrial, ha sobrepasado la capacidad de la tierra para restablecer su equilibrio natural alterado y el hombre se ha visto comprometido, la cantidad de residuos sólidos que producen principalmente los sectores urbanos, se ha vuelto casi incontrolable, creando grandes problemáticas ambientales y sociales, principalmente en lugares altamente vulnerables, que presentan dificultades básicas generales.

Indiscutiblemente los fenómenos naturales ocurridos en los últimos tiempos, son el resultado de las agresiones producidas a diario hacia el mundo, enfocándonos en la Arquitectura esta es una de las actividades que más efectos negativos tiene sobre el entorno, la generación de basuras y la selección de tecnologías y materiales inapropiados como ² el concreto, en donde su producción es responsable del 5% de las emisiones de dióxido de carbono en el mundo , al ser utilizados en el diseño y la construcción de espacios arquitectónicos y urbanos afecta cada vez más el planeta, principalmente en países subdesarrollados como Colombia, donde los factores ambientales, no se han tenido aun realmente en cuenta.

¿Como generar un sistema **constructivo** a partir de módulos, recuperando y **reutilizando materiales** para la fabricación de **elementos Arquitectónicos**?

Objetivo General

Implementar materiales **reutilizados** para la creación de un **panel modular** alternativo buscando **beneficiar el entorno**, minimizando los impactos sobre el **ambiente** y sus habitantes , contribuyendo a la solución de los problemas **habitacionales**, mediante la implementación de este en elementos arquitectónicos.

•Identificar y analizar referentes Nacionales e Internacionales, sobre sistemas constructivos basados en el uso de residuos sólidos reutilizados y reciclados como material principal.

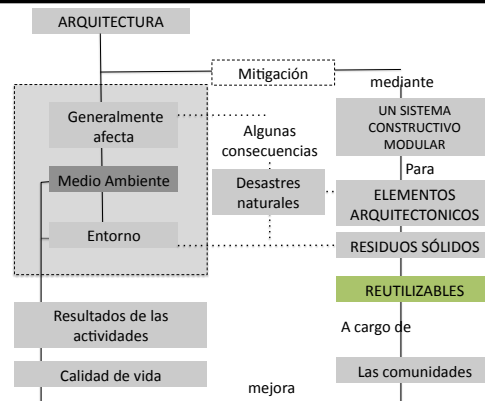
•Analizar y seleccionar algunos residuos sólidos que permitan generar un panel modular constructivo.

•Proponer un panel modular basado en la reutilización de algunos residuos sólidos para la generación de un elemento arquitectónico.

•Demostrar e implementar el sistema constructivo alternativo, creando un diseño arquitectónico.



Hipótesis



La Sostenibilidad NO es un tema del futuro... es de Ahora!

Objeto de Estudio

Residuos sólidos **reutilizables**.

El **campo de acción** es el Diseño y construcción de **elementos arquitectónicos**, aplicables a cualquier **espacio** principalmente **vivienda**, con **bajos costos económicos**, **sociales y ambientales**.

Estructura por capítulos

Aportes

1. Diseño de investigación.

1.1 Marco teórico:

1.1.1 conceptos claves.

1.1.2 Impacto social y ambiental de la arquitectura.

1.1.3 Residuos sólidos urbanos.

1.1.4 Arquitectura sostenible.

1.1.5 Análisis de referentes internacionales, sobre las alternativas para el uso de materiales reciclados como sistema de construcción.

2. Método de desarrollo.

2.1 análisis de los residuos sólidos.

2.2 análisis de los prototipos de vivienda temporal.

2.3 análisis de teorías geométricas y construcción modular.

3. Propuesta técnico constructivo:

3.3 propuesta del panel modular.

3.4 caracterización del sistema.

3.5 posible aplicación.

4. Proyecto.

4.1 Diseño Arquitectónico.

4.2 Realización a escala 1:1.

•Identificar y valorar las buenas experiencias en cuanto a selección de materiales reciclados o reutilizados, para la construcción.

•Darle mayor reconocimiento y utilidad a los residuos sólidos.

•Plantear un modelo de panel modular sostenible, aplicado a elementos arquitectónicos.

•Aplicar el sistema constructivo, en un espacio arquitectónico , que mejore las condiciones de vida para personas en situación de emergencia, reutilizando residuos sólidos y con procesos de autogestión dentro de las comunidades.

Método

ETAPAS	TAREAS	TÉCNICAS
Marco teorico conceptual y Referentes.	<ul style="list-style-type: none"> •Técnicas alternativas de construcción. •Materiales reciclables aptos para la construcción. •Análisis de residuos sólidos. •Ejemplos de vivienda temporal. •Papiroflexia. •Teorías geométricas y de resistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> •Consulta a expertos. •Análisis documental. •Bibliografía
Propuesta Tecnico constructiva.	<ul style="list-style-type: none"> •Pruebas físicas de los prototipos y guías base bibliografía. •Generar un panel modular, apartir de un material reutilizable. 	<ul style="list-style-type: none"> •Pruebas físicas. •Revisiones Bibliograficas. •Tutorías con expertos. •Análisis de alternativas. •Propuesta.
Propuesta de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> •Crear un espacio arquitectonico usando paneles modulares con materiales reutilizables. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicación del sistema propuesto



Proyecto :
RESIDUOS SOLIDOS REUTILIZABLES
Universidad de la Salle

Componente general:
Diseño de investigacion

I ciclo 2012
Tutores : Arq. Alex Perez
Arq. Carlos Nader

A.C Carolina Pulgarín Pérez
Proyecto Final de Carrera

P1

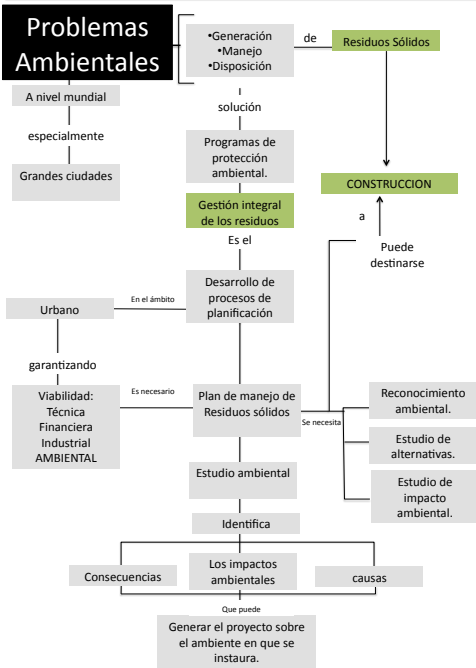
Propuesta de un PANEL MODULAR por medio de la REUTILIZACION de MATERIALES DE DESECHO, para su aplicación como ELEMENTO ARQUITECTONICO.

Marco Teórico

Residuo Sólido :Un residuo es un material que se desecha después de que haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. Para el común de la gente no tiene valor económico, pero a este se le puede dar varios ciclos funcionales.

Reutilizar un residuo sólido: Es la acción de volver a usar un producto desechado, ya sea para darle la misma función u otra utilidad, sin realizar modificaciones en sus propiedades químicas. Puede entenderse como el hecho de dar otra vida diferente a la naturaleza, teniendo una perspectiva respetuosa con el medio ambiente.

Las fuentes de todos los casos , textos e imágenes se encuentran en el documento.



Catástrofes naturales

Datos de: 06/04/2010 – 25/04/2011

En Colombia

- 2604 eventos entre avalanchas, colapso de estructura, inundaciones, deslizamientos, tormentas eléctricas etc.
- Que están haciendo?
- Colombia Humanitaria
- Traslado de recursos para atender lo que va ocurrido de esta año.
- 10 mil millones de pesos
- Inversión a través de gobernaciones y alcaldías
- 5200 millones de pesos

3.043.402 Personas afectadas

Familias afectadas: 714.22
Muertos: 418
Heridos: 516
Desaparecido: 77
Municipios afectados: 1018
Departament os afectados: 28 y la Capital.

Y la vivienda?

Gastos de primera necesidad. Solución
Gastos de operación y Vivienda temporal económica.
Montajes de alertas tempranas y evacuación preventiva.

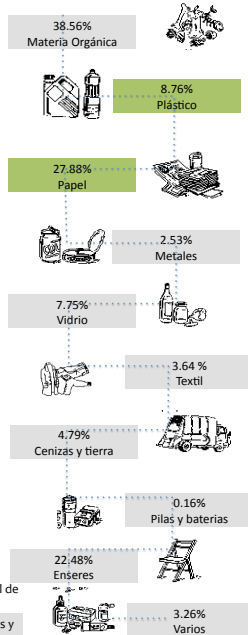
Arquitectura Sostenible

desde Reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una

- Los materiales de fabricación.
- Técnicas de construcción.
- Consumo de energía.
- Reciclado de los materiales.

Obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía.
Mínimo deterioro ambiental.
Mínimo impacto.
Cuando algunos materiales comunes han cumplido su función.

Composición de la Basura



Potencial de reutilización: La cantidad de residuos sólidos que resultan en el ambiente y la viabilidad para usarlo, si se encuentra un uso mas productivo que el constructivo.

Cumple una función estructural: Esta característica se refiere a la capacidad que tiene cada material al ser utilizado, para soportar cargas y funcionar como elemento estructural.

Económicamente viable: es un material con poco potencial de reciclaje, que se puede adquirir de forma fácil y económica.

Autoconstrucción: las comunidades pueden aprender y fabricar fácilmente entre ellas su vivienda. Factible construcción.

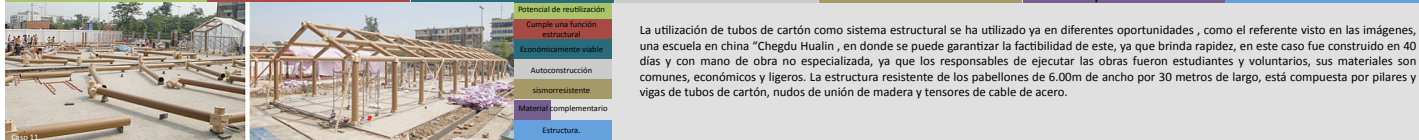
Sismorresistente: los referentes cumplen con las normas sismorresistentes.

Material tradicional complementario: necesita materiales extra , para producir el elemento.

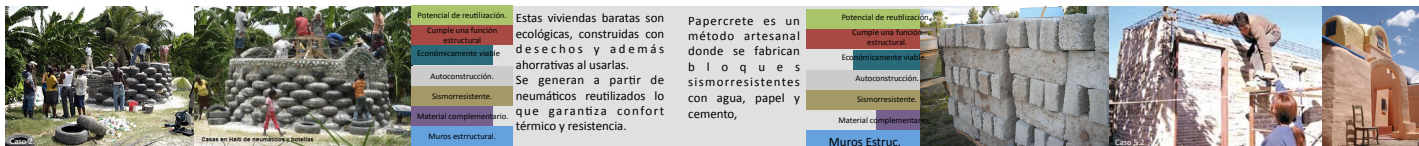
Componente del sistema.

Referentes de construcción con residuos sólidos.

Potencial de reutilización. Cumple una función estructural. Económicamente viable. Autoconstrucción. sismorresistente. Material tradicional complementario. Componente del sistema.

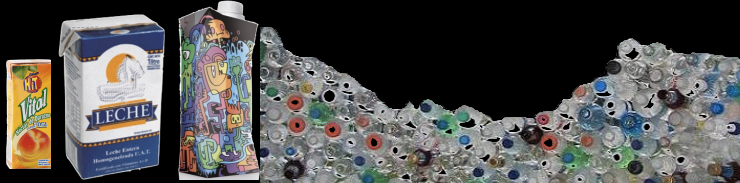


Esta casa realizada enteramente de botellas de plástico y materiales reciclados fue construida por Alfredo Santa Cruz y su familia en Puerto Iguazú, cerca de la frontera entre Brasil y Argentina. Sus paredes tienen 1200 botellas de plástico, su techo más de 1300 cartones de Tetra Pack, sus puertas y ventanas arriba de 140 cajas de CDs, los sillones unas 120 botellas de plástico y su cama, otras 200 botellas.



Propuesta de un **PANEL MODULAR** por medio de la **REUTILIZACION** de **MATERIALES DE DESECHO**, para su aplicación como **ELEMENTO ARQUITECTONICO**.

Que Material?



Tetra Pak

Es un envase mixto multiplica que se compone de tres materiales diferentes:
21 gr de carton. 75%.
5.8 gr de plastico polietileno. 20%.
1.4 gr de aluminio. 5%

Seis capas:
Polietileno: protege el envase de la humedad exterior.
papel: brinda resistencia y estabilidad.
Polietileno: ofrece adherencia fijando las capas de papel y aluminio.
Aluminio: evita la entrada de oxígeno, luz y pérdida de aromas.
Polietileno: evita que el alimento este en contacto con el aluminio.
Polietileno: garantiza por completo la protección del alimento, evitando la migración de contaminantes del envase hacia el producto .

Composición

En Colombia

Reciclado

Empresas participantes :
•Tetrapak
•Cartonal Ltda.
•Ecoplak.

Procesos

- Producción de cartón gris o cartón fibra sólida. (por proceso de hidropulpeo)
- Producción de madera sintética, ecoplak.

Debilidades	Fortalezas	Oportunidades	Amenazas
Es reutilizado para una gran cantidad de productos.			
La unión para realizar placas de Tetra Pak se puede realizar simplemente por medio de calor , al tener polietileno, haciendo su trabajo mas fácil.			
Sus formas geométricas facilitan el trabajo.			
Es el envase de gran cantidad de productos.			
Al ser una placa de materiales livianos, permite ser transportado, sin mayor carga.			
Su tiempo de degradación (30 años) hace mas valiosa su reutilización hablando desde el aspecto ambiental.			
No se ha utilizado de forma estructural			
Su versatilidad.			
La cantidad de residuos de este material.			
Impermeabilidad			
No se ha utilizado de forma estructural			

Referentes de vivienda temporal

Se investiga la vivienda temporal como parte del proyecto, por que se busca de alguna forma solucionar los problemas habitacionales durante situaciones de emergencia y estos eventos han ocurrido sucesivamente durante los últimos años en Colombia, Lo que se quiere es investigar referentes con soluciones rápidas, efectivas y que piensen en el medio ambiente, que se preocupe por la comunidad, que sean sistemas de autoconstrucción que permitan la participación de los habitantes y que sean educativos para todas las personas que participen, diseños pensando en una implantación adecuada y con unos materiales razonables y al alcance.

Conclusiones

- Lo mas eficaz es un modelo transportable, plegable, ya sea sus módulos o todo el diseño y fácil de construir.
- Se puede desarrollar una vivienda apta para diferentes estados climáticos, dependiendo de la cantidad de material o capas de los recubrimientos.
- El tiempo de instalación de este tipo de vivienda debe ser máximo de 2 días.
- Gran parte de los referentes intentan ser amables con el entorno, utilizando materiales reciclables o renovables, y que se adapten a las condiciones climáticas, para no necesitar elementos de apoyo, como sistemas de calefacción que afecten el medio ambiente.
- Una idea importante es un centro de comunitario y de acopio, para satisfacer las necesidades básicas.
- Los módulos se disponen solo para la actividad de descanso.
- Se necesario el diseño de una base para permitir la implantación en cualquier terreno, y evitar el deterioro de los materiales.

Tubos de Cartón

Los tubos de cartón son habitualmente fabricados como elemento auxiliar en la industria textil o de papel. Se emplean generalmente como soporte de rollos de material textil o de papel. Al no tratarse de un material de uso común en la construcción

Al igual que la madera (material con el que se fabrica la pasta de papel), se trata de un material cuya resistencia se modifica con la duración de la carga (reduciéndose los valores admisibles un 50% para cargas de larga duración). El módulo elástico es más reducido que el de la madera (del orden de 1/5), mientras que al igual que esta última, el comportamiento mecánico es diferente para cargas de compresión y flexión, siendo las tensiones máximas admisibles un 50% mayores en este último caso (del orden de 6.5 MPa para cargas de corta duración).

Fuente: <http://www.ci-ingenieria.es/7p/216>

El desperdicio que se obtiene al día de tubos de cartón, desde el sitio que se extraen son 3 tubos de 73 cm o de 120 cm . En promedio de una semana de recolección in sitio, sobre un establecimiento, son 15 tubos de cartón.

Extremadamente sensibles a la filtración de agua.
Es de fácil reciclaje, por el uso en diferentes aspectos de la industria.
Su geometría facilita la aplicación como puntos estructurantes.
Es un material ligero que permite ser transportado, sin mayor carga.
Se ha utilizado de forma estructural
Su tiempo de degradación (es de 3 a 4 meses) estando a la interperie, si este no es el caso un año o mas.
Reducido costo.
Aceptable comportamiento termico.
Se encuentra gran cantidad de dimensiones en cuanto a diámetro, largor y grosor en cuanto a la producción de tubos, ajustándose a las necesidades de diseño.

Conclusiones Generales

•La utilización de estos tres materiales me garantizan una reducción en las emisiones de carbono , ya que disminuyo la cantidad de residuos.

Estos materiales han sido aplicados a diferentes tipos de construcción, pero han pasado por diferentes procesos para ser utilizados, lo que se quiere es utilizarlos evitando al máximo ser pasados por algún proceso químico para evitar mayor contaminación.

Botellas de plástico

- Buena resistencia química.
- Gran resistencia a la degradación por impacto.
- Resistencia a al tensión.
- Funciona como barrera contra gases y humedad.
- No proporciona resistencia a las altas temperaturas.

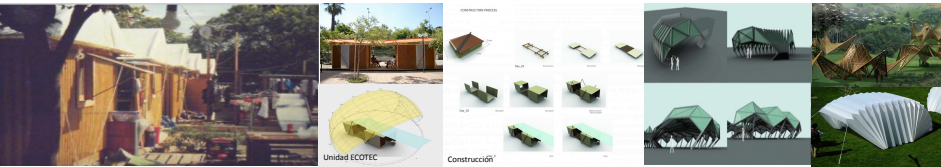
Las botellas de plástico (así como los botes y otros envases en general) se fabrican por tres métodos básicos:
Extrusión soplado.
Inyección soplado.
Inyección-soplado-estirado.

Las botellas PET tienen un desperdicio en promedio por vivienda de 2 botellas diarias.

Se ha utilizado estructuralmente pero con su forma original y apoyado de otros sistemas.
Trabaja a la tensión y compresión.
Al ser transparente permite la entrada de luz.
Existe gran cantidad de residuos de este.
Material económico
Es mas liviano que un material de rutina
Impermeable
Versatilidad de formas, al trabajarlo.
Su tiempo de degradación (100 a 1000 años) hace mas valiosa su reutilización hablando desde el aspecto ambiental.

Estos materiales , al ser livianos, me permiten transportarlos sin mayor dificultad, haciendo también que su desmonte y probablemente su construcción sean rápidas en cualquier lugar.

Al ser residuos hacen la construcción mas económica, ya que se encuentran en cualquier entorno.



Caso 4. viviendas temporales para los afectados del terremoto de Kobe . Diseño: Shigeru Ban 1995.
Características :
Se utilizan materiales reciclables que después de su desmonte, se pueden reutilizar.
Los materiales son cajas de cerveza llenas de arena como cimientos, paredes hechas con tubos de papel de 108 mm de diámetro y 4 mm de espesor, cinta autoadhesiva impermeable y como cubierta tela impermeable.
Estos módulos son de 16 m2.
Se tiene en cuenta el diseño, pero a la vez el aspecto económico.

CASO 5. Vivienda temporal de emergencia / José Antonio Espinoza Tesis Arquitecto José Antonio Espinoza.
•Construida a partir de módulos prefabricados de 9m2 c/u, unidos por un deck de 12 m2 , también cuenta con una base para evitar el deterioro del material, para utilizarlo en futuras emergencias.
•puede ser adaptada a las diferentes condiciones climáticas contemplando las capas de madera del modulo.
•Se considera un centro de servicios común para cada conjunto dado a que las viviendas no presentan los servicios básicos requeridos. Un centro de acopio de alimentos, baños y manejo de desperdicios.

CASO 6. Viviendas.
En este caso son viviendas o refugios, temporales sobre todo para actividades momentáneas, utilizando un construcción rápida .
Lo interesante y el aporte, son las plegaduras, y la forma de construcción uniendo piezas, y basándose en diferentes geometrías, refiriéndome al **Papiroflexia**.

Conclusiones proceso	Ideas Base	Porque?	Para Que?	Como?
	Creación de un panel modular.	Por que se necesita un sistema de rápida y fácil construcción	Para brindar espacios dignos, confortables y sostenibles	Mediante la construcción de una vivienda con Materiales Reutilizados .
	Reutilización de Materiales	Por la contaminación actual de la tierra , por la imposibilidad del suelo de degradar la enorme cantidad de desechos sólidos que genera el hombre a diario.	Para mitigar el impacto sobre el ambiente que tienen los residuos sólidos y generar una arquitectura mas sostenible.	Analizando y seleccionando los diferentes materiales.
	Utilización de Tetra Pak, tubos de cartón y Botellas plásticas	Tienen el mayor numero de porcentaje en producción de residuos sólidos.	Para crear una vivienda económica, social, ambiental, y segura .	Mediante módulos hechos con estos materiales que me permitan las características anteriores.
	Módulos hechos a partir de la Papiroflexia.	Por que es un arte que consiste en el plegado de papel, que funciona desde un análisis fisico, estando apoyado por elementos rígidos como son los tubos de papel que trabajan desde el aspecto estructural. Las botellas aplican como recubrimiento	Para hacer una vivienda, rápida que me permita desplazarla sin ningún problema, y que se pueda montar y desmontar en el lugar que se necesite.	Realizando módulos que sean prácticos, que no necesitan muchos materiales, que los integrantes de la comunidad, puedan trabajarlos sin ninguna dificultad y que sean fáciles de encajar con los otros, para aplicarlos a las viviendas temporales principalmente
	Creación de Vivienda Temporal.	Por las catástrofes naturales de los últimos tiempos resultado de los cambios naturales resultado de las acciones del hombre.	Para brindar una vivienda temporal digna que permita las actividades de estancia y descanso, para las victimas de estas catástrofes.	Mediante la construcción de una vivienda con una base que se implante en cualquier terreno.
	Apoyo estructural de la vivienda en estibas.	Por que así permite la implantación en cualquier lugar que se necesite.	Para evitar el deterioro de los materiales de la vivienda.	Reutilizando cajas de cerveza o de botellas y rellenándolas de arena.



Propuesta de un **PANEL MODULAR** por medio de la **REUTILIZACION** de **MATERIALES DE DESECHO**, para su aplicación como **ELEMENTO ARQUITECTONICO**.

Conclusiones

Datos

Papiroflexia Modular: Papiro (papel) Flexia (doblar), se realiza teniendo varios trozos de papel que se pliegan formando unidades (Módulos) Generalmente iguales que se ensamblan para formar una figura completa.

Sólidos platónicos:
Lo que se busca en el proceso constructivo es regularidad, rigidez y rapidez ,mediante la investigación de los diferentes elementos geométricos, se llega a la conclusión de que los ideales para su análisis son los sólidos platónicos que son el tetraedro, el cubo (o hexaedro regular), el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro. Esta lista es exhaustiva, ya que es imposible construir otro sólido diferente de los anteriores que cumpla todas las propiedades exigidas, es decir, convexidad y regularidad. ([fuente de texto: http://en.wikipedia.org/wiki/Solidos_platonicos](http://en.wikipedia.org/wiki/Solidos_platonicos))

Módulos basados en las aristas: son de ensamblaje mas sólido. Cada modulo corresponde a una arista y suelen presentarse caras perforadas que permitan ver el interior.

Módulos basados en las cara: los empalmes suelen ser mas débiles, lo cual se debe a que las caras se juntan entre si de dos en dos, mientras que las aristas se juntan de mas en mas en cada vértice.

Pensando en un modelo transportable y plegable, utilizando Tetra Pak, me inspiro en el Origami como base para el desarrollo de un prototipo flexible y eficaz, investigando su aplicación con poliedros regulares convexos .

Los modelos están basados en :
Aristas: son de ensamblaje mas sólido, cada modulo corresponde a una arista y suelen presentarse caras perforadas que permiten ver el interior.
Caras: los empalmes suelen ser mas débiles y esto se debe a que las caras se juntan entre si de dos en dos, mientras que las aristas se juntan de mas en mas cada vértice.

Exigencias

RESISTENCIA A LA FLEXION Y COMPRESION: se basa en la capacidad que tiene el objeto para resistir cargas estáticas¹ uniformemente distribuidas.

POTENCIALIDADES ESPACIALES: Es el resultado del volumen total que se obtiene , al formar el modelo, según la geometría y cantidad de material utilizado.

ECONOMIA: se habla del rendimiento que se le puede dar a cada placa de tetra Pak para obtener el modulo.
Economía: Espacio habitable / Material reutilizable utilizado

ADAPTABILIDAD A LOS REQUERIMIENTOS DE CONFORT Y FUNCIONALIDAD: Es el carácter formal que tiene el prototipo , para ser configurado permitiendo limitar o modificar el espacio arquitectónico.

RAPIDEZ CONSTRUCTIVA: ya que se aplicara principalmente en ocasiones en donde se necesita de rapidez en cuanto a la producción del elemento, se analiza el tiempo que consume realizar cada modulo y la conformación del prototipo.

Exigencias

Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
<p>Geometría: Hexaedro o cubo Su superficie está constituida por 6 cuadrados. Tiene 8 vértices y 12 aristas. Es un prisma cuadrangular regular. Modelo basado en sus caras. Se necesita de una lamina de Tetra Pak de 30 x 30 cm, para que el modelo tenga una medida de 11 x 11 cm. Se compone de 6 módulos</p>	<p>Geometría: Dodecaedro Su superficie consta de 12 pentágonos regulares. Tiene 20 vértices y 30 aristas. Modelo basado en sus caras. Se necesita de una lamina de Tetra Pak de 14 cm x 14 cm , para lograr el modelo obteniendo una medida de 4 x 4 cm.</p>	<p>Geometría: Dodecaedro Su superficie consta de 12 pentágonos regulares. Tiene 20 vértices y 30 aristas. Modelo basado en sus aristas. Se necesita de una lamina de 7 cm x 7 cm para lograr un modelo con medidas de 8 cm x 8 cm. Tiene base pentagonal.</p>	<p>Geometría: Hexaedro o cubo Su superficie está constituida por 6 cuadrados. Tiene 8 vértices y 12 aristas. Es un prisma cuadrangular regular. Modelo basado en sus aristas. Se necesita de una lamina de 3,5 cm x 7 cm, para lograr un modelo de 8 cm x 8 cm .</p>	<p>Geometría: Su superficie está formada por 4 triángulos equiláteros iguales. Tiene 4 vértices y 6 aristas. Es una pirámide triangular regular. Modelo basado en sus caras. Se necesita de una placa de 20 cm x 20 cm para lograr un modelo con dimensiones de 11 cm en cada arista.</p>	<p>Geometría: Su superficie está formada por 20 triángulos equiláteros iguales. Tiene 12 vértices y 30 aristas. Modelo basado en sus caras. Se necesita de una placa de 7 cm x 7 cm para lograr un modelo con dimensiones de 15 cm en cada arista.</p>
<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>	<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>	<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>	<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>	<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>	<p>Resistencia a la flexión y compresión.</p> <p>Adaptabilidades espaciales.</p> <p>Economía.</p> <p>Adaptabilidad.</p> <p>Rapidez constructiva.</p>

Debilidades

Oportunidades

Fortalezas

Amenazas

Modelos

•Conclusiones

*Se escoge el modelo 4 ya que :

*Al ser un modelo basado en aristas, por lo general tiene un ensamble mas sólido, generando mayor resistencia a la hora de pensar en un sistema constructivo.

*Utiliza la cantidad de material necesario.

*Presenta caras perforadas que permite ver el interior, teniendo mas flexibilidad en cuanto el diseño por sus vacios , permitiendo mayor ventilación e iluminación a la hora de diseñar.

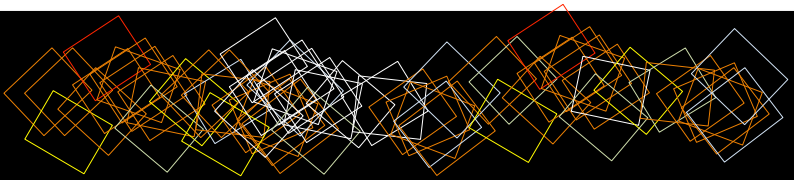
Se escoge el modelo 1 ya que:

- *Tiene gran resistencia.
- *Su solidos permite realizar muros compactos.

General:

- *Necesita de menos o igual cantidad de módulos a diferencia de los otros modelos, y ocupa mayor o igual área , con una menor medida de la placa.
- *Tanto sus módulos como su unión, son prácticos y rápidos de hacer, permitiendo agilidad en el caso de una emergencia

Propuesta de un PANEL MODULAR mediante la REUTILIZACION de MATERIALES DE DESECHO, para su aplicación como ELEMENTOS ARQUITECTONICOS.



El proceso para su utilización en este caso es:

reciclaje, sirve toda clase de tamaños y productos que utilicen este material, cajas de jugo, leche, vino etc. Su uso para la protección de los productos líquidos consumibles a la intemperie demuestra su capacidad de resguardo y de la necesidad de reutilización.

Corte: solo se eliminan los elementos de los bordes, se trata de utilizar el mayor porcentaje del producto para evitar residuos.

Lavado: se recomienda el uso de agua reciclada, como por ejemplo el agua lluvia, para eliminar los sobrantes del producto.

Secado: se pasan por un proceso de secado con algún material absorbente para facilitar la unión con calor.

Unión: al poseer una capa de polietileno su unión por calor en este caso plancha ordinaria de hogar, permite formar una placa muy resistente de Tetra Pak, que se ve afectada únicamente ante una carga de tensión muy alta. Este proceso puede ser llevado a cabo por todo tipo de usuario, son procesos muy simples, básicos y con herramientas a la mano de cualquier persona, facilitando su uso y elaboración, además de servir el armado como herramienta de enseñanza sobre geometría básica y lógica, ya que la producción de los bloques se realiza mediante el arte del origami desarrollando a habilidades motrices permitiendo ser una modo de incentivación para todo tipo de edades.

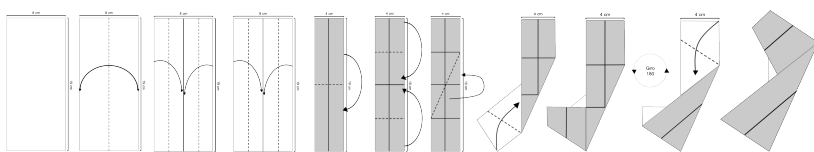
Al tener la placa lista, se mide, según las dimensiones dadas por el modelo ya planteado, para realizar los tipos de bloques.

Corte de la placa: es necesario la unión y consecutivamente el corte ya que las cajas de jugo que son los residuos mas usuales, no cuentan con el tamaño adecuado para la producción de los bloques.

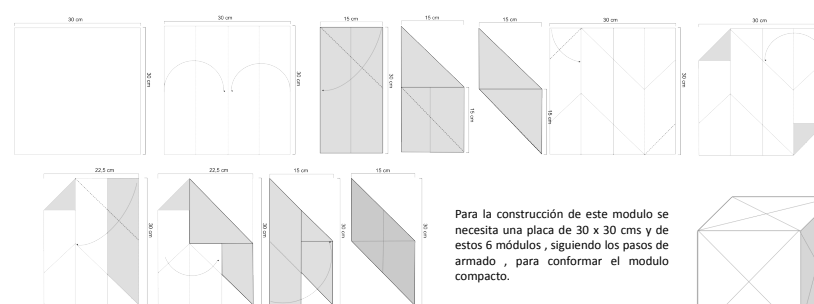
Se procede hacer los módulos, según el instructivo de armado.



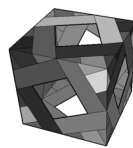
Bloque 1. con perforaciones.



Bloque 1. compacto



Para la construcción de este modulo se necesita una placa de 30 x 30 cms y de estos 6 módulos, siguiendo los pasos de armado, para conformar el modulo compacto.

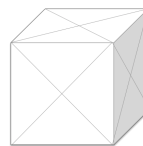


Para la construcción de este modulo se necesita una placa de 8 x 19 cms y doce módulos ya armados para conformar el cubo.

Origami Modular

Dentro del origami modular se pueden clasificar los módulos de acuerdo con la estructura del poliedro que forman. Según esto se distinguen dos tipos de módulos en este caso:

1. Módulos basados en las aristas: por lo general son los de ensamblaje mas sólido. Cada modulo corresponde a una arista y suelen presentar caras perforadas que permiten ver el interior.
2. Módulos basados en las caras: los empalmes suelen ser mas débiles, lo cual se debe a que las caras se juntan entre si de dos en dos, mientras que las aristas se juntan de mas en mas en cada vértice.



Bloque compacto

Los módulos en cada sección del panel se arman con 16 cubos dependiendo de las necesidades de iluminación o ventilación se usa el bloque compacto o el bloque con caras perforadas.

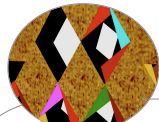
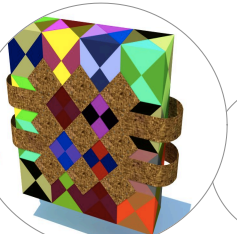
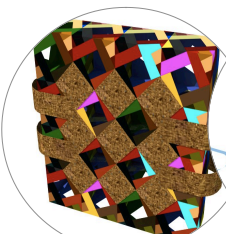
cada uno de estos bloques va unido al otro por medio de rombos, geometría básica de los cubos con una medida de 12 por 12, que permite la conformación del total del panel.

Este panel a su vez va unido a la estructura por medio de correas que permiten la conformación de un todo.

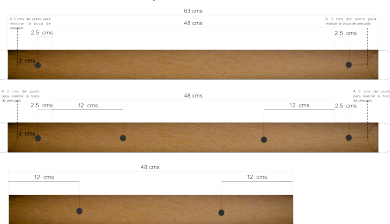
Se utilizan remaches para la unión de todas las piezas que deben tener arandelas para evitar rompimiento.

Bloque con perforaciones, permite la entrada de luz y ventilación.

Bloque compacto, funciona como barrera como un muro de cerramiento.



Armado estructura panel modular



Estructura A

Esta se caracteriza por tener boca de pescado solo en uno de sus extremos tanto vertical como horizontalmente, se ubican en las esquinas y en la parte inferior y superior del panel.



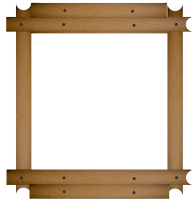
Estructura B

Esta se caracteriza por tener boca de pescado en todos los extremos de los tubos tanto de forma horizontal como vertical, se ubican en el centro del panel.



Estructura C

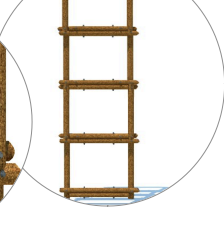
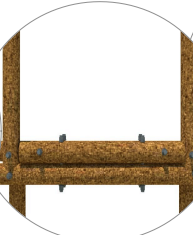
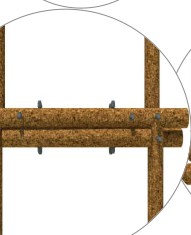
Esta se caracteriza por tener boca de pescado en los dos extremos de los tubos horizontales y una sola boca de pescado ya sea en la parte inferior o superior de los elementos verticales.



Estructura D

Esta se caracteriza por tener boca de pescado solo en uno de sus extremos horizontalmente y boca de pescado en los dos extremos de los elementos verticales. Se ubican en los costados del panel

Se diseña un panel con combinación de módulos para generar rejillas o espacios de iluminación y ventilación dentro del muro y de la vivienda,

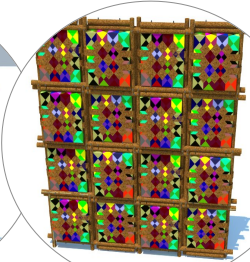
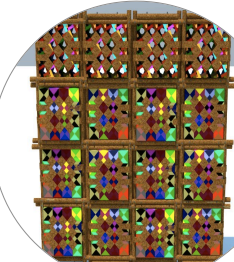


Las dimensiones de cada tubo son de :
Diámetro: 5 cms.
Grosor: 2 mm.
Largor: la medida estándar de estos tubos es de 63 cms.
La unión de cada tubo y panel se realiza con tornillos con su respectiva tuerca y tornillo con un grosor de 1 cm y largor de 15 cms, en general para todo el panel.

A	C	C	A
D	B	B	D
D	B	B	D
A	C	C	A

Elementos verticales sobre elementos horizontales

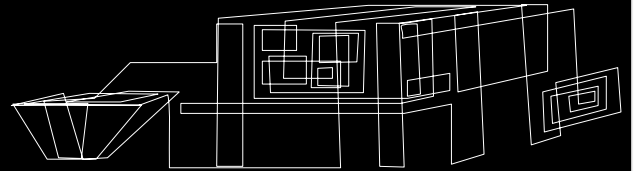
Elementos horizontales sobre elementos verticales



Se diseña un panel con bloques compactos, funcionando como cerramiento y barrera contra el viento y la luz.

Propuesta de un PANEL MODULAR mediante la REUTILIZACION de MATERIALES DE DESECHO, para su aplicación como ELEMENTOS ARQUITECTONICOS.

Propuesta

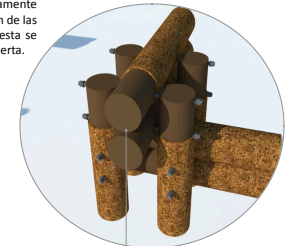


Cubierta

La cubierta esta hecha a base de materiales reciclados, las tejas son con botellas plásticas debidamente modificadas, lavadas, medidas y cortadas para un ajuste en la estructura de la cubierta, la estructura son tubos de cartón de las mismas dimensiones que la estructura general y existe una capa en la segunda retícula de la estructura en donde se encuentra una placa de Tetra Pak.

Capa de Tetra Pak para evitar la filtración directa del sol y funciona como colchón de aire dentro de la cubierta.

Capa de botellas plásticas debidamente medidas y cortadas para la producción de las tejas. Viene unidas con remaches y esta se ancla con alambres especiales de cubierta.



Generalidad

Al interior de cada tubo en las uniones ya sea para el panel, la estructura de la cubierta o la estructura general, van con un taco de madera que impide la deformación de estas por la presión de los tornillos y de las uniones.

Panel

Los bloques del panel son hechos con Tetra Pak, la estructura de este se elabora con tubos de cartón obtenidos del comercio de papelería (plotter).

Son dos tipos de módulos uno compacto que conforma la mayor parte del muro, ya que evita entradas de vientos y luz, funciona como una barrera.

un muro con bloques que presentan vacíos, funcionando como rejilla de viento y de luz.

Estructura

La estructura esta hecha a partir de tubos reciclados, producto de las industrias de telas y plásticos, que envuelven sus productos en estos.

Sus dimensiones estándar se adaptan al diseño de la planta para evitar desperdicios de material. el área en planta con la estructura incluida es de 9 metros cuadrados.

La altura de las columnas en la estructura varía, para darle la inclinación deseada a la cubierta.

Frontal :
Columnas : 330 cms de alto.
Vigas : 300 cms de largo.
Posterior
Columnas : 270 cms de largo.

Las uniones se realizan con tornillos de 35 cms y de 2 pulgadas.
Cada tubo en la unión debe ir relleno por madera o algún material que impida la deformación al trabajar a compresión.

Los tubos cuentan con un diámetro de 10 cms o de 9 cms.

En algunas uniones se hace boca de pescado para el ajuste con los otros tubos y para el mejoramiento de la unión a la hora de soportar cargas.

Suelo

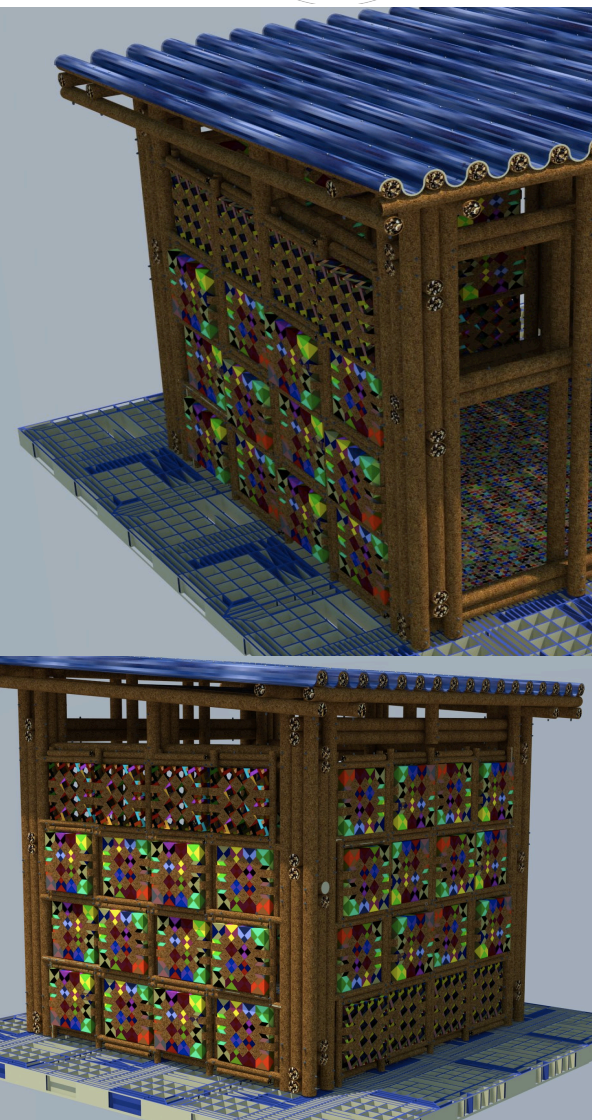
La capas del suelo son:

La primera capa del suelo son tapas de plástico, recicladas que me permiten generar un suelo donde exista un confort al caminar, estas tapas van sumergidas dentro del paper crete y aunque varían sus dimensiones por lo general poseen 1.5 cms de alto, lo que deja a la vista 0.5 cms en el armado del suelo

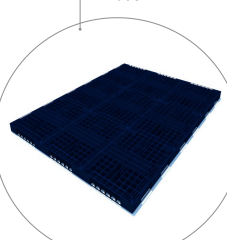
Paper crete: es un material encontrado durante el análisis de los referentes de construcciones reciclables, se trata de una mezcla de papel reciclado, agua y cemento o arena que viene en proporciones de 3:1:1, esta capa de material me permite la unión de las tapas, ya que funciona como un colchón que las mantiene unidas y compactas y a su vez separa el transeúnte del suelo, ya que se necesita de una generosa capa, para impedir la infiltración de agua o el paso del frío.

La capa es de 1 centímetro de grosor.

Base de madera para el sostenimiento del material superior, separación de la estiba.



Base

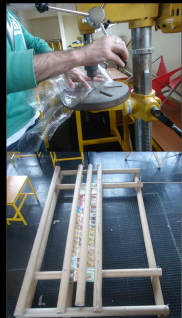


La base para separar la vivienda del suelo y permitir la implantación en un sitio rápidamente, preferiblemente plano, son estibas de plástico recicladas, que ya han sido utilizadas o poseen un defecto de fábrica, como es la medida o alguna ruptura y son llevadas a trituración, derretimiento y nuevo proceso de armado, lo que implica procesos industriales, químicos y de transporte que generan contaminación. estas estibas son utilizadas para soportar cargas muy pesadas que permitan alejar los productos del suelo.

Las características de la estiba a usar son:
Soporte de carga : 2 toneladas.

Dimensiones : 110 cms de ancho, 145 cms de largo por 15 cms de alto.

La unión de las estibas se realiza por medio de zunchos, un material muy resistente capaz de soportar grandes cargas de tensión, las estibas poseen aberturas que permiten el amarre entre ellas.



Producción de la cubierta



Panel bloques vacíos.



Prefabricado vigas estructura.



Prefabricado vigas estructura.



Suelo con tapas plásticas.

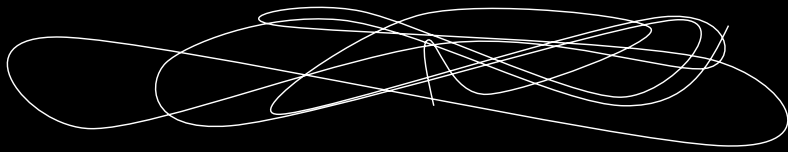


Paper crete: mezcla de papel reciclado, agua y cemento blanco en proporciones 3:1:1.

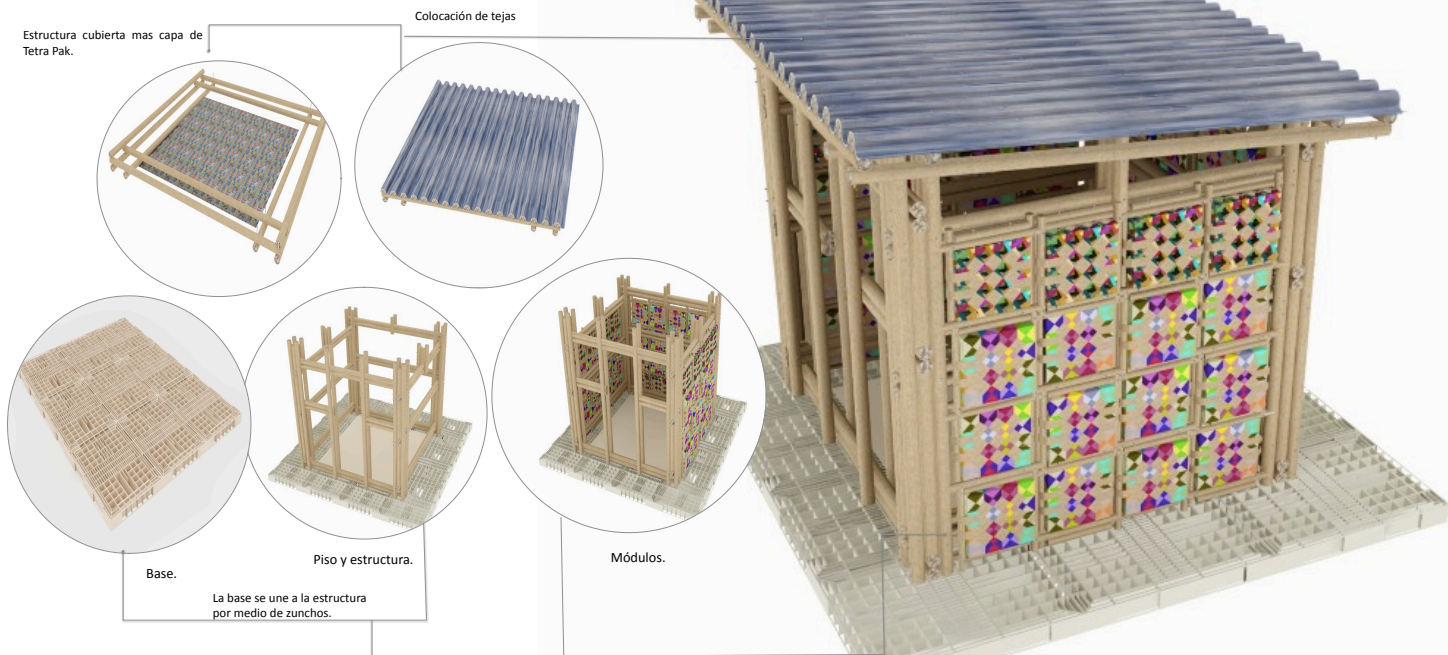


Amarre base de estibas con zunchos.

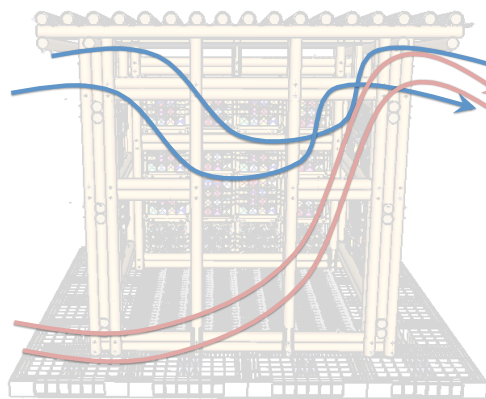
Propuesta de un PANEL MODULAR mediante la REUTILIZACION de MATERIALES DE DESECHO, para su aplicación como ELEMENTOS ARQUITECTONICOS.



Construcción



Elementos ambientales



Clima frío

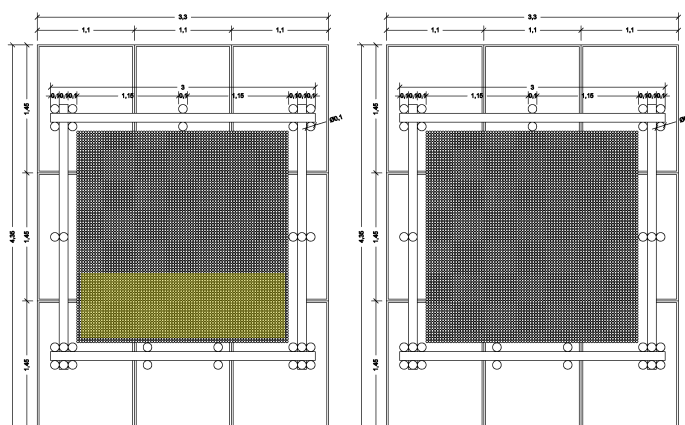
Para clima frío los vacíos se dan en la parte superior de las caras izquierda y derecha, la frontal y posterior presentan paneles con bloques compactos.

Clima calido

Para clima calido los vacíos se dan en la parte inferior en la cara izquierda y superior en la parte derecha para que los vientos recorran toda la vivienda. La posterior y frontal también presentan vacíos superiores.

Iluminación natural en planta

Planta Arquitectónica



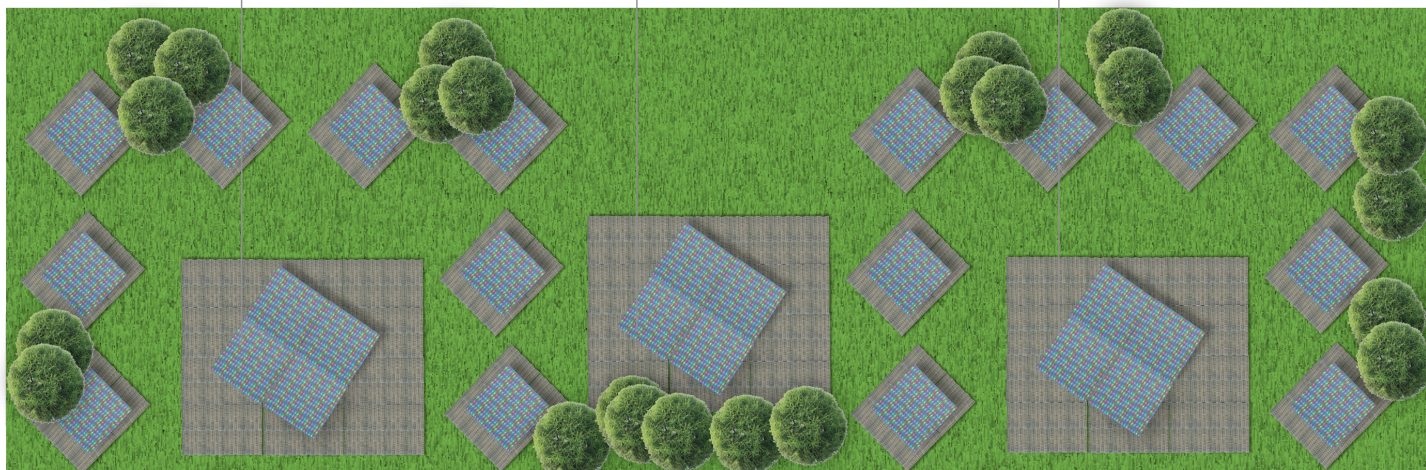
Se deja un vano de capa de Tetra PAK para la filtración de la luz.

Ya que las unidades de vivienda no cuentan con los servicios básicos se dispone de:

Cada grupo de viviendas dispuestas contará con un cuarto de aseo, baño y vestier, para uso comunal.

Centro de servicios comunes, como son cocina, centro de acoplo de alimentos, manejo de desperdicios y sala comunal.

Los centros comunes son cuatro prototipos de vivienda unidos.





UNIVERSIDAD DE LA SALLE
Facultad de Ciencias del Hábitat
Programa de Arquitectura

Propuesta de un panel modular por medio de la
reutilización de materiales de desecho, para su
aplicación como elemento Arquitectónico.

Proyecto Final de grado I

Autora: Carolina Pulgarín Pérez

Tutores: Arq. Alex Pérez.

Arq. Carlos Nader

Bogota

Junio del 2012

El crecimiento acelerado del mundo convierte a los seres humanos cada vez mas en sujetos irracionales y consumistas, con sed de progreso, de dinero, de una supuesta mejor calidad de vida, dejando a la naturaleza con todo su esplendor aislado, olvidándose que ella es nuestro hogar, siendo egoístas ante las otras especies , que de alguna u otra forma todos los días pretenden enseñarnos la medida perfecta de las cosas.



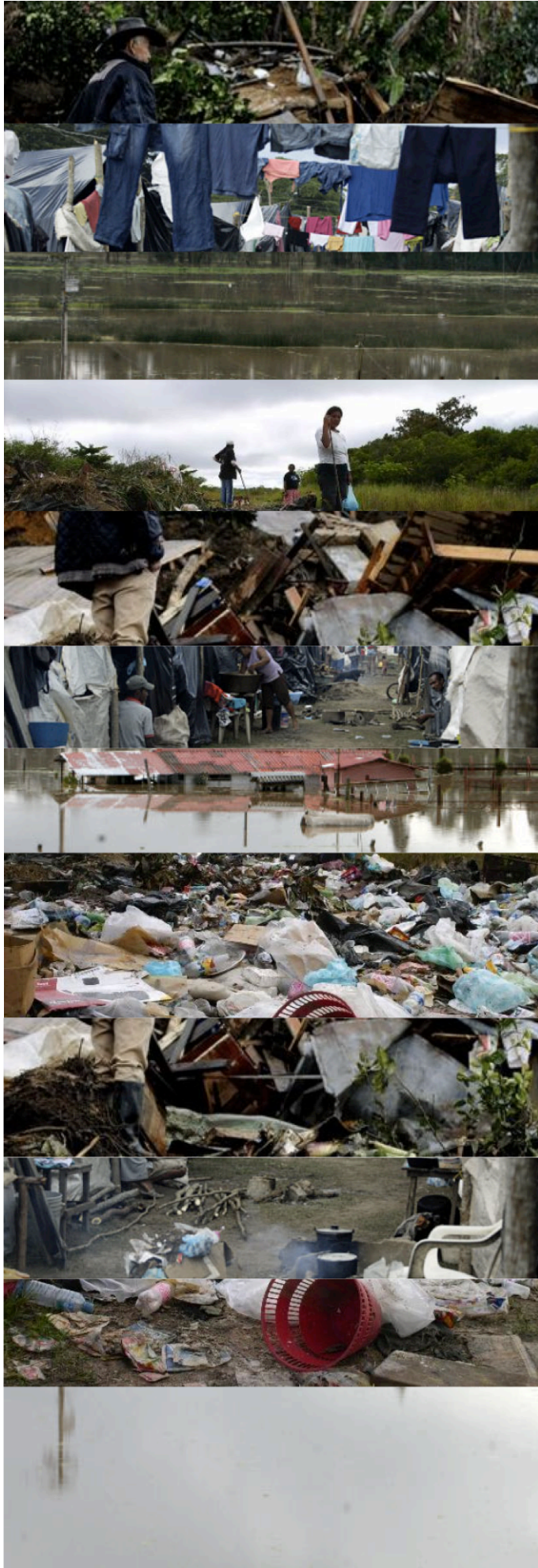
Contaminación



Vivienda



Desastres naturales



Problema

El consumismo del ser humano lo ha llevado a un nivel en donde el aumento de su poder sobre la naturaleza y la aparición de nuevas necesidades como consecuencia de la vida en la sociedad, ha generado un deterioro cada vez mayor en el medio ambiente que lo rodea. El gran desarrollo tecnológico e industrial, ha sobrepasado la capacidad de la tierra para restablecer su equilibrio natural alterado y el hombre se ha visto comprometido, la cantidad de residuos sólidos que producen principalmente los sectores urbanos, se ha vuelto casi incontrolable, creando grandes problemáticas ambientales y sociales, principalmente en lugares altamente vulnerables, que presentan dificultades básicas generales.

Indiscutiblemente los fenómenos naturales ocurridos en los últimos tiempos, son el resultado de las agresiones producidas a diario hacia el mundo, enfocándonos en la Arquitectura esta es una de las actividades que más efectos negativos tiene sobre el entorno, la generación de basuras y la selección de tecnologías y materiales inapropiados como ² el concreto, en donde su producción es responsable del 5% de las emisiones de dióxido de carbono en el mundo, al ser utilizados en el diseño y la construcción de espacios arquitectónicos y urbanos afecta cada vez más el planeta, principalmente en países subdesarrollados como Colombia, donde los factores ambientales, no se han tenido aun realmente en cuenta.

Objetivo general

Implementar materiales **reutilizados** para la creación de un **panel modular** alternativo buscando **beneficiar el entorno**, minimizando los impactos sobre el **ambiente** y sus habitantes , contribuyendo a la solución de los problemas **habitacionales**, mediante la implementación de este en elementos arquitectónicos.

Objetivos específicos



Imagen 6.



Imagen 7.



Imagen 8.



Imagen 9.



Imagen 10.

- Identificar y analizar referentes Nacionales e Internacionales, sobre sistemas constructivos basados en el uso de residuos sólidos reutilizados y reciclados como material principal.

- Analizar y seleccionar algunos residuos sólidos que permitan generar un panel modular constructivo.

- Proponer un panel modular basado en la reutilización de algunos residuos sólidos para la generación de un elemento arquitectónico.

- Demostrar e implementar el sistema constructivo alternativo, creando un diseño arquitectónico.

Fuente imágenes:

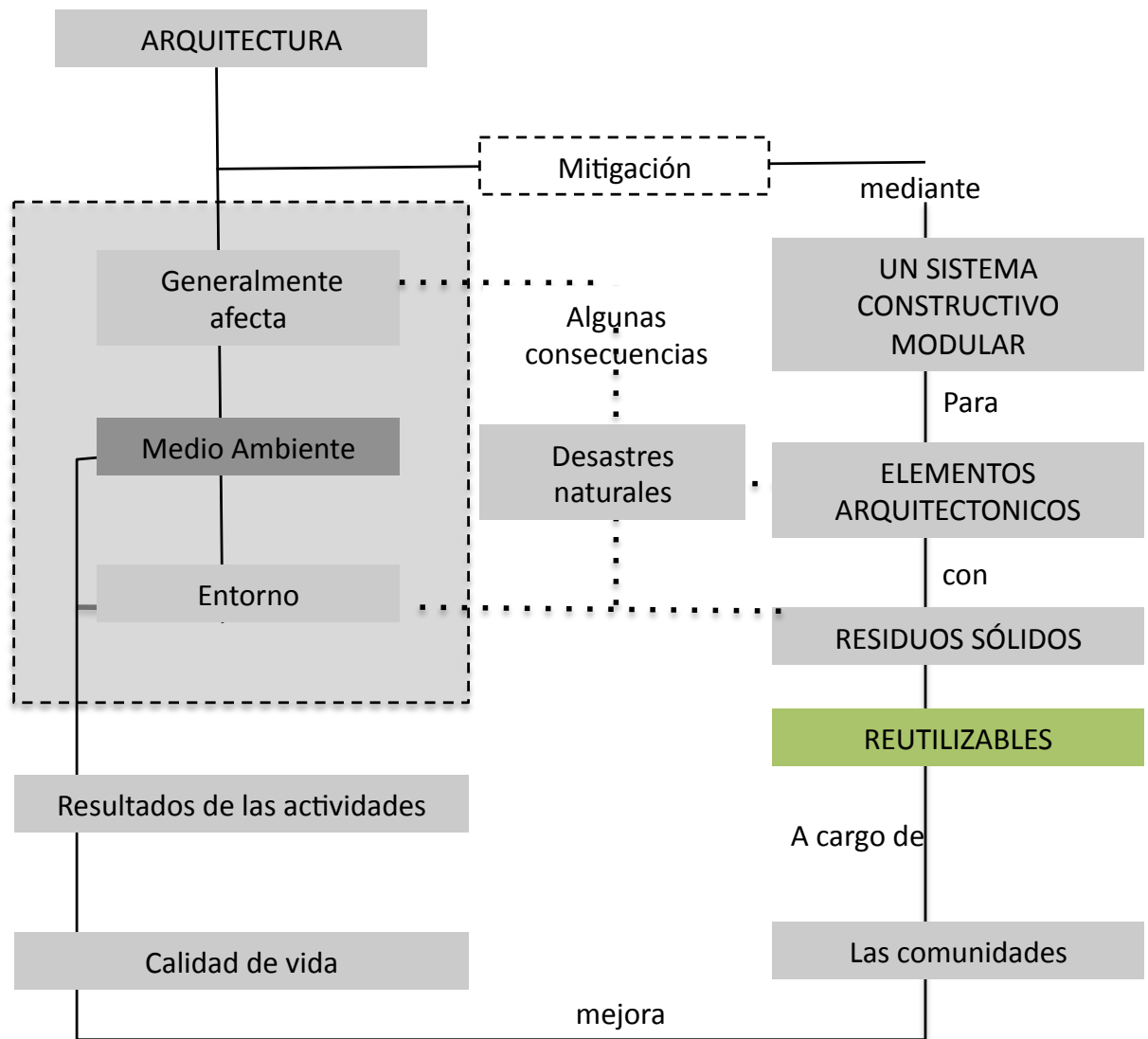
6. ECOTEC

7. Revisado desde internet: <http://www.arquitecturadecasas.info/wp-content/uploads/2010/08/casas-haiti-neumaticos-botellas-1.jpg>.

8. Revisado desde internet : <http://www.atinachile.cl/media/users/8/402315/images/public/28316/aislacion.jpg?v=1273803135343>.

9. Revisado desde Internet: http://estaticos02.cache.el-mundo.net/el-mundo/imagenes/2008/05/14/1210754942_0.jpg

10. Revisado desde Internet: <http://www.eiraldipilates.com/imgs/sabiduria/handswithworld.jpg>



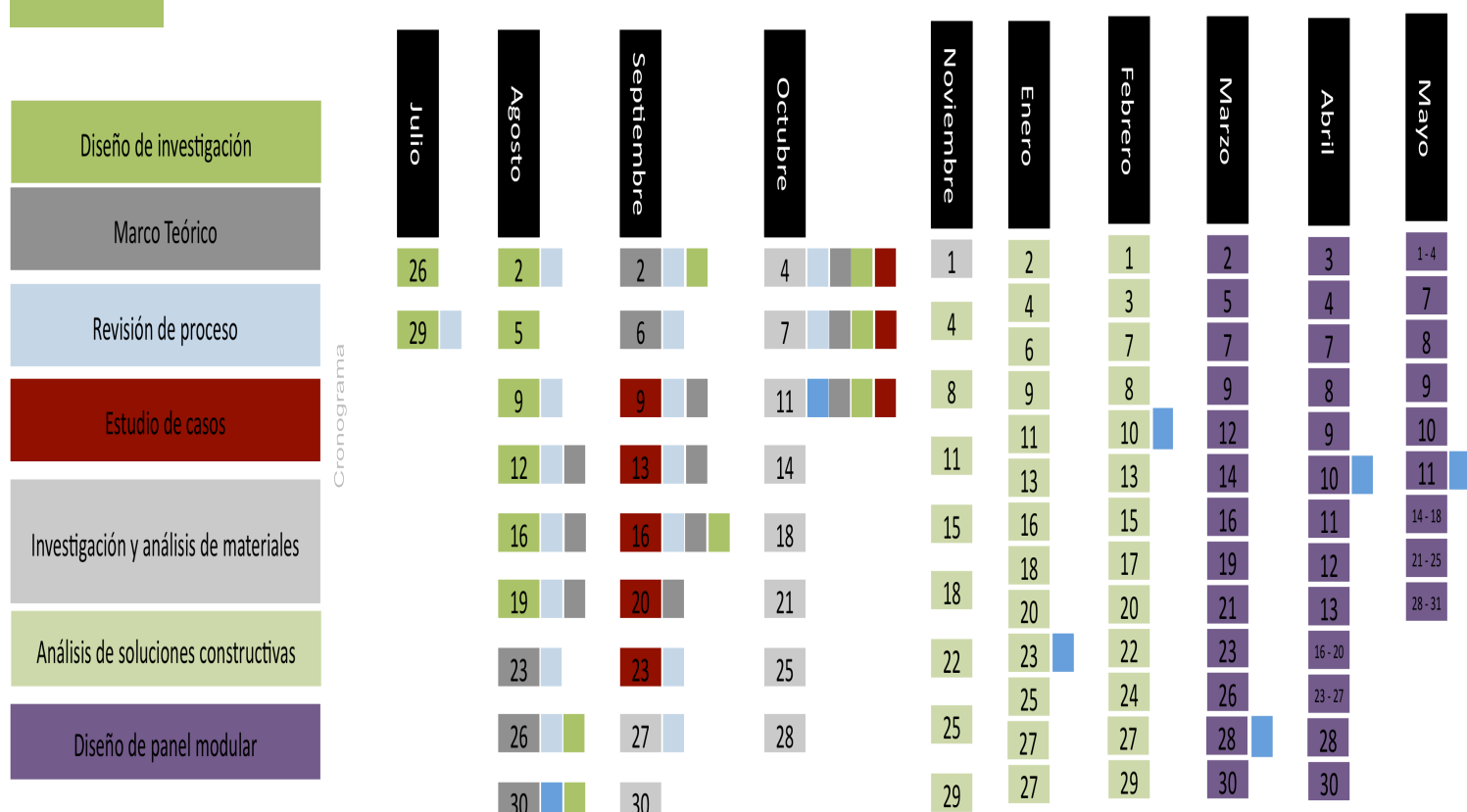
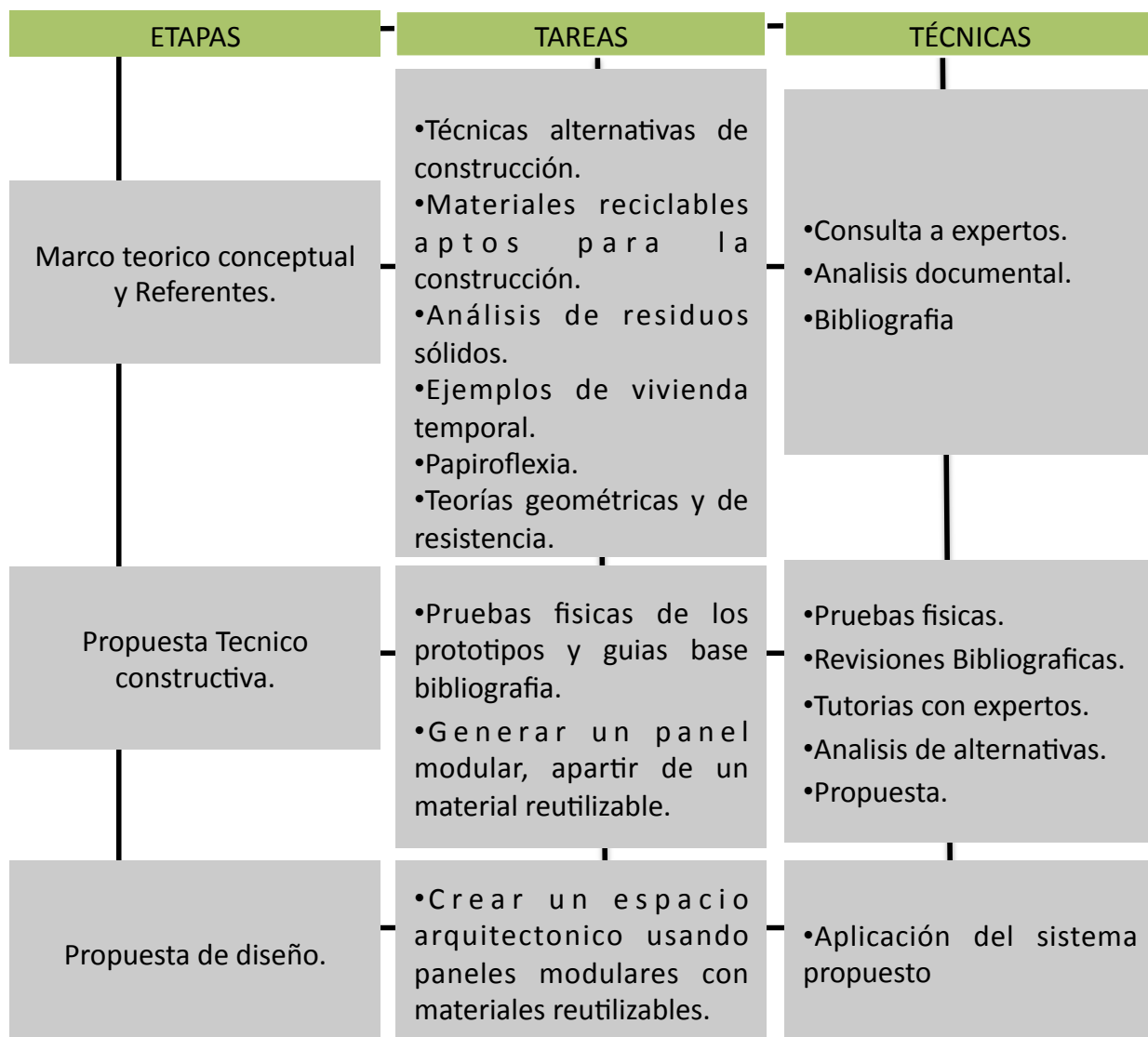
- Identificar y valorar las buenas experiencias en cuanto a selección de materiales reciclados o reutilizados, para la construcción.
- Darle mayor reconocimiento y utilidad a los residuos sólidos.
- Plantear un modelo de panel modular sostenible, aplicado a elementos arquitectónicos.
- Aplicar el sistema constructivo, en un espacio arquitectónico , que mejore las condiciones de vida para personas en situación de emergencia, reutilizando residuos sólidos y con procesos de autogestión dentro de las comunidades.

Objeto de estudio

Residuos sólidos **reutilizables**.

El **campo de acción** es el Diseño y construcción de **elementos arquitectónicos**, aplicables a cualquier **espacio principalmente vivienda**, con **bajos costos económicos, sociales y ambientales**.

Método



1. Diseño de investigación (Marco teórico)

- 1.1 Arquitectura y entorno.
- 1.2 Residuos sólidos urbanos.
- 1.3 Arquitectura sostenible.
- 1.4 Análisis de referentes internacionales, sobre las alternativas para el uso de materiales reciclados como sistema de construcción.

2. Método de desarrollo.

- 2.1 análisis de los residuos sólidos.
- 2.2 análisis de los prototipos de vivienda temporal.
- 2.3 análisis de teorías geométricas y construcción modular.

3. Propuesta técnico constructivo:

- 3.1 propuesta del panel modular.
- 3.2 caracterización del sistema.
- 3.3 posible aplicación.

4. Proyecto.

- 4.1 Diseño Arquitectónico.
- 4.2 Realización a escala 1:1.

“ El impacto humano aumenta con relación al incremento de las demandas de condiciones de vida más allá de las propias de una existencia sencilla”.¹

El medio ambiente esta íntimamente vinculado con la Arquitectura, los procesos que se desarrollen en el ámbito espacial, afectaran de manera sustancial el medio que los rodea. Actualmente existen grandes problemáticas resultado de décadas , en donde las edificaciones desarrolladas no han tenido en cuenta la relación con el medio ambiente y el impacto resultante de los procesos que se desarrollan en medio de un espacio. Hasta hace poco algo tardío se han desarrollado ideologías como la sostenibilidad en la Arquitectura , implicando un respeto por el entorno, pero este proceso llega aun mas postergado “ en los países en vía de desarrollo que tienden a situaciones de deterioro social a raíz de la falta de empleos que replantea la conformación del núcleo familiar y las formas tradicionales de comunidades sociales, dicha transformación impacta negativamente sobre las condiciones ambientales, a raíz de la falta de control sobre el uso y el manejo de los recursos naturales “²

“ Si se analiza la actividad entera que implica una construcción, se habrá de valorar su incidencia medioambiental en todo el proceso:

Extracción de rocas, minerales y materiales de todo tipo.

Gastos energéticos y procedimientos para la fabricación de elementos constructivos.

Gastos energéticos y procedimientos para la fabricación de sistemas y equipos de instalaciones.

Transportes de materiales, elementos y equipos.

Puesta en obra, medios y maquinaria.

Gastos energéticos en climatización e iluminación y contaminación derivada.

Mantenimiento y uso, agua, residuos y vertidos.

Reutilización y procedimientos para cambios de uso.

Derribo y derivaciones del abandono de las edificaciones.”³

si a esto se le añade la falta de conocimiento ya antes mencionada por comunidades vulnerables que en busca de resguardo, generan mayores problemáticas ambientales , el desarrollo de espacios esta siendo cada vez mas nocivo para su entorno, es por esto que los Arquitectos debemos dar pautas que se tomen en cuenta a la hora de la construcción y del proceso de englobe en toda su ejecución, no solo para las personas que tienen posibilidades de acceso, si no para todo tipo de comunidades, es necesario la producción de ideas en todas las escalas, para todas las personas, en todos los sectores, buscando garantizar que el desarrollo de las ideas, tenga el mínimo impacto negativo sobre el medio y resuelva las problemáticas de habitabilidad .

“ la estrategia del arquitecto ha de ser siempre intentar reducir al mínimo los impactos previsibles del sistema proyectado y en la medida de lo posible mantener esa estabilidad global de los ecosistemas, al arquitecto le corresponde la labor de determinar y predecir todas las funciones y actividades operativas que van a tener lugar dentro del espacio y su impacto dentro del ecosistema. “⁴

1. Luisa García , Escritora de artículos para el Portal Arqhys.com , Santo Domingo, Rep. Dom, Ente Arquitectonico vs. Medio ambiente. Revisado desde Internet :<http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>

2. María Eugenia castor Ramírez , Laura Isabel Romero Castillo Universidad Autónoma metropolitana Mexico. impacto de la arquitectura globalizada en las ciudades de tercer mundo

3. Margarita de Luxan García de Diego, Arquitectura integrada en el medio ambiente. Revisado desde internet: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a019.html>4.

4. Luisa García , Escritora de artículo para el Portal Arqhys.com , Santo Domingo, Rep. Dom, Arquitectura y medio ambiente. Revisado desde Internet :<http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>

1. Marco teórico 1.1 Arquitectura y entorno

La Arquitectura

“ es de gran importancia la conciencia social, sobre la protección del medio ambiente y la modernización de tecnologías limpias que reduzcan los gastos de energía y material y lleven al mínimo la producción de residuos contaminantes y consecuentes con el deterioro de la calidad de vida de los pobladores. Es deseable que haya un mayor desarrollo teórico, metodológico y tecnológico del problema ambiental, que analice las implicaciones en la producción de espacios habitables de distintas escalas “. ⁵

5. María Eugenia Castor Ramírez, Laura Isabel Romero Castillo Universidad Autónoma Metropolitana México. Impacto de la arquitectura globalizada en las ciudades de tercer mundo

“ La producción de basuras esta directamente relacionada con el crecimiento demográfico y desarrollo de los seres humanos, sin embargo este crecimiento no es correlativo al tratamiento que los residuos demandan, ni por las comunidades ni por parte de las autoridades. Según las estadísticas los países latinoamericanos son los que principalmente han relegado el servicio publico de aseo a una función de embellecimiento. Lo anterior obviamente repercute en : “¹
“

- El deterioro ambiental.
- La salubridad , por las consecuencias para la salud de los ciudadanos.
- La economía del país, por que se desperdician recursos.
- El aspecto social, por que fomentan la marginalidad.
- La cultural, al desarrollar hábitos en las comunidades que van en contravía de una concepción de manejo integral de los desechos.
- La producción, al no establecer el dialogo necesario entre la industria, el comercio y el administrador del servicio de aseo publico.“²

“ Clasificación del tipo de residuos sólidos según fuente :

RESIDUOS DOMESTICOS

Fuente : casas y edificios, unifamiliares y multifamiliares

Naturaleza de R.S: comida , papel, cartón, plástico, textiles, cueros, maderas, vidrio, aluminio, residuos especiales y domésticos peligrosos.

RESIDUOS INDUSTRIALES

Fuente: industriales de manufactura y producción de bienes .

Naturaleza de los R.S: Aluminio, cartón, papel, plástico, maderas, vidrio, metales, residuos orgánicos, residuos especiales.

RESIDUOS COMERCIALES

Fuente: Tiendas, restaurantes, supermercados, hoteles, c. Comerciales etc.

Naturaleza de los R.S: Aluminio, cartón, papel , plástico, madera, vidrio, metales, residuos orgánicos, residuos especiales.

RESIDUOS INSTITUCIONALES :

Fuente : Escuelas, universidades, hospitales, cárceles, universidades, centros gubernamentales y otras.

Naturaleza de los R.S : Papel, cartón, plástico, maderas, vidrio, metales, residuos orgánicos, residuos especiales.

1. 2001 Catalina Aristizabal , Maria Stella Sachica, Pontificia Universidad Facultad de ciencias Jurídicas, el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogota.
2. JARAMILO, German Alberto. “ que nada ni nadie sea desecho, aspectos educativos en el manejo de residuos”

RESIDUOS AGRICOLAS:

Fuente : Cosechas de campo, árboles, frutales, viñedo, ganadería, granjas, etc.

Naturaleza de los R.S: Residuos orgánicos , plásticos, cartón, vidrio, residuos peligroso, envases de plaguicidas.

RESIDUOS DE CONSTRUCCION:

Fuente: nuevas construcciones, obras, pavimentos rotos y demoliciones.

Naturaleza de los R.S : Madera, vidrio, concreto, escombros, acero, plásticos, etc.

RESIDUOS MUNICIPALES :

Fuente: barrido y limpieza de calles, paisajismo, podas, parques y playas.

Naturaleza de los R.S: recortes de arboles y plantas, arena, papel, plástico, vidrio, acero, etc.

SITUACION ACTUAL COLOMBIA :

Tratamiento y disposición final:

40% Relleno sanitario

50 % Botadero cielo abierto , ríos, quemas.

10% reciclaje.

RECUPERACION Y RECICLAJE:

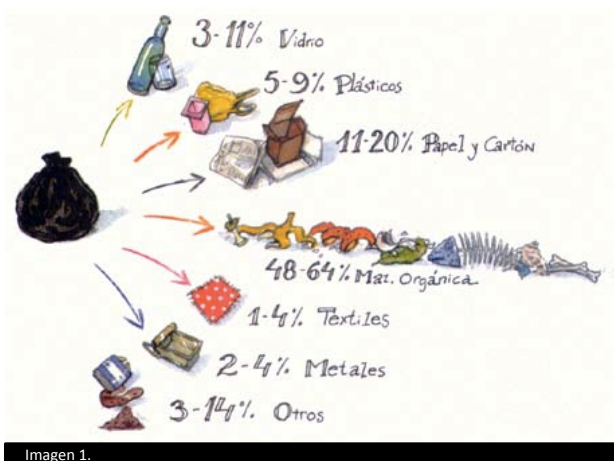
Minima proporción.

Perdida excesiva del potencial de aprovechamiento.

Debilidad institucional y organizacional.

Actividad marginal.

Baja disponibilidad de tecnologías. “ 3



3 . 2006 “ Camilo Contreras, Pontificia universidad Javeriana , Manejo integral de aspectos ambientales – residuos sólidos .

Imagen 1. http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://www.coambiente.com.ar/wp-content/uploads/2012/03/basuradomiciliaria.jpg&imgrefurl=http://www.coambiente.com.ar/bioprosos-una-realidad-en-marcha&usq=__Fyzwl2pCDa5x3SgT0HRZ5bOh_04=&h=335&w=461&sz=33&hl=es&start=21&zoom=1&bnid=ZZOPsXsMcuDizM:&tbnh=93&tbnw=128&ei=Xk7KT8_pLYWg8gSztGFDw&prev=/search%3Fq%3Dclasificacion%2Bde%2Blos%2Bresiduos%2Bsolidos%2Bde%2Bcolombia%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&um=1&itbs=1

Composición de la Basura

38.56%
Materia
Orgánica



8.76%
Plástico

27.88%
Papel



2.53%
Metales

7.75%
Vidrio



3.64 %
Textil

4.79%
Cenizas y tierra



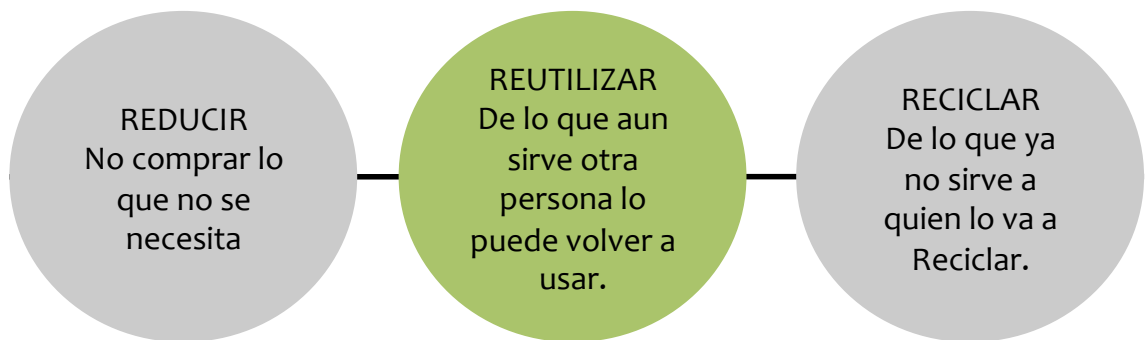
0.16%
Pilas y baterías

22.48%
Enseres



3.26%
Varios

Practica de las tres R



POR QUE?

Ayuda a solucionar los problemas ocasionados por las toneladas de desechos sólidos producidos a diario por los seres humanos.

Se produce menos daño al medio ambiente. Se arroja menos basura en sitios públicos lo que permite mejorar la calidad de nuestro lugar de trabajo.

Los rellenos sanitarios tendrán mayor tiempo de uso especialmente en las grandes ciudades.

Se ahorra tiempo y dinero en los insumos y servicios.



- Envases de jugo.
- Icopor.
- CDS.
- Bolsas.
- Envases de vidrio.
- Bombillos.
- Papel y desechables de aluminio.
- Latas.
- Tapas.
- Tetrapack



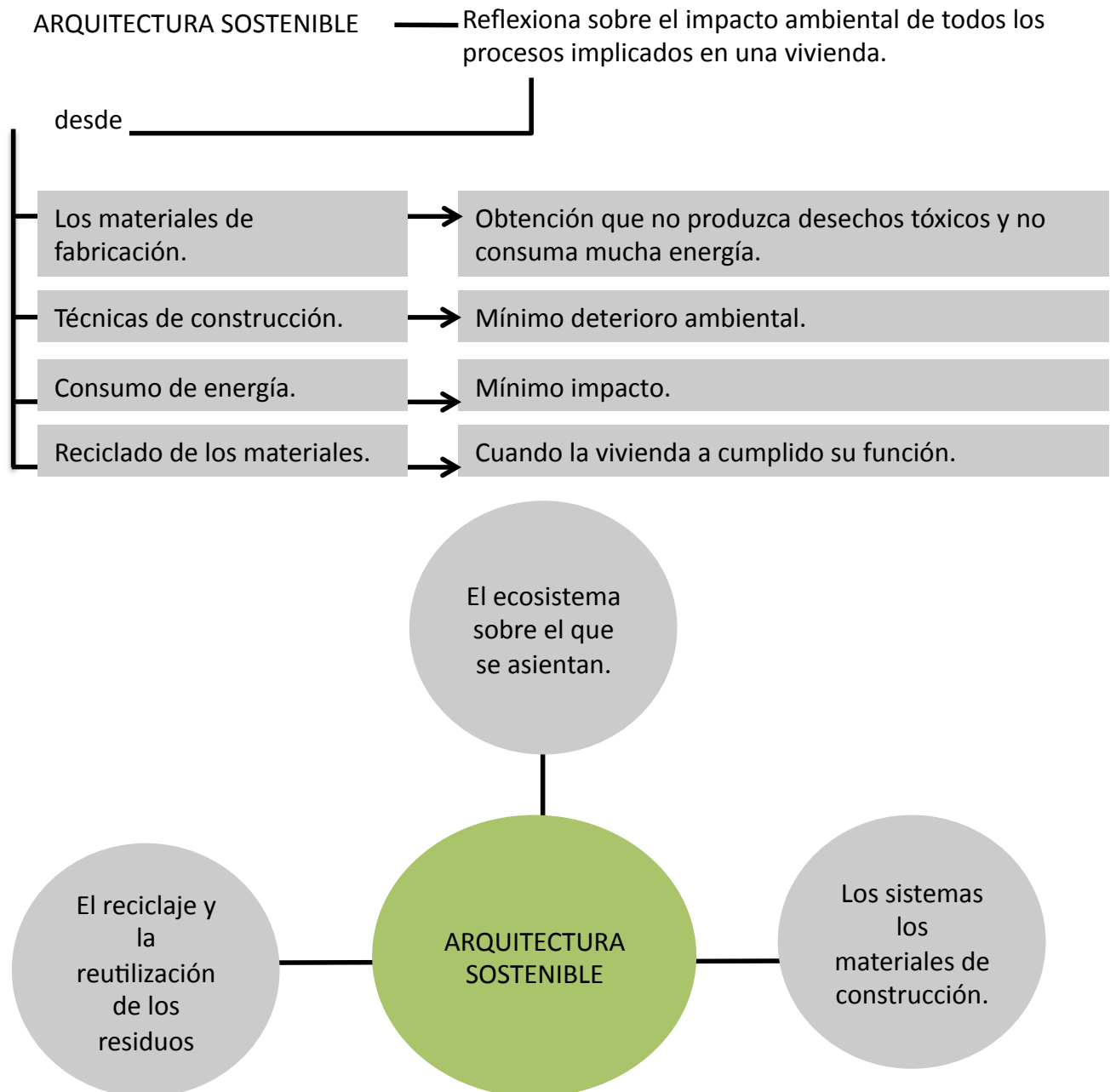
Papel impreso por una cara para volver a UTILIZAR.



- Papel metalizado.
- Cajas de cigarrillo.
- Vidrio plano.
- Madera.
- Colillas.
- Residuos de comida.
- Residuos sanitarios.
- Envolturas de golosinas.
- Papel carbón.

1. Marco teórico

1.3 Arquitectura Sostenible



“ Arquitectura sostenible o ecourbanismo; Toma en cuenta los recursos naturales, y con su construcción no pone en peligro los elementos del medio ambiente. Hace mucho énfasis y reflexión sobre el impacto ambiental y de todos los procesos implicados en una vivienda. Estos procesos van desde los materiales con los que fueron contruidos hasta las técnicas de construcción, la ubicación de la vivienda y su impacto en el entorno, el consumo energético y el reciclado.

Arquitectura bioclimática: arquitectura adaptada al medio ambiente, de igual manera hace reflexión sobre el impacto ambiental que provoca en la naturaleza, hace reducción de la contaminación y minimiza el uso de la energía eléctrica. Tiene gran empeño en humanizar el entorno, tratando de encajar dentro de un sistema general de sostenibilidad. En caso de que la arquitectura no se integre a ninguno de estos conceptos, ni tome en cuenta el medio ambiente, pueden acarrear un impacto ambiental o bien podríamos llamarle, un conjunto de problemas ambientales. “¹.

1. Luisa García , Escritora de artículos para el Portal Arqhys.com , Santo Domingo, Rep. Dom, Arquitectura y medio ambiente. Revisado desde Internet :<http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>.

Informe Bruntland (1987): el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades Economistas clásicos :Maximización del beneficio actual teniendo en cuenta la tasa de retorno ambiental para mantener el capital natural (aunque la composición del capital cambie)

En el marco de Desarrollo Humano.

La sostenibilidad es parte integral del concepto de desarrollo humano, una condición previa y concomitante. Por lo tanto, “desarrollo humano” implica que es sostenible.

La sostenibilidad implica una deuda entre generaciones, que van más allá de lo ambiental

Desarrollo humano y Sostenibilidad

El desarrollo humano debe mejorar la capacidad de la gente para vivir vidas que valgan la pena, produciendo beneficios inmediatos al mismo tiempo que asegura que el futuro cuente con oportunidades similares (Sunir & Anand, 1994).

La Sostenibilidad NO es un tema del futuro

Si diéramos a todos los habitantes del mundo actual la capacidad de consumir según los estándares actuales probablemente el mundo como lo conocemos, colapsaría.

Hay que cambiar la forma de consumo. Hay que evolucionar el uso de los recursos naturales y los ecosistemas que hacemos actualmente.

Condiciones de Sostenibilidad



Bibliografía

• Catherin Cattafesta, M.Sc, La Sostenibilidad Ambiental . Revisado el 25 de Agosto del 2011, desde internet: <http://pnud.sc17.info/files/5diplamadoclases/3.%20Curso%20DH%20CC%20Sesi%F3n%2014.pdf>

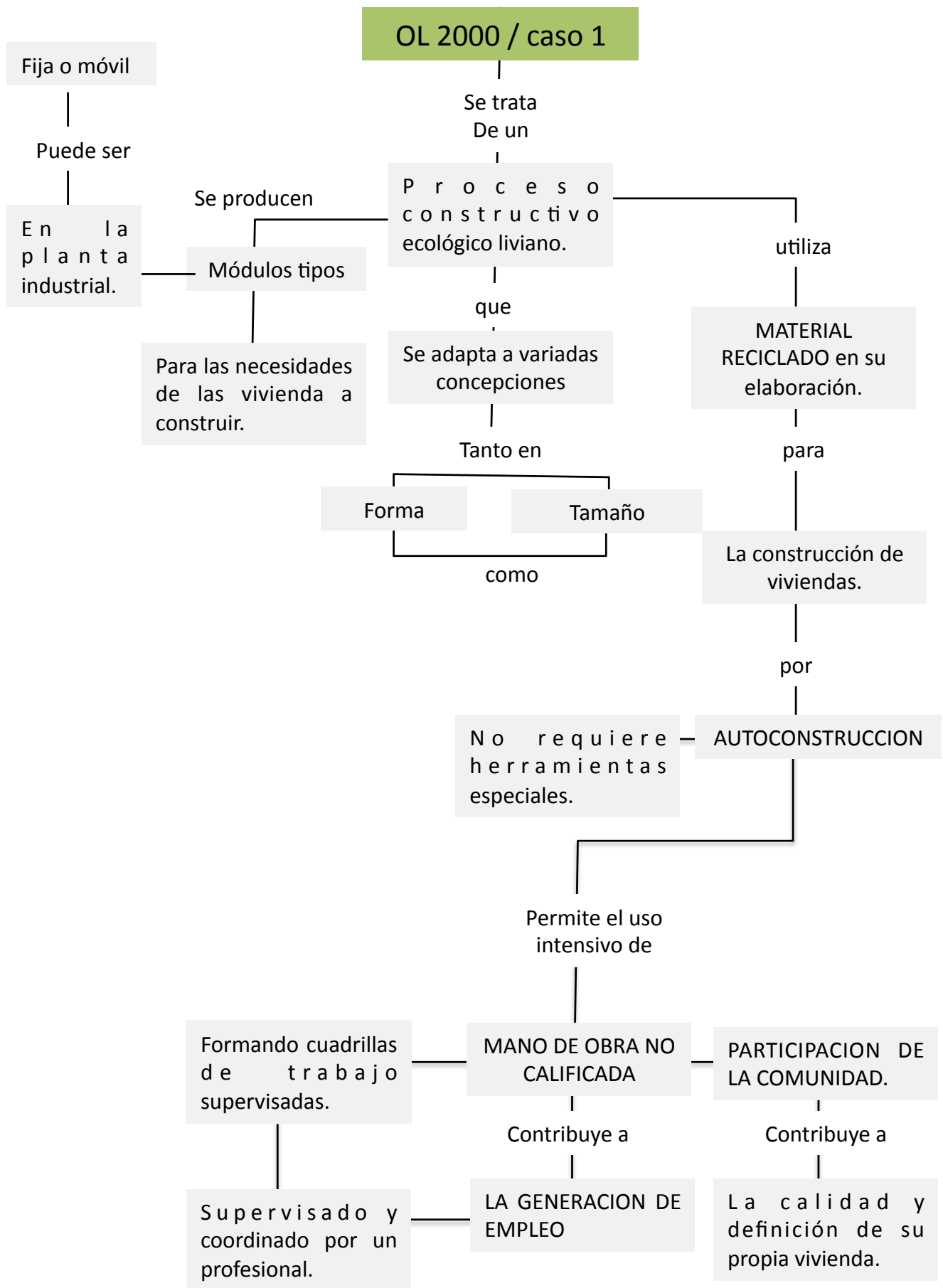




Imagen 1.



Imagen 3.

Caso 2.1 “ Estas viviendas baratas son ecológicas, construidas con desechos y además ahorrativas al usarlas. Son diseñadas por un arquitecto norteamericano que se ha especializado en este tipo de construcción.

La idea básicamente es hacer una casa con el **mayor porcentaje de materiales reciclados posible y tan sustentable como se pueda lograr**. La vivienda se ambienta ayudándose con la masa de la tierra, utiliza doble aventanamiento, toma agua del aire y acumula agua de lluvia. Su costo de funcionamiento anual en facturas de energía a pagar es apenas de 100 dólares. Las casas se hacen alargadas, una pared vidriada doble mira hacia donde rinde más la radiación solar, la otra da a la masa de la tierra y el estanque. Se calienta y enfría usando recursos naturales.”¹



Caso 2.2

“ El Earthship Los principales componentes estructurales de estas vivienda son neumáticos usados rellenos con tierra compactada que conforman apretados ladrillos de tierra encerrados en un sólido cinturón de goma. Estos ladrillos, y los muros maestros que forman, son virtualmente indestructibles. Los neumáticos tienen una baja energía incorporada, y están listos para ser reutilizados en la construcción sin alteración alguna.

Las ventajas que ofrece este tipo de construcción son varias. Tras treinta años de vida, la solidez de los earthship parece garantizada: hecha con unos ladrillos de entre 100 y 150 kgs. de peso cada uno, colocados de manera escalonada y compactados con mezcla de manera que forman muros suficientemente gruesos y resistentes como para constituirse en sus propios cimientos. El material de construcción es fácil de encontrar, de reducido o nulo costo, y contribuye además a la reutilización de un sub-producto cuya destrucción, a menudo, representa un serio problema ambiental. La terminación de los bordes de los muros se consigue con una compactación con bloques de cemento u hormigón que rematan la estructura de los muros maestros. Los tabiques y muros interiores que no soportan peso, se construyen en el earthship con la ayudas de latas de refresco a modo de ladrillos compactadas con mezcla. Las latas, además de ser otro elemento de reciclaje, permiten unos acabados curvos difíciles de lograr con los ladrillos comunes. Se utilizan también mitades de botellas que permiten el paso de la luz y crean efectos sorprendentes en los interiores.

1. (2010, Agosto 05) Viviendas Baratas. *Arquitectura de casas*. Revisado el 5 de Agosto del 2011 desde internet: <http://www.arquitecturadecasas.info/2010/08/viviendas-baratas/>

2. <http://webs.demasiado.com/tebeweb/neumuros.htm>

Imagen 1. <http://www.arquitecturadecasas.info/wp-content/uploads/2010/08/casas-haiti-neumaticos-botellas.jpg>

Imagen 2. <http://www.arquitecturadecasas.info/wp-content/uploads/2010/08/casas-haiti-neumaticos-botellas-1.jpg>

Imagen 3. <http://www.arquitecturadecasas.info/wp-content/uploads/2010/08/vivienda-barata-ecologica-dibujo.jpg>

Argentina: Casa de botellas de plástico en Puerto Iguazú



Esta casa realizada enteramente de botellas de plástico y materiales reciclados fue construida por Alfredo Santa Cruz y su familia en Puerto Iguazú, cerca de la frontera entre Brasil y Argentina. Sus paredes tienen 1200 botellas de plástico, su techo más de 1300 cartones de Tetra Pack, sus puertas y ventanas arriba de 140 cajas de CDs, los sillones unas 120 botellas de plástico y su cama, otras 200 botellas.

1. foto EMIUM: El envase inteligente que se convierte en material de construcción, Ariana Pérez Artaso, Actualidad + Salud y Alimentación. 2. Paula Alvarado (2010, 06 de Febrero) Argentina: Casa de botellas de plástico en Puerto Iguazú. Foto Fotos: Cortesía Alfredo Santa Cruz y familia . Revisados desde: www.tuverde.com

Casos 4. Plásticos y discos reciclados



Imagen 1.

Ladrillos de plástico reciclado

“ Estos bloques que se ven en la imagen están hechos de plástico reciclado, todo ese material de desecho proveniente de botellas, envases... y que puede ser reutilizado, en esta ocasión por una máquina llamada Byfusion creada por Peter Lewis, que lava, seca y compacta toda esa basura para crear unos bloques que pueden utilizarse como material de construcción, y todo ello a razón de 10kg de ladrillos en sólo 45 segundos .Con bloques de este tipo podrían hacerse muros para el jardín, refugios resistentes, o viviendas baratas sostenibles en sitios donde otros materiales sean escasos, como la madera.”¹

1. sacado de: <http://blog.is-arquitectura.es/2010/08/17/material-de-construccion-de-plastico-reciclado/>

2. Imagen 2. <http://blog.is-arquitectura.es/2010/03/13/casas-hechas-con-plastico-reciclado/>

Reciclaje de discos de vinilo



Imagen 2.

Caso 5.1 El reciclado de las casas: Viviendas construidas con botellas de vidrio.



“ La construcción con botellas de vidrio reutilizadas viene desde la Antigüedad, en la antigua roma se utilizaban para aliviar las cargas de las estructuras y para utilizar menos materiales de construcción. Durante casi todas las épocas se ha utilizado este tipo de materiales por escasez o necesidad de recursos.”¹

Caso 5.2 Construcción con Papercrete.



“ Papercrete es una mezcla de cemento Portland (en muy baja proporción), arena y papel de diarios y revistas. Papercrete es un material fuerte, soporta 260 libras/pulgada, mantiene su forma incluso cuando está mojado y tiene gran valor como aislante. El Paper Adobe es incluso más barato porque está conformado por pulpa de papel y suciedad”².



1. El reciclado de las casas (2011, 30 de Agosto). Revisado el 11 de Septiembre del 2011 desde internet: <http://www.arquitecturadecasas.info/2011/08/el-reciclado-de-casas/>

2. (2004, 07 de Mayo) Construyen casas con ladrillos hechos de papel reciclado revisado el 1 de Octubre del 2011 desde internet : <http://www.lanacion.com.ar/598965-construyen-casas-con-ladrillos-hechos-de-papel-reciclado>

Construcción con Papercrete



1. En primer lugar se determino el grado de absorción del papel, para esto se tomaron 3 muestras de papel bond, las cuales fueron sumergidas en 50 ml de agua. Se midió en intervalos de 1,6 y 24 horas el diferencial de volumen de agua para así obtener el porcentaje de absorción del papel bond.
2. Luego para la preparación del papel se trituro el mismo en pedazos inferiores a 1 cm², esto para un tipo de dosificación. Para el otro tipo de dosificación se procedió de la misma manera, se le impregno agua durante 24 horas, ya cuando el papel estuvo saturado, se procede a revolver el material en un trompo hasta conseguir la pulpa de dicho material. Se debe retirar el exceso de agua de la pulpa mediante medios físicos.



3. En cuanto a la preparación de las mezclas, en un revolvedor mecánico se introdujeron la pulpa de papel y los agregados para revolverlos en conjunto, después se le agrego una porción del agua, luego el cemento y el resto del agua.
4. Para la trabajabilidad o revenimiento del material se procede a llenar el cono de Abrahns con la mezcla siguiendo el procedimiento de las normas ASTM que contempla esta prueba o ensayo.
5. Por otro lado se tomaron 4 probetas por cada diseño de manera aleatoria, el tamaño, el procedimiento de llenado y el curado de las probetas fueron los estandarizados en las normas del ASTM referente a este ensayo.
6. Se llevo a cabo la prueba de compresión de las probetas, un par a los 7 días y otro par a los 28 días, tomando así el promedio de ellas como resultado



Construcción con botellas plásticas desechables



Generalidades: quien ideó la técnica de construir en plástico fue Andreas Froese en Honduras, y este sistema ya se ha propagado en Brasil, Argentina, Bolivia y Colombia,

Materiales:
Plásticos desechables.
Arena.
Tierra.
Arcilla.
Aserrín.
Cemento.

Que se dice de las botellas de plástico:
Son más duraderas que los bloques de concreto que comúnmente se utilizan.
Pueden durar hasta 300 años.
Para una casa se utilizan aproximadamente unas 8000 botellas.
Las paredes plásticas pueden soportar grandes pesos.

Ventajas:
Sus promotores argumentan que al dejar de percibir los plásticos como inservibles se genera un mayor cuidado del medio ambiente.
Se promueve el desarrollo social de las clases menos favorecidas, ya que pueden acceder a vivienda propia de bajos costos.

Construcción con botellas plásticas desechables



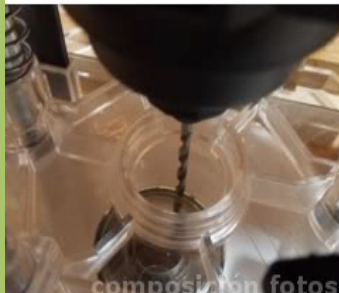
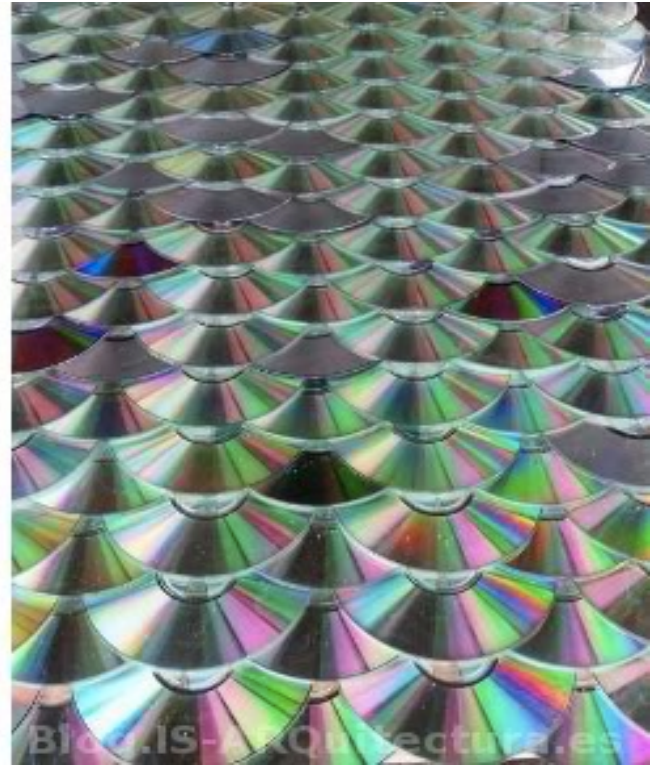
En las imágenes se puede ver:

- la integración de las comunidades, al trabajar por sus viviendas y a la vez por el medio ambiente.
- La enseñanza que se les da a los niños, mediante el reciclaje, el cuidado del planeta y la reutilización de residuos.

Se propone dejar siempre una “ventana de la verdad” o espacio donde se observen las botellas, para que las personas que visiten la obra terminada se den cuenta del material que hizo posible la construcción y se entusiasmen con el uso de este material.

- Proyecto ecológico realizado en Guatemala desde el 2005.
- Se trabaja con grupos de víctimas, Después de la de la destrucción que causó el huracán Stan, principalmente niños y niñas.
- Se recuperan sus hogares en San Marcos, La Laguna y Santiago de Atitlán a través de la construcción con materiales reciclados.
- El proyecto es un movimiento ecológico alrededor del sector.
- Pura Vida enseña a la población local a rellenar botellas plásticas usadas con basura plástica limpia y seca y así convertir los desechos sólidos en “ladrillos plásticos”, fácilmente almacenable y transportable para la construcción.

Cubiertas a partir de la reutilización de CDs Y Discos



Se reciclan CDs y se reutilizan , haciendo un tejado, para lugares pequeños, construcciones sencillas como un porche. Se emplean 120 discos por metro cuadrado, y el método consiste en perforarles un agujero para ir clavándolos en orden sobre un a tabla de madera, al final se obtiene un tejado resistente, duradero y económico.

Marco teórico / Análisis de referentes

Caso 10 . Construcción con Tetra Pak



Imagen 1.



Imagen 2.



Imagen 3.



Imagen 4.

El tetra pak por su composición es apto para la construcción, ya que posee 6 capas, adherentes e impermeables , lo que da la posibilidad de utilizarse como protección, además de ser un material muy fácil de utilizar , que permite formar placas con solo el calor.

En estos referentes es utilizado como muros divisorios o de protección, mas no estructurales, estas viviendas se caracterizan por utilizar materiales complementarios como la madera, para mantenerse estructuralmente. en el primer caso se crea un parque navideño reciclado , incentivando y promoviendo el reciclaje, en el segundo caso se habla de una vivienda que esta apoyada estructuralmente por una malla, y su relleno son cajas con contenido de reciclaje dentro de ellas y en los otros casos se habla del material como placas para recubrimiento ya sea de muros o cubiertas.

Imagen 1. Archivo TuVerde, Parque Tetra Pak 2009

Imagen 2. <http://www.ecoaldeaelromero.org/?m=201003>

Imagen 3. <http://huboaxaca.files.wordpress.com/2009/05/tetra-pak-casa.png>

Imagen 4. <http://www.territorioidigital.com/Productivo/2008/08/30/p02b.jpg>

Caso 11 . Construcción con tubos de cartón



Imagen 1.



Imagen 2.

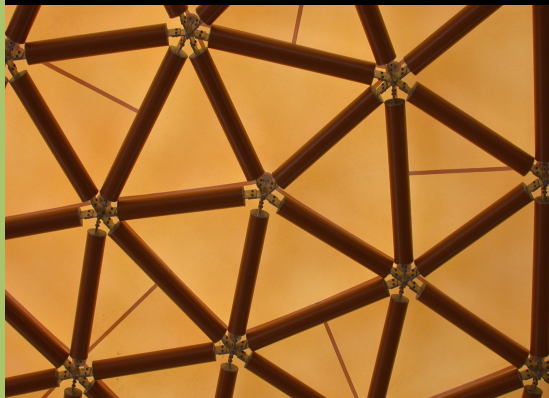


Imagen 3.



Imagen 4.

“ El arquitecto japonés Shigeru Ban, entre muchos otros aspectos, es conocido por ser un pionero en el empleo de cartón como material de construcción, que ha aplicado en algunos de sus proyectos más relevantes. Estos proyectos comprenden desde edificaciones de reducidas dimensiones (pabellones para refugiados), hasta el impresionante pabellón de Japón en la Expo de Hannover en el año 2000. El cartón puede ser un excelente material en determinados tipos de construcciones (fundamentalmente temporales) debido a su reducido coste y a su facilidad de reciclaje. Sin embargo, el hecho de que tradicionalmente no se haya considerado como material de construcción, ha provocado el prácticamente inexistente conocimiento de sus principales propiedades físicas y mecánicas .“ ¹

Revisado desde Internet : <http://www.ql-ingenieria.es/?p=216>

Imagen 1. <http://www.ql-ingenieria.es/wordpress/wp-content/uploads/2009/11/expo-hannover-2.jpg>.

Imagen 2. <http://www.ql-ingenieria.es/wordpress/wp-content/uploads/2009/11/nudo.jpg>.

Imagen 3. <http://www.ql-ingenieria.es/wordpress/wp-content/uploads/2009/11/dome.jpg>.

Imagen 4. <http://www.ql-ingenieria.es/wordpress/wp-content/uploads/2009/11/shelter-kobe.jpg>

Reseña histórica

Tetrapak es una empresa sueca que inicio en los comienzos de la década de los 50 , con el desarrollo de un innovador sistema de envasado creado por el doctor Ruben Rausing, su fundador, quien asocio dos procesos : el sistema de tratamiento térmico UHT y el sistema de envasado aséptico, creado por el mismo.

Desde entonces se ha transformado en uno de los principales proveedores del mundo del sistema de envasado de leche, jugos de frutas, bebidas, entre otros productos.

Composición

Es un envase mixto ulticapa que se compone de tres materiales diferentes:

21 gr de carton.

5.8 gr de plastico polietileno.

1.4 gr de aluminio.

Seis capas:

Polietileno: protege el envase de la humedad exterior.

papel: brinda resistencia y estabilidad.

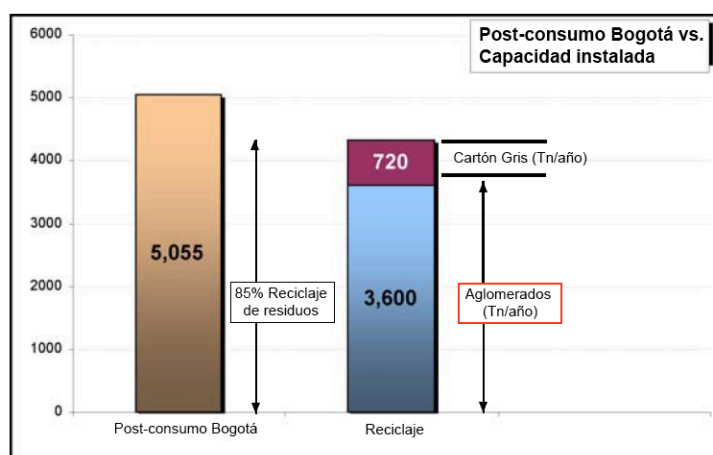
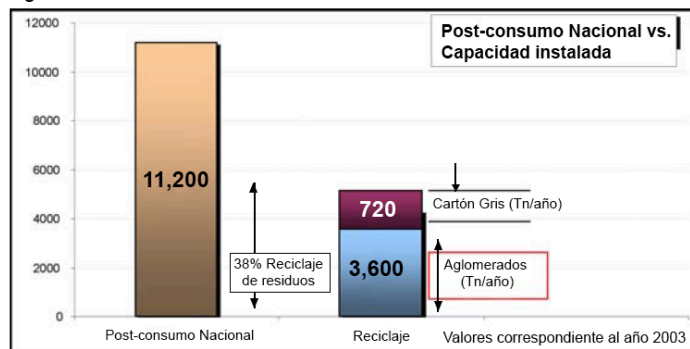
Polietileno: ofrece adherencia fijando las capas de papel y aluminio.

Aluminio: evita la entrada de oxígeno, luz y perdida de aromas.

Polietileno: evita que el alimento este en contacto con el aluminio.

Polietileno: garantiza por completo la protección del alimento, evitando la migración de contaminantes del envase hacia el porducto .

Figura 4



- Buena resistencia química.
- Gran resistencia a la degradación por impacto.
- Resistencia a la tensión.
- Funciona como barrera contra gases y humedad.
- No proporciona resistencia a las altas temperaturas.

Las botellas de plástico (así como los botes y otros envases en general) se fabrican por tres métodos básicos:

Extrusión soplado.

Inyección soplado.

Inyección-soplado-estirado.

Las botellas PET tienen un desperdicio en promedio por vivienda de 2 botellas diarias.



Imagen 1.



Imagen 2.

“ Los tubos de cartón son habitualmente fabricados como elemento auxiliar en la industria textil o del papel. Se emplean generalmente como soporte de rollos de material textil o de papel. Al no tratarse de un material de uso común en la construcción

Al igual que la madera (material con el que se fabrica la pasta de papel), se trata de un material cuya resistencia se modifica con la duración de la carga (reduciéndose los valores admisibles un 50% para cargas de larga duración). El módulo elástico es más reducido que el de la madera (del orden de 1/5), mientras que al igual que esta última, el comportamiento mecánico es diferente para cargas de compresión y flexión, siendo las tensiones máximas admisibles un 50% mayores en este último caso (del orden de 6.5 MPa para cargas de corta duración).“¹

El desperdicio que se obtiene al día de tubos de cartón, desde el sitio que se extraen son 3 tubos de 73 cm o de 120 cm . En promedio de una semana de recolección en sitio, sobre un establecimiento, son 15 tubos de cartón.



1. Revisado desde internet: <http://www.ql-ingenieria.es/?p=216>

Imagen 1. Revisado en Noviembre del 2011 desde internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Plastic_bottles_before_processing.jpg

Imagen 2. Revisado en Noviembre desde Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Recyclables.JPG>

Introducción

La investigación de vivienda temporal surge a partir del interés de minimizar los efectos que ha tenido el mal manejo del ser humano sobre el planeta, las catástrofes naturales son en parte responsabilidad de la contaminación y el desgaste que el hombre le ha dado a la tierra , ante estos hechos se quiere generar un refugio que permita mitigar las problemáticas de vivienda cuando ocurren estos hechos, con materiales reciclables que disminuyan la contaminación.

“ Los Arquitectos normalmente orientan sus trabajos y diseños a situaciones de normalidad y estabilidad. En Colombia solamente a partir de desastres como el del volcán Arenas y el terremoto de Popayán se empezó a pensar que la prevención y mitigación de desastres debería ser un propósito nacional. Pero esas reflexiones se quedaron en conceptualizaciones porque aún ahora, una década después, en el desastre en la zona cafetera los organismos de socorro no han podido resolver, de forma ágil y oportuna, el problema de cobijo a las personas afectadas es en situaciones como las que vive Colombia que se hace urgente la aplicación de proyectos que respondan a estas necesidades.”¹

Casas de cartón

El estudio australiano de arquitectura 'Stutchbury and Pape' ha diseñado refugios de cartón temporales pensando en el futuro . Son ecológicas, fácil de montar y baratas. 85% de estas casas está fabricado con cartón reutilizado y su cubierta con polietileno de alta densidad. Esto hace que sean completamente reciclables. Además, son respetuosas con el Medio Ambiente ya que pueden llegar a evitar la tala de 39 árboles. Su sistema de placas solares puede alimentar bombillas de hasta 12 voltios.



Imagen 1.

En cuanto a su montaje, los padres de este futurista proyecto inmobiliario aseguran que dos personas pueden levantarlo en apenas seis horas. Tienen una superficie de unos 50 metros cuadrados y existen diferentes modelos para adaptarse a las necesidades de cada comprador.

* 1. Sandra Banguero AUPEC-Univalle, viviendas temporales para damnificados. Revisado el 3 de febrero del 2012 desde Internet : <http://aupec.univalle.edu.co/informes/marz09/guadua.html>

* 2. miércoles 14 de Mayo del 2008. Casas de carton. Revisado desde internet: http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://estaticos02.cache.el-mundo.net/elmundo/imagenes/2008/05/14/1210754942_0.jpg&imgrefurl=http://www.elmundo.es/elmundo/2008/05/14/suvienda/1210754942.html&usq=__47fDPFji-pWFzzAVimYZiG9tXIe=&h=260&w=300&sz=41&hl=es&start=7&zoom=1&tbnid=96ZpkpL8HuwTJM:&tbnh=101&tbnw=116&ei=c07IT_GFEo7-8ASe9Iz-Dg&prev=/search%3Fq%3Dviviendas%2Btemporales%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbnm%3Disch&um=1&itbs=1

* Imagen 1. http://estaticos02.cache.el-mundo.net/elmundo/imagenes/2008/05/14/1210754942_0.jpg

Refugios temporales para catástrofes



Imagen 1.

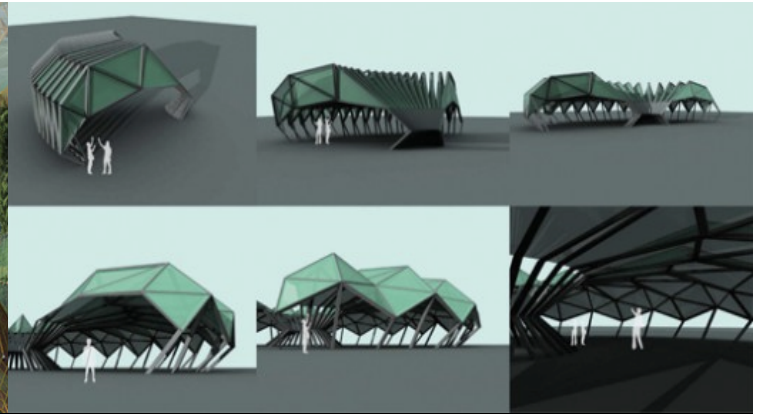


Imagen 2.

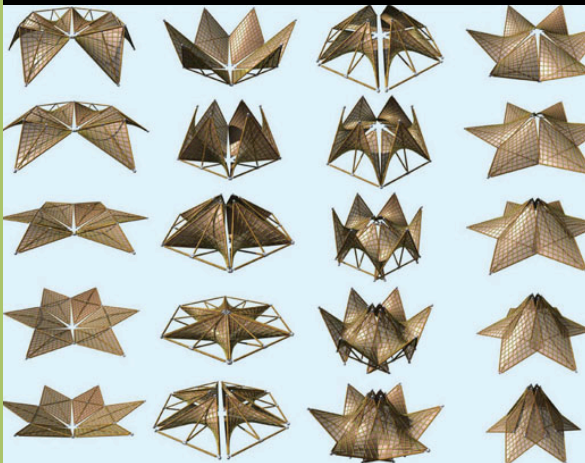


Imagen 3.

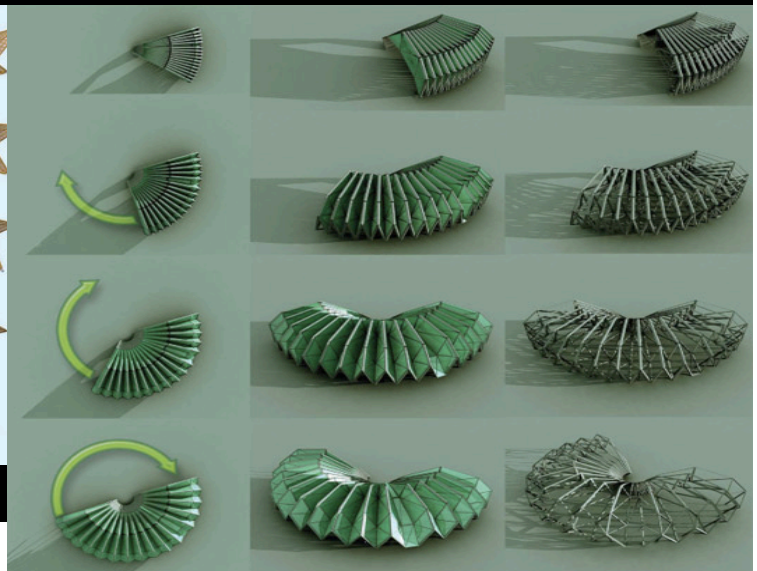


Imagen 4.

Este referente es importante por que me insita a pensar en una vivienda hecha a partir de la papiroflexia, por sus dobleces , son habitáculos temporales creados por Ming Tang basadas en viviendas plegables de bamboo mas papel, “folded bamboo houses + Paper house” , encargadas por el gobierno chino tras la catástrofe del terremoto en Mayo del 2008.

Sus características son la sustentabilidad ya que se cuenta con alta disponibilidad del material para su producción en la zona, convirtiéndose en viviendas de bajo costo, mínimo transporte y rápida producción, además de la facilidad y rapidez de armado y desarmado para ser transportados hasta los lugares destinados.

Miércoles 03 de marzo del 2010 , Nicolás Sánchez , Refugios temporales para catástrofes . Revisado el 16 de enero del 21012 desde internet <http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/>

Imagen 1. http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/1977841612_bambu/

Imagen 2. http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/1869276029_bambu3/

Imagen 3. http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/1475698748_bambu4/

Imagen 4. http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/564832662_bambu5/



Imagen 1.

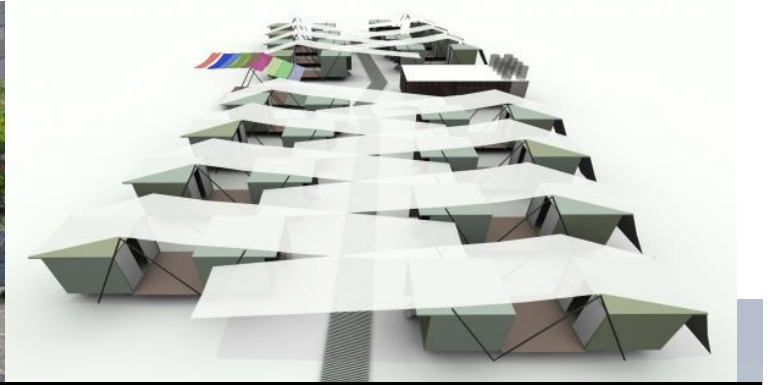


Imagen 2.



Imagen 3.



Imagen 4.

Viviendas de emergencia para Chile

Arquitecto: José Antonio Espinoza P.

Materialidad: Madera, estructura metálica, tela.

Año proyecto: 2009

El proyecto nace como parte de la tesis de magíster en Sustainable Environmental Design (SED) de la Architectural Association. La intención principal del proyecto es proponer un sistema de vivienda temporal para situaciones de emergencia, construido a base de módulos prefabricados.

Características :

- Adaptable a distintas realidades climáticas.
- La vivienda esta compuesta por dos módulos de 9 m² c/u unidos por un deck de 12 m².
- Los paneles de las viviendas contemplan una doble capa de madera con un grado de aislación dependiendo de la necesidad de la distinta zona climática en Chile.
- La construcción se realiza mediante la instalación de una **base que distancia la vivienda del suelo** para evitar deterioro del material que posteriormente puede ser reutilizado en futuras emergencias.
- **A su vez se debe considerar en un centro de servicios común para cada conjunto dado a que las viviendas no presentan los servicios básicos requeridos. Un centro de acopio de alimentos, baños y manejo de desperdicios.**

Viernes 12 de Marzo de 2010 Chile: arquitectos diseñan viviendas de emergencia . Revisado desde Internet : http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_16550_Chile_a1.jpg&imgrefurl=http://www.contexto.com.ar/vernota.php%3Fi%3D19931&usq=__3bOFV4_BwvtMJ9Fnh8wWldUNU4M=&h=397&w=600&sz=46&hl=es&start=6&zoom=1&tbnid=8nf5WvgqDQr_DM:&tbnh=89&tbnw=135&ei=pVDIT6G1IoO8wSkwLyfDw&prev=search%3Fq%3Dviviendas%2Btemporales%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&um=1&itbs=1

Imagen 1. http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_16550_Chile_a1.jpg

Imagen 2. http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_87437_chile2aa.jpg

Imagen 3. http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_58149_chile_eeee2jpg.jpg

Imagen 4. http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_23710_chile1.jpg

1. Uber Shelter diseñado por Rafael Smith.

Características:

- Su objetivo principal es satisfacer las necesidades de la vivienda inmediata.
- Es un modelo rápidamente transportado y ensamblado.
- Utiliza materiales reciclables reutilizables.
- Es un refugio básico con la capacidad de actualizarse.
- Cuenta con una infraestructura moderna.
- Fácilmente transportable, plegable y capaz de ser enviado plano.



2. viviendas temporales para los afectados del terremoto de Kobe . Diseño: Shigeru Ban 1995.

Características :

Se utilizan materiales reciclables que después de su desmonte, se pueden reutilizar.

Los materiales son cajas de cerveza llenas de arena como cimientos, paredes hechas con tubos de papel de 108 mm de diámetro y 4 mm de espesor, cinta autoadhesiva impermeable y como cubierta tela impermeable.

Estos módulos son de 16 m².

Se tiene en cuenta el diseño, pero a la vez el aspecto económico.



1. <http://shappy-creandoando.blogspot.com/2010/03/vivienda-temporal-me-gusta-el-concepto.html>
2. <http://www.slideshare.net/victoriarivas22/vivienda-para-emergencia>

BIBLIOGRAFIA

- Ing. Arturo M. Calvente (2007, Junio) *El concepto moderno de sustentabilidad*, Socioecología y desarrollo sustentable, UAIS-SDS-100 –002 Revisado el 3 de Agosto del 2011 desde internet: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/UAIS-SDS-100-002%20-%20Sustentabilidad.pdf>.
- Alejandro Florian B. *Vivienda de Interes social: Mucho de Negocio, Poco de derecho*, Director Ejecutivo de FEDEVIVIENDA.
- (2010, Agosto 05) *Viviendas Baratas. Arquitectura de casas*. Revisado el 5 de Agosto del 2011 desde internet: <http://www.arquitecturadecasas.info/2010/08/viviendas-baratas/>.
- Fernando Ospina Varon, Ramon Bermudez Obregon (2008) *Vivienda social una mirada desde el habitat y la arquitectura*, Colombia hecho en Gill Sans 8 pt.
- Hernandez, N. (2006) *la conformación del hábitat de la vivienda informal desde la técnica constructiva*. Análisis a partir de estudio del hábitat del barrio Puerta al Llano – Bogota: Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogota
- (2004) *Vivienda Popular espontánea, expresión de lo múltiple. En expresión formal de la vivienda popular espontánea*. Serie Ciudad y Hábitat. Barrio taller.
- Natalia Pizarro (2010, 05 de Enero) *Casas sustentables, asequibles y vanguardistas*. categoría Arquitectura, Ciencia Y Tecnología con los tags Casas, Construcciones, Energía Renovable, Sustentable . Revisado el 5 de Agosto del 2011 desde Internet: <http://www.veoverde.com/2010/01/casas-sustentables-asequibles-y-vanguardistas/>
- Sistema Green-House ,Viviendas Bio-climatizadas – TECNOLOGIA VERDE Revisado el 8 de Agosto del 2011 desde internet: <http://www.colfibrex.com/greenhouse/>

- Val Escobedo, *Más casas ecológicas y pequeñas viviendas sustentables*, en Diseño + Moda, Productos + Empresas. Revisado el 10 de Agosto del 2011 desde Internet: <http://www.dforceblog.com/2008/10/27/mas-casas-ecologicas-y-pequenas-viviendas-sustentables/>
- Arq. Roberto Elias (2006, Julio 15) *Arquitectura Sustentable, Casas Verdes, Vivienda Ecológica*. Revisado el 13 de Agosto del 2011 desde internet: <http://notas.arquitectosve.com.ar/arquitectura-sustentable-casas-verdes-vivienda-ecologica-8.htm>
- *Sistema constructivo OL2000, Algunas razones para reciclar*. Revisado el 13 de Agosto desde internet : <http://sistemaol2000.ve.tripod.com/vivienda/id5.html>
- Administrador (2009, 12 de Noviembre) *Aprovechamiento de residuos solidos, planta de aprovechamiento de residuos solidos PARS*, Empresas publicas municipales de Sibate. Revisado el 15 de Agosto del 2011 desde internet : http://epmsibate.com/epmsibate/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=57
- Arquitectura sustentable. Revisado el 17 de Agosto del 2011 desde internet : http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable
- (2005, 09 de Noviembre) *Casas Prefabricadas*. Revisado el 17 de Agosto del 2011 desde internet: <http://casasprefabricadas.blogdiario.com/>
- Arq. Reine Mehi, *El impacto ambiental y la Arquitectura*. Revisado el 18 de Agosto del 2011 desde internet: <http://reine.arq.unam.mx/VersionEspanol/Recursos/01Principal/IndiceDeTemas/ImpactoAmbiental.pdf>
- Superintendencia de servicios publicos domiciliarios (2008, Marzo) *Diagnostico sectorial plantas de aprovechamiento de residuos solidos*. Revisado el 20 de Agosto del 2011 desde internet: http://www.superservicios.gov.co/c/document_library/get_file?p_l_id=25030&folderId=25192&name=DLFE-8357.pdf
- *Casas hechas a partir de vidrio reciclado*. Revisado el 22 de Agosto del 2011 desde internet : <http://blog.is-arquitectura.es/2010/10/19/casas-hechas-a-partir-de-vidrio-reciclado/>

- Lloyd Alter, *Una forma de reciclar los discos de vinilo*. Diseño y Arquitectura (reciclaje) , Toronto. Revisado el 22 de Agosto desde internet: <http://blog.is-arquitectura.es/2010/11/10/cubierta-de-porche-con-discos-de-vinilo/>
- (2007) *Que es un sistema constructivo?*. Revisado el 24 de Agosto del 2011 desde internet : <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20071027130602AAkhzAV>
- Alcaldia Mayor de Bogota (2008) *Plan Institucional de Gestion Ambiental – PIGA–* Plan Institucional de Gestion Ambiental, Sistema Integrado de Gestion , Bogota Positiva. Revisado el 25 de Agosto del 2011 desde internet: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sig/ProcedimientosYFormatos/PIGA/7%20PRESENTACIÓN%20PIGA%20GESTORES1.pdf>
- Catherin Cattafesta, M.Sc, *La Sostenibilidad Ambiental* . Revisado el 25 de Agosto del 2011, desde internet: <http://pnud.sc17.info/files/5diplomadoclasas/3.%20Curso%20DH%20CC%20Sesi%F3n%2014.pdf>
- Luisa Garcia, *Arquitectura y Ecosistema: la Arquitectura y su interaccion espacial con su ecosistema*, Escritora de articulos para el Porta Arqhys.com Santo Domingo, Rep. Dom. Revisado el 28 de Agosto del 2011, desde internet: <http://www.arqhys.com/articulos/ecosistema-arquitectura.html>
- Celeste Ewald (2009) *Un escenario atípico con conos de tránsito*. Revisado el 29 de Agosto desde internet: www.veoverde.com
- Elisa Sanchez (2010) *¿Es posible levantar una casa sin gastar un solo peso?*. Revisado desde internet :www.veoverde.com
- (2011, 30 de Agosto) *el reciclado de las casas*. Revisado el 11 de Septiembre del 2011 desde internet: <http://www.arquitecturadecasas.info/2011/08/el-reciclado-de-casas/>

- (2007, 17 de Agosto) *Ladrillos de plastico reciclado* . Revisado el 22 de Agosto del 2011 desde internet: <http://blog.is-arquitectura.es/2010/08/17/material-de-construccion-de-plastico-reciclado/>
- (2008, 25 de Junio) Casas en concreto de papel, Revisado el 09 de Septiembre del 2011 desde Internet: <http://arquitecturadecasas.blogspot.com/2008/06/casas-en-concreto-de-papel.html>
- (2008 07 de Julio) Casa ecológica de desechos y arquitectura sustentable, Revisado el 11 de septiembre del 2011 desde: <http://arquitecturadecasas.blogspot.com/2008/07/sobre-casas-con-desechos.html>
- Celine (2010, 03 de Diciembre) Reciclaje de botellas de plastico: siete casas increíbles. Revisado el 11 de septiembre del 2011 desde :<http://blog.humanityy.com/es/reciclaje-de-botellas-de-plastico-7-casas-increibiles/>
- (2010, 15 de Noviembre) Ventajas de reutilizar. Revisado el 13 de septiembre desde : <http://www.reutilizar.com/tag/ventajas-de-reutilizar/>
- (2011, 15 de febrero) Casas con botellas: construcciones ecológicas. Revisado el 17 de Septiembre desde : <http://www.reutilizar.com/2011/02/15/casas-con-botellas-construcciones-ecologicas/>
- (2010, 4 de enero) Curiosa casa de botellas de vidrio y plástico. Revisado el 17 de Septiembre desde: <http://www.dogguie.com/curiosa-casa-de-botellas-de-vidrio-y-plastico/>
- (2010, 17 de Mayo) paredes a base de botellas recicladas ¿ es posible?. Revisado el 19 de septiembre desde:<http://mioplanet.org/paredes-a-base-de-botellas-recicladas-¿es-posible>
- <http://aupec.univalle.edu.co/informes/marzo99/guadua.html>

- (2008, 25 de Junio) Casas en concreto de papel, Revisado el 11 de Septiembre del 2011 desde Internet: <http://arquitecturadecasas.blogspot.com/2008/06/casas-en-concreto-de-papel.html>
- (2008 07 de Julio) Casa ecológica de desechos y arquitectura sustentable, Revisado el 11 de septiembre del 2011 desde: <http://arquitecturadecasas.blogspot.com/2008/07/sobre-casas-con-desechos.html>
- Celine (2010, 03 de Diciembre) Reciclaje de botellas de plastico: siete casas increíbles. Revisado el 11 de septiembre del 2011 desde :<http://blog.humanityy.com/es/reciclaje-de-botellas-de-plastico-7-casas-increibles/>
- (2010, 15 de Noviembre) Ventajas de reutilizar. Revisado el 13 de septiembre desde : <http://www.reutilizar.com/tag/ventajas-de-reutilizar/>
- (2011, 15 de febrero) Casas con botellas: construcciones ecológicas. Revisado el 17 de Septiembre desde : <http://www.reutilizar.com/2011/02/15/casas-con-botellas-construcciones-ecologicas/>
- (2010, 4 de enero) Curiosa casa de botellas de vidrio y plástico. Revisado el 17 de Septiembre desde: <http://www.dogguie.com/curiosa-casa-de-botellas-de-vidrio-y-plastico/>
- (2010, 17 de Mayo) paredes a base de botellas recicladas ¿ es posible?. Revisado el 19 de septiembre desde:<http://mioplanet.org/paredes-a-base-de-botellas-recicladas-¿es-posible>
- Mery Cárdenas – Periodista de desechos.(2008, 12 de Noviembre) Construcción con botellas plásticas desechables. Revisado el 25 de septiembre desde Internet: <http://construccionconbotellas.blogspot.com/2008/11/construccion-con-botellas-plasticas.html>.
- Bibliografía : (2008, 31 de Octubre) Construcción a partir de botellas de plástico – pura vida. Revisado el 26 de septiembre desde Internet: <http://www.basurillas.org/construccion-a-partir-de-botellas-de-plastico-pura-vida/>
- (2008, 13 de Noviembre) Construcción alternativa a partir de materiales reciclados. Revisado el 30 de Septiembre del 2011 desde internet:<http://www.forestalweb.com/Noticias-nacionales/construccion-alternativa-a-partir-de-materiales-reciclados/>
- Sandra Banguero AUPEC-Univalle, viviendas temporales para damnificados. Revisado el 3 de febrero del 2012 desde Internet : <http://aupec.univalle.edu.co/informes/marzo99/guadua.html>
-

•Miércoles 03 de marzo del 2010 , Nicolás Sánchez , Refugios temporales para catástrofes .
Revisado el 16 de enero del 21012 desde internet <http://www.veoverde.com/2010/03/refugios-temporales-para-catastrofes/>

•Viernes 12 de Marzo de 2010 Chile: arquitectos diseñan viviendas de emergencia . Revisado desde internet : http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_16550_Chile_a1.jpg&imgrefurl=http://www.contexto.com.ar/v_e_r_n_o_t_a_.p_h_p_%3D19931&usg=__3bOFV4_BwvtMJ9Fnh8wWldUNU4M=&h=397&w=600&sz=46&hl=es&start=6&zoom=1&tbnid=8nf5WvgqDQr_DM:&tbnh=89&tbnw=135&ei=pVDIT6G1loOO8wSkwLyfDw&prev=/search%3Fq%3Dviviendas%2Btemporales%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&um=1&itbs=1

•Viernes 12 de Marzo de 2010 Chile: arquitectos diseñan viviendas de emergencia . Revisado desde internet : http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://www.contexto.com.ar/uploads/2010/03/12/size1_16550_Chile_a1.jpg&imgrefurl=http://www.contexto.com.ar/v_e_r_n_o_t_a_.p_h_p_%3D19931&usg=__3bOFV4_BwvtMJ9Fnh8wWldUNU4M=&h=397&w=600&sz=46&hl=es&start=6&zoom=1&tbnid=8nf5WvgqDQr_DM:&tbnh=89&tbnw=135&ei=pVDIT6G1loOO8wSkwLyfDw&prev=/search%3Fq%3Dviviendas%2Btemporales%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&um=1&itbs=1

•Luisa Garcia , Escritora de articulos para el Portal Arqhys.com , Santo Domingo, Rep. Dom, Ente Arquitectonico vs. Medio ambiente. Revisado desde Internet :<http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>

•Luisa Garcia , Escritora de articulos para el Portal Arqhys.com , Santo Domingo, Rep. Dom, Arquitectura y medio ambiente. Revisado desde Internet :<http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>.

•Margarita de Luxan Garcia de Diego, Arquitectura integrada en el medio ambiente. Revisado desde internet: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a019.html>

CITAS BIBLIOGRAFICAS IMEMORIAS

MEMORIA 1:

- Imagen 1. (2006, Marzo) *El plástico: ¿el gran villano?*. Revisado el 28 de Septiembre del 2011 desde internet: <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc38/inti4.php>.
- Imagen 2. Basureros industriales en Argentina. Revisado el 29 de Septiembre del 2011 desde internet: <http://www.catie.ac.cr/BancoMedios/Imagenes/basura1.jpg>
- Imagen 3. Observatorio Nacional de Residuos solidos urbanos. Revisado el 29 de Septiembre del 2011 desde internet : [ttp://4.bp.blogspot.com/_r2e8h1p8yo0/Sime4WkPL8I/AAAAAAAAEWE/I875YDDxwjQ/s320/Lanzaron+el+Observatorio+Nacional+de+Residuos+Sólidos+Urbanos.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_r2e8h1p8yo0/Sime4WkPL8I/AAAAAAAAEWE/I875YDDxwjQ/s320/Lanzaron+el+Observatorio+Nacional+de+Residuos+Sólidos+Urbanos.jpg)
- Imagen 4. (2010, 10 de Septiembre) rellenos sanitarios en colombia. Revisado el 29 de Septiembre desde internet : <http://cuidemoselambienteufpso.blogspot.com/2010/09/rellenos-sanitarios-en-colombia.html>
- Imagen 5. Mapa de Bogota. Revisado desde internet: http://www.bogotamiciudad.com/_Images/mapa.gif.
- Imagen 6. Mery Cárdenas – Periodista de desechos.(2008, 12 de Noviembre) Construcción con botellas plásticas desechables. Revisado el 25 de septiembre desde Internet: <http://construccionconbotellas.blogspot.com/2008/11/construccin-con-botellas-plsticas.html>.
- Imagen 7. (2010, 05 Agosto) viviendas baratas, casas hechas con neumáticos y botellas en Haití. Revisado desde Internet :<http://www.arquitecturadecasas.info/2010/08/viviendas-baratas>.
- Imagen 8. Revisado desde internet : <http://www.atinachile.cl/media/users/8/402315/images/public/28316/aislacion.jpg?v=1273803135343>
- Imagen 9. Revisado el 26 de septiembre desde Internet: http://estaticos02.cache.el-mundo.net/elmundo/imagenes/2008/05/14/1210754942_0.jpg
- Imagen 10. Revisado el 26 de septiembre desde Internet: <http://www.eiraldipilates.com/imgs/sabiduria/handswithworld.jpg>
- Imagen 11. Revisado desde Internet: <http://www.chatcolombia.org/colombia.jpg>

CITAS BIBLIOGRAFICAS MEMORIAS

MEMORIA 2:

- Composicion de la basura: http://www.google.com.ar/imgres?imgurl=http://1.bp.blogspot.com/_4Ju1bTmXmfY/S9df3dmqral/AAAAAAAAAAM/UfRrakVvh_M/s1600/composicion-de-l-abasura.jpg&imgrefurl=http://reciclaje-ixchel.blogspot.com/2010/04/blog-post.html&usg=__qdqyIGKCmoQET6NZHKeIS9rvqK4=&h=480&w=640&sz=59&hl=es&start=3&zoom=1&tbnid=KHPFLZxAqezZ8M:&tbnh=103&tbnw=137&ei=_azLTvv7KseBgwfdp8iiDQ&prev=/images%3Fq%3Dcomposici%25C3%25B3n%2Bde%2Bla%2Bbasura%26um%3D1%26hl%3Des%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbn%3DDisch&um=1&itbs=1
- Catastrofes Naturales: <http://www.colombia.com/actualidad/noticias/sdi/9699/208581-personas-afectadas-por-la-ola-invernal-del-2011>

MEMORIA 3:

- **Imagen 1.** Revisado Noviembre del 2011 desde internet: http://www.exito.com/images/products/0000140873124018/0000140874707134_xl_a.jpg
- **Imagen 2.** Revisado en Noviembre del 2011 desde internet: <http://alimentos-press.com/wp-content/uploads/2010/05/leche.jpg>
- **Imagen 3.** Revisado en Noviembre desde internet: <http://verdeporquetequiero Verde.files.wordpress.com/2010/05/91217-tetra-pak2.jpg>
- **Imagen 4.** Revisado en Noviembre desde internet: http://2.bp.blogspot.com/_l23pkWTy-L4/TM_aQPb8osl/AAAAAAAAATrM/anZvmcx1oQY/s1600/Imagen25.jpg
- **Imagen 5.** Revisado en Noviembre del 2011 desde internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Plastic_bottles_before_processing.jpg
- **Imagen 6.** Revisado en Noviembre desde Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Recyclables.JPG>

CITAS BIBLIOGRAFICAS MEMORIAS

MEMORIA 4:

- Imagen 1. Revisado Noviembre del 2011 desde internet:http://2.bp.blogspot.com/_nWB8g58KPO8/S-NEIOuwdpI/AAAAAAAAAEQ/Bkk6hvMJOes/s1600/perro-desastres-naturales.jpg
- Imagen 2. Revisado en Noviembre del 2011 desde internet:<http://www.aimdigital.com.ar/aim/wp-content/uploads/2011/08/residuos-solidos1.jpg>
- Imagen 3. Revisado en Noviembre desde internet: <http://renovables.files.wordpress.com/2010/09/ladrillos-plastico-reciclado.jpg>
- Imagen 4. Revisado en Noviembre desde internet: http://2.bp.blogspot.com/_l23pkWTy-L4/TM_aQPb8osI/AAAAAAAAATrM/anZvmcx1oQY/s1600/Imagen25.jpg
- Imagen 5. Revisado en Noviembre del 2011 desde internet: http://www.basurillas.org/blog/wp-content/uploads/2008/10/pura_vida_013.jpg
- Imagen 6. Revisado en Noviembre desde Internet:<http://media03-ak.vivastreet.com/classifieds/e6/3/40260893/large/1.jpg?dt=00ea0516f2d6bdcdf1d6163c6e590292>