

# CONSTRUYENDO CONTLA

Katya Domínguez Fuentes  
Diana Laura Olvera Flores  
Mariel Sarahi Serrano Vega  
Consuelo Contreras Enríquez.

ASE II



- 1. INTRODUCCION.**
- 2. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**
  - 2.1 Antecedentes históricos.**
  - 2.2 Delimitación espacial.**
  - 2.3 Delimitación sociocultural.**
  - 2.4 Delimitación temporal.**
  - 2.5 pregunta de investigación**
- 3. JUSTIFICACIÓN .**
  - 3.1 Dimensión de formación profesional.**
  - 3.2 Dimensión de articulación social.**
  - 3.3 Dimensión de formación integral universitaria.**
- 4. OBJETIVOS.**
  - 4.1 Objetivos General.**
  - 4.1 Objetivos específicos.**
- 5. HIPOTESIS**
- 6.MARCO TEÓRICO.**
  - 6.1 Tipos de vivienda**
  - 6.2 Ejemplos de viviendas.**
- 7.MARCO DE REFERENCIA (Casos analogos)**
  - 7.1**
- 8. SOLUCIÓN.**
  - 8.1 Desarrollo de diseño.**
  - 8.2 Metodología del diseño.**
  - 8.3 Materialización.**
  - 8.4 Renders de propuesta**
  - 8.5 Conclusiones.**

## 1. INTRODUCCIÓN.

El documento presentado a continuación contiene información que nos ayudó a estudiar y analizar el ejido de Canotla en Teotlalco donde propusimos nuestro proyecto. Cabe señalar que debido al sismo el lugar de intervención que se tenía planeado era en la localidad de San Juan Tejupa ubicado en el municipio de Atzizihuacan y cambió porque Teotlalco fue de las localidades no recibió la ayuda que requería.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una vivienda digna y segura es algo indispensable para cualquier ser humano. Es donde cada persona puede refugiarse, descansar, comer, convivir, sentirse seguro y tener su propio espacio para habitar, aunque la mayoría de las veces estas no están diseñadas correctamente pues o no satisfacen las necesidades de los usuarios o no cuentan con un sistema estructural adecuado.

La economía también influye cuando de vivienda se trata, México tiene un índice alto de personas en extrema pobreza lo que da como resultado que miles de mexicanos vivan en una casa que no es apta para resolver sus necesidades y actividades; carece de servicios básicos y los materiales con los que construyen no son adecuados, solo es un techo donde vivir. Para el año 2016 México tenía 9.4 millones de personas viviendo en pobreza extrema pues gran parte del problema es el mal manejo de los ingresos y el despilfarro de presupuesto lo que conlleva a que haya familias sin dinero y que sean rezagadas socialmente y afecta el desarrollo de las comunidades y como consecuencia aumenta la delincuencia y al mismo tiempo la inseguridad.



Sismo 1885 en la Ciudad de México.



Sismo 19 de septiembre 2017 en el ejido de Contla.

A pesar de que México es un país que está rodeado por placas tectónicas y es propenso a que generen movimientos en el suelo; la mayoría de la población desconoce que hacer en caso de un sismo. En 1985 México sufrió uno de los sismos más grandes de su historia lo que provocó que un gran número de edificios colapsaran, dejara a miles de mexicanos sin hogar y muchos más perdieran la vida. A raíz de eso surgieron normas que pretendían asegurar que las nuevas construcciones tendrían un sistema estructural adecuado y brindarían seguridad a los usuarios. Justamente treinta y dos años más tarde, el 19 de septiembre, otro sismo sacude a México y vuelve a dejar a miles de personas sin vivienda en espera a que el gobierno los apoye.

## JUSTIFICACIÓN

Después del sismo de 19 de septiembre que destruyó varias viviendas en pueblos rezagados, surge la posibilidad de crear un proyecto que pueda aportar un cambio sobre el concepto de vivienda rural. Es por ello que existen varias razones por las cuales estamos convencidas que esta investigación merece ser llevada a cabo. Dichas razones han sido clasificadas de acuerdo con las dimensiones del sistema universitario jesuita de la Universidad Iberoamericana y son expuestas a continuación.

En base a la dimensión de formación profesional, abordaremos el problema empleado habilidades y conocimientos que hemos adquirido a lo largo de la carrera. Esto nos va a beneficiar ya que, al intervenir en Contla, analizaremos el espacio de una manera profesional y profunda.

Con respecto a la dimensión de articulación social nos ayuda a entender la problemática desde un punto de vista más realista ya que tuvimos la oportunidad de visitar el sitio y convivir con la gente la cual pudo compartirnos parte de su vida, como son sus experiencias y de esta manera podremos intervenir adecuadamente.

En cuanto a la dimensión de formación integral universitaria nos dio la posibilidad de vivenciar la calidad humana del usuario que será beneficiado y podremos llevar a cabo una solución que influya en la comunidad.

### ¿Qué?

Hacer una propuesta de una vivienda rural adecuada a las necesidades y actividades de la familia Domínguez Díaz

### ¿Por qué?

Es una oportunidad para poder crear un proyecto económico, que sea amigable con el medio ambiente e implementar ecotecnias que favorezcan a los usuarios y a su economía. Pues como consecuencia del sismo del 19 de septiembre don Juan y doña María de Jesús perdieron su casa

### ¿Cómo?

Interactuando con la familia, estableciendo un vínculo y siendo empáticas con ellos. Preguntar por sus actividades, que es lo que les gusta hacer y proponer y escuchar sus ideas acerca de lo que puede tener su casa.



Vivienda de la Familia Dominguez antes del sismo.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un pie de proyecto que cubra las necesidades de una de las familias que fue afectada por el sismo del 19 de septiembre e implementar ecotecnias y materiales de bajo costo para reducir sus gastos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el diseño participativo con los usuarios para formular propuestas que respondan a sus necesidades y puedan realizar sus actividades diarias dentro de la vivienda.
- Analizar los materiales y las necesidades de los beneficiarios para crear un proyecto adecuado.
- Evaluar ecotecnias apropiadas en base a costos y que se puedan adaptar al espacio proporcionado por los beneficiarios.
- Seleccionar ecotecnias que puedan beneficiar y cubrir las necesidades de los usuarios.
- Estructurar un manual de construcción del proyecto para que el usuario sepa cómo y que materiales usar para construir su casa.



## DELIMITACIÓN SOCIOCULTURAL.

### Datos generales:

- Hay **138 habitantes** (65 hombres y 73 mujeres).
- El índice de fecundidad es de 2,98 hijos por mujer.
- Del total de la población, el 15,22% proviene de fuera del Estado de Puebla.
- El 11,59% de la población es analfabeta (el 12,31% de los hombres y el 10,96% de las mujeres).
- El grado de escolaridad es del 5.77 (5.30 en hombres y 6.18 en mujeres).
- El 31,88% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 56,92% de los hombres y el 9,59% de las mujeres).

Es importante mencionar que las familias: en su mayoría están conformadas por 2 o 9 integrantes. Dos adultos y 3 o 5 hijos.



CONSTRUYENDO CONTLA



Familias de Contla.



## HISTORIA

Su escudo es un jeroglífico de la fundación nahua, lo forman las voces Teotl, Dios, divinidad; Tlalli, tierra, llanura; que quiere decir “En las tierras de Dios o sagradas”, también “Desierto de tierra llana”.

## DELIMITACIÓN ESPACIAL.

Teotlalco se localiza en la parte suroeste del Estado de Puebla.

Sus colindancias son:

- al norte limita con el Estado de Morelos.
- al sur limita con Jolalpan (municipio de Puebla)
- al oeste limita con Huehuetlán El Chico
- al poniente limita con Jolalpan y Estado de Morelos.



Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano.



Viento: SSE 9 KM/H



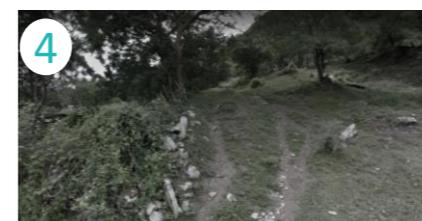
Sol 07:33



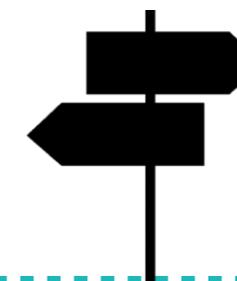
Humedad: 36%



Luna 14:39



### Calles de Contla.



## TIPO DE SUELO.

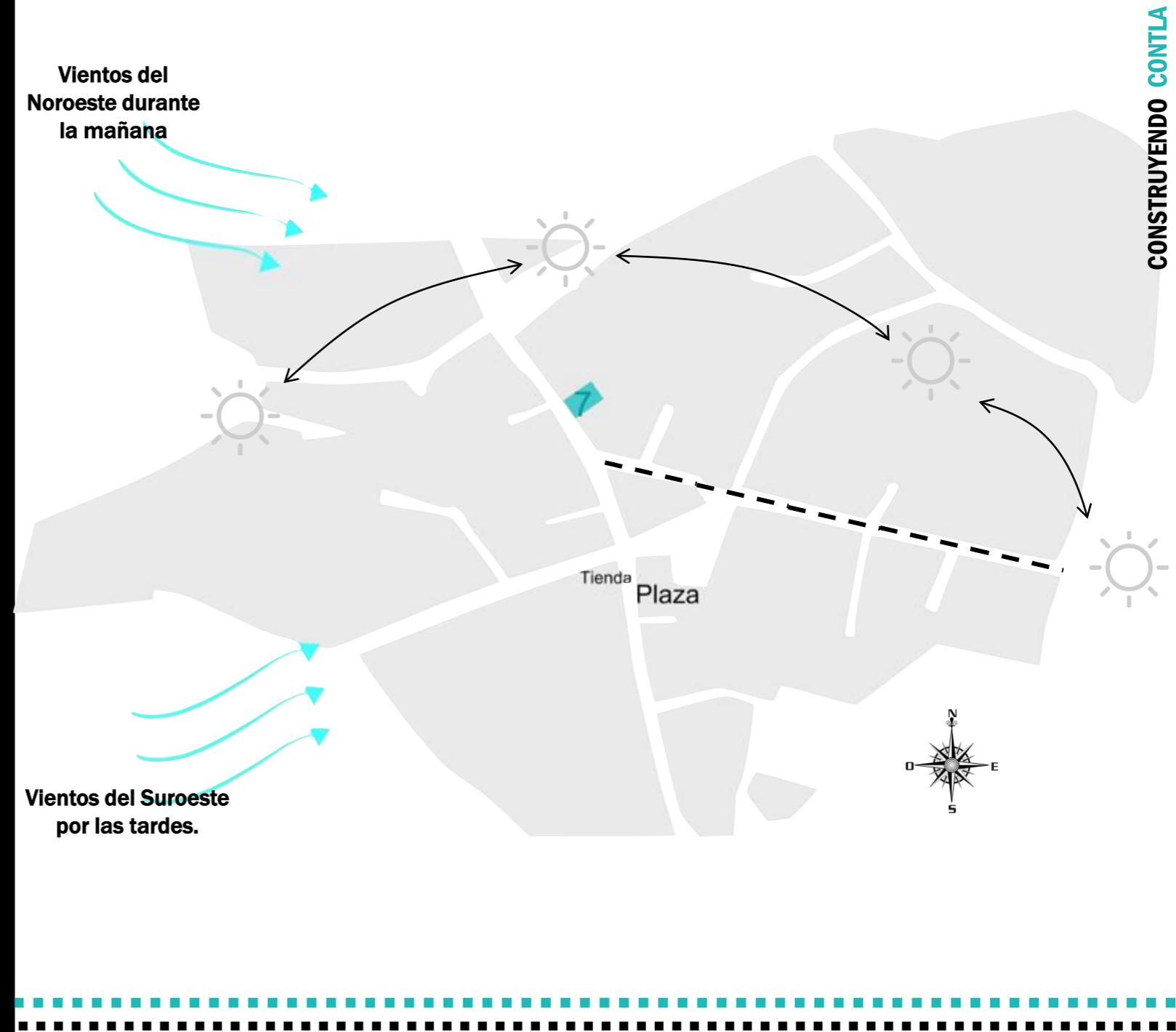
El Municipio tiene una superficie total de 167.11 kilómetros cuadrados. La tipología de suelo de Teotlalco se dividen 2 tipos en:

- **Feozem:** Que es el suelo predominante y ocupa más del 90% del territorio y presenta fase lítica.
- **Regosol:** Se localiza en un área reducida al noreste.

El único clima que predomina en el municipio es cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Los recursos naturales mineros en existencia que se encuentran en el municipio son yesos, manganeso, oro, plata, cobre, plomo, arcilla, zinc y cuarzo.

Su actividad económica les permite realizar acciones de comercio y abasto en la Ciudad de Axochiapan, Quebrantadero y Tepalcingo (Morelos) y en las localidades de Tzicatlán y Santa Cruz (Puebla).





## AGUA

El Municipio pertenece a la cuenca del Río Atoyac, y es bañado por el Río Tepalcingo, que recorre de noreste a sureste, al norte, para unirse posteriormente al Nexapa, afluente del Atoyac. Cuenta con numerosas corrientes intermitentes que corren entre las numerosas sierras de suroeste a noroeste para unirse finalmente al Tepalcingo.

El servicio de agua se encuentra cubierto tanto en la Cabecera Municipal como en las 8 localidades por medio de pozos profundos, que son administrados por personal de las mismas. El resto de las localidades del Municipio cuentan con pozos artesianos (hoyo que se excava en la tierra o en la roca hasta dar con el agua contenida a presión entre las capas subterráneas, para que esta encuentre salida y suba de nivel de manera natural), con los que satisfacen sus necesidades.



Mapa de calles en Contla.

Su movilidad es a pie, en motocicletas, bicicletas, vehículos automotores, de transporte de carga y de pasajeros éstos últimos dos transitan sobre la carretera federal No. 7 Cuautla-Axochiapan. principalmente en el entronque de éstas con el acceso a la Cabecera Municipal.



## RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El municipio tiene control de sus residuos sólidos urbanos pues al carecer de un relleno sanitario municipal, se realizó un convenio de colaboración en administraciones pasadas para que los residuos sólidos sean depositados en el Relleno Sanitario Intermunicipal de Chiautla de Tapia, la recolección, tanto en la cabecera como en el resto de las localidades la realiza un camión compactador propiedad de ese Municipio.

## SALUD.

Además de acuerdo con el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla (2010) en Educación, Salud, Servicios Básicos y Vivienda, este índice es bajo, ocupando el lugar 173 a nivel Estado; y el 1,304 a nivel Nacional.

Tocando el tema de salud, el Municipio cuenta con 2 casas de salud de un módulo, tomando en cuenta al tamaño de las localidades el servicio que se ofrece es adecuado. En cuanto a educación la infraestructura se encuentra distribuida de forma uniforme en la Cabecera Municipal y localidades más destacadas, con un total de 17 unidades, prestando los servicios de kínder, primaria, telesecundaria y bachillerato.

**Sobre acceso al seguro social disponen 30 habitantes.**



Casa de salud en Contla.

I. Información general del municipio

Población 2015	3,135
Proyección de la población para 2017	3,329
Viviendas particulares 2015	816
Grado de rezago social 2015	Medio
Zona metropolitana	No
Zona de atención prioritaria rural	Si
Zonas de atención prioritaria urbana en el municipio	1

Fuente: Encuesta Intercensal 2015, INEGI.  
 Proyección de la población a mitad de año 2017, CONAPO.  
 Índice de rezago social por municipio 2015, CONEVAL.  
 Declaratoria de las zonas de atención prioritaria para 2017, Diario Oficial de la Federación.



VIVIENDA EN EL EJIDO DE CONTLA

VIVIENDA.

La vivienda en el Municipio de Teotlalco se ha incrementado de 611 en 1990 a 758 para el año de 2010, según datos del INEGI, lo que significa que en 20 años existen 147 viviendas más, esto es un promedio anual de 7.35 viviendas. Respecto a la relación con el Estado, el porcentaje de la vivienda ha disminuido del 0.0788 % en 1990 hasta llegar al 0.0534 % en el año 2010, esto es un 0.0254 % menos en 20 años. La tenencia de la vivienda en el Municipio ha sido particular, destacándose las viviendas de 2, 3 y 4 cuartos.

**En Contla hay 53 viviendas. De ellas:**

- El 100% cuentan con electricidad.
- El 100% tienen agua entubada.
- El 100% tiene excusado o sanitario
- El 86,84% radio.
- El 94,74% televisión
- El 94,74% refrigerador.
- El 81,58% lavadora
- El 42,11% automóvil
- El 2,63% una computadora personal.
- El 5,26% teléfono fijo.
- El 42,11% teléfono celular
- El 0,00% Internet.

V. Componentes del índice de rezago social municipal y estatal, 2015

En 2015, el municipio ocupó el lugar 56 de 217 municipios en la escala estatal de rezago social.

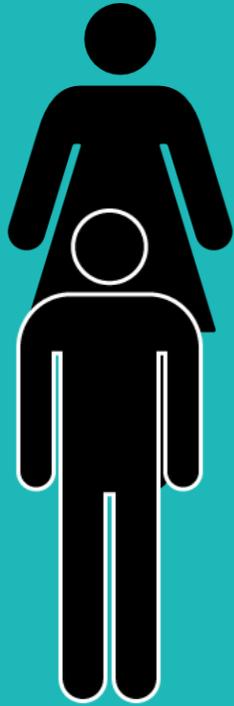


Fuente: SEDESOL/DGAP con información del CONEVAL.

**USUARIO**

**7**

**TERRENO**



**María de Jesús Díaz Carrasco**  
57 años  
Casada  
Comerciante

**Juan Domínguez Sánchez**  
59 años  
Casado  
Agricultor y músico

- ◆ **Sus dos hijos no viven con ellos.**
- ◆ **Su casa fue la mas afectada del terreno.**
- ◆ **En la actualidad están viviendo en la casa de su hija.**

## CONDICIONES DEL TERRENO

Actualmente el terreno está dividido en dos, una parte pertenece a la familia Domínguez Díaz, los beneficiarios y la otra parte le corresponde al hermano del señor Juan.

El terreno del señor Juan y la señora María de Jesús colinda al este y al norte con un terreno baldío, al oeste con la casa del hermano del señor Juan y a su vez con la casa de los compadres de la familia y al sur con un taller de carros

Casa de una sola planta que pertenece al hermano del señor Juan



Terreno baldío.



Casa de una sola planta. Conocidos del señor Juan.

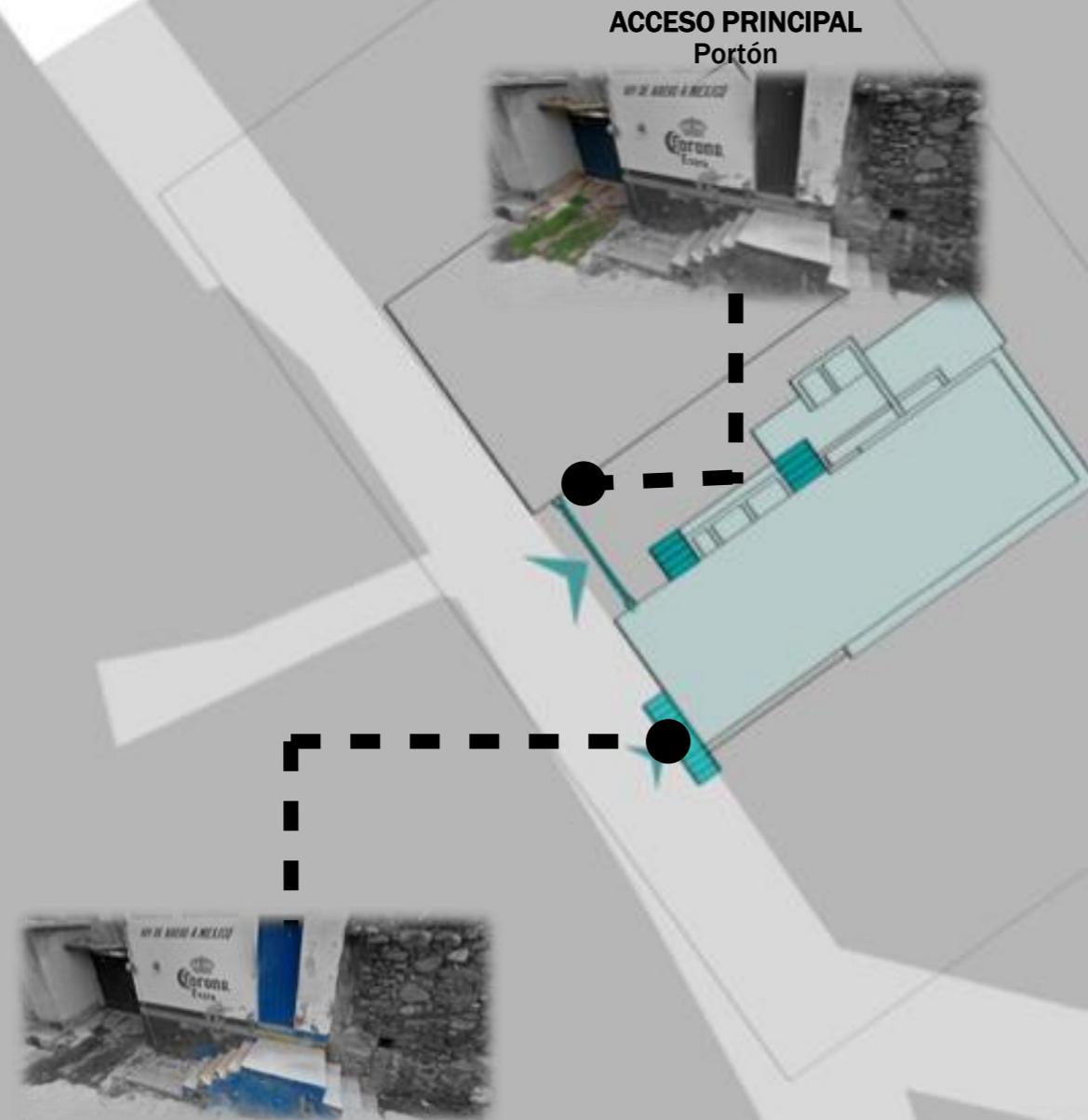
Tienda

Plaza



COLINDANCIAS

# ACCESOS



El predio contaba con dos accesos; el principal que es por medio del portón que se mantuvo después del sismo y el secundario era por medio de la tienda.

**ACCESO SECUNDARIO**  
Tienda.

**ACCESO PRINCIPAL**  
Portón

## LEVANTAMIENTO.

El predio donde se ubicaba la vivienda tiene varios niveles. El programa arquitectónico previo al sismo del 19 de septiembre el nivel de piso hay un área de lavado, una bodega y el baño que don Juan construyó y que no se dañaron. La cocina también se encontraba en ese nivel, pero por fallas en la estructura se derrumbó. En el siguiente nivel se encontraba la tienda, la recámara principal y una recámara que servía como bodega. A continuación, se muestra gráficamente como estaban distribuidos estos espacios en el predio.

Contaba con:

1. Tienda
2. Recámara/bodega.
3. Recámara
4. Cocina
5. Baño
6. Bodega
7. Lavadero

### Materiales utilizados:



TABIQUE



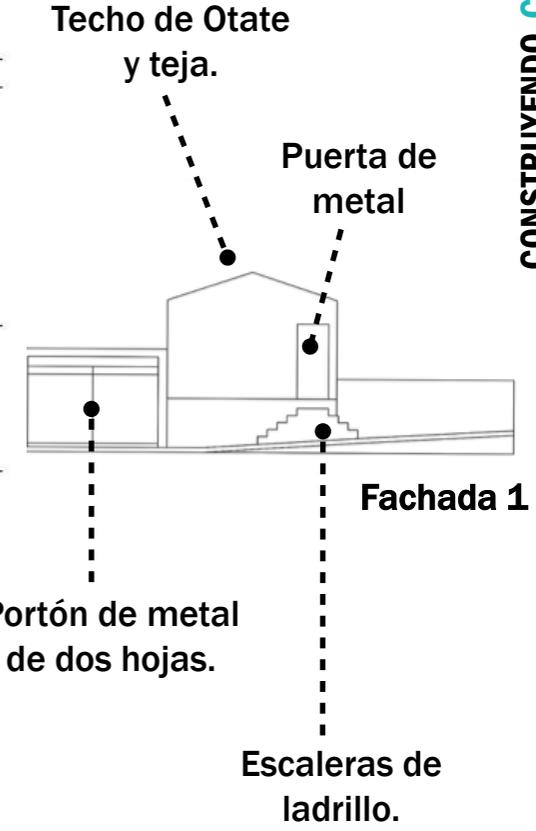
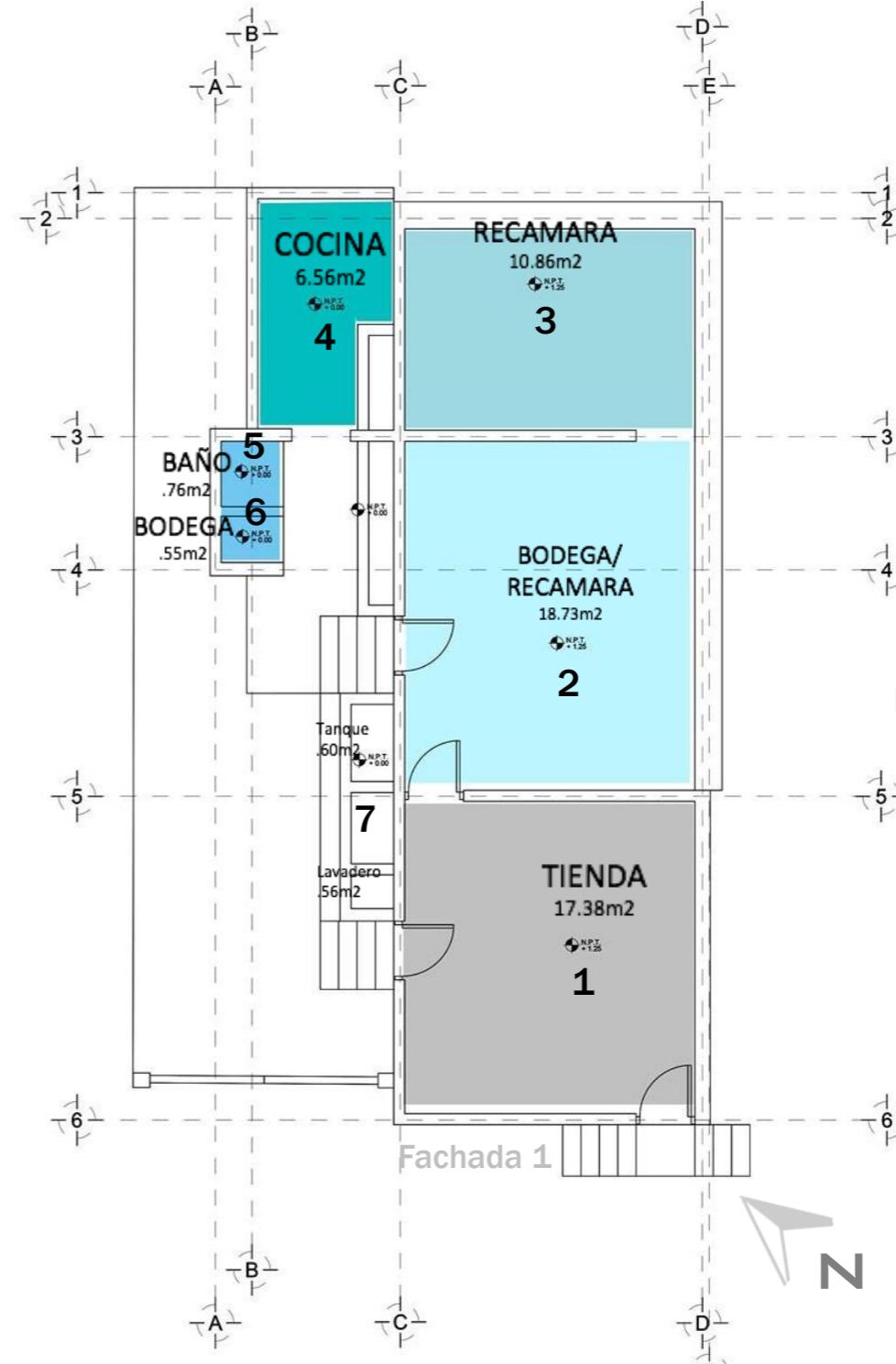
BLOCK



OTATE



TEJA



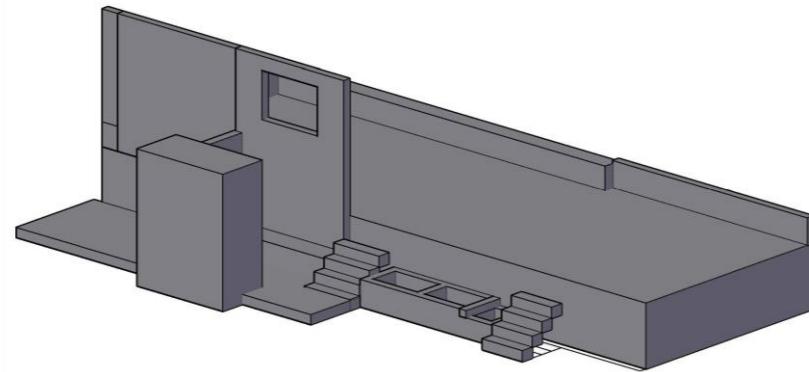
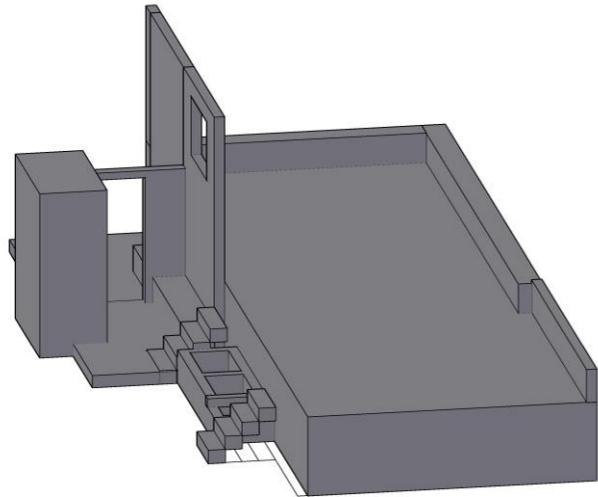
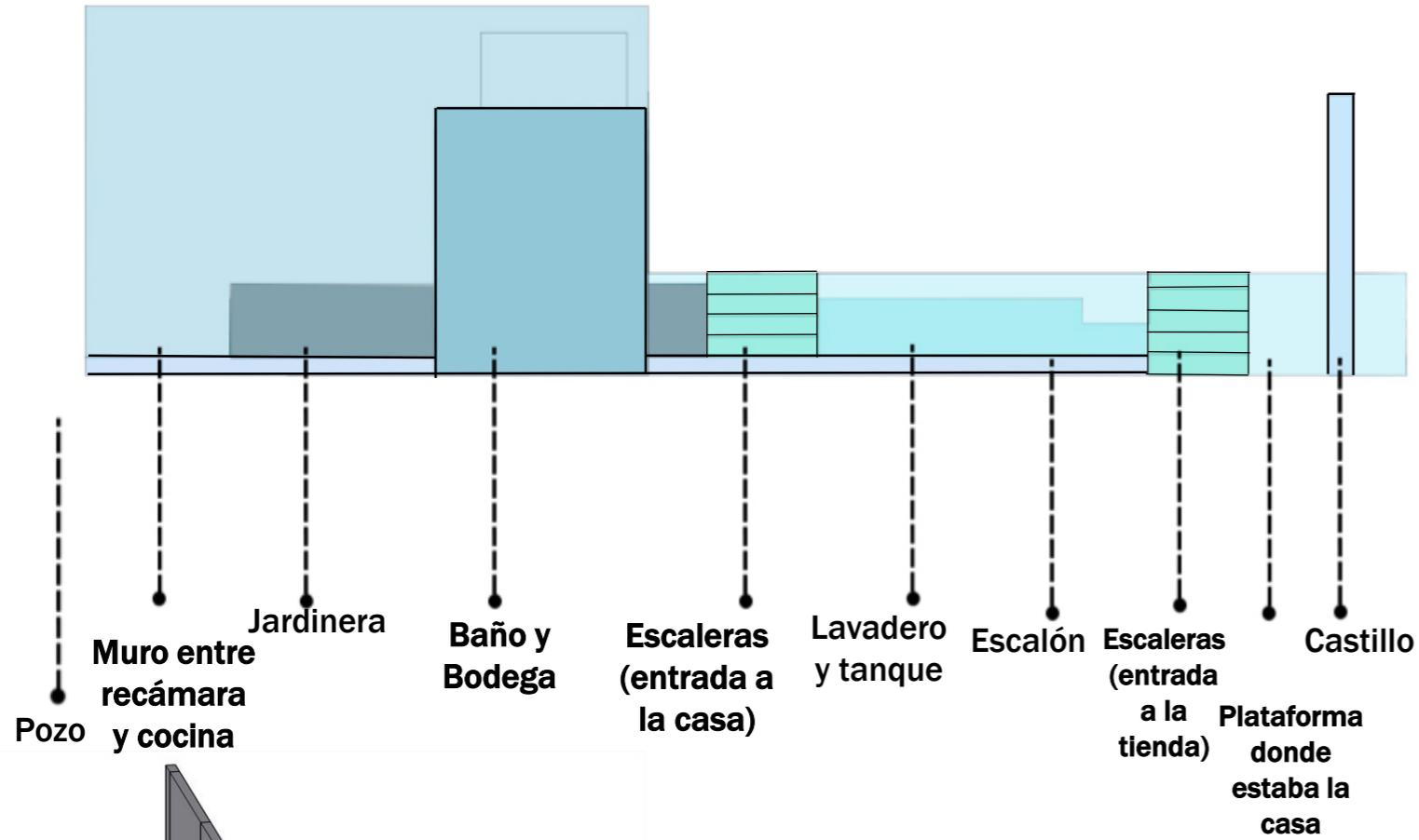
Nos dimos a la tarea de dibujar la fachada principal y tener una idea clara sobre las inclinaciones del techo y de la calle además de señalar los materiales que usaron para su construcción y sus acabados.

CONSTRUYENDO CONTLA



CONSTRUYENDO CON LA

Vivienda antes del sismo.



## ESTRUCTURA REMANENTE.

Para facilitar y agilizar el análisis realizamos un alzado de la distribución anterior de la casa para conocer las alturas y dimensiones de los volúmenes. Además, que pudimos reconocer los problemas que había y con lo que la familia no estaba conforme.

### MATERIAL RECUPERADO:



Ladrillo 20 piezas.



Teja 10 piezas.



Otate 30 piezas.

### MATERIAL DONADO:

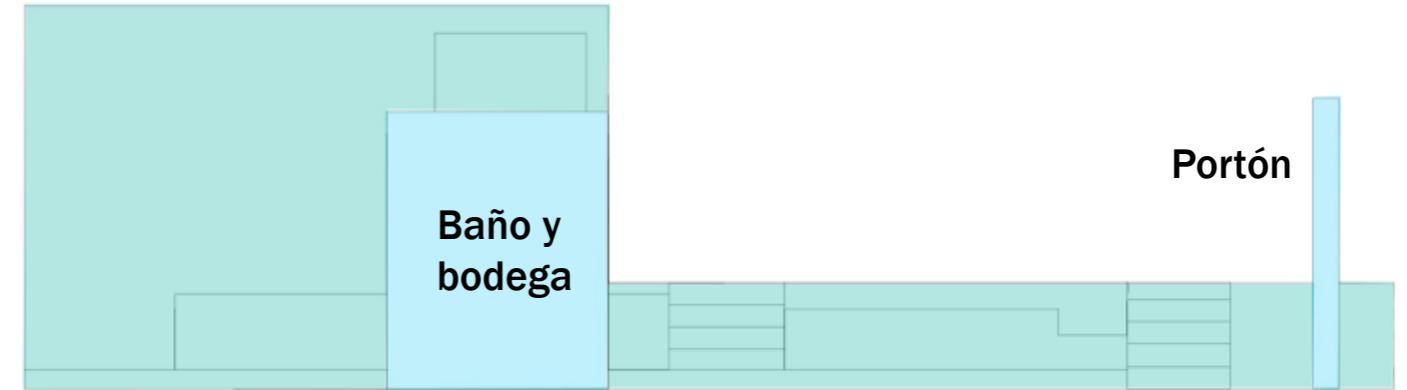


Block 60 piezas.

Por otra parte durante la visita nos percatamos que la familia pudo recuperar materiales que pueden ser reusados para una futura construcción y otros fueron donados. A continuación se presenta una lista con la cantidad de piezas con las que cuenta la familia



Analizando la estructura que todavía se mantiene en pie proponemos terminar de remover los escombros y demoler los muros que se mantienen parados para poder desarrollar un proyecto que se adapte a las necesidades y actividades de los usuarios.



- Elementos que se conservaran
- Elementos que se demolerán.

## SERVICIOS:

- A. Agua (cuentan con un pozo que esta ubicado detrás de donde antes era la cocina.
- B. Drenaje
- C. Luz
- D. Gas (tienen un pequeño tanque de gas)
- E. Cocinan en una pequeña parrilla

En el plano de la derecha se encuentran ubicados los servicios con los que cuenta el terreno. El terreno cuenta con un pozo, ubicado en la parte trasera de lo que solía ser la cocina y que abastece la casa de don Juan y de su hermano, cuentan con el servicio de drenaje, electricidad y el gas era suministrado por un tanque pequeño de gas.

## TIPO DE PLANTAS:



Crisantemos



Duranta



Helechos



Petunias

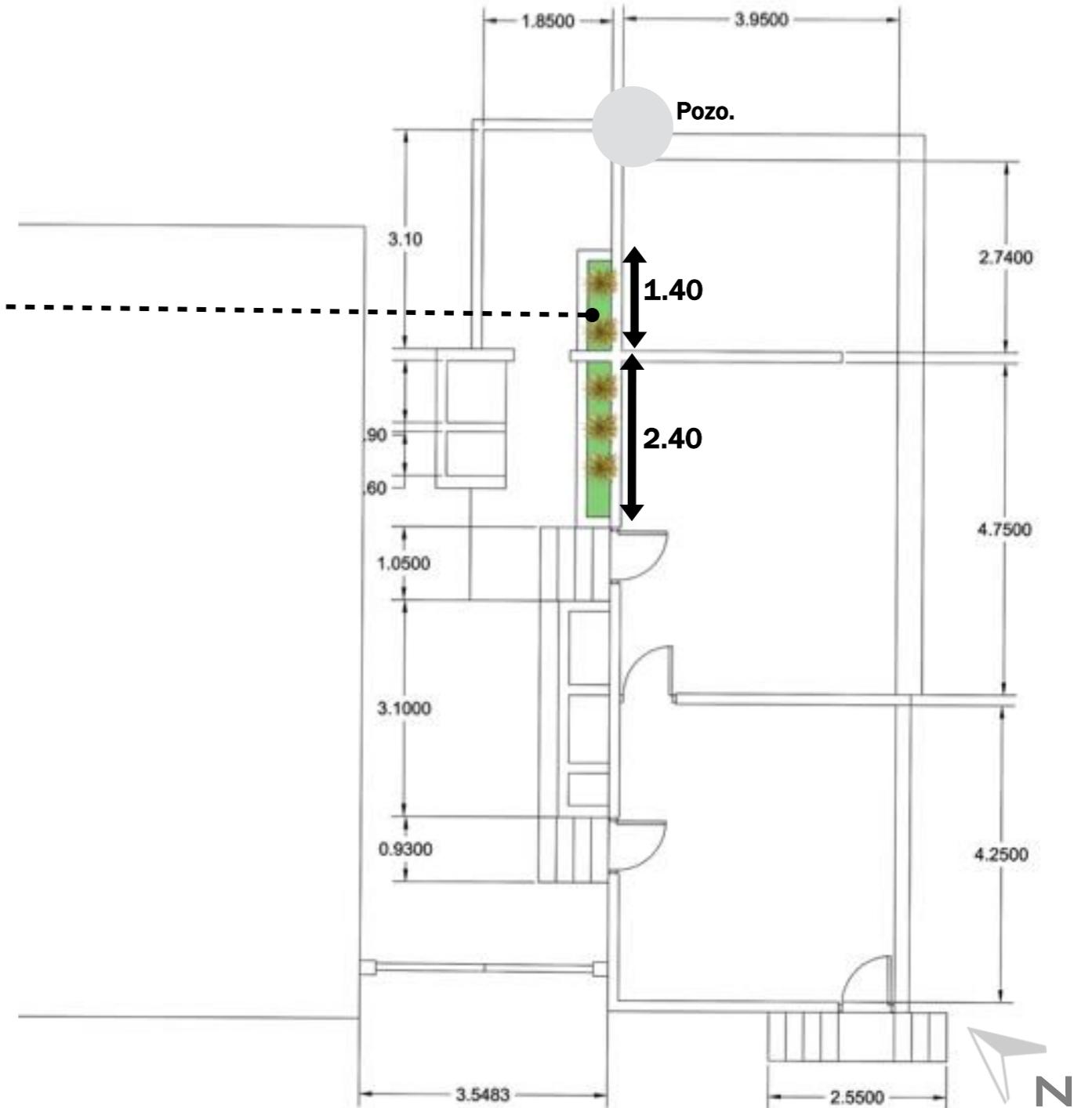
## ANIMALES:



3 GALLINAS.



2 Guajolotes



**USUARIO**

**7**

**PROPUESTA**

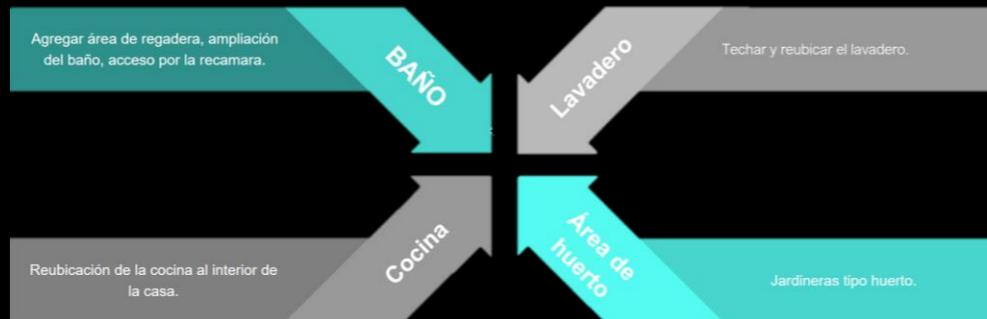


## PROBLEMAS EN LA VIVIENDA.

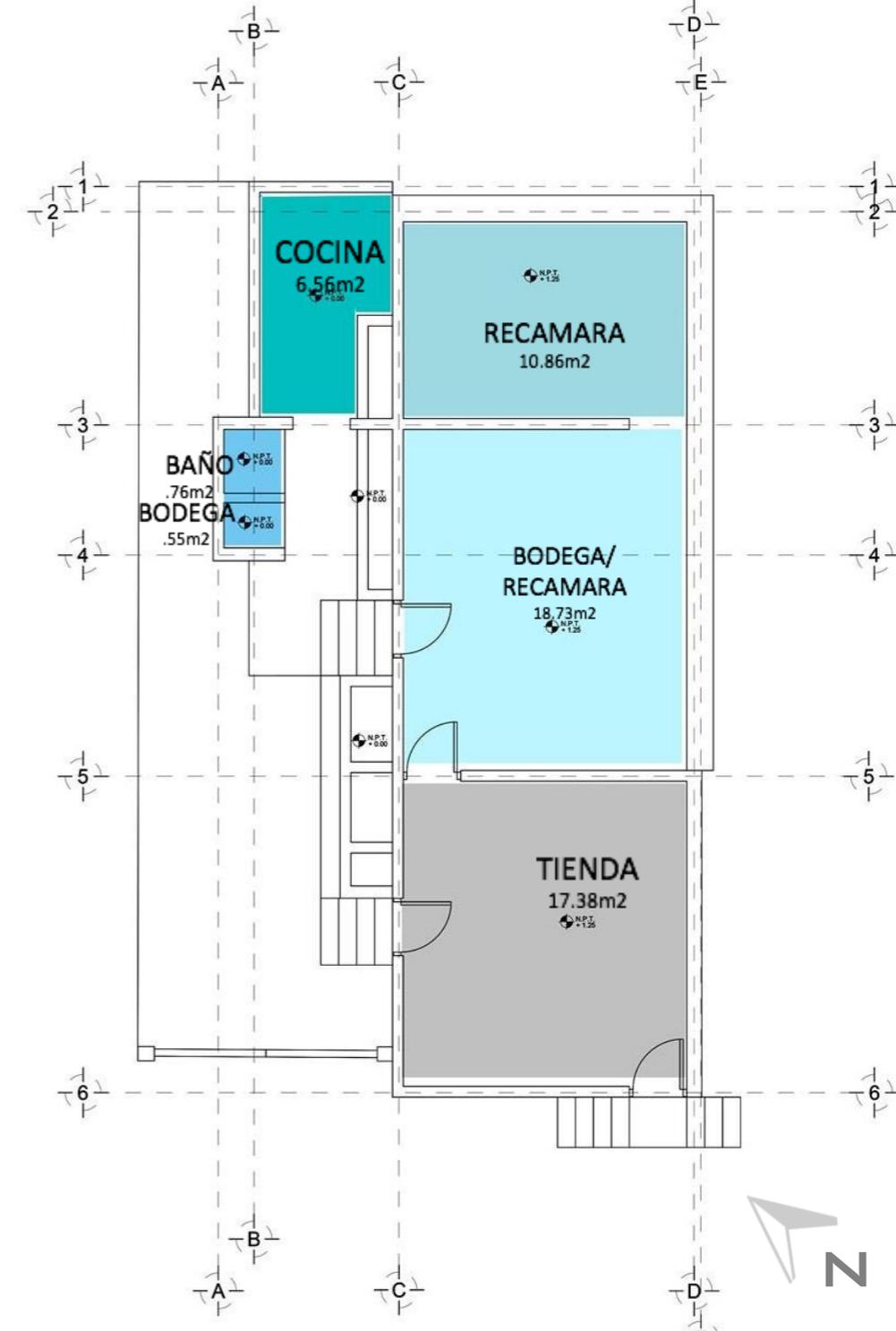
- Altura a la que está elevada la casa.
- El baño es muy pequeño.
- El lavadero no tiene techo y es incómodo para la señora lavar bajo el sol.
- Cocina está lejos de su negocio.

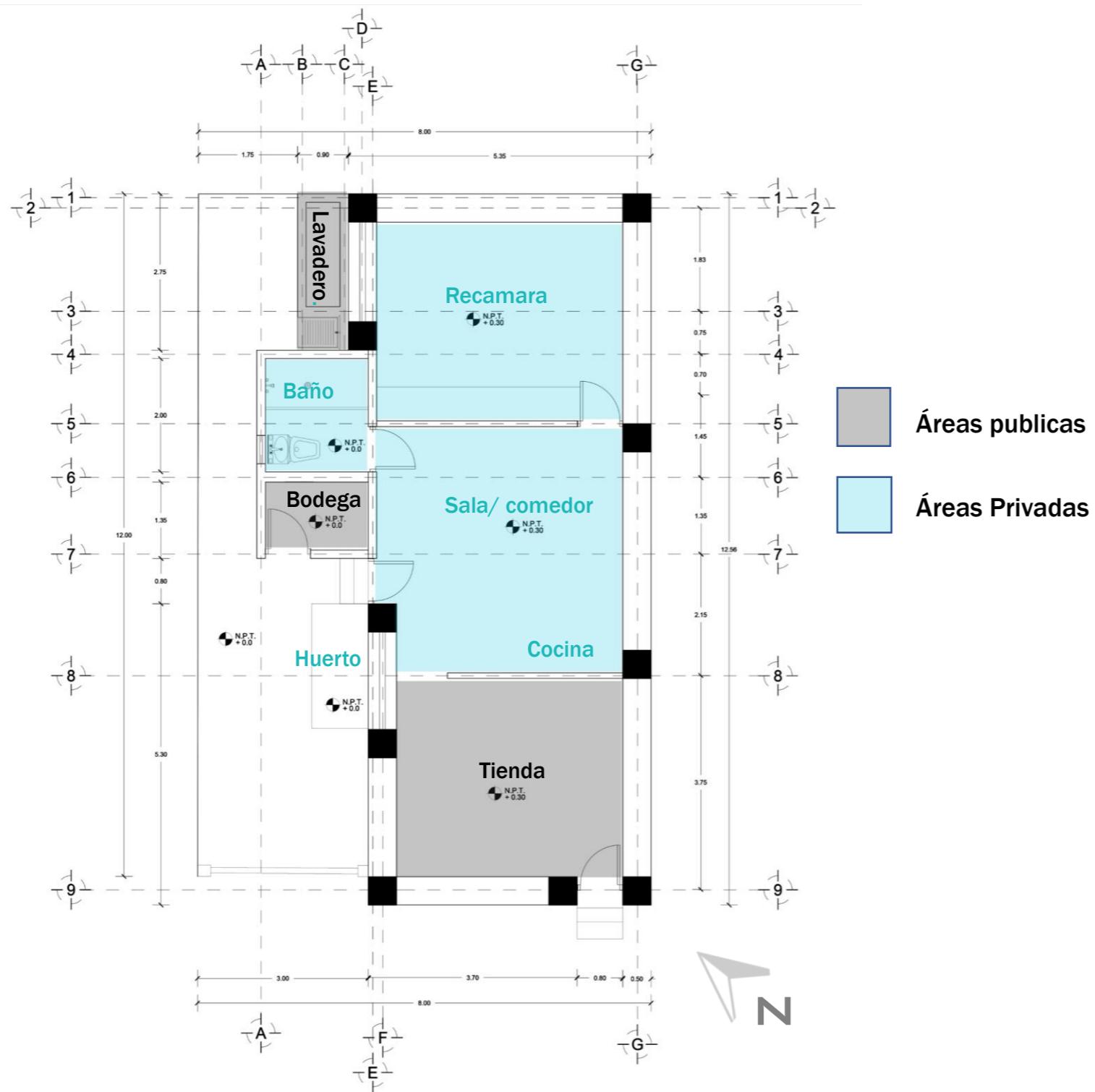
## SOLUCIÓN A PROBLEMÁTICA:

Crear un proyecto adecuado para la familia es fundamental escuchar y respetar sus decisiones, la señora María de Jesús nos comentó que le gustaría mantener tal cual la distribución de su casa por lo tanto hicimos un listado de las propuestas que nosotras, como estudiantes de arquitectura, creemos sería benéficas para cumplir con sus requerimientos.



La propuesta del proyecto plantea que el nivel dónde se encontraba la casa se remueva y todo este a nivel cero del terreno. Esta modificación se hizo a petición de los usuarios. El programa arquitectónico que sugerimos está dividido en espacios interiores y exteriores.





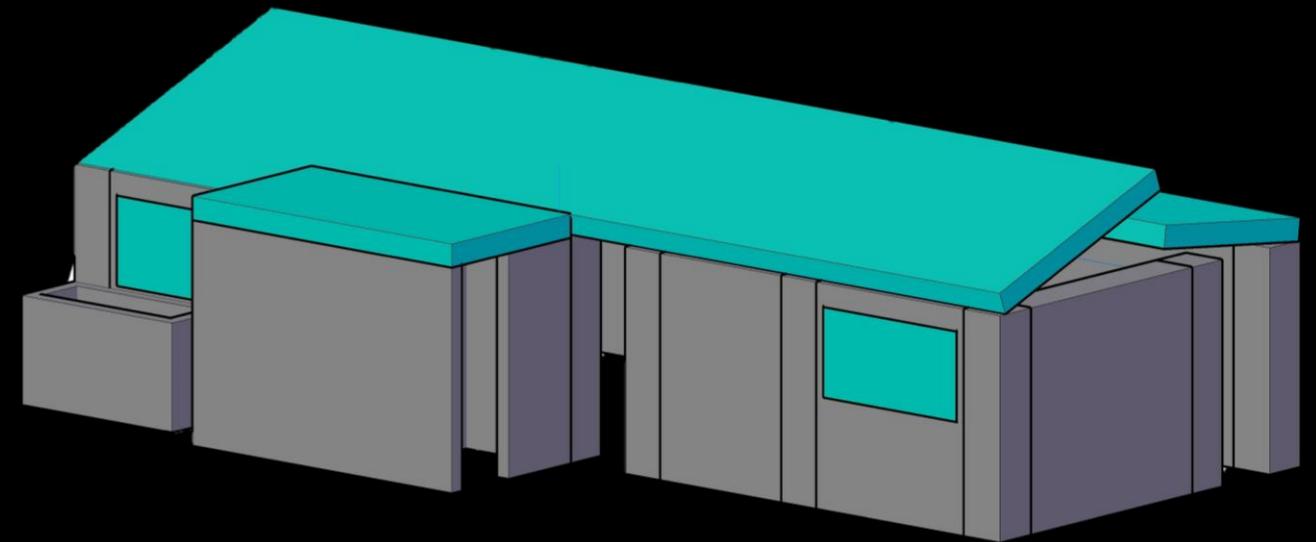
## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Programa arquitectónico interior:

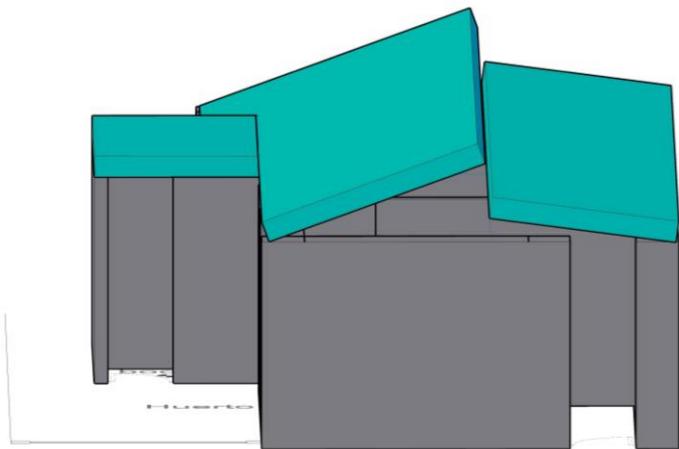
- Tienda
- Cocina
- Comedor
- Sala
- 1 Recámara

Programa Arquitectónico Exterior:

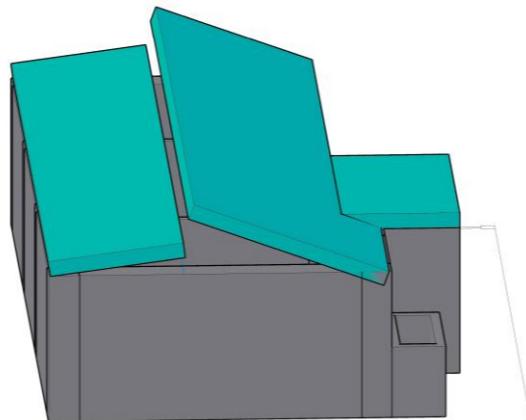
- Lavadero.
- Huerto.
- Bodega



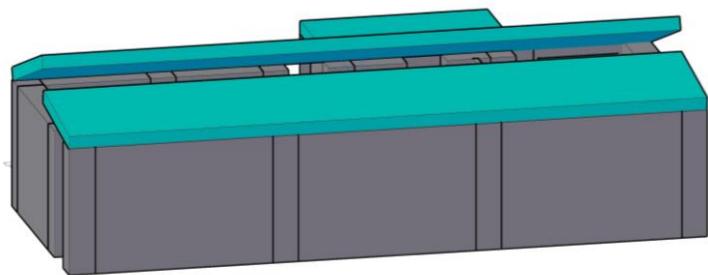
# ALZADOS



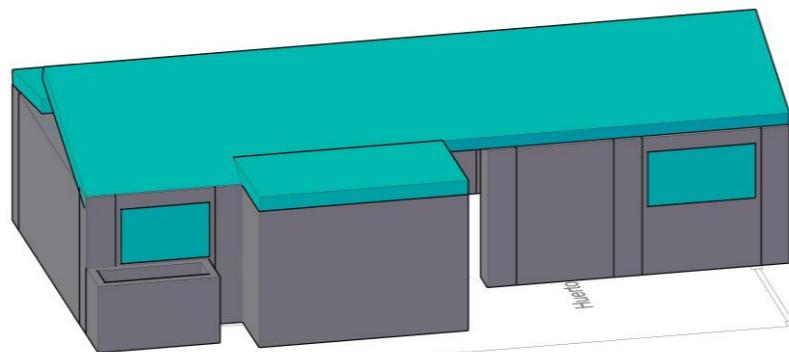
Fachada principal



Fachada trasera



Fachada lateral oeste



Fachada lateral este

## PALETA DE MATERIALES:



1



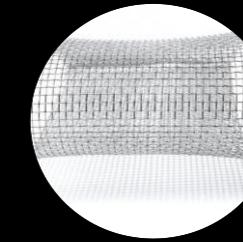
2



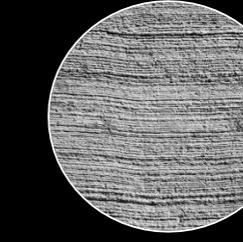
3



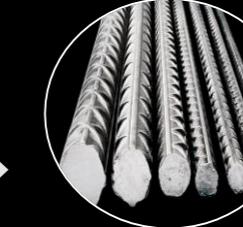
4



5



6



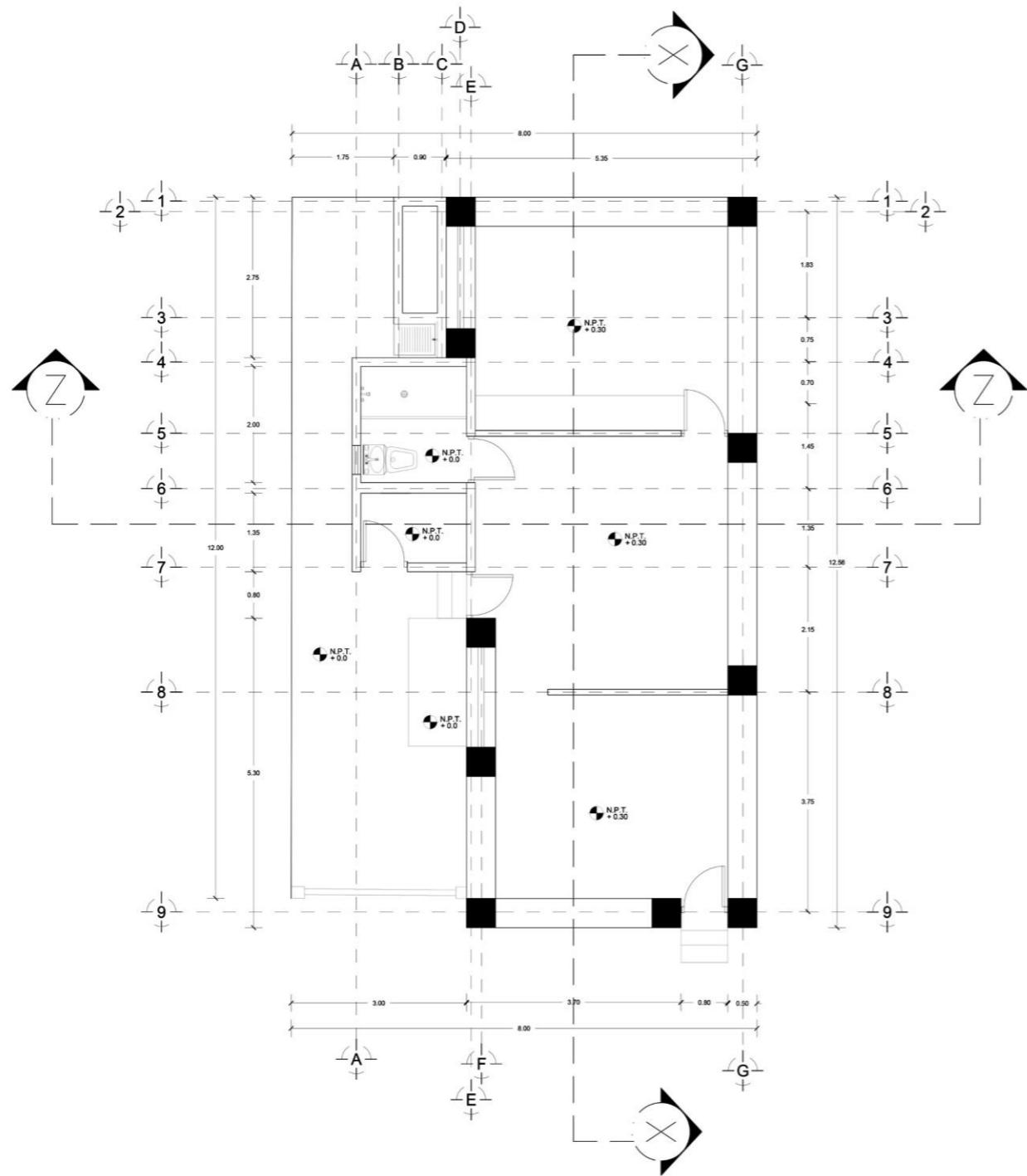
7



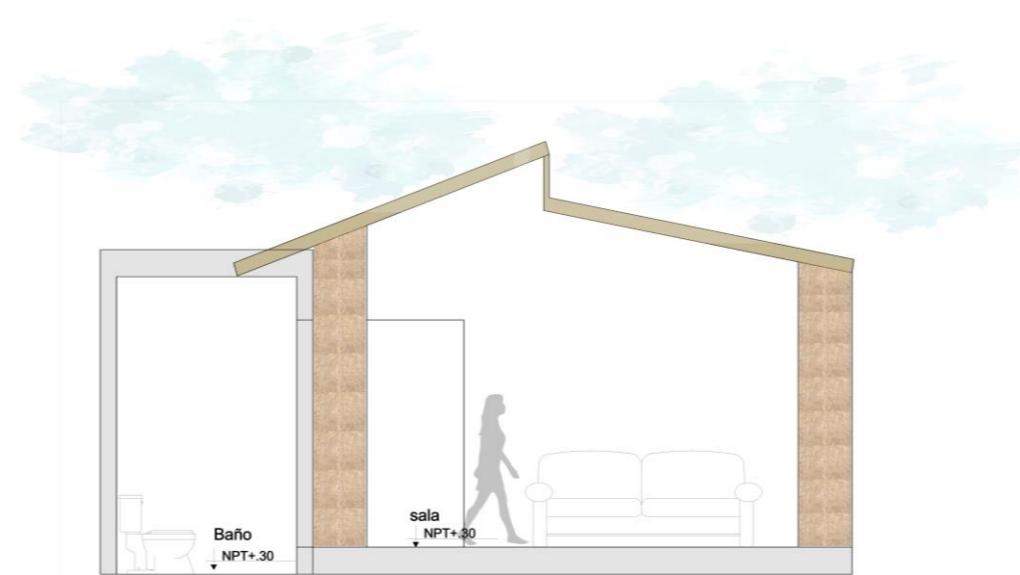
8



9



CORTE "X-X"



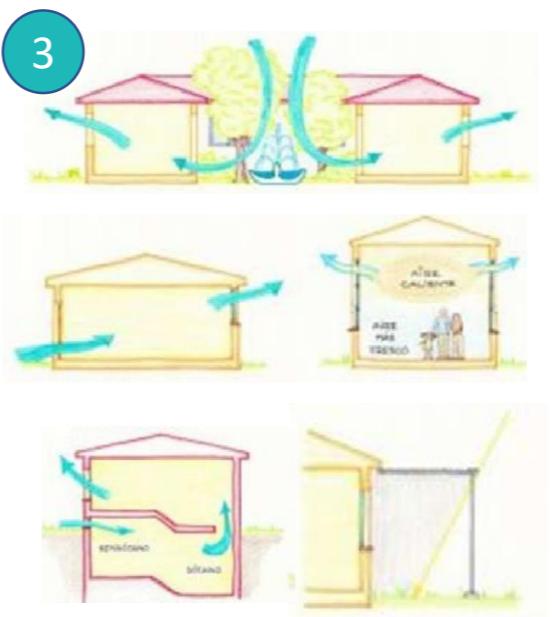
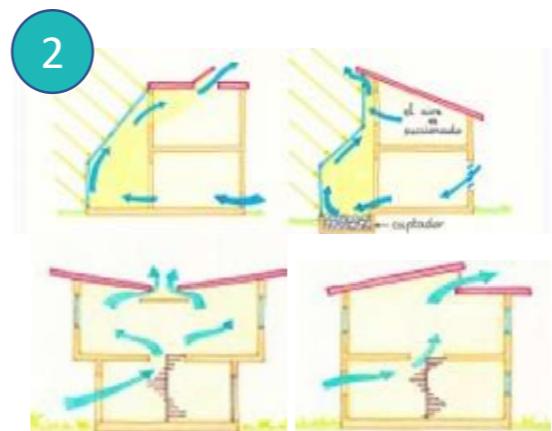
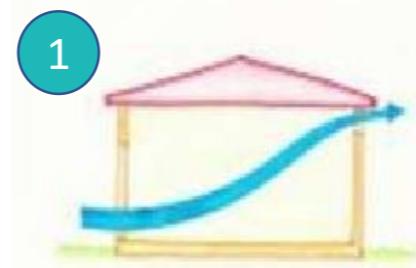
CORTE "z-z"

## SISTEMA DE VENTILACIÓN:

Los factores que permiten el movimiento del aire a través de la casa son las diferencias de presión y de temperatura. El aire exterior en movimiento que choca contra la casa se desplaza hacia arriba y los laterales. Sobre esta pared expuesta se crea una zona de presión alta. En cambio, en las paredes laterales y la pared opuesta resguardada de los vientos crea una presión baja. Dependiendo de estas diferencias de presión y temperatura existentes entre el exterior y el interior la vivienda pueden generarse movimientos de aire y/o diseñar un recorrido del aire captado a través de la casa.

## TIPOS DE VENTILACIÓN:

- 1. Efecto chimenea:** En este sistema el aire más frío y de mayor densidad entra por aberturas situadas en la parte inferior de la casa. El aire más caliente y menos denso sale por una chimenea cuya entrada está a la altura del techo. Es un sistema muy adecuado para extraer el aire caliente que se acumula en la parte superior de las estancias, sin embargo, puede tener problemas de funcionamiento si la temperatura exterior es alta.
- 2. Ventilación a través de la cubierta:** Los tejados acumulan el calor que reciben de la radiación solar. Esto origina que el aire situado sobre él se caliente y sea menos denso, es decir, se crea una zona de presión baja hacia la que fluye el aire de los alrededores. Si se abre un orificio en el centro de la cubierta, el aire del interior de la casa será succionado hacia arriba. Para completar el sistema basta colocar aberturas de entrada de aire a la altura del suelo.



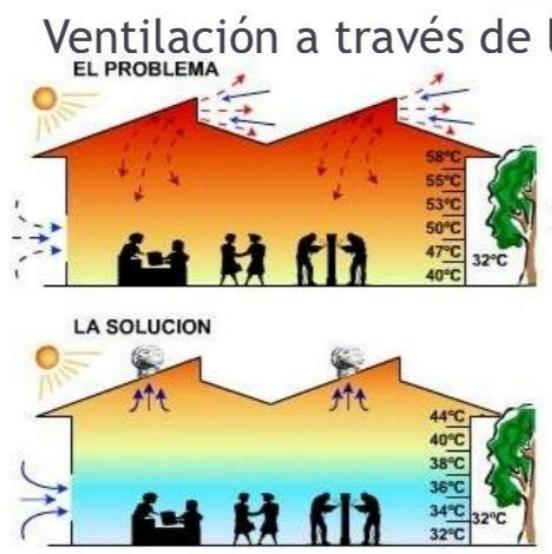
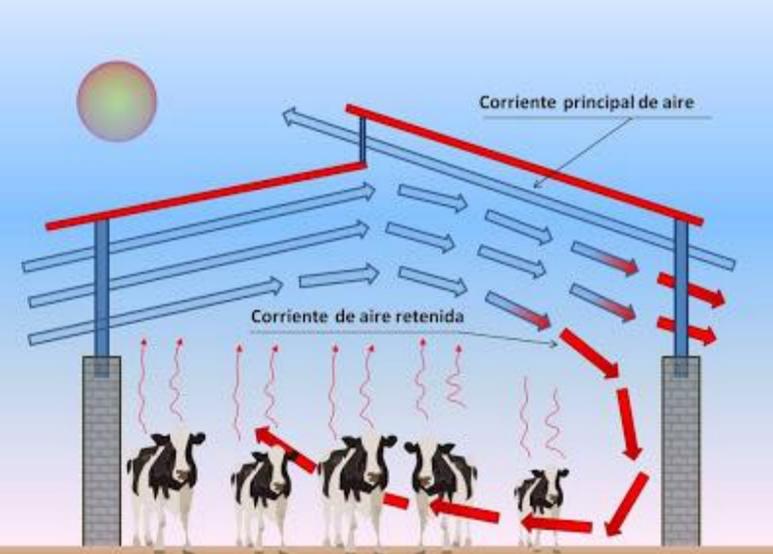
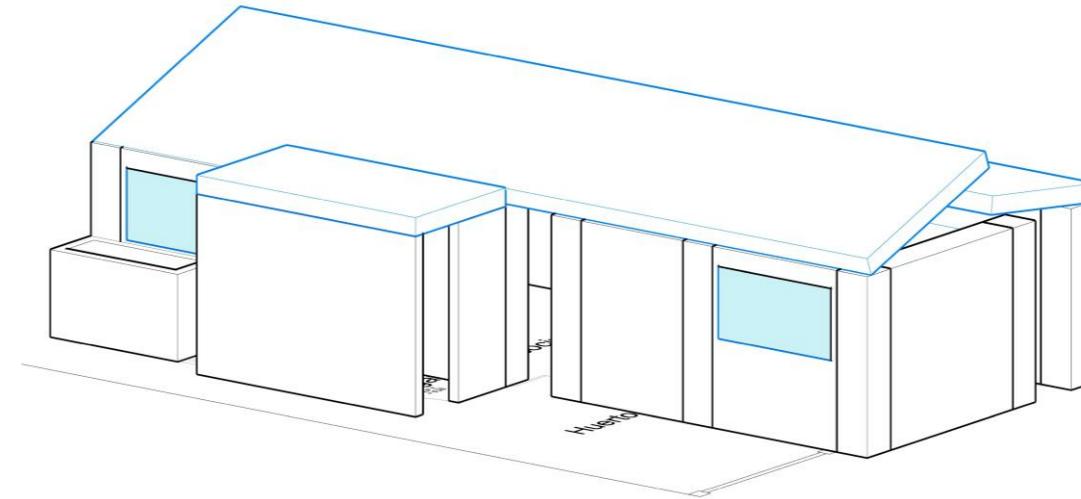
**3. Ventilación a través de un patio:** El patio ha sido el gran descubrimiento climático de la arquitectura tradicional de los climas áridos y genera ventilación incluso en épocas de calma. Para que un patio funcione de la manera más eficaz es conveniente que dentro del mismo se cultiven plantas e incluso haya una pequeña fuente o estanque.

Proyectar uno o más patios interiores con vegetación y fuentes para crear microclimas frescos y a la sombra. La mayor parte de las habitaciones pueden agruparse alrededor de los patios y disfrutar de las corrientes de aire fresco que generan.

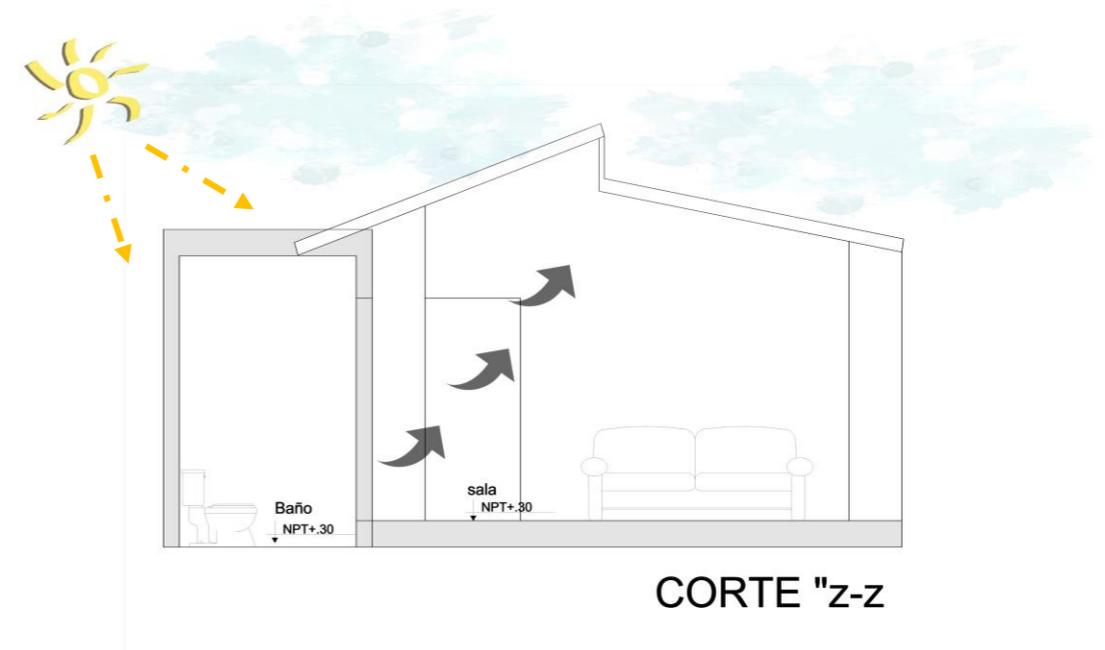
- Estancias con techos altos para que el aire caliente ascendente no afecte a las personas y para favorecer la circulación de aire.
- Diseñar plantas diáfanas para favorecer las corrientes de aire.
- Disponer en sótanos y semisótanos estancias habitables para la época calurosa. Proyectar umbráculos, espacios sombreados entre el exterior y el interior del edificio, como porches, pérgolas, etc. para crear espacios intermedios que incluso pueden ser habitables en determinados momentos del día.

# VENTILACIÓN:

**Ventilación a través de la cubierta:** Los tejados acumulan el calor que reciben de la radiación solar. Esto origina que el aire situado sobre él se caliente y sea menos denso, es decir, se crea una zona de presión baja hacia la que fluye el aire de los alrededores. Dado que la cubierta es la superficie que recibe más radiación y durante más horas en verano, los dispositivos de recalentamiento en cubierta deberán ser más eficaces que los de fachada. Su funcionamiento generalmente no está vinculado a un uso operativo en invierno ya que el aire caliente generado en la cubierta no bajará espontáneamente para distribuirse por la vivienda.



**Ventilación a través de la cubierta**  
Los tejados acumulan el calor que reciben de la radiación solar. Esto origina que el aire situado sobre él se caliente y sea menos denso, es decir, se crea una zona de presión baja hacia la que fluye el aire de los alrededores.



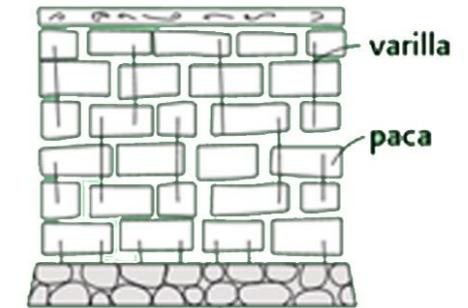
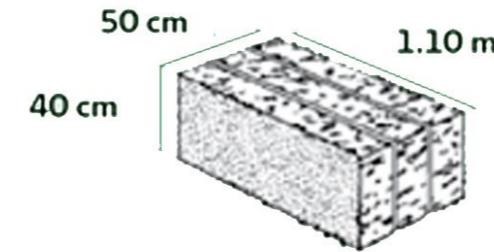
CORTE "z-z"

# SISTEMA CONSTRUCTIVO

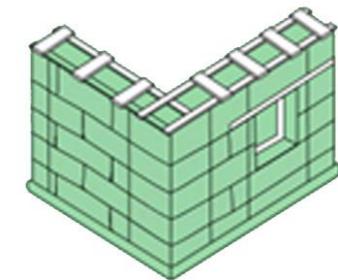
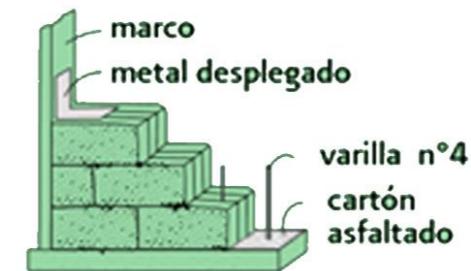
## Características de la paca

1. Mayor capacidad de aislamiento térmico que la madera, los ladrillos e incluso el adobe.
2. Ideal para zonas con clima extremo, reduce el gasto de energía que requiere enfriar una construcción.
3. Las pacas deben ser solamente de “popote”, que se obtiene después de cosechar la semilla ya sea de paja, trigo o sorgo.
4. Las pacas deben estar:
  - Compactas
  - Uniformes
  - Secas (para evitar la pudrición del material)
5. Se utilizan como bloques que se unen entre sí con varillas y se amarran desde el cemento.
6. *Las construcciones de muros de paca son ideales para zonas sísmicas ya que son flexibles, actúan bajo compresión y son relativamente elásticos ante estos movimientos.*

DIMENSIONES DE UNA PACA DE PAJA



PACAS UNIDAD CON VARILLAS



## PROCESO CONSTRUCTIVO

### Cimentación:

- La cimentación debe ir por lo menos a 30 centímetros arriba del nivel del suelo para evitar que la humedad deteriore las pacas.
- En la parte de cemento que está sobre la superficie se colocan mangueras atravesando por la parte ancha del mismo; el espacio entre cada manguera es de un metro aproximadamente. Estos huecos servirán para pasar el fleje con el que se amarran las pacas

### MUROS:

Se colocan varillas cada 50 centímetros sobre el eje de la cimentación para depositar la primera fila de pacas, se levantan marcos que soportarán el peso de la edificación. Los marcos pueden ser de concreto, acero, madera o block.

Las filas de pacas se colocan intercaladas, igual que una pared de ladrillo, entre la estructura de block o madera que soportará el peso del techo.

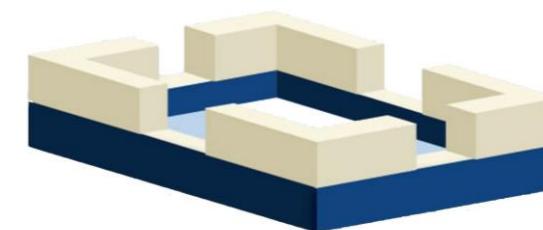
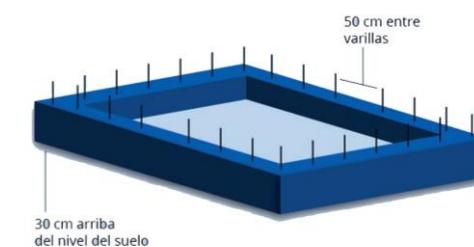
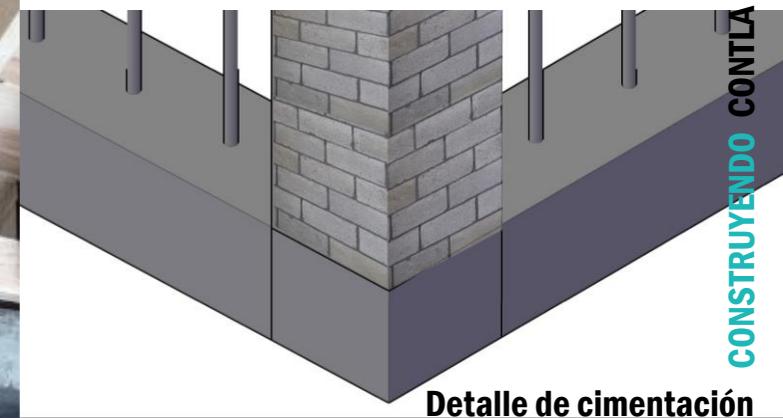
Se deja el espacio para puertas y ventanas por medio de marcos de madera de acuerdo con el diseño y la orientación solar.

Cada tres filas de pacas, se coloca una varilla de un metro de largo para unir las entre sí. En cada paca se utilizan dos Varillas.

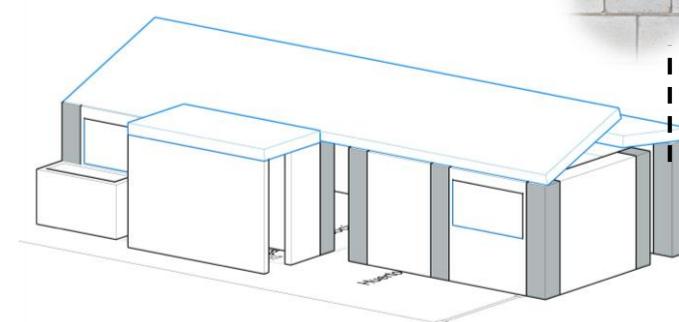
Al llegar a la altura deseada, se coloca un soporte de madera sobre las pacas, para agregar peso.

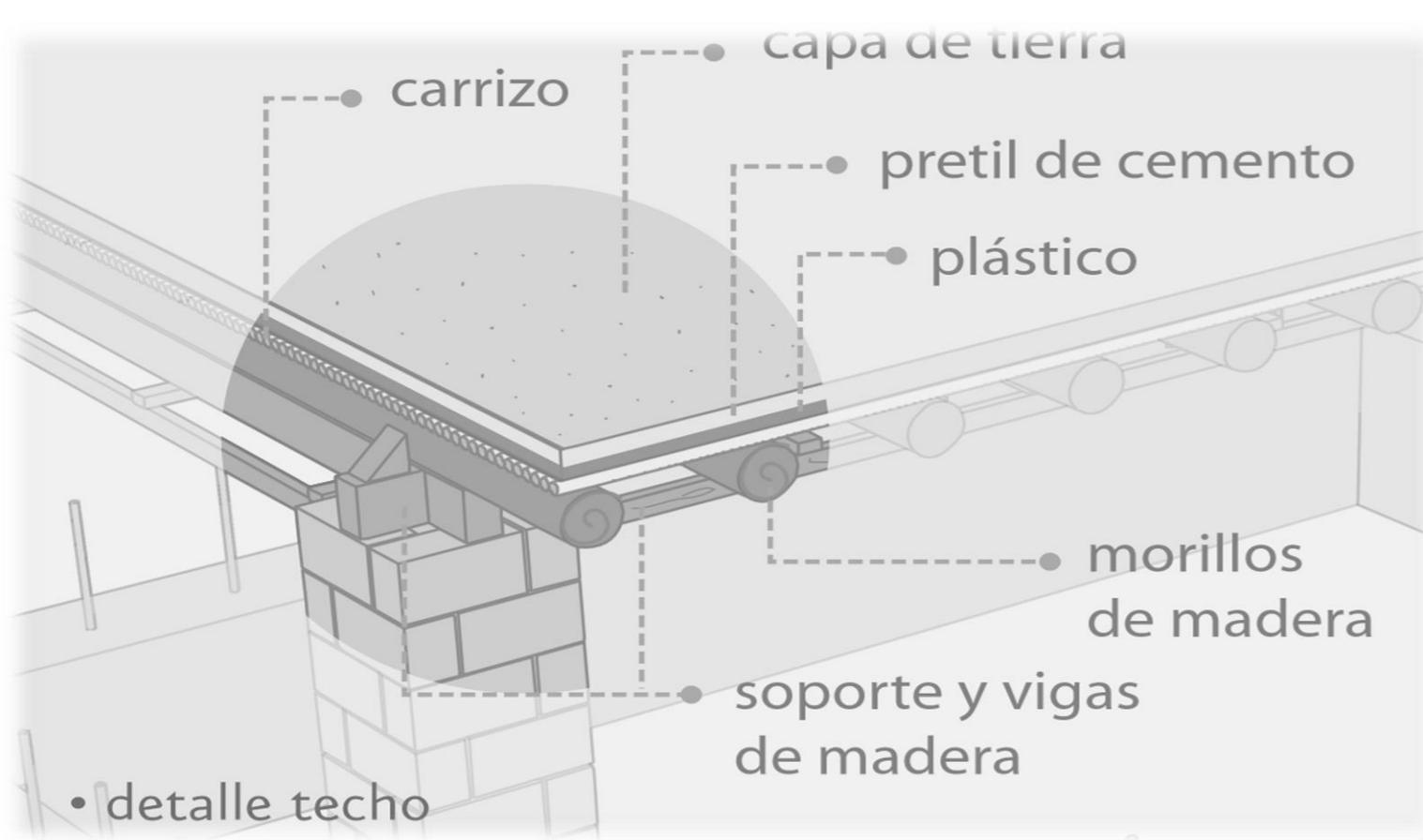
Una vez armado el muro, se amarran las pacas desde los cimientos sobre el soporte, utilizando el orificio de la manguera. Se usa una cinta plástica llamada fleje, para darle resistencia y unión a la pared. El muro debe estar amarrado en distintas direcciones, para evitar que se mueva.

Se aplica dos capas de barro sobre los muros para cubrir completamente la paja y para emparejar la superficie y conservar la característica térmica y el aislamiento.



Se colocan grapas elaboradas con varillas para conectar las pacas y darle unidad al muro





## TECHO:

- Se colocan los cerramientos; en este caso, las vigas de madera que reciben la carga del techo. Sobre las vigas de madera se acomodan los morillos de pino o troncos. Cada uno se detiene con un par de cuñas de madera que van clavadas a la viga.
- El techo puede hacerse de acuerdo a las costumbres y condiciones de la localidad; así, pueden emplearse diseños a dos o a un agua, o planos. Es necesario dejar un pretil con salida para el agua, en caso de lluvia.

## ACABADOS:

- Se necesitan dos capas de barro para emparejar la superficie y conservar la característica térmica y el aislamiento.
- Se coloca malla de metal desplegado en los marcos de puertas y ventanas y en las esquinas. Se sujeta con grapas de metal al muro, para evitar el ingreso de roedores.
- El resto de los muros se cubre con tela de gallinero, para darle mayor resistencia a la tercera capa. En ella, se utiliza una mezcla de cemento, cal y arena.
- En el acabado final, se aplica una mezcla de cemento y arena. Después, se pinta con cal y nopal para que la superficie sea de color claro, que refleje los rayos solares.



Técnicas para acabados

## Beneficios de construir con paja

### Baja huella ecológica

La construcción con paja da una nueva salida a este residuo vegetal, que en muchas ocasiones se quema por haber una sobreproducción, evitando, de esta forma, la contaminación de la atmósfera y emisión de CO2. Así que en realidad estás ayudando al medio ambiente al usarlo.

### Materiales

Los muros de paja, revoques de tierra arcillosa o cal, madera natural (sin barniz químico) y pinturas naturales son materiales que no dañan. El barro (especialmente en interior) es depurativo: limpia venenos, olores, energía negativa o cargada... y ambos cal y Barro son reguladores de humedad.

### Aislante acústico

Los muros de paja aíslan muy bien del sonido. Existen varios estudios de grabación realizados a base de muros de paja o incluso barreras de sonido cerca de aeropuertos y autopistas.

### Alta resistencia sísmica

Dada su naturaleza flexible y resistente, la paja es ideal para zonas sísmicas.

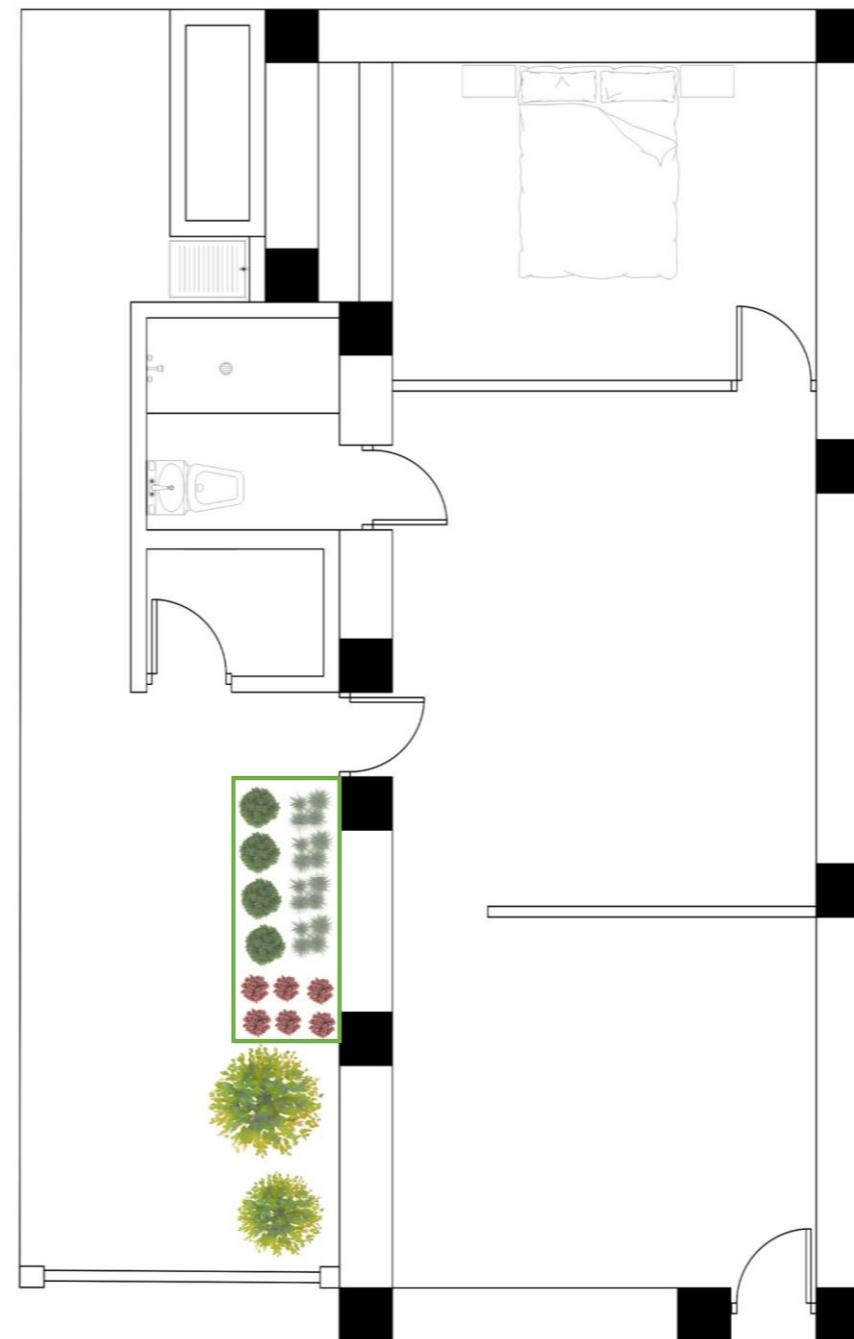


## HUERTO.

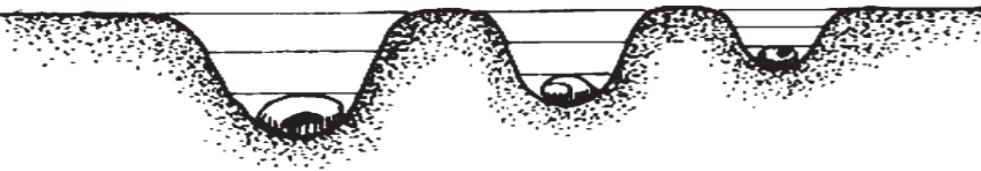
El huerto proporciona las hortalizas necesarias para el consumo de la familia con mejor calidad de las que se pueden comprar en el mercado. Se puede establecer en pequeños espacios de tierra y es fácil de atender. El tamaño del huerto depende del número de personas que forman la familia, deben tomarse en cuenta dos aspectos importantes para lograr un buen resultado. La disponibilidad de agua y la planeación del propio huerto. Se recomienda plantar 1 o 2 hortalizas nuevas cada año con la finalidad de familiarizarse y aprender a cultivarlas.

Las ventajas que provee son bajo costo que en mercado y permite un ahorro del gasto familiar además de tener cantidades suficientes para el consumo de la familia, la producción continua durante todo el año con alta calidad, higiene y sin contaminación de insecticidas o herbicidas.

Las consideraciones que se deben tomar en cuenta antes de plantar en el huerto son conocer cuales se adaptan a las condiciones climáticas de la localidad y que estas permitan aumentar el nivel nutritivo y valor alimenticio. Si el huerto familiar está a cielo abierto se debe plantar buscando que a época de cultivo y crecimiento de las plantas esté acorde de manera natural con las estaciones del año. Se requiere de semillas de calidad para lograr una buena producción. Las semillas más grandes, generalmente producen plantas más vigorosas que las semillas pequeñas y las semillas arrugadas o resquebrajadas son de calidad inferior. Las semillas se siembran a una profundidad equivalente a 3 veces el tamaño de su diámetro.



Profundidad de siembra, 3 veces el tamaño de la semilla.



ESPECIE	UNIDAD DE PRODUCCIÓN	NECESIDAD QUINCENAL PARA FAMILIA	PLANTAS POR QUINCENA	QUINCENAS POR CICLO	DISTANCIA ENTRE PLANTAS (cm)
Acelga	Manojo	2	8 (una sola vez)	26	25x25
Ajo	Pza	2	2	13	10x10
Apio	Pza	1	1	8	25x25
Betabel	Pza	6	6	6	15x15
Brócoli	Kg	2	4	5	33x33
Cebolla	Kg	2	12	10	10x10
Cebollín	Manojo	2	20	7	10x5
Cilantro	Manojo	2	40	3	7x1
Col	Pza	1	1	6	35x35
Coliflor	Pza	2	2	6	40x40
Chícharo	Kg	1	20	6	10x10
Chile poblano	Kg	1	1	10	33x33
Chile jalapeño	Kg	1	2	10	33x33
Espinaca	Manojo	2	6	5	15x15
Frijol ejotero	Kg	1	15	6	15x15
Fresa	Kg	1	32 (una sola vez)	26	25x25
Jitomate	Kg	3	4	6	20x20
Lechuga	Pza	2	2	6	25x25
Papa	Kg	2	2	6	40x40
Pepino	Kg	2	2	6	30x30
Rábano	Manojo	2	24	2	10x10
Tomate verde	Kg	1	1	7	33x33

El cuidado de las semillas es muy importante para mantener su calidad para evitar que debe deterioren y pierdan su poder germinativo. El porcentaje de germinación se puede determinar envolviendo diez semillas en un paño de papel secante húmedo y manteniéndolas a una temperatura templada; en estas condiciones las semillas germinarán en dos o tres semanas y se podrá determinar la calidad de las mismas. Si se desea conservar la calidad de una provisión de semillas para la siguiente siembra, éstas deberán almacenarse en un lugar fresco y oscuro.

El cuidado de las semillas es muy importante para mantener su calidad para evitar que debe deterioren y pierdan su poder germinativo. El porcentaje de germinación se puede determinar envolviendo diez semillas en un paño de papel secante húmedo y manteniéndolas a una temperatura templada; en estas condiciones las semillas germinarán en dos o tres semanas y se podrá determinar la calidad de las mismas. Si se desea conservar la calidad de una provisión de semillas para la siguiente siembra, éstas deberán almacenarse en un lugar fresco y oscuro.

## RIEGO:

Al comenzar a regar después de sembrar hay que humedecer con regadera de gota fina para luego seguir haciéndolo 2 o 3 veces por semana y tal vez más si el suelo es arenoso. Es importante regar cuando las plantas necesitan agua. Se debe regar con menos frecuencia, pero por un periodo más prolongado que regar en tiempos cortos con grandes cantidades de agua. Esto permite que las raíces de las plantas crezcan a más profundidad, produciendo un sistema de raíces grandes y fuertes, el cual, a su debido tiempo, absorberá más nutrientes y producirá una planta más saludable. Es importante tener en cuenta que cuando las semillas son pequeñas y el tipo de riego es de gotas grandes, el agua pega en la tierra causando que al secarse se forme una costra que impide que las nuevas plantas puedan brotar.



## FERTILIZACIÓN

Los elementos que las plantas requieren para su desarrollo y que son conducidos por el agua a través de las raíces son las siguientes:

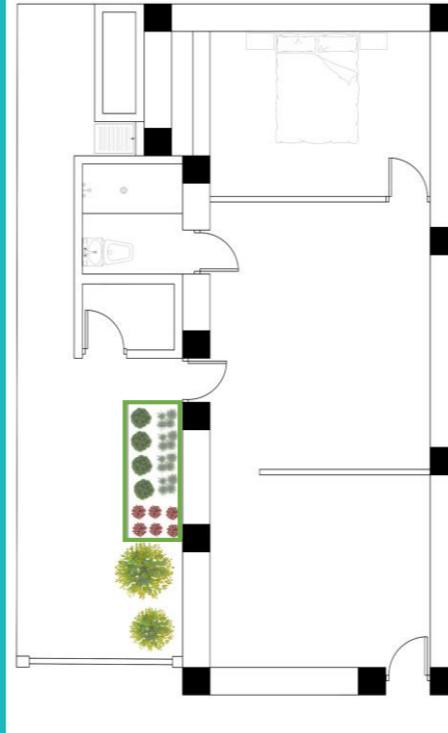
- Nitrógeno: ayuda al crecimiento de plantas saludables, verdes y vigorosas.
- Fósforo: fortalece a la fructificación de las plantas.
- Potasio: ayuda a la maduración del fruto, en la calidad y en el vigor de las plantas.
- Calcio
- Azufre
- Hierro
- Boro
- Magnesio
- Zinc
- Molibdeno
- Cobre
- Magnesio
- Cloro

Cumplen una función nutritiva determinada para completar las necesidades de las plantas y son esenciales como el nitrógeno, fósforo y potasio para lograr un huerto saludable y fructífero

Además, que las plantas necesitan elementos carbono, hidrógeno y oxígeno que son esenciales para el crecimiento de las hortalizas y las plantas en general.

## DISEÑO:

- El sistema será en un espacio pequeño pues será para el consumo de pocas personas.
- El tamaño permitirá alcanzar lo sembrado sin necesidad de caminar sobre el huerto.
- Será de fácil y bajo mantenimiento.
- Propondremos a la familia diversos tipos de plantas para sembrar que sean adecuadas al clima, que satisfagan la nutrición, sean de fácil cultivo y que la cosecha sea rápida antes de que la planta necesite más espacio.
- La huerta estará a una altura accesible para cualquier tipo de usuario.
- Esta huerta estará dividida en cuadrados o rectángulos dependiendo la flor que se quiera sembrar ya que cada flor o hierba requiere de un espacio diferente para su crecimiento.
- En la estructura se utilizarán tubos de fierro y alambre para las uniones.
- Las plantas más grandes serán organizadas en la parte de atrás y las más pequeñas al frente para que reciban la luz del sol.
- Las plantas verticales como los tomates se colocarán sobre la estructura de los tubos.
- Las plantas que se coloquen sobre los tubos deben ir sujetadas con alambre para que el viento no pueda tirarlas.



# Huerta de un metro cuadrado



## PLANTAS PEQUEÑAS

- Rábanos
- Zanahorias
- Cebollas
- Espinacas
- Beterragas
- Lechugas
- Perejil

## PLANTAS GRANDES

- Coles
- Brócolis
- Coliflores
- Pimientos
- Berenjenas

## PLANTAS VERTICALES

- Tomates
- Pepinos
- Vainitas
- Arvejas
- Menestras

• Ideal para pequeños espacios y cada vez más popular entre los jardineros urbanos, esta huerta es suficiente para el abastecimiento diario de legumbres de una persona, por un mes.

• Esta huerta se divide en cuadrados o rectángulos menores. Cada espacio tiene una legumbre, flor o hierba diferente.

• En la construcción de la estructura, se usan tubos de

fierro o Pvc y alambres.

• Las plantas más grandes van en las filas de atrás, las más chicas en las filas posteriores, más cercanas a la dirección en que les llegue la luz del sol.

• Las plantas verticales, como los tomates, se cuelgan de los tubos.

• Sujetar el marco vertical con alambre para dar seguridad contra los vientos fuertes.

1 Este sistema permite empezar a cultivar con un pequeño espacio.

2 El espacio permite alcanzar toda la huerta para sembrar, regar y cosechar, sin necesidad de caminar encima de él.

3 La rotación de cultivos es automática, un cultivo de estación larga como el tomate, puede ser plantado entre otros cultivos de cosecha rápida y que serán cosechados antes que la planta necesite más espacio.

4 Ya que es posible alcanzar la huerta al nivel de la cintura, este formato facilita el cultivo a discapacitados físicos.

## ECOTECNIAS:

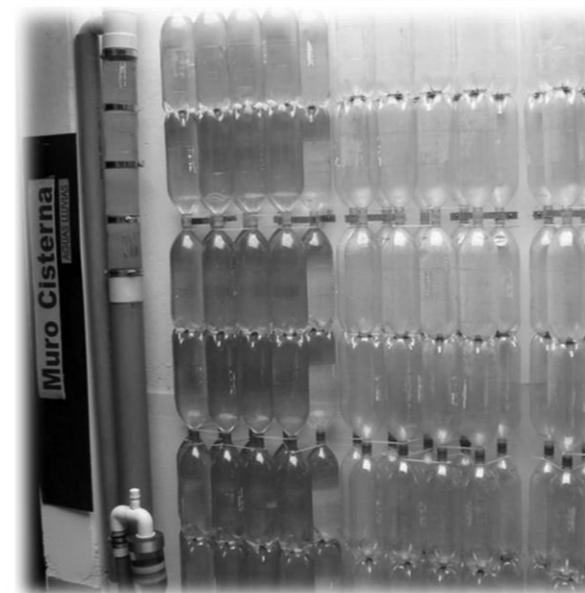
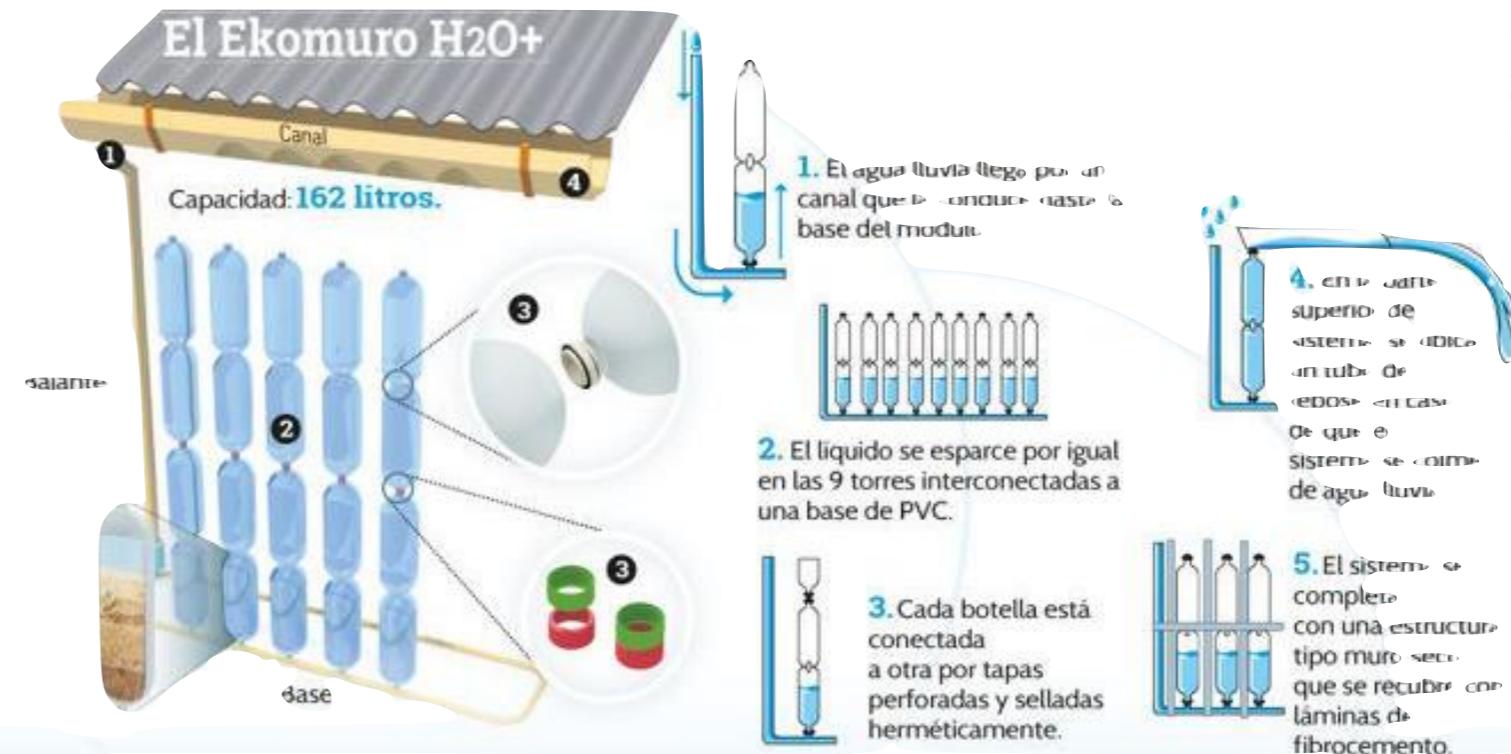
### Captación de agua pluvial.

Es un procedimiento para ahorrar y aprovechar el recurso agua proveniente de la lluvia.

Consiste en su recolección y almacenamiento para uso posterior: lavar trastos y vidrios, trapear y regar, entre otros. Lo único para lo que está prohibida esa agua es para beber o preparar comida.

### METODO:

Ekomuro H2O+ es un innovador sistema de recolección de agua de lluvia elaborado modularmente reutilizando 54 botellas PET de 3 o 2.5 litros, que interconectados entre sí, conforman un depósito de agua tipo vertical, compacto y resistente a las presiones del líquido, ocupando un mínimo de espacio y orientado a satisfacer las necesidades de ahorro de agua en una vivienda urbana.



## MOBILIARIO

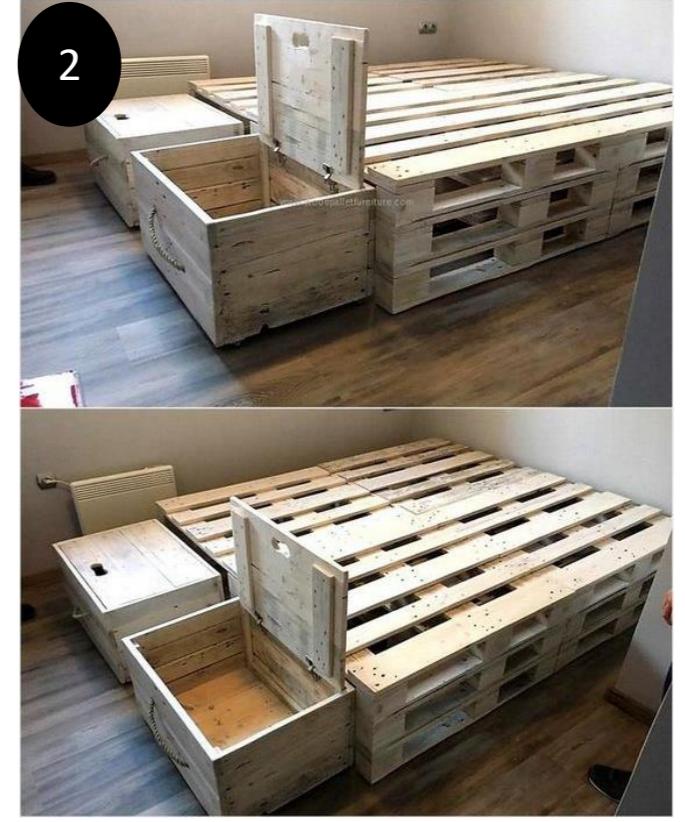
Después del sismo la familia pudo recuperar algunos de los muebles, pero la mayoría quedaron destrozados. Es por ello que proponemos algunos muebles hechos de palets que pueden acoplarse con la propuesta y que ayude a definir el uso de cada espacio y darle armonía a la vivienda.

### 1. MOBILIARIO TIENDA:

- Refrigeradores
- Anaqueles
- Vitrina
- Silla

### 2. MOBILIARIO CASA:

- Estufa
- Refrigerador
- Barra de cocina/ comedor
- Sillón
- Cama matrimonial Ropero/closet
- Banca exterior
- Closet de herramientas



## CASO ANÁLOGO DE EKO H2O+: Vivienda Sostenible Solar Decathlon 2015, CALI COLOMBIA 2015

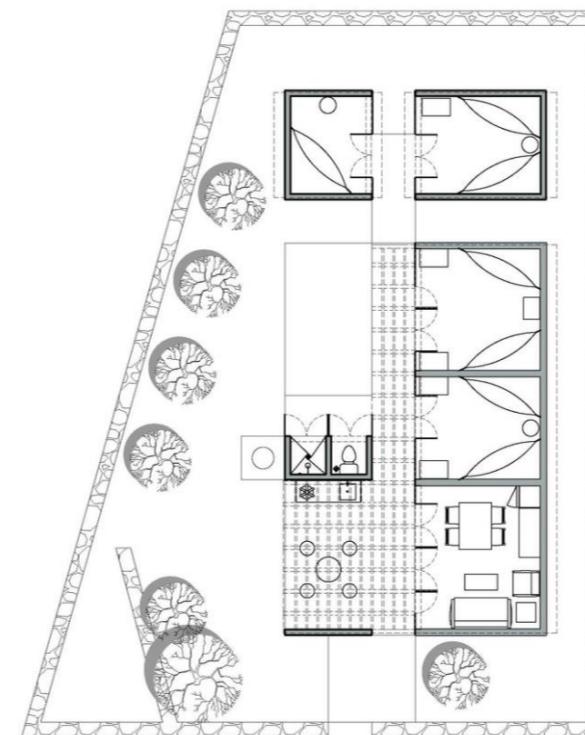
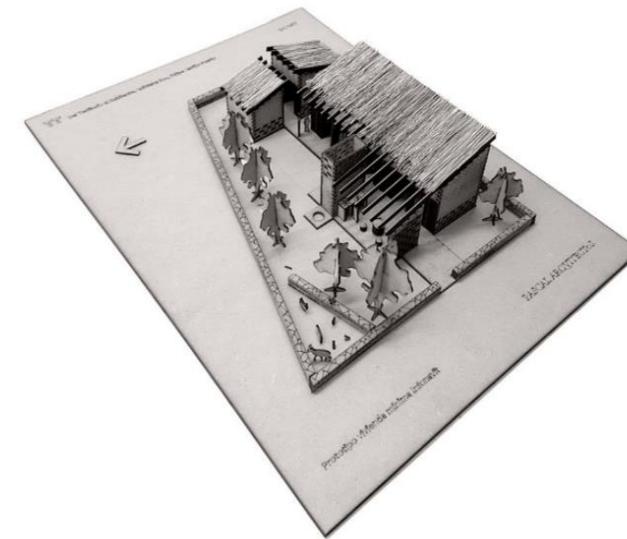
Prototipo de vivienda dentro de un planteamiento colectivo de interés social, que atendiera las demandas de sostenibilidad requeridas en un contexto urbano precario partiendo de estrategias básicas como el aprovechamiento de la luz natural, la inercia térmica, la ventilación cruzada y el enfriamiento por evaporación, de las cuales durante el proceso algunas fueron fortaleciéndose y otras fueron descartadas. La exploración de materiales, técnicas de construcción y estrategias innovadoras permitió una coherencia discursiva desde la gestación del proyecto, ya que los propios habitantes podían desplegar los cerramientos y determinar qué tan abierta o cerrada querían que fuera la relación con el exterior y sus vecinos. El ingenioso cerramiento en tejido vegetal permitió generar interesantes efectos de luz al interior y a la vez reforzó la ventilación, logrando mantener la casa en una temperatura confortable. En la cubierta se instalaron los paneles solares sobre el módulo central para la extracción energética e incluyeron el sistema Ekomuro en su prototipo de vivienda sostenible para participar en la competencia mundial "Solar Decathlon".



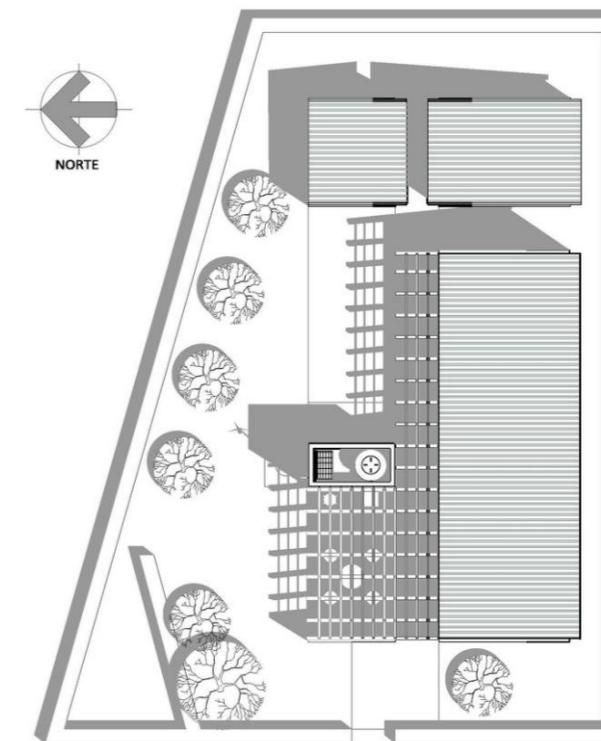
## Prototipo de Vivienda Mínima Rural INFONAVIT, por Pascal Arquitectos en México.

La casa Maya, en la localidad de Felipe Carrillo Puerto, es un ejemplo claro de las características de un diseño de tipo bioclimático eficiente, donde se utilizan elementos y materiales naturales de la región; lo cual permite lograr una casa fresca en temporada de calor y cálida en invierno. Es el resultado de una búsqueda por comprender y vincular a la arquitectura con las características ambientales y sociales del territorio. Comprender el ambiente natural, las necesidades reales y los modos locales de apropiación del espacio, genera un efecto positivo tanto en la eficiencia material de la vivienda en el tiempo como en una mejoría de la calidad de vida de sus habitantes.

La casa diseñada es incremental y de autoproducción asistida, ocupa una superficie cubierta de 43.17 m<sup>2</sup> en su fase inicial y considera 2 fases de crecimiento con pabellones de 7.44 m<sup>2</sup> y de 11.16 m<sup>2</sup>. Todos sus espacios habitables cumplen con las condiciones higiénicas y cuenta con los elementos necesarios para ser una vivienda adaptada a su medio ambiente. Tal como sucede en la Casa Maya, la habitación se compone de 2 recámaras y se puede acceder a ellas



Planta P.B.



Planta Techo

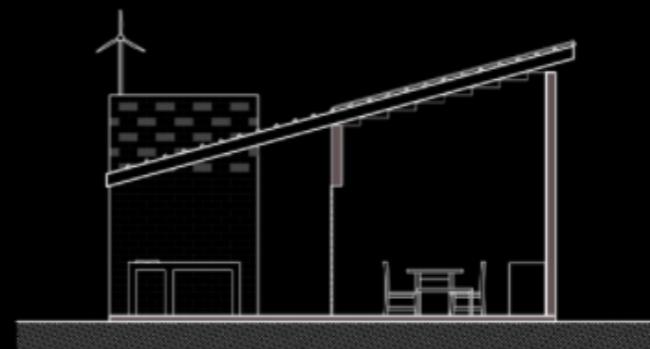
tanto del interior como del exterior de la vivienda, que junto con la cocina y el servicio sanitario, constituyen la base de la mínima vivienda. La orientación de la vivienda es hacia el norte y aprovecha los vientos dominantes. El uso de celosías en ventanas y puertas, así como aberturas en los muros que permiten ventilación cruzada, evitan el asoleamiento directo de los locales habitables para mayor confort.

Todos los materiales pueden ser conseguidos en la región: block de sascab, palma, madera para la cubierta y celosías, y piedra bola. Brindan al mismo tiempo identidad, economía e integración al medio natural.

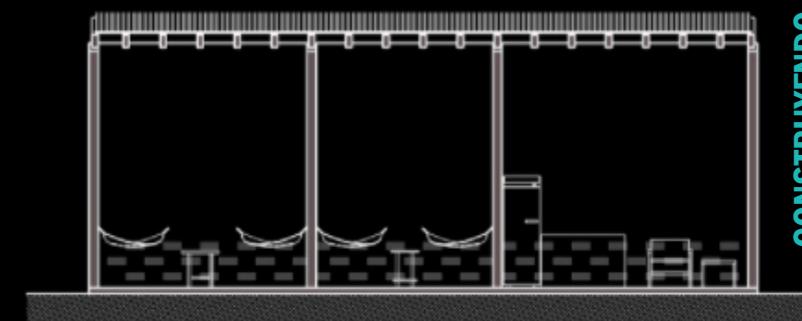
La estructura se compone de una losa de cimentación a base de concreto armado con malla electrosoldada y agregado pétreo lavado aparente, muros de carga con castillos de concreto ahogados en esquinas y cruces o uniones de muro, cadenas coladas en el block y techo de palma con morillos apoyados en vigas de madera de la región.

Los muros basados en el sistema Ecoblock tipo Lego, permite armar pieza por pieza y solo se cuelan castillos en esquinas y uniones de muros; los agujeros del block tienen una función térmica y acústica; las cadenas se cuelan ahogadas en el ecoblock. También se proponen las opciones de muros con block de tierra fabricados en sitio o bien muros de tierra apisonada.

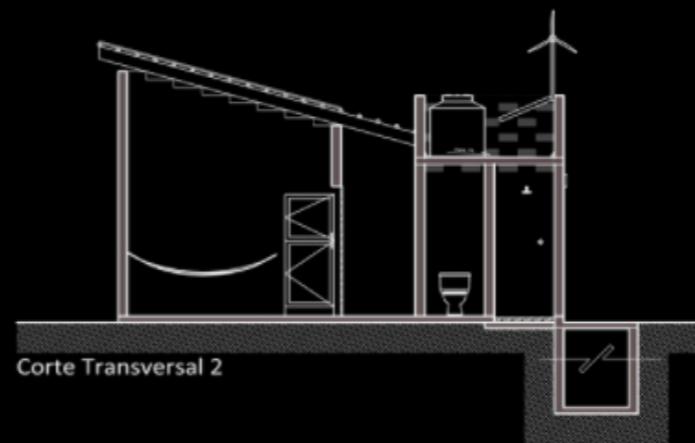
El techo de palma es impermeable, aislante térmico y permite que el aire caliente que tiende a subir se expulse al exterior. Por esto, la casa es fresca en temporada de calor y cálida en invierno.



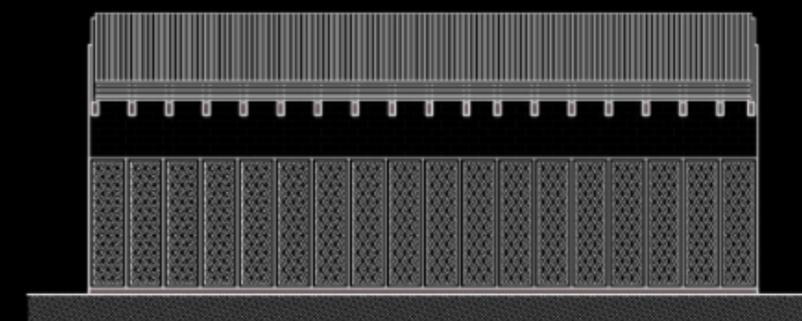
Corte Transversal 1



Corte Longitudinal 1



Corte Transversal 2



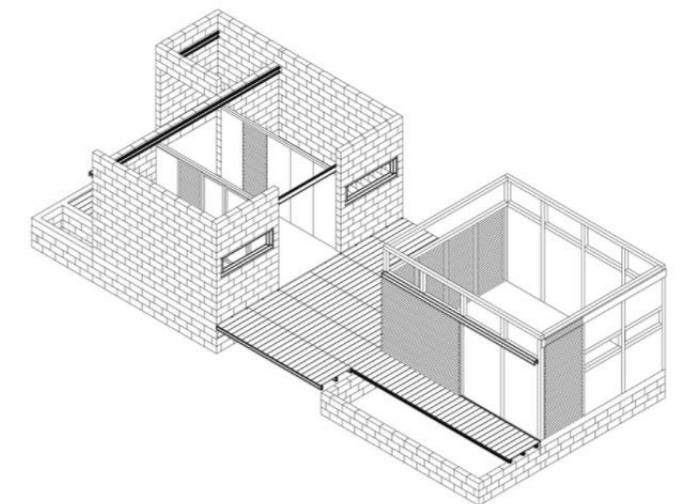
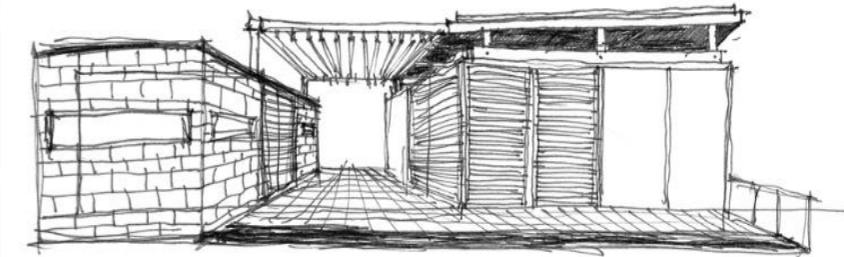
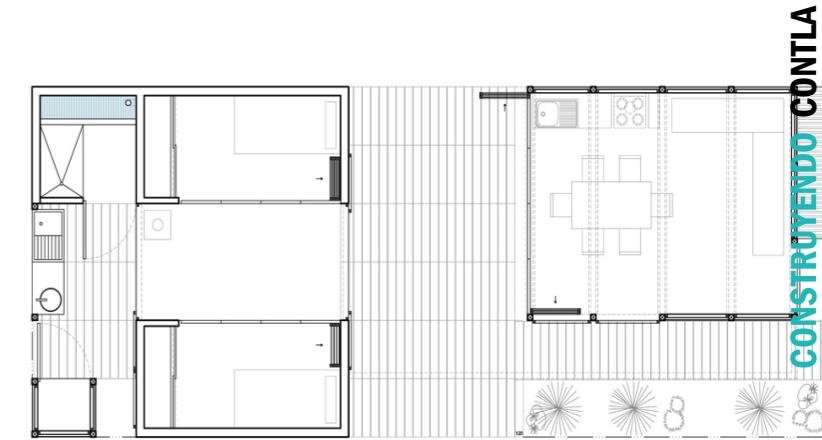
Corte Longitudinal 2

## Arquitectura Social en México: Casa Cubierta de Comunidad Vivex

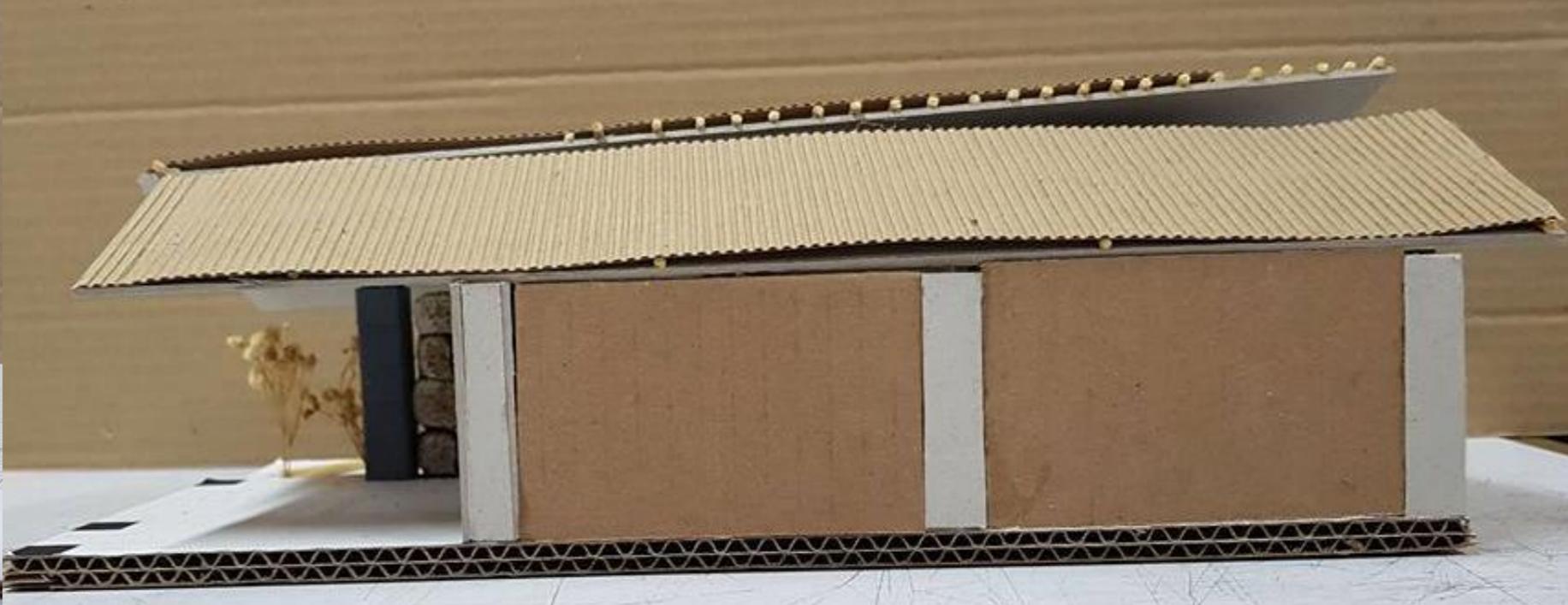
La casa se plantea como una vivienda que gira alrededor de utilizar, de forma importante, la relación de los espacios exteriores con los interiores, por lo que la idea de dividir el programa de casa-habitación para lograr una **casa-patio-habitación** fue el detonante para el desarrollo del diseño.

El programa se divide en dos partes ancladas espacialmente entre sí mediante un patio que es el punto de comunión de toda la vivienda. Los pavimentos marcan los programas y la vocación de los espacios. El pavimento interior está proyectado como firme de concreto, mientras que el pavimento exterior se propone de piedra triturada de tal manera que el agua de lluvia pueda filtrarse hacia el suelo y se colocará un nivel más bajo para evitar que se mojen los recintos interiores.

El objetivo de este proyecto es brindar apoyo a familias de escasos recursos, en este caso la familia de Francisco Rivera (jefe de la familia beneficiada) para lograr tener una vivienda propia, lo cual traerá un espacio de intimidad y arranque para el desarrollo de su familia en el futuro hacia otras metas elementales como salud y educación.



CASO ANALOGO.



MAQUETA.