

# Eco-construcción

---

 L'Atelier Low Tech



[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Maison\\_bioconstruite/es](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Maison_bioconstruite/es)

Dernière modification le 08/12/2020

 Difficulté **Difficile**

 Durée **8 mois**

 Coût **50 EUR (€)**

## Description

Casa construida con materiales naturales y locales : tierra, paja y bosta de vaca !

## Sommaire

### Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - Fondations

Étape 2 - Mezcla

Étape 3 - Bloques

Étape 4 - Muros

Étape 5 - Le dôme Truly

Étape 6 - Charpente

Étape 7 - Finition mur

Étape 8 - Finir le toit

Étape 9 - Et après...

Notes et références

Commentaires

# Introduction

Eco Truly es una finca ecológica ubicada al norte de Chile, cerca de la ciudad de Arica. Aquí vive una comunidad con respecto del medio ambiente, que quiere ser un ejemplo demostrando un estilo de vida ecológica : agricultura orgánica, cocina vegetariana y vegan, compost, reciclaje. Todas las casas son eco-construcciones : son hechas a partir de materiales naturales y locales. La mezcla de tierra y de paja es un muy buen aislamiento !

La casa de este tutorial es una de estas casas. Se necesita 8 meses con 4 personas para construirla. El costo depende de los materiales disponibles localmente.

Buena construcción !



## Matériaux

- Tierra, paja, bosta de vaca fermentada, agua
- Clavos, tornillos
- Planchas de madera para hacer los ángulos
- Botellas de vidrio para dar luz y decorar
- Alcohol de quemar, encendedor, cuerda que se quema (no plástico), agua fría o helada para cortar las botellas
- Ramas de madera de diámetro 10 cm, y de diámetro 3-6cm para la carpintería (pin, pin Oregón, etc)
- Planchas de madera aglomerada
- Malla, alembro, grapas

## Outils

- bétonnière, brouette, pelle, seaux, auges pour le mélange mezcla
- truelle, planes (avec mousse, en bois, en fer), pinceau
- marteau
- niveau à bulles
- moule en bois de dimension 10x20x40cm pour la fabrication des briques
- scie
- tamis
- perceuse



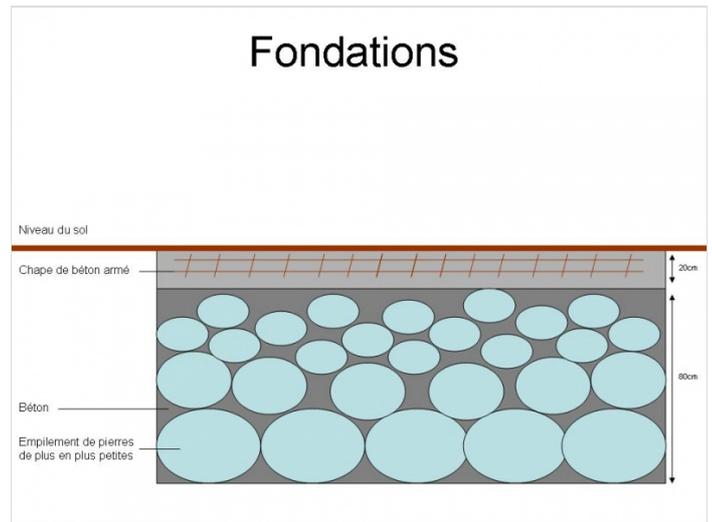
## Étape 1 - Fondations

Excava un hoyo de un metro de profundidad sobre toda la superficie de la casa.

Rellena con piedras grandes, y después de tamaño más y más pequeño.

Añade cemento entre las piedras, el cemento va a ir entre las piedras, haciendo un único bloque sólido y estable.

Sobre los cimientos, añade 20cm de hormigón armado. Cuida que el suelo es horizontal con el nivel.



## Étape 2 - Mezcla

La casa es construida totalmente de mezcla barra, una mezcla de agua, de paja, de tierra y de bosta de vaca fermentada (opcional según la tierra local).

La terre est constituée de sable, de sable fin, de pierres et d'argile dans des proportions différentes. L'argile permet l'agrégation de la matière.

Si la terre à votre disposition est assez argileuse, l'utilisation de la bouse n'est pas nécessaire. Cependant, lorsque la terre est sableuse (comme à l'écovillage d'Ecotruly qui se situe dans un désert) il est indispensable d'utiliser la bouse de vache qui sert d'agrégateur à la place de l'argile.

La bosta de vaca debe al inicio fermentar en una piscina de agua hasta que su color está negra. Más la temperatura es alta, más rápido va a fermentar. A Arica, la bosta de vaca quedaba 4 meses fermentando, pero se puede necesitar más tiempo (hasta un año).

Pour une bétonnière de mezcla il faut :

- ½ seau d'eau
- 1 seau de bouse de vache
- 2 et ½ seaux de terre tamisée
- 1 brassée de paille

Ajouter de l'eau jusqu'à obtenir une pate chargée d'eau mais qui se tient sans couler. (On pourra ajouter de l'eau ou de la terre si la pate est trop humide ou trop sèche)





## Étape 3 - Blocs

A l'aide de planches de chantier, fabriquer un moule aux dimensions d'une brique 20\*40\*10cm.

Pour la fabrication des briques, tremper le moule dans de l'eau afin que la matière n'adhère pas.

Couler ensuite le mezcla dedans.

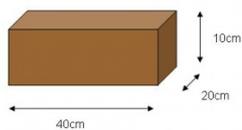
Démouler la brique et la laisser sécher env. 1 semaine. (Attention à ne pas superposer les briques avant qu'elles soient sèches pour ne pas qu'elles se collent entre elles.)

150 bloques se pueden hacer cada día con 4 trabajadores. Se necesita más o menos 700 bloques para una pieza de 3x4m y 2,2m de altura.



### Fabrication des briques

Dimensions d'une brique



## Étape 4 - Muros

Moja los bloques antes de apilarlos, así que se solapan. Juntalos con mezcla (más o menos 2cm).

On pourra incruster des **bouteilles en verres** dans le mur afin de le décorer et laisser passer plus de lumière. La bouteille pourra être coupée afin de mesurer env. de long (épaisseur du mur), mais il est également possible de l'incruster en entier dans le mur. Positionner le cul de bouteille côté extérieur du mur.

Para cortar una botella : •Dibuja donde cortar sobre la botella •Moja una cuerda con alcohol de quemar •Hace un nodo con la cuerda al nivel donde cortar •Quema la cuerda •Pone la botella en un balde de agua fría o helada. El choque térmico va cortar la botella al lugar de la cuerda  
Primeros pasos hacia la finalización de los muros : las maestras son bandas verticales que, cuando son secas, son un punto de referencia para la finalización del muro, para que el muro será vertical y derecho

Pone una pieza de cerámica sobre el muro a la altura de los ojos. Las cerámicas definen el espesor de los muros : 2,5 cm de finalización. El espesor del muro será 25cm (bloque 20 cm y finalización 2,5 cm de cada lado).

Desde la cerámica, tener una cuerda de plomada, que indica la vertical.

Pone una otra pieza de cerámica abajo del muro alineada con la cuerda.

Une règle alignée sur les deux pièces de carrelage indiquera ainsi la verticale.

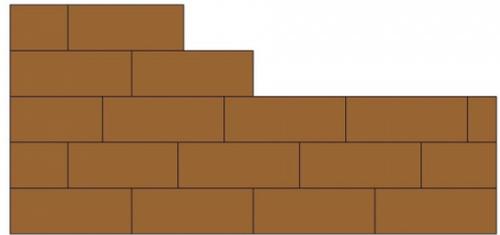
Sur toute la droite définie par les deux carrelages, jeter énergiquement des poignées de mélange, afin de former une bande de 2,5cm d'épaisseur.

A l'aide d'une règle alignée sur les deux carrelages, racler le surplus de matière

Répéter l'action tous les 1,5m environ.



### Construction des murs



## Étape 5 - Le dôme Truly

Truly est le nom de cet intrigant dôme. Pour le construire, la technique d'empilement des briques est la même que pour les murs.

La base est un cercle de 4m de diamètre pour un Truly de 5.20m de hauteur.

Planter un pieux de 5.2m de hauteur au centre du cercle.

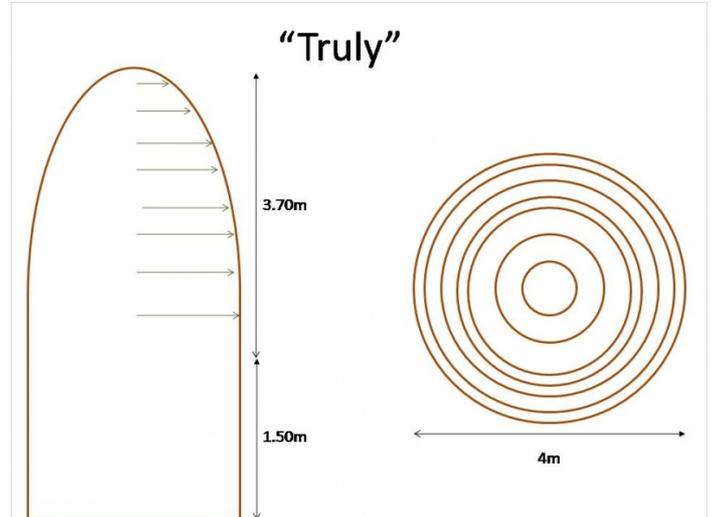
Faire tourner autour du pieux une planche de 2m de long. Elle indique, comme un compas, où placer les premières briques sur le cercle.

Sur 1.5m de hauteur, les murs sont verticaux. Répéter l'opération avec la planche de 2m, jusqu'à atteindre la hauteur.

Au delà, le dôme commence à se resserrer, doucement au début, puis plus fortement.

Sur encore environ 2m de hauteur, à chaque nouvel étage de briques, raccourcir la planche de 2cm. Ainsi, les cercles tracés seront de plus faible rayon.

Puis à chaque nouvel étage de briques, raccourcir la planche de 10cm, jusqu'au sommet du Truly.



## Étape 6 - Charpente

Une fois les murs secs, vient l'étape de la charpente. La poutre principale (1) au sommet fait toute la longueur de la pièce et mesure au minimum 10cm de diamètre.

Les autres poutres de la charpente pourront être plus fines (entre 3 et 4cm de diamètre).

Creuser légèrement au milieu au sommet des murs de la pièce afin de former une encoche pour y déposer la poutre (1).

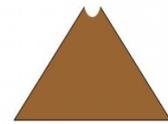
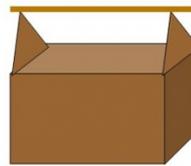
Poser également une poutre (2) au sommet des murs parallèles de la pièce.

Clouer les poutres perpendiculaires (3) à la poutre (1) et les deux poutres (2), en les écartant d'env. 40cm.

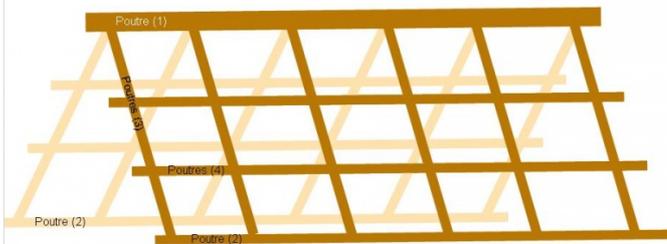
Clouer les poutres latérales (4) sur les poutres perpendiculaires (3) en les écartant d'env. 40cm.



## Charpente



## Charpente



## Étape 7 - Finition mur

L'objectif est de recouvrir le mur de briques avec une couche de mezcla lisse.

- 1- Coffrage aux angles : clouer une planche sur les murs perpendiculaires à la surface à lisser, en alignant le bord de la planche avec les pièces de céramique. Ainsi l'angle sera droit.
  - 2- Mouiller généreusement le mur pour que le mélange adhère à la paroi
  - 3- Jeter énergiquement sur le mur des poignées de mélange de façon à recouvrir toute la surface sans laisser de trous. L'épaisseur ajoutée doit correspondre à l'épaisseur de la Maestra. Recouvrir également la Maestra d'une fine couche, pour que toute la surface soit liée entre elle.
  - 4- Égaliser en raclant du bas vers le haut sur toute la surface du mur à l'aide d'une planche de bois, en s'appuyant sur les Maestras.
  - 5- Enlever les bouts de carrelage de la Maestra.
  - 6- Mouiller le mur à l'aide d'un pinceau et lisser une première fois la surface avec la plane recouverte de mousse.
- Répéter l'opération avec la plane en métal jusqu'à obtenir une surface lisse.
- 7- Dégager le contour des bouteilles.
  - 8- Laisser sécher quelques heures. Quand le mur est passé du noir au marron chocolat (compter environ 2h), le mouiller et lisser à l'aide de la plane métal.
- Pour des finitions rapides et plus fines, il est possible de seulement mettre poignée de mezcla sur la plane et étaler.  
Brûler la paille qui dépasse de la surface de mur au chalumeau.





## Étape 8 - Finir le toit

La conception du toit doit se faire selon les conditions météorologiques du site. Si la maison est située dans une région pluvieuse, on pourra opter pour un toit en bambou/palme de palmier/roseaux. Un toit recouvert de mezcra est plus approprié aux zones arides mais il pourra convenir aux endroits pluvieux si une inclinaison d'au moins 70% est respectée, afin que la pluie ruisselle sans imbiber la terre du toit.

Pour un toit en mezcra :

### 1) Pose des planches de bois aggloméré :

Positionner une planche de bois aggloméré de manière à ce que le sommet des planches arrive au milieu de la poutre (1).

Visser la planche de bois aggloméré aux poutres latérales (4).

Recommencer jusqu'à ce que le toit soit recouvert de planches de bois aggloméré.

Si les planches sont plus grandes que la largeur d'un pan de toit ou qu'elles dépassent, les couper après la pose.

### 2) Pose du grillage, type enclos de poules, qui va permettre de retenir le mezcra que l'on mettra par la suite sur le toit.

Découper des portions de grillages qui recouvrent les deux pans du toit. Il est important que la même portion de grillage soit positionnée de part et d'autre du toit, afin que le mezcra tire des deux côtés et que les forces s'équilibrent. Si le grillage est cloué sur un pan de toit seulement, le mezcra risque de faire glisser la maille vers le bas.

Clouer le grillage aux planches à l'aide d'agrafes. Placer les agrafes à côté des vis, elles seront ainsi plantées au niveau des poutres de bois et ne se verront pas au travers par dessous. Trouver le bon équilibre entre tendre le grillage et laisser un peu de mou (ne pas clouer partout) pour que le grillage ne soit pas collé aux planches et puisse retenir correctement le mezcra.

### 3) Pose du mezcra

Procéder de haut en bas car le mélange a tendance à glisser par gravité.

Mouiller le toit.

Vider un seau de mélange sur le fait du toit. L'étaler à la truelle sur un pan, formant une couche d'environ 4cm d'épaisseur.

Répéter l'opération 4 ou 5 fois sur le fait du toit, pour former une bande.

Répéter l'opération juste en dessous pour former une deuxième bande sous-jacente, et ainsi de suite jusqu'à atteindre l'extrémité basse du toit.

Passer la plata autant que nécessaire afin d'obtenir une surface plane.

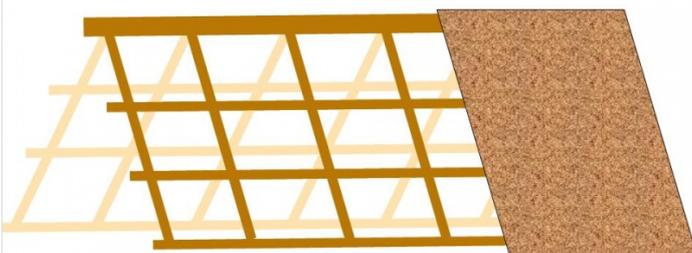
Repartir du fait et répéter l'opération jusqu'à recouvrir l'ensemble du toit.

Laisser sécher au moins une demi-journée.

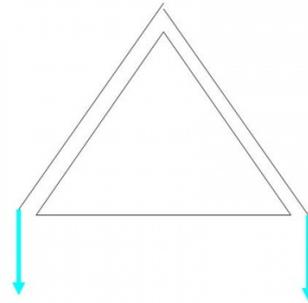
Mouiller le toit.

Lisser à l'aide de la plata en métal en mouillant autant que nécessaire.

## Toit - Planches



## Toit - Grillage



## Toit - Mezcla



## Étape 9 - Et après...

Peinture : les murs peuvent être laissés tels quels, leur couleur naturelle marron clair étant jolie. Il est également possible de les peindre, par exemple à la chaux. La chaux est un minéral issu de laves volcaniques, l'oxyde de calcium. obtenue par calcination du calcaire, cette poudre blanche hydratée est utilisée comme peinture depuis des siècles. Perméable à la vapeur d'eau, la chaux permet l'évacuation de l'humidité emmagasinée par les murs et évite tout risque de moisissures. On peut y ajouter des pigments naturels pour la couleur (Ocre, terre de sienne, terre d'ombre, etc).

Poser fenêtres et portes.

Recouvrir le sol de carrelage, parquet, etc.

---

## Notes et références

Pour comprendre son fonctionnement et s'inspirer, il est possible de visiter l'écovillage Ecotruly. Pour aller plus loin et prendre part à la mise en œuvre d'un mode de vie écologique, il est également possible d'effectuer un volontariat au sein de la communauté.

<http://ecoyogavillages.org/en/chile/eco-truly-arica/>

L'école d'architecture de Grenoble en France (ENSAG) est reconnue (jusqu'au village Ecotruly) pour son expertise sur les maisons en terre et paille. <http://www.grenoble.archi.fr/ecole/pedagogie-innovante.php>

Nous sommes deux étudiantes en exploration de Low Tech en Amérique du Sud, pour suivre nos découvertes, c'est par ici : <https://www.facebook.com/LAtelierLowTech/>. Un projet soutenu par la Fondation Grenoble-INP, Etudiants & Développement, la Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Ville de Grenoble. En partenariat avec le Low-tech Lab.