



Universidad del Desarrollo  
Facultad de Diseño



# FUNGISHELTER

Sistema de auto cultivo del hongo Pleurotus Ostreatus para situaciones de emergencias humanitarias en los campos de refugiados de Acnur

---

María Fernanda López Ferretti



*Sistema de auto cultivo del hongo Pleurotus  
Ostreatus para situaciones de emergencias  
humanitarias en los campos de refugiados de  
Acnur*

María Fernanda López Ferretti



Universidad del Desarrollo  
Facultad de Diseño

Memoria presentada a la Facultad de Diseño de la  
Universidad del Desarrollo para optar al Título Profesional de  
Diseñador de Espacios y Objetos

*Autor: María Fernanda López Ferretti*

*Profesores Guías : Sr. Ian Tidy / Sra. Denisse Lizama*

Santiago, Diciembre 2022

# AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia por el apoyo incondicional todos estos años de carrera, sobre todo en este proceso de título a pesar de la distancia.





# INDICE

## 1. Introducción

- 1.1 Abstract ( P.13 )
- 1.2 Introducción ( P.15 )

## 2. Reino Fungi

- 2.1. ¿ Qué son los hongos ? ( P.18 )
- 2.2. Características ( P.20 )
- 2.3. Sistema de Reproducción ( P.22 )
- 2.4. Composición de los hongos ( P.24 )
- 2.5. Hongos en Chile ( P.26 )
- 2.6. Hongos comestibles ( P.28 )

## 3. Pleurotus Ostreatus

- 3.1. Características ( P.30 )
- 3.2. Condiciones ambientales ( P.32 )
- 3.3. Tipos de sustratos ( P.33 )
- 3.4. Sustrato residual ( P.35 )
- 3.5. Sistema de auto cultivo( P.37 )
- 3.6. Valor medicinal ( P.43 )
- 3.7. Valor nutricional ( P.45 )
- 3.8. Gastronomía con Pleurotus Ostreatus( P. 47 )
- 3.9. Hongos v/s carne ( P. 49 )
- 3.10. Innovación con hongos ( P.50 )

## 4. Acnur

4.1. Que es ( P.53 )

4.2 Campo de refugiados ( P.54 )

4.2.1. Factores básicos de asistencia ( P.55 )

4.2.2. Nutrición y alimentación ( P.57 )

4.2.3. Distribución y logística ( P.61 )

4.2.4. Tipos de tiendas para refugiados ( P.64 )

4.2.5. Suministros básicos ( P.66 )

## 5. Desarrollo del proyecto 6. Proyecto

5.1. Caso de estudio ( P.68 )

5.2. Objetivos ( P.69 )

5.3. Usuario ( P.70 )

5.4. Propuesta conceptual ( P.71 )

5.5. Referentes ( P.72 )

6.1 Proceso de diseño ( P.75 )

6.2. Desarrollo propuesta formal ( P.99 )

6.3. Materialidad ( P.100 )

6.4. Funcionamiento del sistema ( P.103 )

6.5. Propuesta formal ( P.108 )

6.6. Planimetrías ( P.119 )

6.7. Presupuesto ( P.125 )

6.8. Modelo de negocio ( P.126 )

## **7.** Conclusión

7.1. Conclusión ( P.127 )

## **8.** Bibliografía

8.1. Bibliografía ( P.128 )

# INDICE ILUSTRACIONES

- Figura 1 :Elaboración propia ( pag 3 )  
Figura 2 :Elaboración propia ( pag 4 )  
Figura 3 :Elaboración propia ( pag 12 )  
Figura 4 :Elaboración propia ( pag 17 )  
Figura 5 :Hongos microscópicos ( Ceupe.com ) ( pag 18 )  
Figura 6 :Hongos macroscópicos ( Sigfrido Sierra ) ( pag 19 )  
Figura 7 :Elaboración propia ( pag 23 )  
Figura 8 :Elaboración propia ( pag 24 )  
Figura 9 : Iván Hoermann, fotografía hongos en Chile ( Junio 2021 ) ( pag 27 )  
Figura 10 : Iván Hoermann, fotografía hongos en Chile ( Junio 2021 ) ( pag 27 )  
Figura 11 : Iván Hoermann, fotografía hongos en Chile ( Junio 2021 ) ( pag 27 )  
Figura 12 : Iván Hoermann, fotografía hongos en Chile ( Junio 2021 ) ( pag 27 )  
Figura 13 :Elaboración propia ( pag 28 )  
Figura 14 :Elaboración propia ( pag 29 )  
Figura 15 : Ilustración Hongo ostra ( Dreamstime.com ) ( pag 30 )  
Figura 16 : Oyster Mushroom Fungus ( pngegg.com ) ( pag 31 )  
Figura 17 : Esquemas básicas ( pag 32 )  
Figura 18 :Elaboración propia ( pag 34 )  
Figura 19 :Residuos de sustratos post cosechas ( Danny Lee Rynke ) ( pag 35 )  
Figura 20 :Elaboración propia ( pag 36 )  
Figura 21 :Elaboración propia ( pag 36 )  
Figura 22 :Símbolos extraídos de la web ( pag 38 )  
Figura 23 :Elaboración propia ( pag 39 )  
Figura 24 :Elaboración propia ( pag 39 )  
Figura 25 :Elaboración propia ( pag 40 )  
Figura 26 :Elaboración propia ( pag 40 )  
Figura 27 :Elaboración propia ( pag 40 )  
Figura 28 :Elaboración propia ( pag 41 )  
Figura 29 :Elaboración propia ( pag 41 )  
Figura 30 :Elaboración propia ( pag 42 )  
Figura 31 : Oyster Mushroom Fungus ( pngegg.com ) ( pag 44 )  
Figura 32 :Tabla nutricional ( FatSecret Platform API ) ( pag 46 )  
Figura 33 :Elaboración propia ( pag 46 )  
Figura 34 :Elaboración propia ( pag 47 )  
Figura 35 : Formas de cocinar hongo ostra ( wikihow.com ) ( pag 48 )  
Figura 36 : Formas de cocinar hongo ostra ( wikihow.com ) ( pag 48 )  
Figura 37 : Formas de cocinar hongo ostra ( wikihow.com ) ( pag 48 )  
Figura 38 : Formas de cocinar hongo ostra ( nograciasnocomocarne.com ) ( pag 48 )  
Figura 39 : Formas de cocinar hongo ostra ( lovemysalad.com ) ( pag 48 )  
Figura 40 : Micotectura ( Phillip Ross, 2014 ) ( pag 50 )  
Figura 41 : Micotectura ( Phillip Ross, 2014 ) ( pag 50 )  
Figura 42 : Objetos elaborados con micelio ( eluniverso.com ) ( pag 51 )  
Figura 43 : Objetos elaborados con micelio ( puntosustentable.com ) ( pag 51 )  
Figura 44 : Objetos elaborados con micelio ( thisisrange.com ) ( pag 51 )  
Figura 45 : Objetos elaborados con micelio ( flugon.com ) ( pag 51 )  
Figura 46 : Objetos elaborados con micelio ( nopuedocreer.com ) ( pag 51 )  
Figura 47 : Fotografía campo de refugiados 2017 ( Elperiodicodemexico.com ) ( pag 52 )  
Figura 48 : Campo de refugiados Dadaab 2017 ( Comité Español Acnur ) ( pag 53 )  
Figura 49 : Símbolos extraídos de la web ( pag 55 )  
Figura 50 : Fotografía de John Wessels ( Acnur.org ) ( pag 56 )  
Figura 51 : Símbolos extraídos de la web ( pag 59 )  
Figura 52 : Fotografías de John Wessels ( Acnur.org ) ( pag 60 )  
Figura 53 :Elaboración propia ( pag 61 )  
Figura 54 :Elaboración propia ( pag 62 )  
Figura 55 :Elaboración propia ( pag 62 )  
Figura 56 :Elaboración propia ( pag 63 )  
Figura 57 : Símbolos extraídos de la web ( pag 63 )  
Figura 58 : Campo Darmawa junio de 2014 ( elpais.com ) ( pag 64 )  
Figura 59 : Tipos de refugios 2020 ( Acnur.org ) ( pag 65 )  
Figura 60 : Tipos de refugios 2020 ( Acnur.org ) ( pag 65 )  
Figura 61 : Tipos de refugios 2020 ( Acnur.org ) ( pag 65 )  
Figura 62 : Campo Strovalos Chipre 1974 ( latercera.com ) ( pag 67 )  
Figura 63 : Fotografía refugio Acnur ( Acnur.org ) ( pag 70 )  
Figura 64 : Fotografía refugio Acnur ( Acnur.org ) ( pag 70 )  
Figura 65 : Invernaderos ( Chilehuertas.com ) ( pag 72 )  
Figura 66 : Sistemas de hidroponía ( Fagriculturers.com ) ( pag 72 )  
Figura 67 : Sistema indoor ( growbarato.net ) ( pag 72 )  
Figura 68 : Proyecto superpraxis ( pag 72 )  
Figura 69 : Piezas de juego de legos ( pag 73 )  
Figura 70 : Carpas de exterior para cerrar ambientes ( pag 73 )  
Figura 71 : Molde de silicona para preparación de queques ( pag 73 )  
Figura 72 : Fotografía campo de refugiados 2017 ( Elperiodicodemexico.com ) ( pag 74 )  
Figura 73 :Elaboración propia ( pag 76 )  
Figura 74 :Elaboración propia ( pag 76 )  
Figura 75 :Elaboración propia ( pag 77 )  
Figura 76 :Elaboración propia ( pag 77 )  
Figura 77 :Elaboración propia ( pag 77 )  
Figura 78 :Elaboración propia ( pag 78 )  
Figura 79 :Elaboración propia ( pag 78 )  
Figura 80 :Elaboración propia ( pag 78 )

Figura 81 :Elaboración propia ( pag 79 )  
Figura 82 :Elaboración propia ( pag 79 )  
Figura 83 :Elaboración propia ( pag 79 )  
Figura 84 :Elaboración propia ( pag 80 )  
Figura 85 :Elaboración propia ( pag 80 )  
Figura 86:Elaboración propia ( pag 80 )  
Figura 87 :Elaboración propia ( pag 81 )  
Figura 88 :Elaboración propia ( pag 81 )  
Figura 89 ::Elaboración propia ( pag 81 )  
Figura 90 :Elaboración propia ( pag 82 )  
Figura 91 :Elaboración propia ( pag 82 )  
Figura 92 :Elaboración propia ( pag 82 )  
Figura 93 :Elaboración propia ( pag 82 )  
Figura 94 :Elaboración propia ( pag 83 )  
Figura 95 :Elaboración propia ( pag 83 )  
Figura 96 :Elaboración propia ( pag 83 )  
Figura 97 :Tipos de refugios 2020 ( Acnur.org ) ( pag 84 )  
Figura 98 :Tipos de refugios 2020 ( Acnur.org ) ( pag 84 )  
Figura 99 :Plano de carpa Acnur ( pag 85 )  
Figura 100 :Madera mdf 3mm ( pag 100 )  
Figura 101 :Plancha PAI ( pag 100 )  
Figura 102 :Lona de PVC negra ( pag 101 )  
Figura 103 :Barras de soporte ( pag 101 )  
Figura 104 :Sistema de moldeo por inyección ( pag 102 )  
Figura 105 :Sistema de riego vertical ( pag 105 )  
Figura 106 :Bolsas de micelio con sustrato ( pag 117 )  
Figura 107 :Lona de pvc negra ( pag 118 )  
Figura 108 :barra de soporte ( pag 118 )  
Figura 109 :Botella plastica ( pag 118 )  
Figura 110 :Tierra de abono ( pag 118 )  
Figura 111 :Mix de semillas para cultivos ( pag 118 )



# 1 INTRODUCCIÓN

FIGURA 3



## 1.1 ABSTRACT

Dentro del mundo del Reino Fungi y su variedad de especies se han comprobado diversas funciones beneficiosas que éstas contienen y nos aportan a los seres humanos de manera medicinal, como descomponedores de materia orgánica y principalmente nutricional, como lo es la especie *Pleurotus Ostreatus* también conocido como Hongo Ostra en el cual enfocamos esta investigación destacándose como un super alimento.

A lo largo de todo el mundo ocurren frecuentemente crisis humanitarias las cuales afectan de manera directa a las que hoy en día son 26.4 millones de personas que quedan sin hogar de un minuto a otro, por lo que deben recurrir a la ayuda que otorga ACNUR en los campos de refugiados, donde la principal problemática que se debe abarcar son las condiciones nutricionales y alimentarias con las cuales llegan la mayoría de los refugiados y la cual provoca un alto porcentaje de muertes y enfermedades.

Es por esto que *Pleurotus Ostreatus* destaca dentro de sus propiedades nutritivas aportando un alto porcentaje en carbohidratos, proteínas, minerales, vitaminas, micronutrientes, entre otros. Siendo así el propósito de este proyecto crear un sistema de autocultivo de la especie *Pleurotus Ostreatus* en etapa de fructificación para producir setas comestibles altas en nutrientes brindando una solución rápida y beneficiosa para los campos de refugiados.

*Palabras claves: Hongo Ostra, Super alimento, Campos de refugiados, Condiciones alimentarias, Propiedades nutritivas*





## 1.2 INTRODUCCIÓN

Hoy en día el reino fungi es cada vez más amplio en cuanto a su biodiversidad, contemplando que hay un 90% de ellos que aún no se conoce pero que se van descubriendo a través del tiempo, destacándose en cuanto a sus diversas funciones, beneficios, formas y colores que los representan y son característicos de ellos. Por lo que este proyecto está enfocado en una especie en particular "Pleurotus Ostreatus" más conocido como Hongo Ostra, destacándose principalmente en cuanto a los aspectos nutritivos, donde el proceso y las etapas de auto cultivo de este hongo es relativamente fácil de desarrollar y con condiciones ambientales fáciles de llevar a cabo para obtener un super alimento alto en minerales, proteínas, carbohidratos, vitaminas, micronutrientes, entre otros, el cual ayuda y beneficia de manera directa el sistema inmunológico y el metabolismo humano de las personas al incorporar en una dieta diaria el consumo de este hongo.

Por lo que enfocándonos dentro de este lado nutritivo que nos entrega esta seta comestible, existen y se generan situaciones a lo largo de la historia y en todo el mundo donde las personas están expuestas durante largos periodos de tiempo a deficiencias alimentarias, por diversas razones de fuerza mayor como lo son las crisis o emergencias humanitarias, pandemias, desastres naturales, entre otros, donde deben abandonar sus hogares de un minuto a otro quedando sin un hogar para ellos y sus familias.

Por lo que para estas grandes crisis humanitarias existe ACNUR esta gran agencia de la ONU la cual se encarga de dar alojamiento y de cubrir todas las necesidades básicas de aquellas personas que se encuentran en situación de refugiados, donde se instalan lejos a las zonas de conflicto generando un campamento para refugiados para poder sobrevivir de manera temporal y sobrellevando todo tipo de carencias básicas. Principalmente dentro de estas grandes deficiencias con las cuales llegan los refugiados, una de las principales y más importantes de abarcar a tiempo son las condiciones alimentarias, ya que varias de las causas de muertes y enfermedades dentro de estos campos son por causa de la escasez y mala alimentación, donde ACNUR se encarga de entregar alimentación alta en proteínas y minerales a todas las personas para poder generar un cambio en el sistema alimenticio de estas personas.

Por esto es que nace la necesidad de crear o implementar un sistema de auto cultivo de hongo ostra dentro de estos campos de refugiados para entregarles una fuente extra de nutrientes como lo es este superalimento, generando también una autosuficiencia para los refugiados dentro del campo para que ellos mismos puedan producir sus propios alimentos.



## 2 REINO FUNGI

## 2.1 ¿ QUE SON LOS HONGOS ?

*En el reino Fungi se incluyen todos los organismos eucariotas ( o sea que contienen un solo núcleo ) que pertenecen a la clasificación de hongos, dentro de los cuales podemos contar hasta aproximadamente 144.000 especies distintas. La diversidad de formas de vida, colores llamativos y estructuras morfológicas que presentan los hongos convierte al reino Fungi en un grupo pleno de una biodiversidad realmente espectacular. Dentro del reino fungi podemos encontrar 3 tipos : Levaduras, Moho y Hongos.  
(Fernandez Roldan, L. 2022)*

### Hongos Microscópicos



Roldán, L. F. (2022, 7 abril). Reino Fungi: qué es, características, clasificación y ejemplos. [ecologiaverde.com. https://www.ecologiaverde.com/reino-fungi-que-es-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2307.html](https://www.ecologiaverde.com/reino-fungi-que-es-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2307.html)

Son considerados uno de los grupos de organismos más grandes en cuanto a número de individuos y especies, ocupando el segundo lugar después de los insectos. "En el mundo, se calcula que pueden existir más de 10 millones de especies, la mayoría aún no descritas".

Los hongos juegan un papel importante en el reciclaje de la materia orgánica, al ser descomponedores por excelencia, ya que producen una gran cantidad de enzimas con las que pueden degradar infinidad de sustratos.

Una clasificación sencilla para el mundo fungi es separarlos en hongos microscópicos (como las levaduras y mohos) y hongos macroscópicos (como los champiñones y las setas). (López, P. 2021 )

## Hongos Macroscópicos

FIGURA 6




Lopez, P(2021, 25 octubre). El de los hongos, un mundo aparte. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/el-de-los-hongos-un-mundo-aparte/>



## 2.2 CARACTERÍSTICAS

Desde que aparecieron sobre la faz de la Tierra, los organismos del reino Fungi han ido desarrollando numerosas y diversas características que les permite adaptarse a algunos de los ambientes más extraños y sorprendentes de la naturaleza.

Dentro de las características de los hongos se encuentran ( Fernandez Roldan, L. 2022 ) :



Son organismos heterótrofos: es decir, adquieren sus nutrientes del exterior.

Tienen una resistente pared celular de quitina: en muchas ocasiones les impide secarse o sufrir otros inconvenientes relacionados con las condiciones ambientales.

Se reproducen mediante esporas: además cuentan con estructuras anatómicas determinadas para la producción de las mismas. En los hongos, la reproducción puede ser tanto asexual como sexual.

Existe una inmensa variedad de formas: otra de las características del reino Fungi es que sus organismos tienen colores y tamaños muy distintos y peculiares.

Tienen una estructura compleja: lo comúnmente llamado "verdadero cuerpo del hongo" recibe el nombre de micelio y está compuesto por filamentos largos, las hifas. Por otro lado, las partes más visibles y conocidas de estos organismos suelen ser sus "cuerpos fructíferos", encargados de producir las esporas para la reproducción sexual.

Crecen de forma distinta: algunos hongos lo hacen en forma de "estante" sobre troncos de árboles, otros en cambio crecen como "copas", o incluso en forma de "estrella". De esta manera, estamos hablando de que los organismos del reino hongo son inmóviles.



## 2.3 SISTEMA DE REPRODUCCIÓN

Los hongos se reproducen mediante esporas, las cuales son células germinales que se producen mediante métodos tanto sexuales como asexuales. Aquellas esporas son dispersadas por el viento donde permanecen durante mucho tiempo en estado latente, a la espera de que las condiciones ambientales sean las adecuadas para su germinación.

Cuando se dan esas condiciones, dan nacimiento a una primera hifa las cuales son como "hilos largos" que cuando se juntan dos a la vez se comienza a construir paulatinamente lo que es llamado micelio el cual continua creciendo y se esparce generando una ramificación, pudiendo en algunos casos crecer de manera espectacularmente veloz.

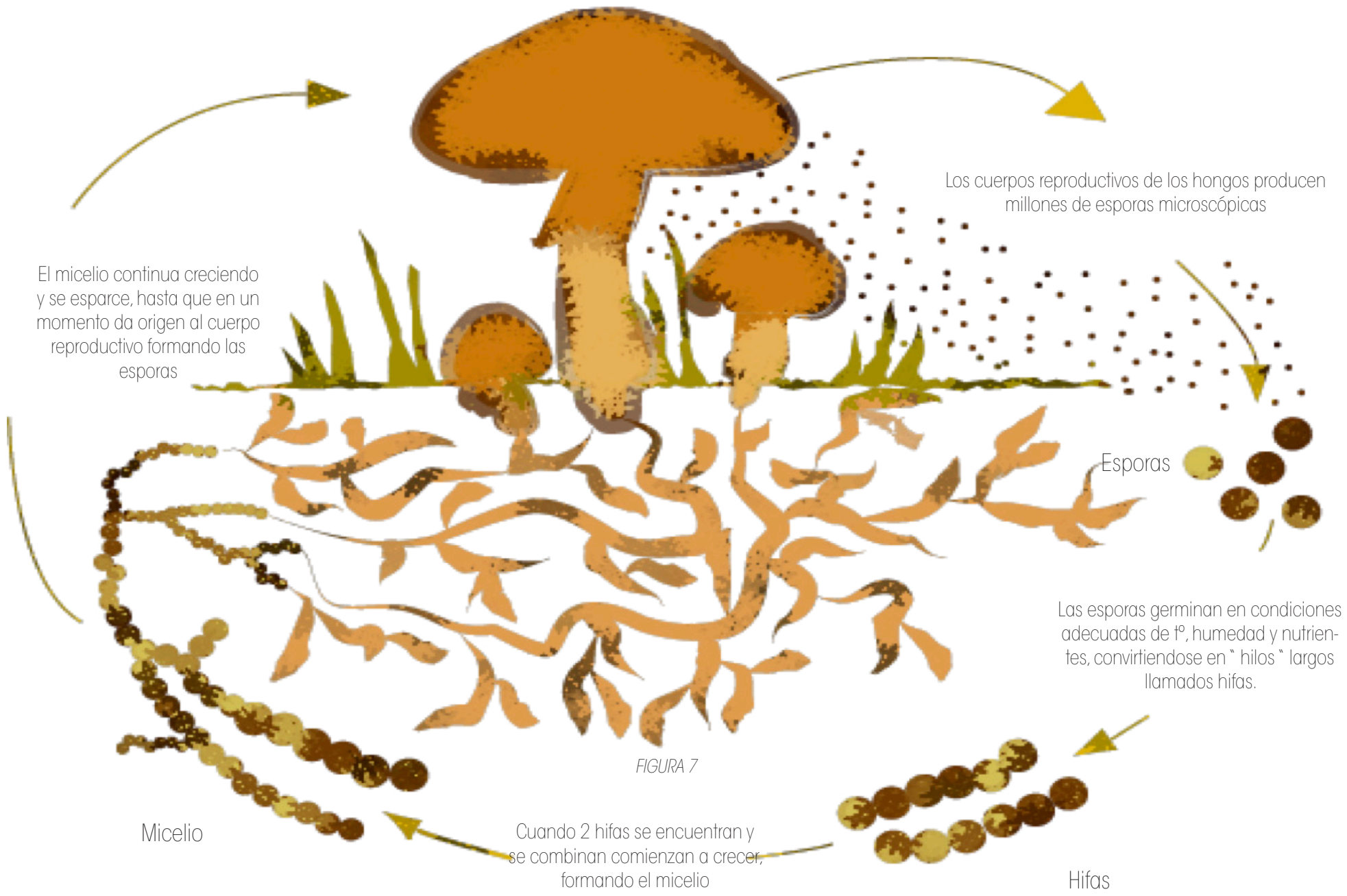
Dentro del sistema de reproducción de los hongos, existen dos tipos las cuales se diferencian de la siguiente forma:

### Reproducción Asexual

La reproducción asexual de los hongos ocurre mediante la formación de esporas de un mismo tipo de compatibilidad sexual que el individuo adulto. El individuo resultante será genéticamente igual a su progenitor, o sea, una copia genética de éste.

### Reproducción Sexual

La reproducción sexual de los hongos involucra a dos individuos que intercambian material genético. Al fusionarse forman una célula multinucleada llamada zigospangio, de donde surge una única zigospora. Así se da inicio a un individuo genéticamente nuevo, distinto de sus dos progenitores.



El micelio continua creciendo y se esparce, hasta que en un momento da origen al cuerpo reproductivo formando las esporas

Los cuerpos reproductivos de los hongos producen millones de esporas microscópicas

Esporas

Las esporas germinan en condiciones adecuadas de  $T^{\circ}$ , humedad y nutrientes, convirtiendose en " hilos " largos llamados hifas.

FIGURA 7

Micelio

Cuando 2 hifas se encuentran y se combinan comienzan a crecer, formando el micelio

Hifas

## 2.4 COMPOSICIÓN DE LOS HONGOS

### Himenio

Bajo el píleo se alojan láminas, pliegues, esponjas, geles o tubos, con función productora y almacenadora de esporas. Al crear compartimentos se pueden alojar mayores cantidades de esporas. Es la zona fértil del hongo. La distribución y coloración de estos compartimentos es esencial para la identificación de especies. Por ejemplo, las láminas pueden acomodarse radialmente, parciales, o hasta ramificadas. Estas diferencias son las que ayudan a la identificación cuando hay dos hongos muy similares.

### Estipe

Conocido también como estípite, es el sostén de la parte superior del cuerpo fructífero, además de unirlo con las otras partes del hongo. Lo ayuda a elevarse del suelo para que sus esporas puedan dispersarse mejor. Puede tener varias formas, como claviforme, filiforme, cilíndrico, cónico, o hasta esponjosos y huecos.

### Volva

En la base del estipe puede quedarse el velo universal a modo residual, formando una copa en torno al píleo. Esta parte es importante también para la identificación, pues suele estar presente en hongos venenosos.

(Osorio, U. 2021)



FIGURA 8

## Anillo

Se forma a la mitad del estipe, como un signo de crecimiento del hongo. Se revela cuando se pierde el velo parcial, que es la capa que cubre al himenio. Puede o no presentarse.

## Esporas

Son como las semillas de las setas y se cuentan por millones en un mismo sello de esporas. Son células microscópicas que se reproducen entre ellas y que contienen la información genética de la especie que queremos cultivar. Cada espora es diferente de la demás, y contiene un tipo de información concreta (esto es muy importante tenerlo en cuenta). Esto hace que de un mismo sello de esporas se obtengan innumerables variedades o cepas de una misma especie de seta.

## Micelio

Podríamos considerarlo como la "raíz" de la seta. Son redes finas y generalmente blanquecinas fruto de la germinación de dos o más esporas de la especie que queremos cultivar. De un único sello de esporas germinarán millones de ellas, cada una produciendo un tipo de micelio con información concreta y particular



## 2.5 HONGOS EN CHILE

El Mundo Fungi se ha convertido en todo un fenómeno en redes sociales, con ávidos fotógrafos buscando los mejores y más raros ejemplos de hongos en Chile. En nuestro país, existen numerosas especies que pertenecen al Reino Fungi nacional, que además de destacar por sus colores y formas, también son actores clave en el equilibrio de la biodiversidad en la naturaleza chilena.

“Los hongos forman micorrizas con aproximadamente el 90% de las plantas vasculares, lo que les permite a éstas crecer en mejores condiciones, tener más resistencia a patógenos y conectar árboles en los bosques para intercambio de nutrientes e información que les permita defenderse”, ejemplifican desde la ONG. Este fenómeno, que es un tipo de simbiosis entre los hongos y plantas a través de las raíces, es una maravillosa forma en que el mundo Fungi colabora con un ecosistema sano y fuerte. Los hongos o setas en Chile son parte esencial en el equilibrio y bienestar de múltiples especies de plantas locales que, además de su particular belleza y atractivo, suma cada día más adeptos que quieren saber más de ellos. (Media.2021)



FIGURA 9



FIGURA 10



FIGURA 11



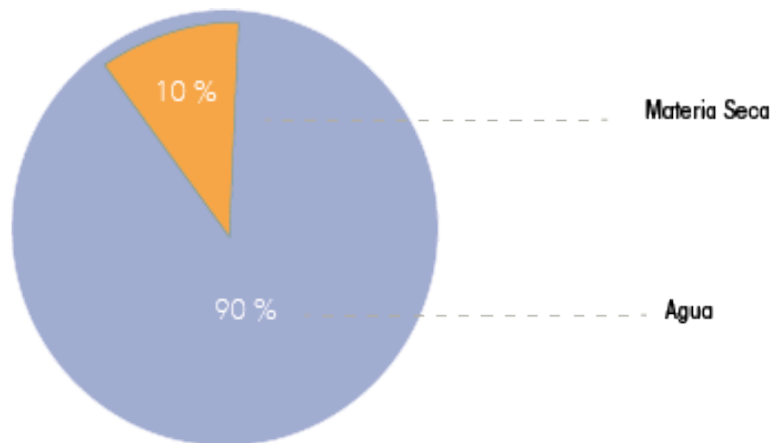
FIGURA 12

## 2.6 HONGOS COMESTIBLES

Dentro del mundo de los hongos quizás el primer uso directo que se les dio a los hongos es el de alimento. El punto de vista nutricional, en general, contienen 90% agua y 10% de materia seca, de los cuales 27-8% son proteínas, aproximadamente el 60% corresponde a carbohidratos, en especial fibras dietéticas y 28% son lípidos, entre los cuales destaca el ácido linoleico. ( Medrano, pag 1)

El contenido de minerales en los hongos comestibles varía entre 6% y 11% según la especie; los que aparecen en mayor cantidad son el Calcio, Potasio, Fósforo, Magnesio, Zinc y Cobre.

En cuanto al contenido de vitaminas en los hongos comestibles son ricos en riboflavina (B2), niacina (B3), y folatos (B9). La importancia de la mayoría de estos hongos es que son de las pocas especies que pueden cultivarse artificialmente y de manera industrial, destacándose su fácil manera de autocultivo. (Hongos. 2021)



(Todoalimentos.org)

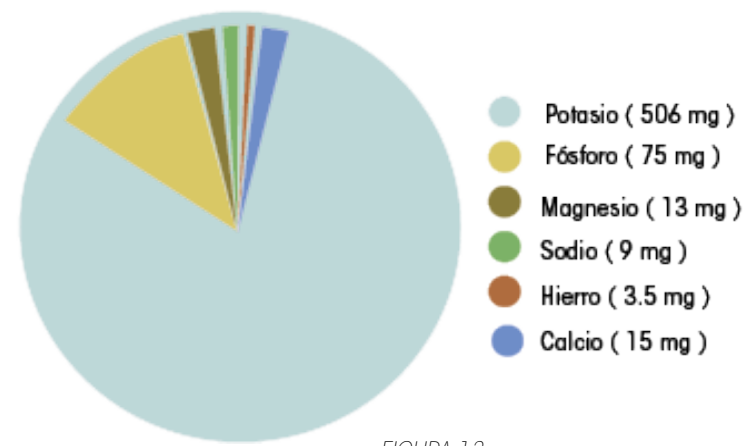


FIGURA 13



**3** PLEUROTUS  
OSTREATUS

## 3.1. CARACTERÍSTICAS

La seta de ostra es uno de los hongos más valiosos y saludables que existen dentro del mundo fungi, ya que contiene muchas sustancias biológicamente activas dentro de sus propiedades medicinales, como antivirales, antibacterianas efectos antiinflamatorio, también cumple la función de descomponer la materia orgánica del medio ambiente (Saprófito) y por último su destacado aporte nutritivo para el sistema inmunológico y el metabolismo humano.

Muchas investigaciones han demostrado que la proporción y cantidad de las sustancias activas contenidas en la seta de ostra son ideales para el cuerpo humano, además en ella, no se han registrado efectos adversos, ni sustancias que sean peligrosas para la salud humana.



FIGURA 15

*Parte comestible del Hongo Ostra*



*FIGURA 16*

Posee cuerpo fructífero, que es su parte visible, pero no es todo el hongo como muchos creen. Su píleo o sombrero es la parte comestible, y puede ser de diferentes tamaños. Sus medidas van de cinco a 15 cm, con la forma de ostra tradicional. Se encuentra de varias tonalidades, generalmente gris, crema, gris plata, azulado y pardo. La cutícula es lisa, puede separarse y muestra apariencia brillante. Sus láminas son blanquecinas, tornándose cremas con el tiempo, apretadas y poco homogéneas.

El estípite, pie o tallo del Pleurotus ostreatus es corto y totalmente lateral. Algunos son pocos visibles por encontrarse alojados en el sustrato, y su color es igual al de las láminas. La carne es delgada, blanca, consistente, el olor es fúngico suave, y el sabor dulzón y agradable. ( Flores, Ninja )



*Tonalidades*

## 3.2 CONDICIONES AMBIENTALES

Dentro del Autocultivo, a pesar que estos hongos tienen la gran capacidad de cultivarse y crecer sin la necesidad de tantas condiciones ambientales específicas, si es necesario aprender y entender que mientras mejor se lleve a cabo el proceso según sus etapas de cultivo, se obtendrá mejores resultados, una mejor producción y agilización del proceso, generando también setas con mejor estado nutritivo y en un plazo de menor tiempo.

### Temperatura

Optima: 24 a 26 grados celsius  
Aceptable: 21 a 28 grados celsius  
Crecimiento lento: bajo 21 grados celsius  
Contaminación por bacterias: sobre 29 grados celsius



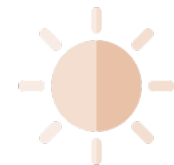
### Humedad

Verificar la humedad con el ojo: simplemente debes ver algún signo de humedad en las paredes de la caja, de estar seca completamente debes agregar humedad a la caja solo pulverizando un poco de agua sobre las paredes.



### Luz

La luz es un factor de mucha importancia pero solo en la etapa de crecimiento del hongo ( Fructificación )



### Ventilación

Sistemas automatizados de ventilación o de manera manual  
( Mycodelic. 2020)





## 3.3 TIPOS DE SUSTRATOS

El sustrato adecuado para el crecimiento y reproducción de los hongos, debe aportar los requerimientos nutricionales específicos para cada especie de hongo y estar libre o tener un nivel bajo de los posibles hongos y bacterias competidores, o sea es importante que el sustrato esté ojalá 100% esterilizado antes de utilizarlo en un cultivo, o sino de lo contrario este podría afectar de manera directa a la producción de los hongos o también hacer que el proceso sea mucho más lento de lo normal. ( Cerrolaza, A )

### **PASTEURIZACIÓN**

La pasteurización consiste en calentar el sustrato a una temperatura de entre 65 y 85°C durante un par de horas por medio de un baño de agua o vapor caliente. Con esto no se matan todos los microbios dañinos, pero se les da a las setas un buen comienzo. De hecho, a veces es beneficioso que ciertos microorganismos permanezcan en el sustrato.

### **ESTERILIZACIÓN**

Para esterilizar el sustrato, necesitas calentarlo a una temperatura mucho más alta (+120°C) bajo presión. De esta forma, eliminarás todos los microorganismos vivos que podrían competir con (e incluso arruinar) tus setas.

Hay numerosos sustratos para setas. Los más frecuentes son la paja y el aserrín, o una mezcla de fibra de coco y vermiculita. Los posos de café y el estiércol también son buenos sustratos. ( Parsons, A. 2021)

Principalmente el sustrato corresponde a la fuente de alimentación del micelio, ya que este utiliza el sustrato absorbiendo toda la energía y nutrientes que necesita para poder crecer, es por esto que el sustrato pasa a ser el factor más importante a la hora de cultivar hongos.

El secreto de una buena producción recae en la composición del sustrato, donde la materia elegida proporciona al hongo todos los nutrientes que necesita para desarrollarse de una forma muy parecida a como lo haría en la naturaleza. Esto hace que las setas resultantes adquieran mejor consistencia, sabor y textura. ( Bolets de Soca)

FIGURA 18

## 3.4 SUSTRATO RESIDUAL

Al igual que las plantas obtienen los nutrientes para su crecimiento de los suelos, los hongos los obtienen de los sustratos compuestos por residuos ganaderos y agrícolas. Después del cultivo, una vez agotados los nutrientes, estos sustratos se conocen como sustratos poscultivo de hongos.

Este residuo se suele volver a convertir en compost para obtener abono, pero tiene un alto contenido de humedad (alrededor del 70 %), por lo que antes hay que secarlo para reducir los costes de transporte. Normalmente, esto implica dejar el sustrato en el exterior y confiar en que el sol haga su trabajo. (CORDIS | European Commission, s. f.)

Siendo este residuo una gran materia orgánica con gran potencial para la agricultura, entregándole una nueva vida para la utilización de abono, y destacando la gran capacidad del micelio de adaptarse a cualquier tipo de molde o estructura.



*Grandes cantidades de residuos post cultivo de hongos*

*FIGURA 19*



*Residuos obtenidos de mis propios cultivos de hongo ostra, se aprecia las diferentes formas que de cada uno, debido a la utilización de diferentes moldes, destacando también su liviano peso.*



## 3.5 SISTEMA DE AUTOCULTIVO

El hongo Ostra o Pleurotus Ostreatus es conocido por su fácil manejo y aprendizaje en todo lo que tiene relación con su cultivo, siendo una gran ventaja al momento de querer realizar y obtener tus propios hongos ostras realizando un autocultivo consciente y así obtener una mejor producción, alta nutritivamente para uso comestible.

### Materialidad

**1.** Un sustrato en el que el hongo va a crecer.

**2.** Micelio en grano: Asegúrese de elegir una especie de hongo que crezca bien en el sustrato elegido

**3.** Bolsas plásticas o dentro de una caja plástica

**4.** Cinta de empaque para pegar las bolsas

**5.** Un aspersor plástico para poder humedecer los hongos.

**6.** Guantes de goma y alcohol o agua con cloro para desinfectar los objetos y superficies

## 1. INOCULACIÓN

Superficie de siembra 100% desinfectada  
Juntar el sustrato con el micelio de hongo  
Cerrar bolsa y agitar para distribución del micelio  
Compactar y cerrar bolsa ( sin dejar espacios libres )



## 2. INCUBACIÓN

Meter las bolsas en una caja Humedad  
Sin ventilación ( para mantener humedad )  
Temperatura : entre 22 y 26 grados

**Luz :Sin luz ( oscuridad )**

Ventilación: A los 3 días, realizar pequeñas perforaciones con alfileres en la bolsa ( aireación para evitar pudriciones)

## 3. FRUCTIFICACIÓN

**Humedad : Sobre el 85% HR**

Ventilación: Cambiar a espacio con ventilación  
Realizar perforaciones en la bolsas de 2 pulgadas de diámetro  
Temperatura: entre 24 y 26 grados

**Luz :8 a 10 horas de luz ( Indirecta o de baja intensidad)**

FIGURA 22

## 1. INOCULACIÓN

Entre 3 y 5 días de hechos los cortes o las aberturas comenzaremos a ver pequeños cúmulos , los cuales rápidamente irán tomando forma, estos son los hongos, los cuales crecen increíblemente rápido. Una vez que aparecen los hongos van a estar listos para cosechar en menos de 5 días

Una vez cosechada la bolsa, se puede volver a cerrar con cinta de embalaje y volver a incubar durante una semana. Después de eso se puede volver a inducir la fructificación y conseguir una segunda y hasta una tercera cosecha. Cada cosecha va a ser menor que la anterior porque el hongo va a ir agotando los nutrientes dentro de la bolsa. Y llegado el momento de eliminar la bolsa, esta es perfectamente compostable, por lo que puede incorporarse a cualquier huerto o jardín.



FIGURA 23

DÍA 1

## 2. INCUBACIÓN



FIGURA 24

DÍA 6

### 3.FRUCTIFICACIÓN



FIGURA 25

DÍA12



FIGURA 26

DÍA16



FIGURA 27

DÍA18



FIGURA 28

DÍA 24



FIGURA 29

DÍA 28



FIGURA 30

Micelio ramificado completamente en el sustrato



## 3.6. VALOR MEDICINAL

Como ocurre durante siglos, la utilización de hongos en el lado de la medicina no es nada nuevo, es de conocimiento que los hongos entregan diversos beneficios a nuestro organismo dependiendo la especie. Principalmente hablado del hongo Ostra podemos nombrar bastante factores favorables que han sido investigados para las personas :

**Apoyo al sistema inmune:** Los beta-glucanos en los hongos ostra los convierten en uno de los mejores alimentos del planeta para proteger su sistema inmunológico contra enfermedades a corto y largo plazo. A diferencia de algunos alimentos que estimulan o reprimen el sistema inmunológico, los hongos lo equilibran.

**Baja la presión arterial alta :** Aunque los estudios muestran que otros tipos de hongos son mejores para nivelar la presión arterial alta, el contenido de vitamina D en los hongos ostra es significativo para este beneficio.

**Regulación de los niveles de colesterol protegiendo el corazón contra las enfermedades cardiovasculares :** Dado que los hongos ostra tienen textura gruesa y sabor salado por ellos mismos, son excelentes sustitutos de la carne en varios platillos. Un estudio nos muestra que el consumo de hongos ostras específicamente redujo los triglicéridos y los niveles de colesterol en pacientes diabéticos. El aminoácido ergotioneína es excelente previniendo la acumulación de placa disminuyendo los niveles de colesterol protegiendo al mismo tiempo el corazón contra enfermedades cardiovasculares. ( Micelio.2022)

**Construyendo Huesos Fuertes:** Específicamente, vitamina D y magnesio que contienen los hongos ostra son importantes para la construcción de huesos fuertes.

**Propiedades antiinflamatorias:** Los beta-glucanos y antioxidantes en los hongos ostra lo convierten en uno de los principales hongos para reducir la inflamación. Según la investigación, la ergotioneína disminuye la inflamación "sistémica" en todo el cuerpo que a menudo contribuye a enfermedades como la demencia, el envejecimiento y la diabetes.

**Propiedades contra el cáncer:** Los beta-glucanos en los hongos ostras funcionan como potentes antioxidantes que pueden proteger el cuerpo contra el cáncer. Un estudio encontró que los hongos ostra tienen potencial para inhibir la proliferación de algunos tipos de células cancerosas.

**Defender contra las enfermedades neurodegenerativas:** Finalmente, el aminoácido ergotioneína es un citoprotector. En otras palabras, protege las células contra el estrés oxidativo y el daño de los radicales libres. Es por eso que el hongo ostra tiene potencial para defenderse de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, Parkinson, y la demencia. ( Micelio. 2022)



FIGURA 31

Guatemala, M. (2020, 18 agosto). Beneficios que tienen los Hongos Ostra (Pleurotus ) para la salud. micelio.com.gt. <https://www.micelio.com.gt/blogs/news/beneficios-que-tienen-los-hongos-ostra-pleurotus-para-la-salud>



## 3.7 VALOR NUTRICIONAL

Los hongos ostras hoy en día son considerados **como el superalimento** por su alto valor nutricional ya que ofrece muchos beneficios a la salud. Aportan vitaminas y minerales al organismo, además son altos en proteínas, bajos en grasas, adicional a esto están constituidos de 90% agua y son un alimento rico en fibra.

El alto valor nutricional que tiene Pleurotus Ostreatus le **ha permitido ser catalogado como carne vegetal**, por que presenta el doble de contenido proteico que los vegetales tradicionales, además tiene un alto contenido de vitaminas, ácidos grasos esenciales y una importante fuente de calcio y fósforo ( Albán,V.2021)

El hongo ostra contiene vitaminas B, D, C, y K, ácidos grasos insaturados (omega 3,6,7,9) y bioflavonoides. De los elementos minerales y microelementos podemos encontrar: hierro, zinc, potasio, fósforo, selenio, sodio, yodo y boro. También contiene aminoácidos, esteroides, proteínas y azúcares. ( webconsultas.2022)

### **VITAMINAS**

B - D - C - K

### **OMEGA**

3 - 6 - 7 - 9

### **MINERALES / MICROELEMENTOS**

HIERRO-ZINC-POTASIO-FÓSFORO-SELE-  
NIO-SODIO-YODO-BORO

### **AMINOÁCIDOS- ESTEROLES- PROTEÍNAS Y AZÚCARES**

(2021, 26 mayo). El valor nutricional de los hongos ostra. FungiLand. <https://www.thefungiland.com/funginews/el-valor-nutricional-de-los-hongos-ostra>

Webconsultas Healthcare. (2022, 23 noviembre). Seta de ostra, el secreto para fortalecer tu sistema inmune. WebConsultas. <https://www.webconsultas.com/curiosidades/seta-de-ostra>

# Info. Nutricional

Tamaño de la Porción		100 g
	Por porción	% IR*
<b>Energía</b>	<b>146 kj</b>	<b>2%</b>
	35 kcal	
<b>Grasa</b>	<b>0,44g</b>	<b>1%</b>
<b>Grasa Saturada</b>	<b>0,02g</b>	<b>0%</b>
Grasa Monoinsaturada	0,01g	
Grasa Poliinsaturada	0,04g	
<b>Carbohidratos</b>	<b>6,43g</b>	<b>2%</b>
<b>Azúcar</b>	<b>1,11g</b>	<b>1%</b>
Fibra	2,4g	
<b>Proteína</b>	<b>3,34g</b>	<b>7%</b>
<b>Sal</b>	<b>0,04g</b>	<b>1%</b>
Colesterol	0mg	
<b>Potasio</b>	<b>420mg</b>	<b>21%</b>

FIGURA 32

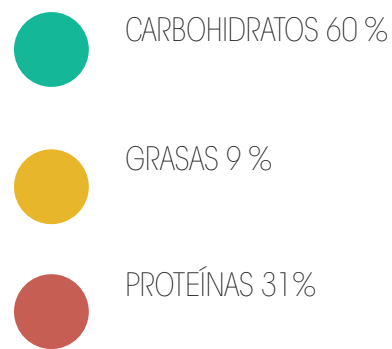


FIGURA 33

FatSecret. (s. f.). Calorías en Setas de Ostra e Información Nutricional. <https://www.fatsecret.es/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/setas-de-os-tr>

## 3.8 GASTRONOMÍA PLEUROTUS OSTREATUS



Los hongos ostra son representantes muy sabrosos e increíblemente saludables de los hongos. Su pulpa contiene muchas sustancias necesarias para el cuerpo, **cuya cantidad no disminuye durante el tratamiento térmico. Se fríen, se hierven, se guisan**, se agregan a las ensaladas, se salan y se conservan en escabeche y, a veces, se comen crudas. Las comidas preparadas tienen un sabor original y un aroma agradable.

Su olor es fuerte y su sabor recuerda a la carne de ternera. También hay quien las deshidrata, colgándolas ensartadas en hilo en algún lugar que esté caliente y seco. De esta manera, las setas durarán meses y se podrán cocinar luego. ( gardenlux)

FIGURA 34

*¿Por qué el hongo ostra es amargo y qué hacer? (s. f.). <https://gardenlux-es.designluxpro.com/sad-i-ogorod/griby/pochemu-veshenka-gor-chit-i-cto-delat.html>*



FIGURA 35



FIGURA 36



FIGURA 37



FIGURA 38



FIGURA 39



## 3.9 HONGOS V/S CARNE

En su estudio “Hongos... Alimento del Futuro”, Miguel Armando López Ramírez, Biólogo del Instituto de Investigaciones Forestales de la Universidad Veracruzana, indicó que las especies de consumo de la familia Fungi suponen una fuente invaluable de proteínas de alta calidad. (Moreira, 2021)

“Los hongos poseen un contenido de proteínas que van desde un 20 al 40% de su peso seco (dependiendo de la especie, sustrato o tipo de cultivo practicado). Tal cantidad de proteínas los coloca por arriba de la mayoría de los vegetales, frutas y verduras que consumimos en nuestra dieta. Las proteínas de los hongos se consideran además como de alta calidad, debido a la cantidad de aminoácidos esenciales que las constituyen (de 16 a 21 aminoácidos), tomando en cuenta la necesidad diaria humana de adquirir en los alimentos 21 aminoácidos esenciales, necesarios para mantener nuestro cuerpo alimentado y nutrido adecuadamente” (Moreira, 2021)

Durante años las proteínas animales han sido el estándar como forma eficaz de crear masa muscular, siendo también la mejor fuente proteica en cuanto a salud se refiere. Sin embargo, algunos estudios han sugerido que puede haber alternativas igual de eficaces. Así lo afirmó un trabajo a cargo de la Universidad de Exeter en Reino Unido, y publicado en el British Journal of Nutrition durante el año 2017: Las proteínas derivadas de hongos o micoproteínas serían tan buenas para la salud como las proteínas animales, como es el caso de las proteínas de la leche. (Méndez, 2019)

Moreira, C. D. R. (2021, 27 marzo). Los beneficios de comer hongos ¿Por qué se considera el alimento del futuro? <https://www.eluniverso.com/larevista/salud/los-beneficios-de-comer-hongos-por-que-se-considera-el-alimento-del-futuro-nota/>

Méndez, R. (2019, 15 julio). Ni vegetales ni animales: éstas son las «nuevas» proteínas que arrasan. El Español. [https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20190715/vegetales-animales-nuevas-proteinas-arrasan/411959121\\_0.html](https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20190715/vegetales-animales-nuevas-proteinas-arrasan/411959121_0.html)

## 3.10. INNOVACIÓN CON HONGOS



FIGURA 40



FIGURA 41

El arquitecto Christopher Maurer es un apasionado de los hongos, pero no en lo tocante a sus aplicaciones culinarias, sino constructivas. Está convencido de que el uso del micelio, es decir, los filamentos que los hongos utilizan a modo de raíces, es una de las claves.

Se trata de un material ignífugo, resistente al moho y al agua y que puede alcanzar una dureza superior al hormigón a igual peso. Su proceso de fabricación, aunque más lento que el de otras soluciones constructivas como el hormigón, es relativamente sencillo. Basta con inyectar el micelio vivo en un sustrato orgánico para que este crezca y adopte la forma deseada. Luego, tras un tratamiento de calor para interrumpir el crecimiento se endurece, ya está listo para usarse. Además, el sustrato puede crearse a partir de desechos de todo tipo, desde agrícolas hasta materiales procedentes de demoliciones. Y no solo eso: el micelio puede adoptar cualquier tipo de forma en función del molde elegido.



FIGURA 42



FIGURA 43



FIGURA 44



FIGURA 45




FIGURA 46



# 4 ACNUR

FIGURA 47



## 4.1 ¿ QUÉ ES ?

Acnur es la Agencia de la ONU para los Refugiados. Millones de personas necesitan la ayuda de Acnur para sobrevivir y ver sus derechos protegidos. Con más de 70 años de experiencia, la Agencia trabaja en 133 países para atender las necesidades de todas las personas que han tenido que huir a causa de la guerra, la persecución o la violación de derechos humanos.

Acnur nació en 1950 para ayudar a las personas desplazadas en Europa a causa de la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces, ha asistido a millones de refugiados y desplazados en todo el mundo que han tenido que abandonar sus hogares a causa de los conflictos que se han sucedido en las décadas siguientes (Acnur)

Historia de ACNUR- Qué es ACNUR. (s. f.). <https://acnur.org/es/que-es-acnur>



## 4.2 CAMPO DE REFUGIADOS

Los campos de refugiados son la última opción que les queda a quienes tienen que huir de su país por la guerra. Puede que no sean el mejor sitio para vivir, pero al menos son un lugar seguro lejos de las bombas y la violencia. En ellos han encontrado seguridad, alimentos, agua, servicios básicos y, sobre todo, un refugio donde sentirse a salvo.

Su mandato de protección contempla la provisión de refugio como una de sus principales actividades. Dar un nuevo hogar a los millones de personas que lo han perdido todo no es tarea fácil y los retos se multiplican cada año a medida que las cifras de desplazamiento mundial se disparan. No obstante, ACNUR cuenta con almacenes logísticos en varios puntos del planeta que permiten entregar tiendas y materiales básicos de ayuda humanitaria en cuestión de horas cuando se producen emergencias.

Sin embargo, son cientos de miles los refugiados de todo el mundo que se ven obligados a vivir en campos durante años e incluso décadas. Para ellos ACNUR prepara programas especiales destinados a ofrecerles un alojamiento permanente y digno, así como opciones de integración en el país de acogida. Del mismo modo, aquellas personas que se encuentran refugiadas en entornos urbanos reciben la asistencia de la Agencia en forma de ayudas económicas en efectivo para pagar el alojamiento y materiales básicos para su vida diaria como mantas, calefactores o ropa de abrigo en invierno. ( Acnur )

## 4.2.1 . FACTORES BÁSICOS DE ASISTENCIA



**Alimentos** :Asegúrese de que al menos las necesidades energéticas básicas están cubiertas. Después puede suministrarse una ración completa. Defínase programas especiales de alimentación si existen signos evidentes de desnutrición y establézcanse instalaciones de almacenamiento



**Agua** : Presérvense las fuentes de agua existentes de la contaminación y consígase la máxima capacidad de almacenamiento con los medios más sencillos al alcance. Traspórtese el agua hasta el emplazamiento si no hay otra forma de cubrir esa necesidad.



**Alojamientos de emergencia** : Utilícense, en la medida de lo posible, material local para la construcción de techos y para satisfacer las necesidades de otros materiales. Pídanse suministros externos (por ejemplo, rollos de plástico) si es preciso.



**Asistencia médica**: Facilítese la ayuda necesaria en materia organizativa, personal sanitario, fármacos y equipos básicos en estrecha colaboración con las autoridades sanitarias nacionales. Aunque las necesidades y pedidos más inmediatos pueden ir destinados a la atención médica, no hay que descuidar las medidas de salud preventiva, especialmente las de índole medioambiental.



**Saneamiento** :Aíslense las defecaciones humanas de las fuentes de agua y de los alojamientos

FIGURA 49





## 4.2.2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

La seguridad alimentaria y nutricional suele verse gravemente amenazada durante las situaciones de emergencia. Eso crea un aumento del riesgo de desnutrición, enfermedad y muerte. Por lo tanto, los refugiados necesitan una ayuda alimentaria parcial o completa. Algunos pueden necesitar también rehabilitación nutricional. Siendo el objetivo de Acnur proporcionar a los refugiados cantidades suficientes de alimentos en buen estado lo que es necesario para mantener su estado de salud y nutrición y, cuando sea preciso, mejorar las condiciones de los que ya sufren de desnutrición. (Manual acnur. pag 295 )

### Medidas concretas a considerar :

1

EVALUAR EL ESTADO DE SALUD Y DE NUTRICIÓN Y LAS NECESIDADES ALIMENTARIAS LO ANTES POSIBLE

3

ORGANIZAR UN PROGRAMA GENERAL DE ALIMENTACIÓN PARA TODOS LOS REFUGIADOS Y, EN CASO NECESARIO, PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN SELECTIVA PARA CUBRIR LAS NECESIDADES ADICIONALES DE LOS NIÑOS, LAS MUJERES Y OTROS GRUPOS

2

GARANTIZAR QUE SE DISPONE DE LA COMIDA ADECUADA Y DEL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, COMBUSTIBLE PARA COCINAR Y UTENCILIOS NECESARIOS

4

SUPERVISAR LA EFICACIA DE LOS PROGRAMAS ALIMENTICIOS E INTRODUCIR LOS CAMBIOS NECESARIOS

# ALIANZA PMA / ACNUR

Dentro de Acnur se realizó una cooperación con el Programa Mundial de Alimentos ( PMA), los cuales trabajan de la mano con todo lo que tiene relación con el tema de alimentación y nutrición dentro de los campos de refugiados. El objetivo principal es conseguir la cantidad necesaria y adecuada de alimentos a tiempo para garantizar el establecimiento y mantenimiento del estado nutricional de los refugiados( Manual acnur, pag 295)

La reserva de productos de PMA incluye:

1. Cereales
2. Aceites y grasas comestibles
3. Legumbres y otras fuentes de proteína
4. Alimentos preparados
5. Sal yodada
6. Azúcar
7. Galletas de alto valor energético.

La reserva de productos del ACNUR incluye:

1. Alimentos frescos de la región
2. Especies y otros condimentos
3. Té
4. Leche en polvo
5. Leche terapéutica

La cesta de alimentos entregada a los refugiados debe contener:

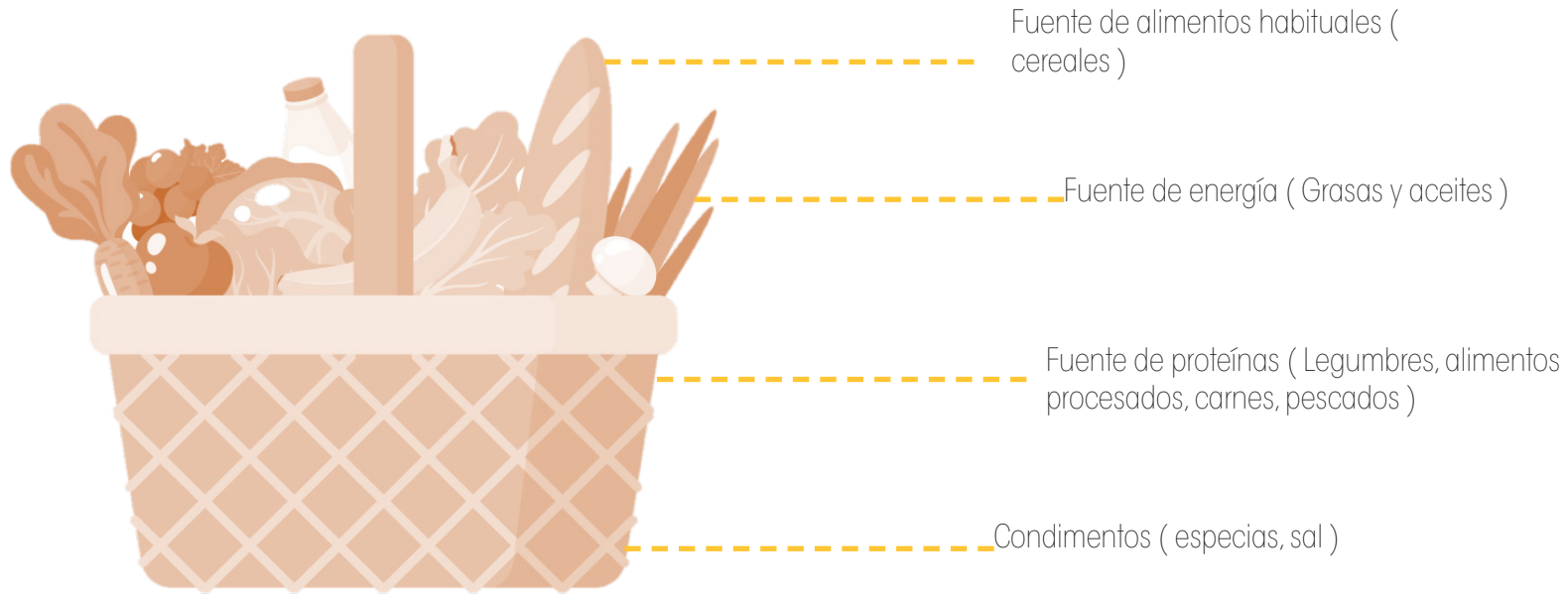


FIGURA 51

Los alimentos frescos deben formar parte de la cesta de alimentos por los micronutrientes esenciales que proporcionan. ( Manual acnur, pag 306 )

Ración en dieta diaria

17 %  
Carbohidratos

10- 12 %  
Proteínas



También hay que aportar las vitaminas y minerales básicos necesarios, donde las posibles opciones de conseguir este aporte son:

1. Suministrar productos frescos
2. Fomentar la producción de vegetales y frutas;
3. Añadir en la ración un alimento rico en una determinada vitamina o micronutriente, como los cereales enriquecidos, alimentos mezclados o condimentos;
4. Proporcionar suplementos en pastillas, que es la opción menos indicada.

Generar participación a los refugiados y fomentar su autosuficiencia desde el principio. De no ser así, la eficacia de la asistencia de emergencia se verá reducida drásticamente, y puede perderse una primera oportunidad de ayudar a los refugiados a recuperarse de los daños psicológicos causados por la terrible experiencia vivida. ( Manual acnur, pag 75 )

“Siempre que sea posible, hay que animar a los refugiados a que cultiven sus propios vegetales: la producción de alimentos frescos por parte de los refugiados no sólo mejora y diversifica su dieta, sino que ahorra energía y proporciona una manera de generar ingresos.”

( Manual de acnur )

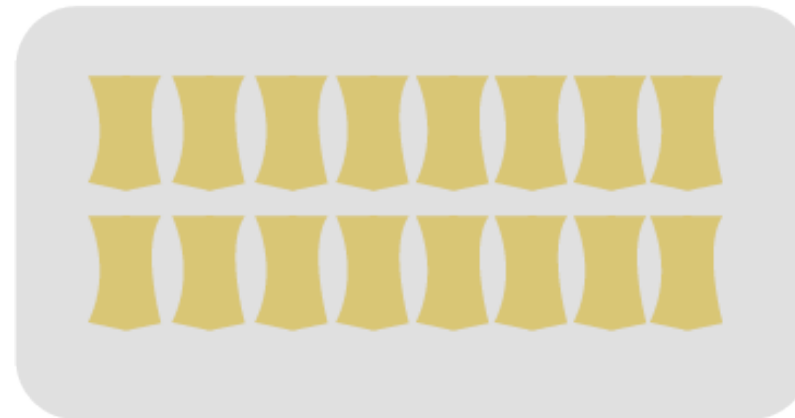
## 4.2.3. DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA

Dentro de toda la organización que conlleva un campo de refugiados, estos se distribuyen según un plan de supervivencia, donde todo está previamente regido por reglas y elaborado según sean las necesidades de cada crisis humanitaria, contemplando también previamente la cantidad de refugiados en un número aproximado, para responder de mejor manera y con material y recursos necesarios para todas las personas.

Todo dentro de un campo de refugiados es distribuido según sean sus funciones y usos, por lo que hay establecimientos que son comunitarios y otros que son particulares. ( Manual acnur, pag 215)

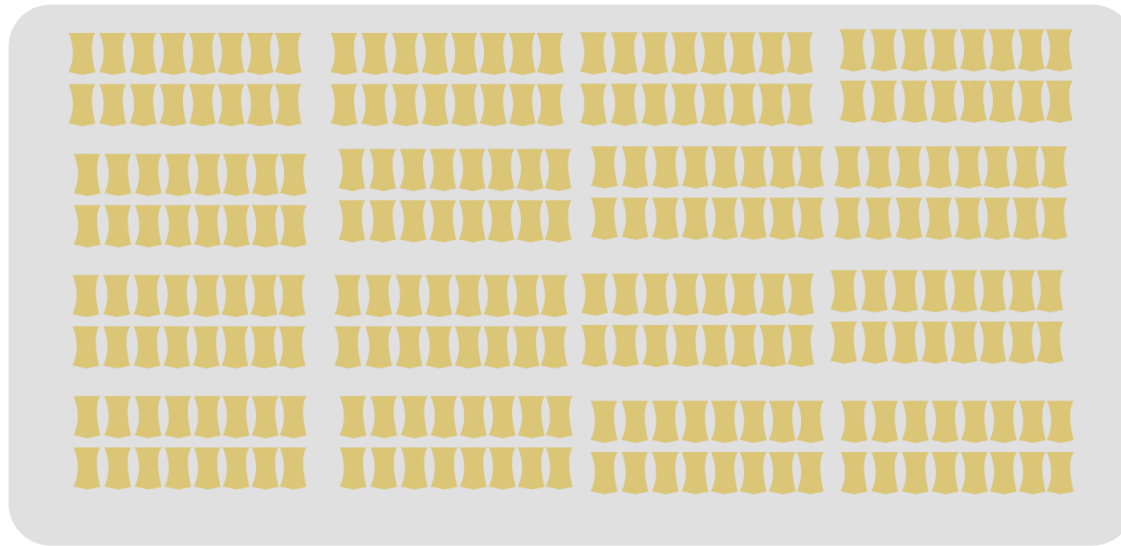


1 FAMILIA  
( 4 A 6 PERSONAS )



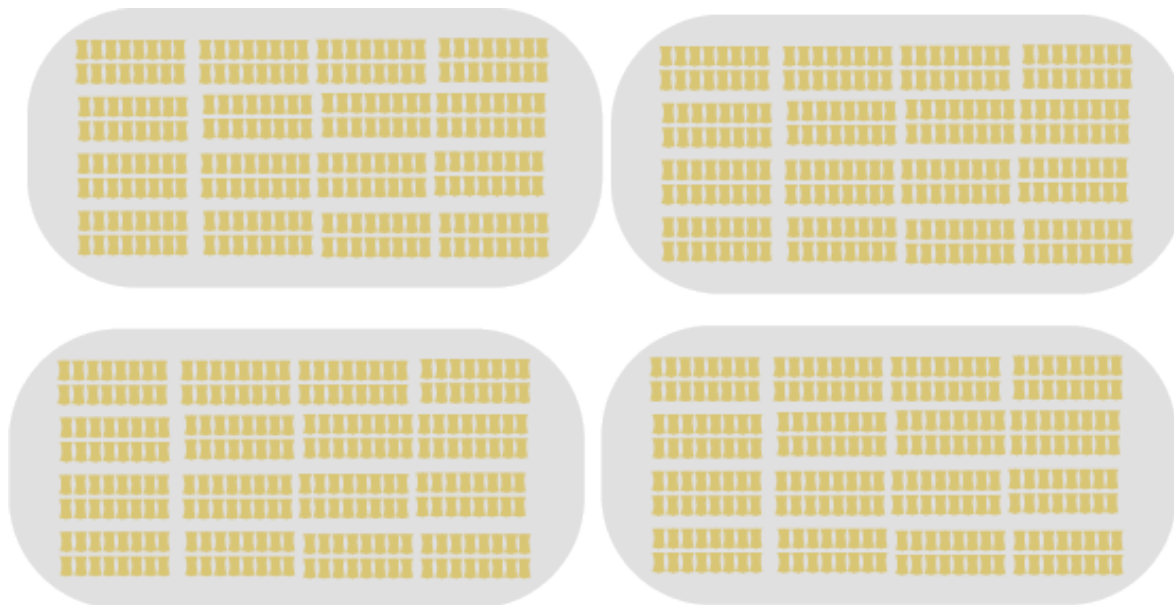
1 COMUNIDAD  
(80 PERSONAS )

FIGURA 53



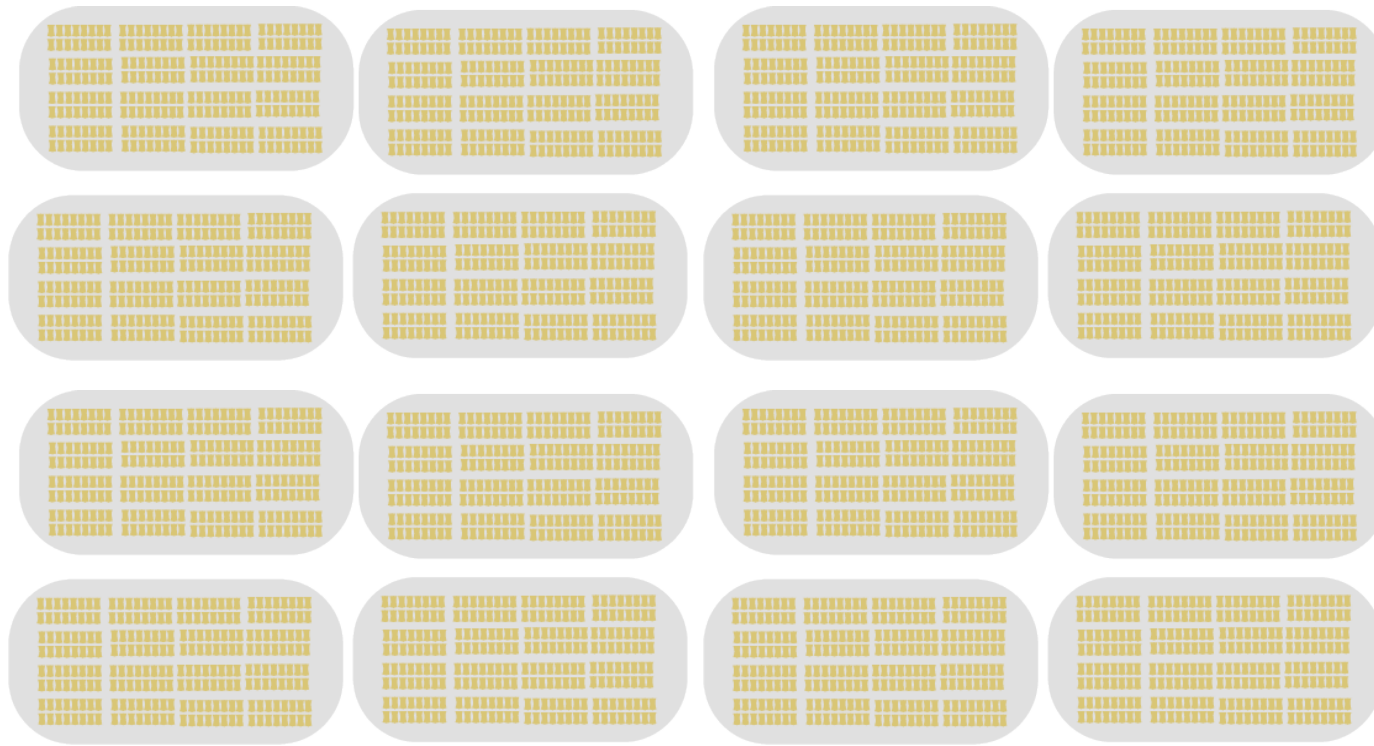
1 BLOQUE  
16 Comunidades  
(1.250 PERSONAS)

FIGURA 54



1 SECTOR  
4 BLOQUES  
(5.000 PERSONAS)

FIGURA 55



1 MODULO  
4 SECTORES  
(20.000 PERSONAS)

FIGURA 56

## SERVICIOS



2 BIDONES DE BASURA Y 1 GRIFO  
DE AGUA POR COMUNIDAD

1 LETRINA POR FAMILIA

1 CENTRO DE SALUD Y 1 MERCADO  
POR MODULO

1 CENTRO ESCOLAR  
SECTOR

FIGURA 57



## 4.2.4. TIPOS DE TIENDAS PARA REFUGIADOS

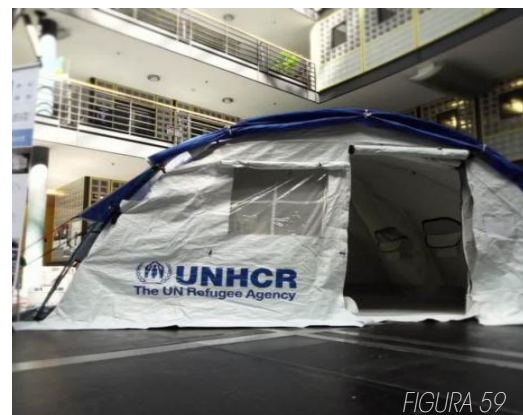
Acnur dentro de toda la ayuda que entrega para la supervivencia básica de los refugiados, uno de los elementos más importantes y existenciales que se requieren para poder permanecer temporalmente y con mejores condiciones son las carpas o tiendas de alojamiento, las cuales se transforman en un hogar para estas personas, ya que es el lugar más íntimo y privado que tendrán dentro del campo, los cuales están contruidos y diseñados para poder resistir las diversas temperaturas y condiciones ambientales a las cuales se enfrentan por los distintos lugares del mundo. Pero dentro de esta clasificación Acnur trabaja con 3 distintos tipos de tiendas, las cuales se utilizan según la necesidad de la emergencia ( Acnur.org, 2020) :

## 1. REFUGIO PARA EMERGENCIAS

Diseñado para hacer frente a situaciones de emergencia a las que hay que responder de inmediato Ligeras, fácil transporte y son montadas en poco tiempo bajo costo

### ¿COMO Y CUANTO SE UTILIZAN?

En situaciones de emergencia para grandes oleadas de llegada de refugiados son reutilizables



## 2. TIENDAS PARA LARGAS ESTANCIAS

Diseñada para aquellos refugiados que han de pasar más tiempo en ella. Son más duraderas que las anteriores requieren solo un mantenimiento básico son las más utilizadas en los campos de refugiados

### ¿COMO Y CUANTO SE UTILIZAN?

En campos de refugiados donde las estancias son más largas en situaciones donde las condiciones climatológicas son más complicadas para familias numerosas o con necesidades especiales



## 3 UNIDADES DE REFUGIOS ( DURADEROS)

Creadas para estancias más largas y con más necesidades Son adecuadas para situaciones ambientales adversas Son modulares lo que permite maor comodidad a las familias Disponen de sistemas de ventilación y electricidad Pueden construirse en terrenos irregulares Pueden ser ensambladas por equipos sin grandes conocimientos Montaje 6 -7 horas

### ¿COMO Y CUANTO SE UTILIZAN?

En estancias más largas y con más necesidades para familias de varios miembros para zonas con clima complicado ( acnur. org,2020)



## 4.2.5. SUMINISTROS BÁSICOS

El ACNUR tiene como norma aplicable a las situaciones de emergencia asegurar el suministro de productos que sean compatibles con el medio ambiente.

### ARTÍCULOS DE SOCORRO DE USO COMÚN

Mantas con realce liso tipo A ( climas cálidos) y B ( climas fríos )

Baldes de plástico

Bidones semi plegables

Juegos de cocina

lona asfáltica en láminas

Pastillas de jabón

Tiendas de campaña con doble techo y poste central  
( manual acnur, pag 421)

### Especificaciones normalizadas para algunos artículos de socorro de uso común

Mantas con Realce Liso (Tipo A) (para climas cálidos) Composición: Tejido, mínimo 30% lana, resto de fibra de algodón/sintético  
Tamaño: 150 x 200 cm, 4 mm grosor Peso: 1,5 kg TOG20 ( resistencia térmica ): 1,2 - 1,6 Acabado: 10 puntadas por decímetro o reborde en los 4 lados. Embalaje: Envoltorio impermeable en paquetes prensados de 30 unidades. Cada fardo de 30 unidades tendrá un volumen aproximado de 0,3 m<sup>3</sup> y un peso de 48 kg



# 5. DESARROLLO DEL PROYECTO



## 5.1. CASO DE ESTUDIO

Se estudia la utilización e incorporación de la especie *Pleurotus Ostreatus* para auto cultivo, donde se destaca principalmente como un súper alimento dado a sus altos beneficios nutritivos y alimenticios que este genera en el metabolismo humano al integrarlo en una dieta diaria.

De esta forma integrarlo como una nueva opción alimentaria dentro de los campos de refugiados de acnur, para así abordar y complementar una de las principales problemáticas básicas de Acnur que son las deficiencias alimenticias y nutritivas de todos aquellos refugiados que llegan en condiciones bastante críticas a los campos de Acnur.



## 5.2. OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Desarrollar un sistema modular de auto cultivo de la especie *Pleurotus Ostreatus* a través de un módulo compuesto de micelio y sustrato en fase de fructificación para situaciones de emergencias humanitarias en los campos de refugiados en todo el mundo.

### **Objetivos Específicos**

Diseñar un módulo apilable de fácil manejo y armado

Generar un sistema óptimo de autocultivo

Adaptar y rediseñar el espacio donde se situará el sistema dentro del campo

Generar un nuevo uso a los sustratos residuales que se generen durante los cultivos

Generar un módulo que sea de fácil traslado

## 5.3. USUARIO

El usuario principal enfocado en este proyecto son todas aquellas personas que han sido vulneradas de cierta forma y han tenido que abandonar sus hogares de un minuto a minuto y pasar a ser refugiados a los campos que genera Acnur ante cualquier emergencia humanitaria Siendo jóvenes, adolescentes , adultos, adultos mayores etc.

- Personas refugiadas de Acnur
- Usuarios que padezcan de deficiencias alimentarias



## 5.4. PROPUESTA CONCEPTUAL

*Sistema modular de auto cultivo del hongo Pleurotus  
Ostreatus como súper alimento para situaciones de  
emergencias humanitarias en los campos de refugiados  
de Acnur*

Adaptar y rediseñar carpa de Acnur para generar carpas de cultivos dentro de los campos de refugiados

Estas carpas serán distribuidas por COMUNIDAD dentro del campo, lo que corresponde a que 1 carpa de cultivo debe generar alimento para 80 refugiados ( 16 carpas familiares )

A través de un módulo de cultivo, se generará un sistema modular de producción de Hongo Ostra dentro de la carpa de cultivo creando un ciclo constante de producción

Dentro de este sistema, nos hacemos cargo de dos ciclos del auto cultivo : El de incubación y fructificación junto con sus respectivas condiciones ambientales que se requieren en cada uno de los ciclos

Entregar una vida útil a los sustratos residuales que se generen en los cultivos, aprovechando sus propiedades como materia orgánica y de abono para finalizar ciclo productivo

## 5.5. REFERENTES

### DIRECTOS

Diferentes sistemas para el cultivo de plantas y vegetales, donde rescato la utilización de diversos aspectos constructivos y también del manejo y funcionamiento de estos procesos, donde también se aprecia la producción al por mayor de los productos en un espacio establecido.



Invernaderos caseros, generar un espacio óptimo para las cosechas



Producciones Hidroponía, configuración al por mayor de una especie.



Funcionamiento de indoor, aspectos funcionales para mejorar las condiciones ambientales de una especie



Proyecto Superpraxis, ladrillos de micelio para sistemas constructivos, generando una estructura modular

INDIRECTOS

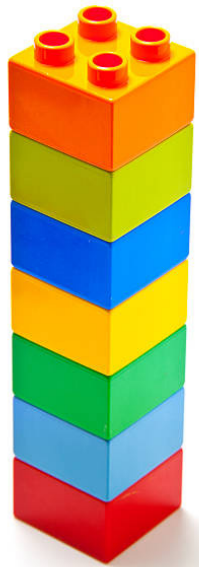


FIGURA 69

Torre de legos, destacando el sistema apilable de piezas iguales entre si



FIGURA 70

Carpas para cerrar espacios de exterior, se aprecia diferentes formas de poder generar un espacio a través de materiales y estructuras



FIGURA 71

Moldes para queques, donde a través de un molde se pueden generar diferentes productos según la forma y el diseño y poder realizar varias piezas con una sola matriz



## 6. PROYECTO



## 6.1 PROCESO DE DISEÑO

A continuación se mostrará el desarrollo de diseño que se tuvo desde el inicio hasta la propuesta final del proyecto.

Teniendo en cuenta toda la información recopilada hasta el momento se generaron varias posibilidades de diversos diseños y prototipos enfocados en diferentes puntos sobre el auto cultivo.

Por lo que finalmente se presenta una oportunidad de proyecto al diseñar en base a 4 puntos importantes:

1. Diseñar un módulo para una mejor fructificación del hongo
2. A través de los módulos generar un sistema de auto cultivo
3. Adaptar y rediseñar el espacio donde se situará el sistema para cumplir con las condiciones ambientales del proceso.
4. Por último ocuparse de los residuos del sustrato, dándoles un último uso como material orgánico para cosechas de exterior

## PRUEBAS DE AUTO CULTIVO



FIGURA 73

Esta fue la primera prueba que realicé de cultivo de hongo, la cual no funcionó, ya que con lo aprendido hasta ahora creo que el sustrato no quedó lo suficientemente humectado y también no hubo una buena mezcla entre el micelio en grano y el sustrato.

Se realizó con sustrato de estiércol de caballo, la cual no recomiendo debido al fuerte olor y también porque hay varias opciones más de sustratos los cuales funcionan de mejor manera para el hongo ostra



FIGURA 74



Este cultivo lo realicé en una caja plástica, el cual fue el primer cultivo que me funcionó 100% bien, con una alta producción de hongos.

Se utilizó sustrato de vermiculita



FIGURA 78



FIGURA 79



FIGURA 80

Este es un kit de auto cultivo, el cual venden en el mercado donde el sustrato viene listo para la etapa de fructificación solo necesitan de bastante humedad para crecer. Es una opción bastante rápida ya que a los días se comienzan a ver resultados, saltándonos toda el resto de etapas como las anteriores que se comienza desde cero.

El sustrato utilizado acá es paja de trigo.



FIGURA 81



FIGURA 82



FIGURA 83

Este al igual que el anterior también es un kit de auto cultivo pero de diferente tienda.

Funcionó igual de bien y también con una alta producción de hongos.

FIGURA 84



FIGURA 85



FIGURA 86



Otro de los cultivos que realicé este fue una mezcla de sustratos de paja de trigo junto con fibra de coco los cuales son unos de los mejores sustratos para el cultivo de hongo ostra.

Este fue una prueba que realicé para ver cómo se adaptaba la mezcla de sustrato y micelio a un molde, el cual en cuanto a la forma se adaptó bien , pero en cuanto a la fructificación de los hongos no funcionó muy bien ya que al ser tan poca cantidad de sustrato, el hongo se quedó sin la cantidad suficiente de nutrientes para poder crecer

- Este fue un cultivo con sustrato completamente de fibra de coco el cual no llegó a fructificar, debido a un mal manejo de tiempos, ya que lo saqué a fructificar muy rápido siendo que todavía le faltaba un tiempo para que el micelio se ramificara mejor con el sustrato
- 
- 

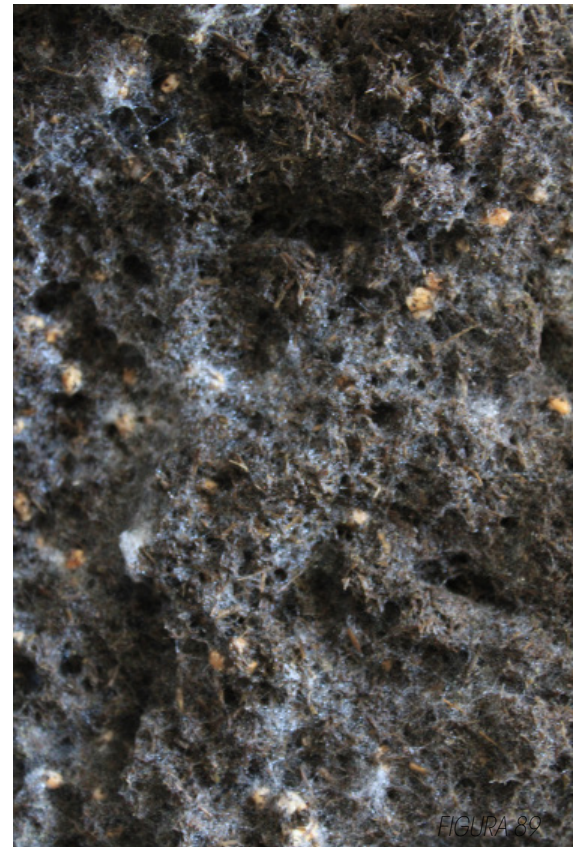




FIGURA 90



FIGURA 91

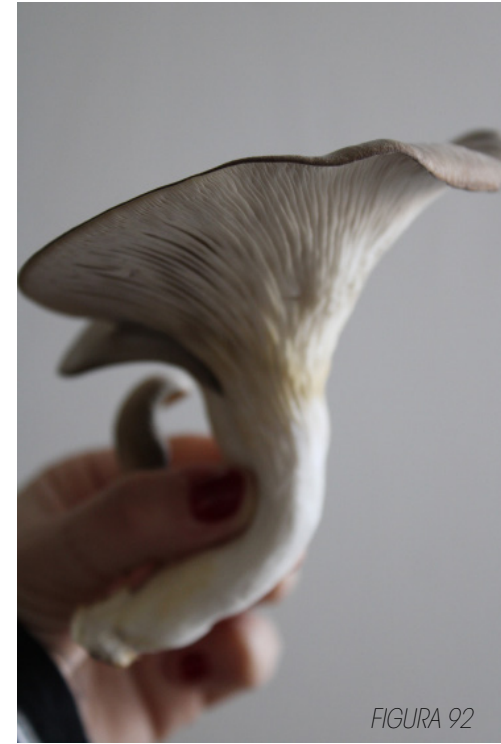


FIGURA 92



FIGURA 93

Estos son algunos de los resultados de las cosechas de hongos que realicé de los varios cultivos, donde se puede apreciar hongos bastantes grandes y 100% frescos.



FIGURA 94



FIGURA 95



FIGURA 96

Estos corresponden a los mismo hongos que en su momento fueron frescos, los cuales se encuentran deshidratados, los cuales también están en condiciones de ser cocinados.

## Elección lugar

Se decidió utilizar las carpas de Acnur como el lugar donde se situará el sistema, ya que la configuración dentro de los campos son mediante las carpas, por lo que tiene lógica utilizar el mismo lenguaje e integrarlo como carpas de cultivos.

Acnur cuenta con varias carpas que se utilizan según las necesidades del lugar y también según las condiciones climáticas del lugar, por lo que se decidió utilizar el modelo que es para largas estancias, ya que son duraderas y requieren de mantenimientos básicos, también son aptas para condiciones climáticas complicadas lo cual se adaptan bien ante cualquier circunstancia.

Por lo que para este proyecto se mantiene la estructura de la carpa y lo que se modifica es el recubrimiento de está incorporando los toldos especiales para la producción de los hongos.

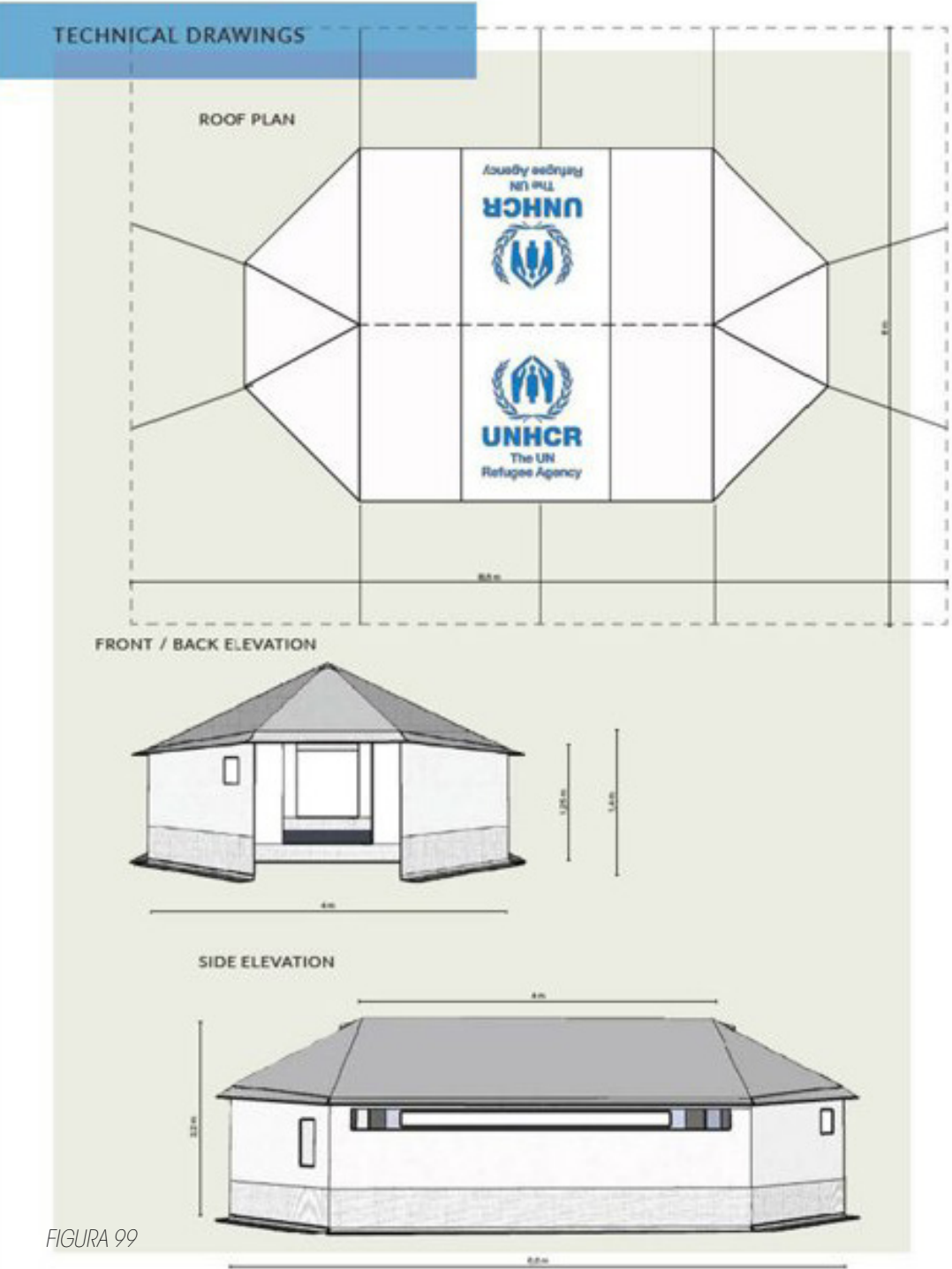
Estas carpas de cultivos se instalarán por cada comunidad dentro del campo, recordar que las comunidades están compuestas por 80 personas lo que son alrededor de 16 carpas familiares.



FIGURA 97



FIGURA 98



Medidas  
Alto : 2 M  
Ancho : 4 M  
Largo: 6.5 M

FIGURA 99

Como primera instancia dentro del cultivo de los hongos, es diseñar el módulo o matriz donde se producirá el cultivo. Por lo que se realizaron varias propuestas.

En esta primera opción lo que se quería lograr primero que todo era modificar la forma tradicional de los auto cultivo de hongos donde generalmente son producidos en bolsas plásticas dentro de algún recinto, por lo que realice este prototipo donde consta de diferentes módulos los cuales van unidos entre sí, y estos permitan la rotación de las planchas para generar un lado de oscuridad y otro lado con luz, lo que permitiría ayudar con las condiciones ambientales requeridas en las etapas del cultivo. También se pensó para que fuera colgada desde arriba de la carpa.

Lo cual se descartó debido a que la forma era muy grande y por el peso que esta tendría debido al sustrato y micelio se vió difícil que la carpa pueda soportar todo el peso de las estructuras.

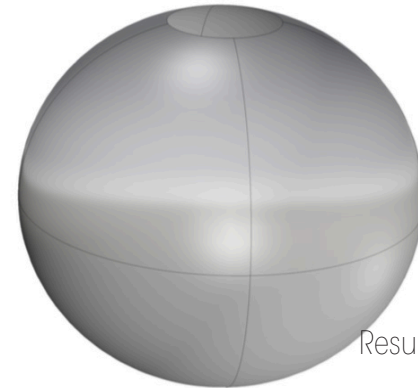
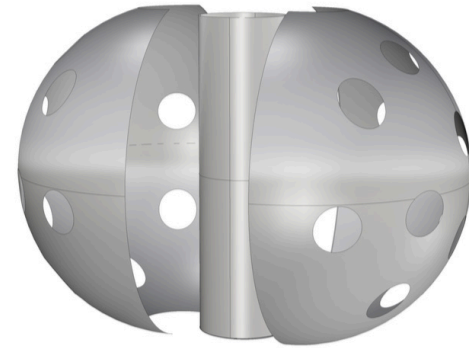


En esta opción se realizó un modelado 3d utilizando la forma de una bola con orificios por los lados por donde saldrían los hongos cuando estén en su etapa de fructificación.

También el tubo del centro es para generar el sistema de riego de los hongos desde el interior del módulo.

Al terminar las cosechas y ya convertirse en sustratos residuales, esta esfera con el hueco en el interior se convertirían en una especie de macetero de materia orgánica, el cual tendría la funcionalidad de crear pequeños cultivos en la tierra.

Este modelo finalmente se descartó ya que, la forma circular desperdiciaría espacio en los suelos al no ser una forma modular donde se podría crear una configuración a nivel de suelo.

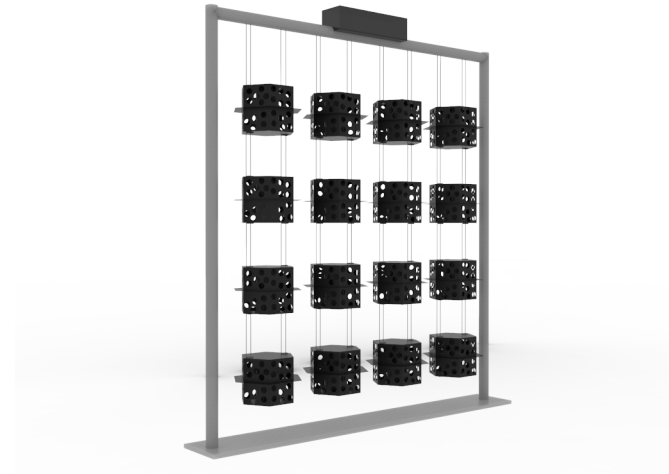
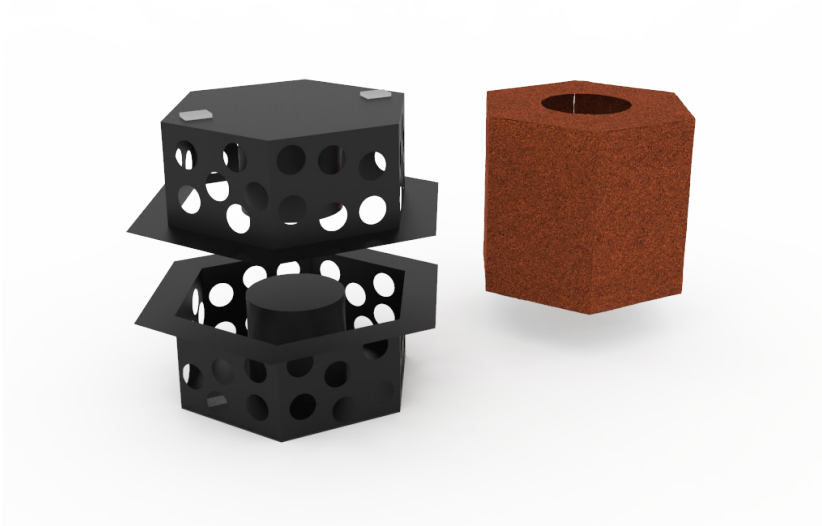


Resultado del módulo



En una segunda opción se decidió cambiar la forma del módulo por una hexagonal para así generar la configuración deseada para el sustrato residual, por lo que se diseñó dos partes de un módulo para generar un bloque interior más grande y de mayor cantidad de sustrato y micelio para lograr tener una mayor producción de hongos.

Se mantuvo el tubo del interior y los orificios alrededor de todo el módulo.



El sistema de estos módulos de auto cultivo se pensó junto con una estructura metálica la cual estaría en el interior de la carpa, donde también el sistema de riego sería a través de goteo por el estanque que se encuentra junto con la estructura, donde se generaría un riego por goteo vertical a través de los tubos metálicos que pasan por cada módulo de cultivo.

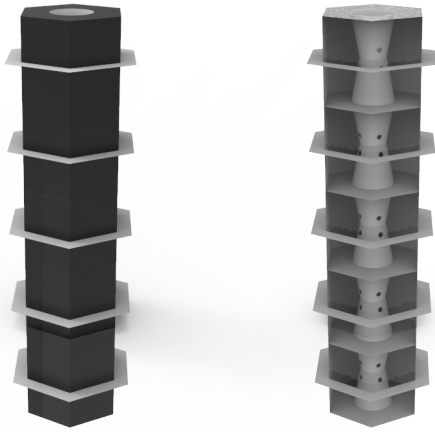
Esta propuesta finalmente se rechazó ya que al tener una carpa, se vió innecesario que los módulos estén sobre una estructura sobre todo si estos tiene forma modular por lo que se podrían apilar entre si lo que lograría tener mayor cantidad de módulos sin desperdiciar tanto espacio entre unos con otros.

Entre medio de esto decidí hacer una prueba sobre como el micelio se adapta a un molde en específico, mezclando sustrato de paja de trigo y fibra de coco más el micelio de hongo ostra incorporándolo dentro de dos moldes de silicona para queques.



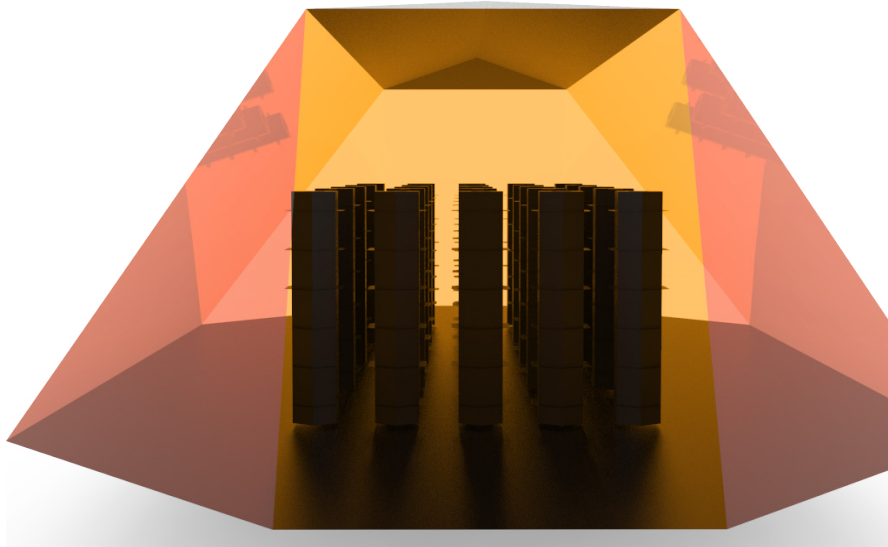
Luego de días cuando el micelio ya se comienza a esparcir por todo el sustrato, este queda completamente blanco y al abrir una de las tapas logramos darnos cuenta que el micelio si se adapta a cualquier forma según sea su molde



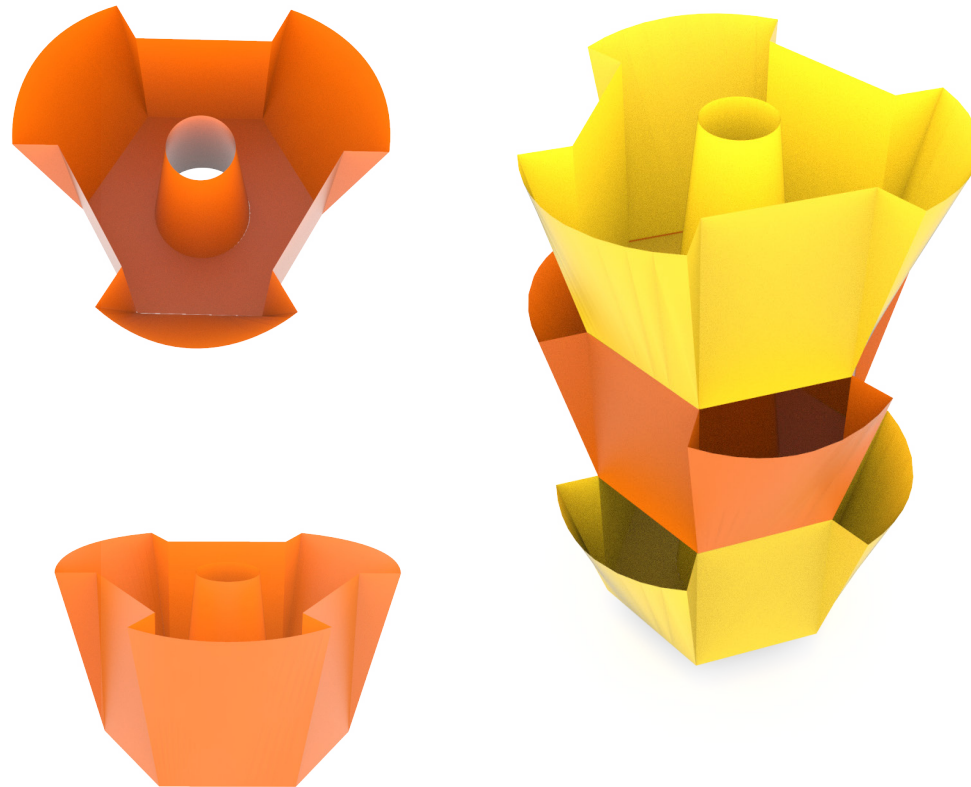


Continuando en el cambio de forma y de diseño, en esta oportunidad se descartó el uso de una estructura, para aprovechar la forma hexagonal y modular de mi modulo, por que estos se mantendrían montados unos con otros creando unas torres de auto cultivos .

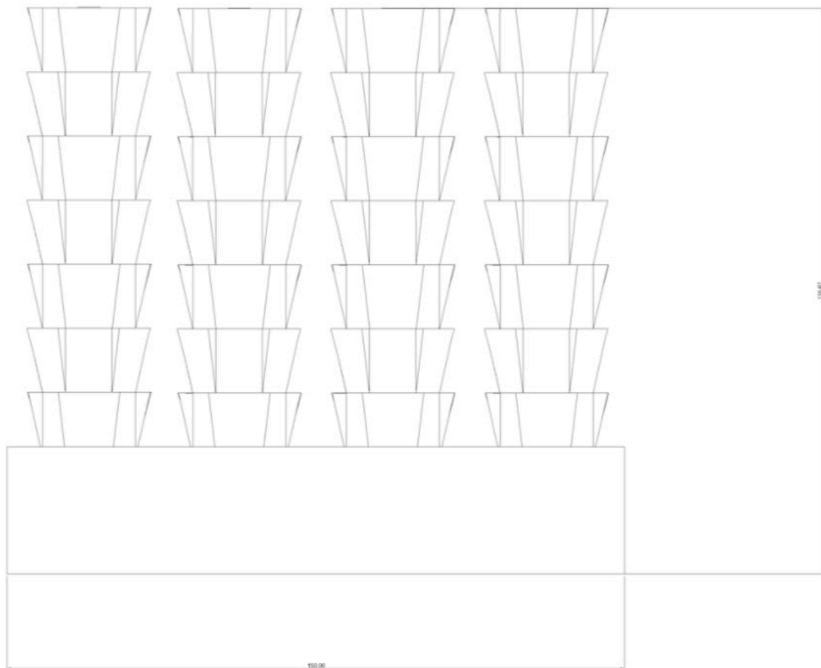
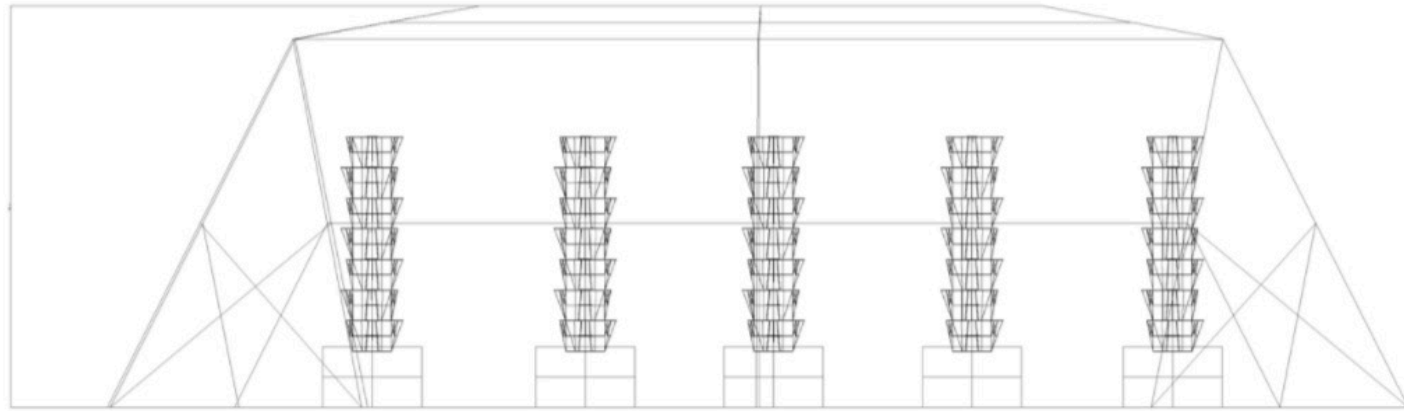
Donde también se implementa el sistema de riego integrando unos orificios por los tubos interiores de los módulos donde por ahí ingresaría el agua y se distribuiría por los lados de manera vertical .



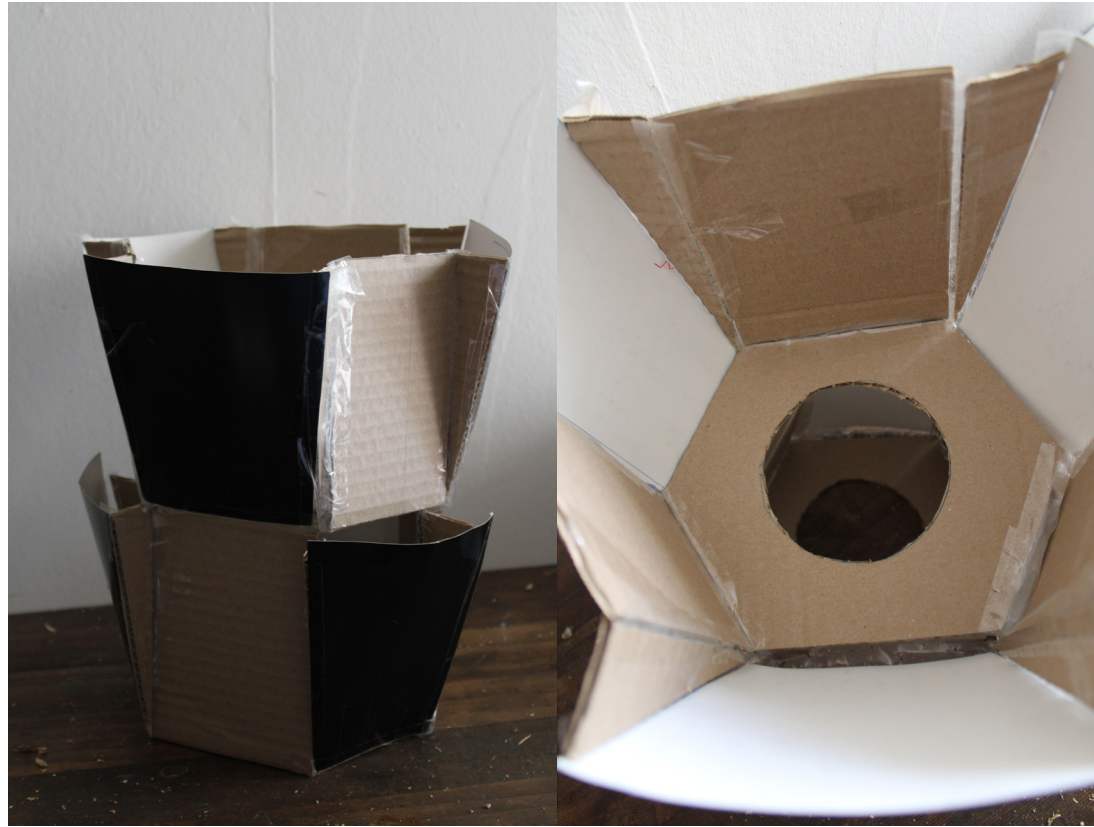
Como mencione anteriormente se aprovechó el uso de la carpa sin la necesidad de tener una estructura que mantenga los cultivos.



Continuando con el desarrollo de diseño se decidió eliminar los orificios del módulo, para implementar ángulos hacia fuera por donde los hongos fructificarían, dado que el módulo se rotaría para que estos puedan salir por los diversos lados que se encuentran más abiertos.



Se mantiene la utilización de la carpa para la integración de los auto cultivos, pero se agrega una base de apoyo para los sistemas a modo de generar una mayor estabilidad y altura a los cultivos.

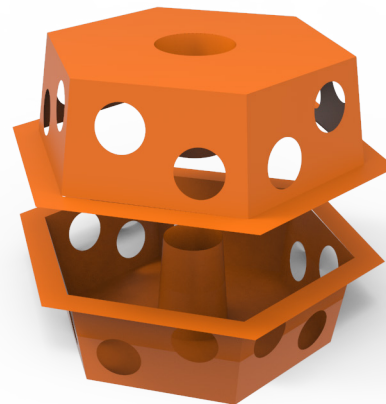
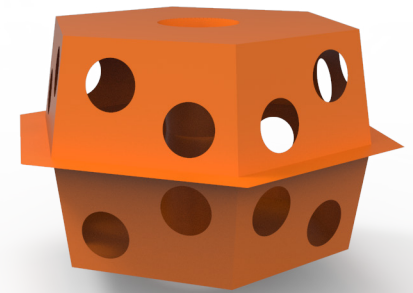


Prototipo a base de cartón

Este módulo estaba pensado para realizarse en termo formado con PAI de 2mm pero debido a los ángulos hacia afuera resulto ser un poco complejo de desarrollar ,ya que el termo formado no iba a lograr alcanzar esas esquinas, por lo que se descartó la forma.

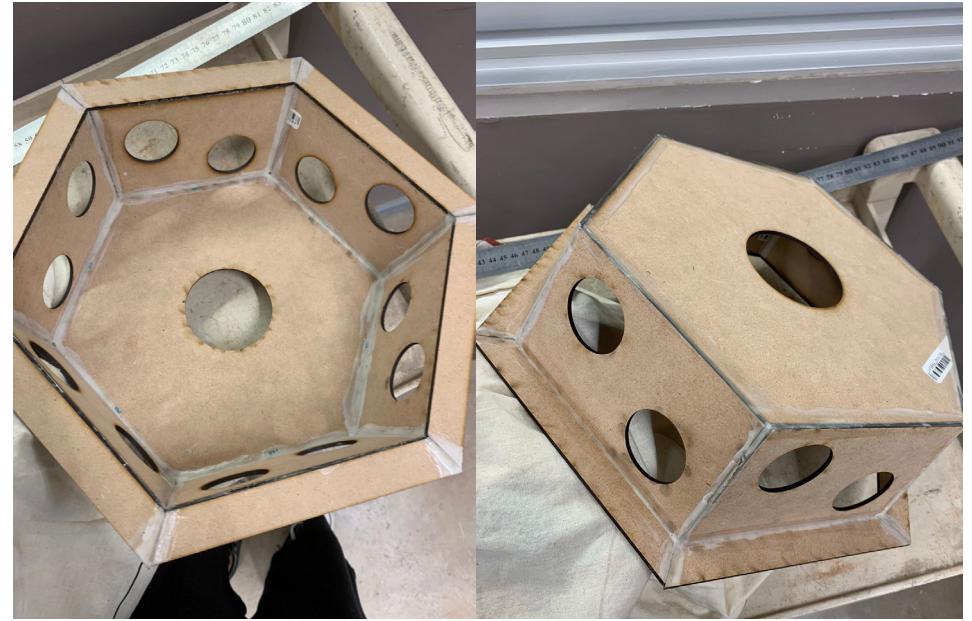
A razón del modelo anterior, se decidió retroceder a la forma anteriormente vista, volviendo a incorporar los orificios al módulo, y también añadiendo ángulos para apilar los moldes unos con otros, lo que sería de gran utilidad para el traslado de estos.

También se mantuvo la base y se redujo el número de módulos, para generar mayor estabilidad.



De este diseño se realizaron pruebas, donde lo primero que se realizó fue la matriz la cual se hizo en mdf de 3 mm, se cortaron cada una de las piezas en laser y luego se pegaron con cola fría para madera lo que funcionó de muy buena manera.

Luego de esto se comenzaron a realizar pruebas en el termo formado con PAI de 2mm, lo que fue un poco complicado, ya que el PAI terminó siendo muy grueso para una matriz tan grande y con terminaciones un poco complejas.



Lo que paso con esta prueba fue que, me di cuenta que la matriz al tener los orificios con la absorción del aire del termo formado estos se inflaron hacia dentro, lo que fue muy complejo al momento de tener que sacar la matriz del PAI, ya que estaban extremadamente pegados entre sí, por lo que tuve que cortar por los lados y con una broca con el diámetro correspondiente cortar los orificios para poder soltar un poco la matriz, lo que arruinó un poco el prototipo.

También el tubo que va en centro, resulto ser difícil de hacer junto con la matriz, por lo que se decidió realizarlo por separado, con la utilización de un vaso de vidrio este se termo formaría aparte y luego se uniría pegándolo al módulo

Luego se realizó una segunda prueba pero tapando los orificios de los lados de la matriz, para ver si así es más fácil despegarlo después del termo formado, para luego hacer los orificios de forma manual



Lo que funcionó de una mejor manera, pero aun así costo mucho despegarla de la forma, ya que a pesar que los orificios se hundieron un poco menos, esta igual quedo apretada. Lo que en resumen determinamos que claramente el PAI de 2 mm es un material muy difícil de trabajar debido a su espesor, y que la forma habría que evaluarla para considerar tener unos mejores resultados a futuro.





Hice una prueba con los módulos cerrando los orificios y también sellándola por los lados.

Adentro introduje una mezcla del sustrato con micelio de hongo ostra, donde lo mantendré cerrado por unos días en etapa de incubación y veremos como este se adapta a la forma hexagonal del molde.



## 6.2. DESARROLLO PROPUESTA FORMAL

Se toman en cuenta los detalles del último prototipo para poder finalizar el diseño de mi propuesta, donde se toman varias decisiones para poder mejorar el funcionamiento de la matriz:

- En primer lugar se decide eliminar los orificios de la matriz, ya que como mencione en el último prototipo, estos fueron un problema al momento de finalizar el termo formado.
- También se decidió eliminar la base de apoyo de las matrices, ya que se disminuyó la altura, la cual ya no sería un problema de estabilidad
- Se decidió eliminar la cantidad de matrices que se necesitaban para poder construir este sistema, llegando a la conclusión que con un par de matrices se logra armar el sistema de igual manera. Siendo así unas torres de hexágonos de micelio, reutilizando las matrices solo para la etapa de la incubación y al momento de la fructificación de retira el sustrato con el micelio.
- Por último se decide intervenir la carpa de acnur, rediseñando los laterales de la carpa para que tenga la capacidad de poder cerrarse y abrirse para tener un mejor control de las condiciones ambientales que necesitan los hongos para una mejor producción.
- Se mantiene el uso de los sustratos residuales para cultivos de exterior.

## 6.3. MATERIALIDAD

La matriz para los módulos se realizó con MDF de 3mm, la cual fue cortada en laser y armada con cola fría especial para madera



Los módulos están elaborados con planchas de color blanco de PAI de 0.5 mm



Para las carpas , tela exterior de lona de PVC color negro impermeable y enrollable, este es el único material que se reemplaza de la carpa original, ya que la estructura se mantiene y lo que se modifica es la materialidad.

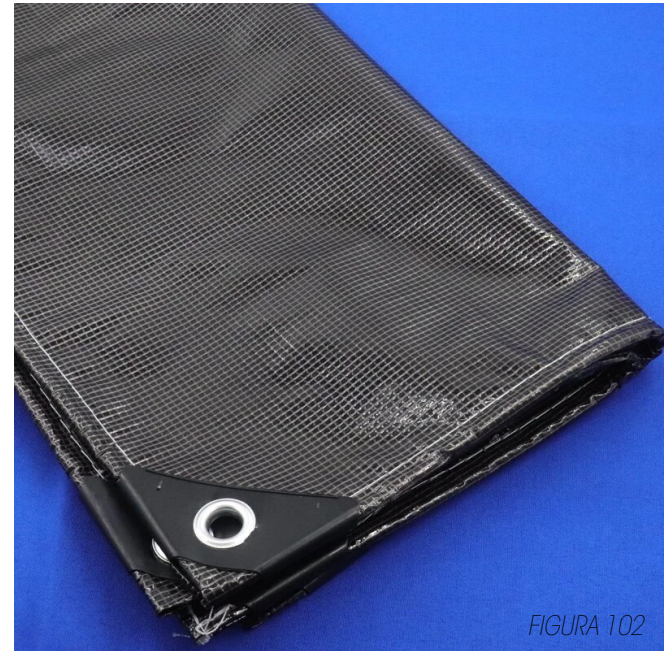


FIGURA 102

Barras de soporte para los extremos de la carpa con la cual se sostiene la lona y permite que esta se enrolle.



FIGURA 103

# Moldeo por inyección

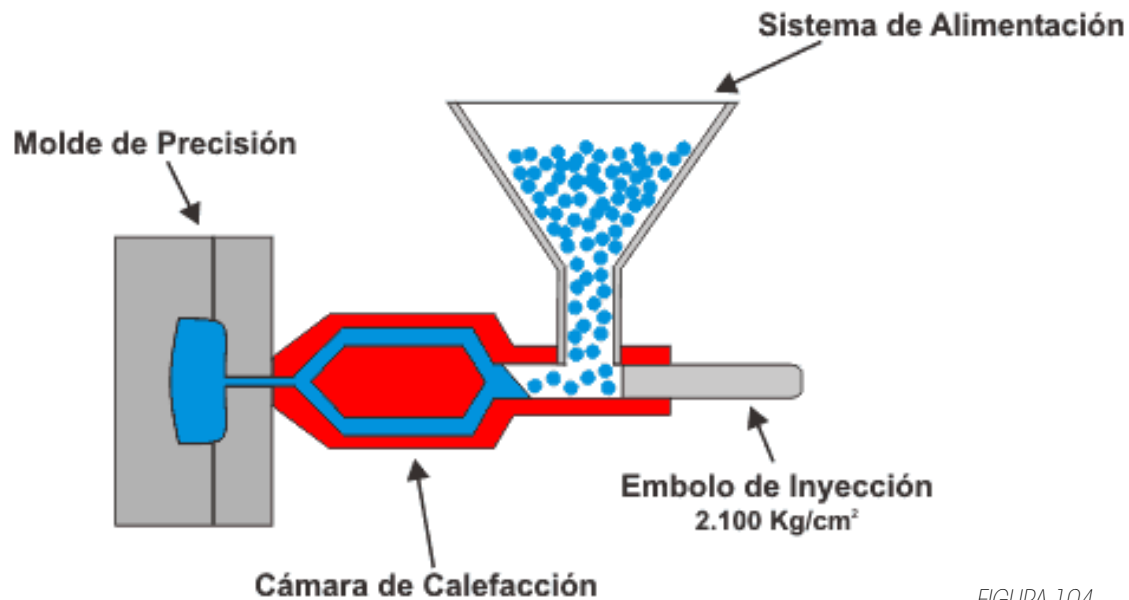


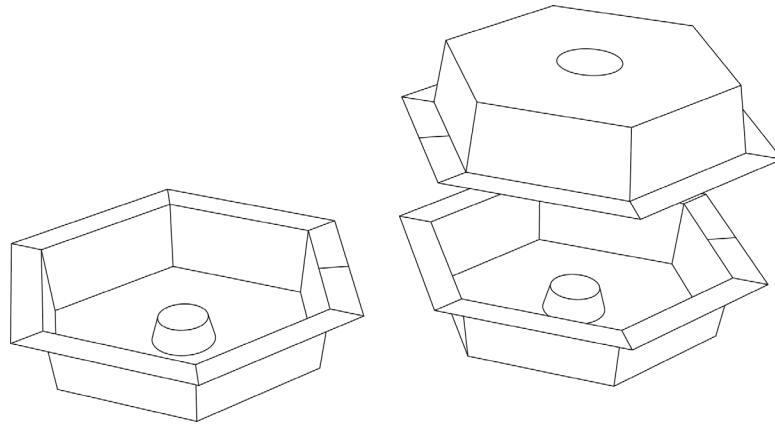
FIGURA 104

Para una futura fabricación de los módulos de auto cultivo, se pensó en escoger el proceso de moldeo por inyección de plásticos, el cual es el método más eficaz en este tipo de casos, donde se necesitan producciones al por mayor de una misma matriz.

Debido a que el proceso de termo formado con el cual se realizaron los prototipos, de cierta forma funciona de buena manera pero es un procedimiento bastante lento para la cantidad de módulos que se deben generar.

## 6.4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

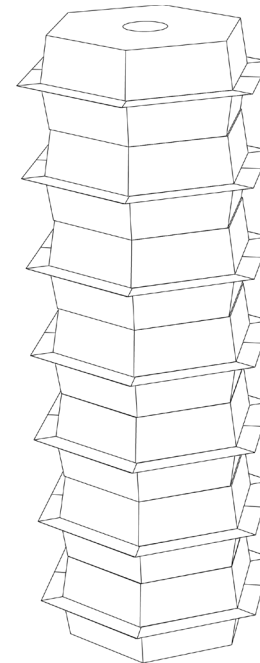
1.



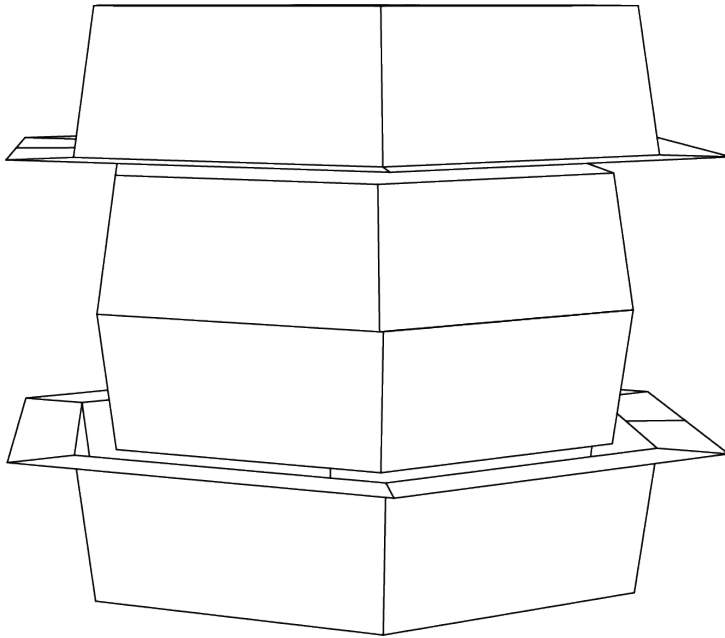
Consta de 2 matrices iguales, las cuales juntas forman un módulo de auto cultivo, donde dentro de ellas se rellenan con sustrato y micelio de hongo ostra.

Luego de tener las matrices llenas, estas se cierran y se comienzan a montar unas arribas de otras formando un sistema de auto cultivo, donde habrá que esperar unos días para que el micelio se ramifique en el sustrato ( etapa de incubación) para poder comenzar con la etapa de fructificación que es cuando deben tener una buena cantidad de luz diaria y alrededor de 85% de humedad

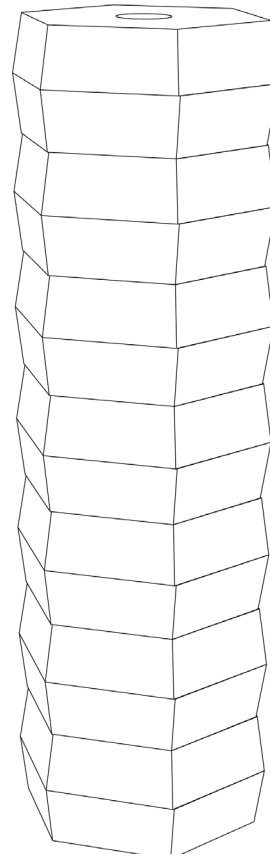
2.



### 3.



Las matrices se retiran y se arma esta torre con los bloques de hexágonos listos para la fructificación, y luego con la utilización de los mismas matrices se comienza nuevamente otros cultivos y a si se repite el proceso.



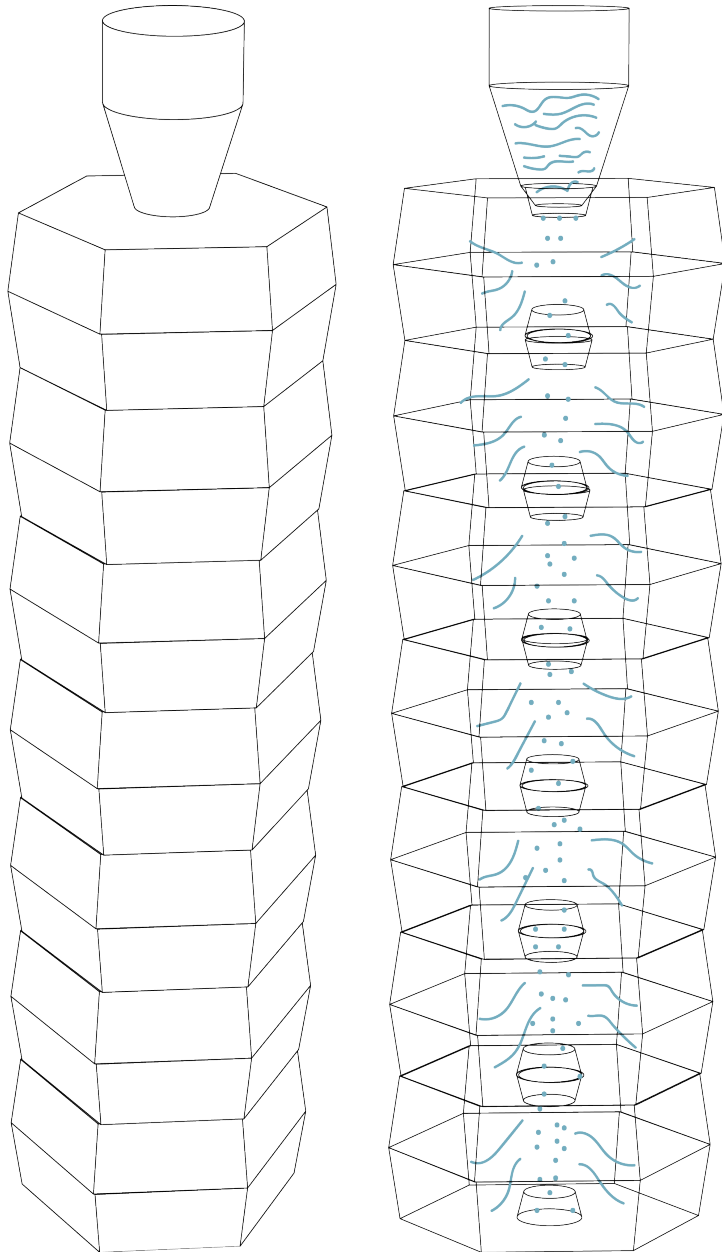
Luego de a ver pasado la etapa de incubación, se abren las matrices y se comienza a formar el sistema haciendo una torre solo con el sustrato y micelio.

El bloque hexagonal de micelio como logramos darnos cuenta tiene un orificio en el centro, el cual cumple dos funciones.

1. Por ese orificio se insertara un bidón con agua para generar el riego por goteo de los cultivos de manera vertical.

2. Este orificio en el momento en que se convierta en sustrato residual, este servirá como contenedor de los futuros cultivos para hortalizas.

# Sistema de Riego



El sistema de riego del sistema de cultivo es por goteo vertical, donde se instala una botella de plástico con orificios pequeños en el primer bloque de sustrato y micelio, ya que así el agua vaya desprendiéndose hacia abajo llegando a todos los bloques desde el centro hacia los costados.

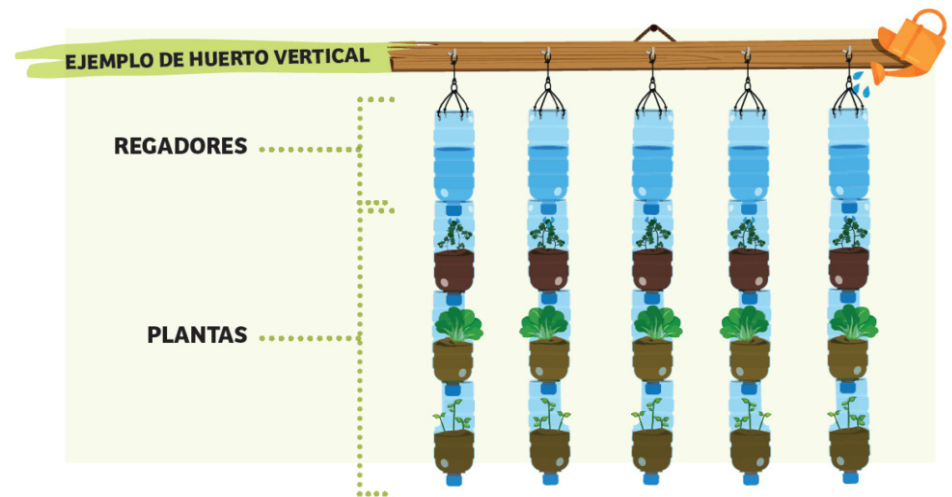
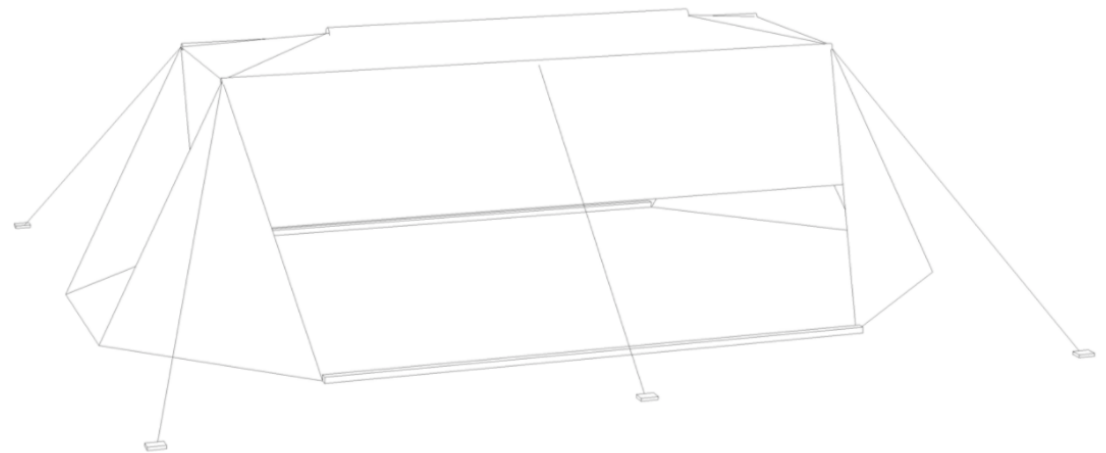
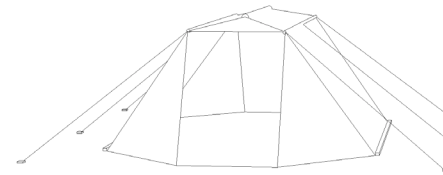
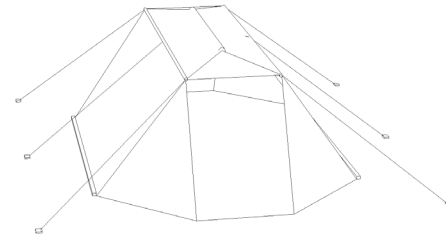
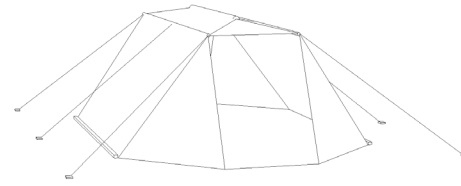


FIGURA 105

# 4.

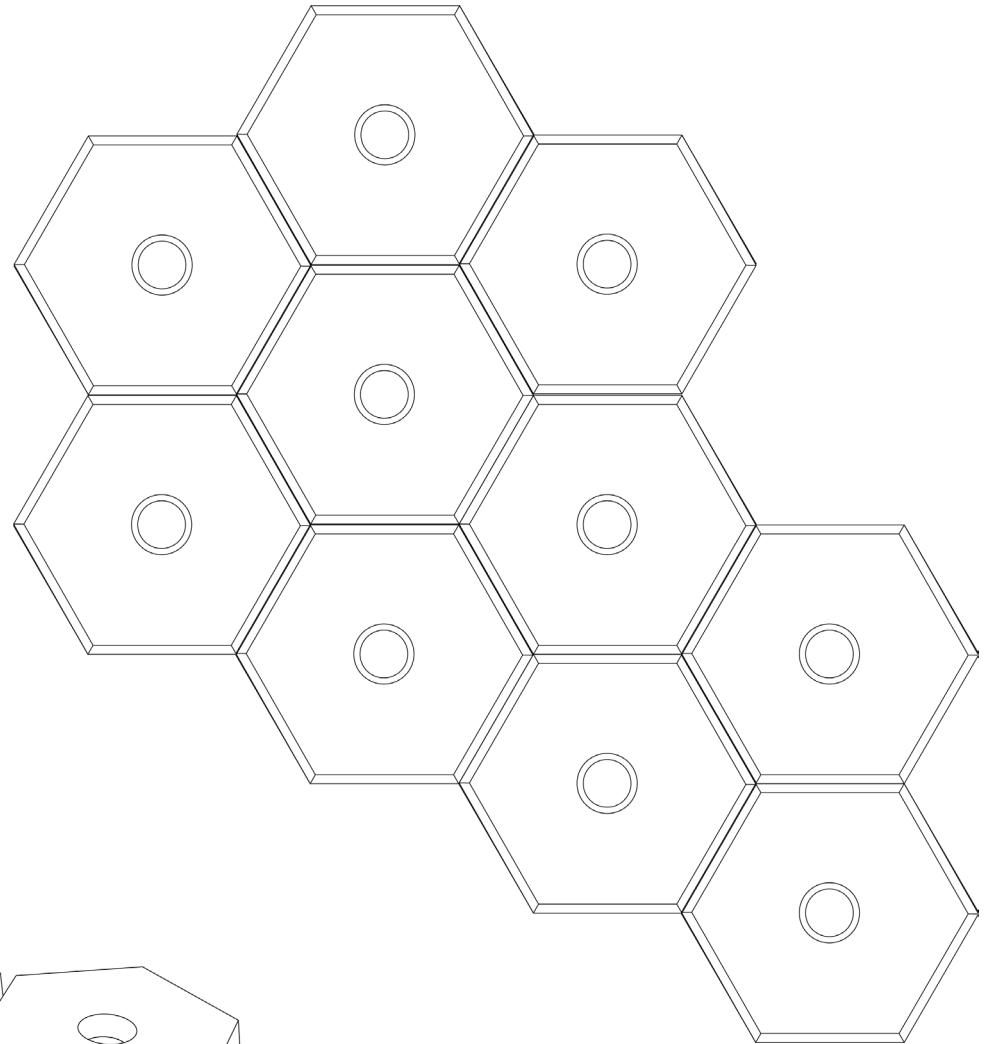
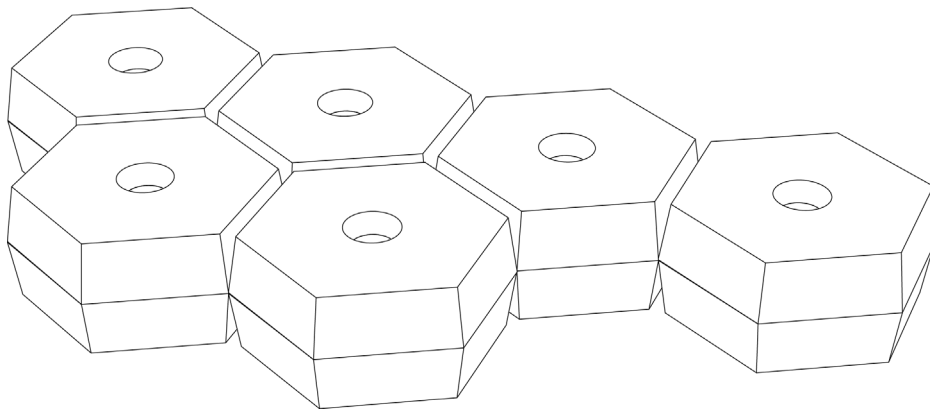
Los sistemas de auto cultivo se instalan en las carpas de acnur las cuales se mantienen con las mismas dimensiones solo que se rediseña y agregan partes en los laterales las cuales cumplen con la función de poder abrir y cerrar cada vez que se necesite según la etapa de cultivo que se encuentren los hongos, ya que para la etapa de incubación se necesitan un lugar cerrado y sin luz y para la etapa de fructificación se necesita luz indirecta para generar una mayor producción.

Este funcionamiento es a base de unos toldos de PVC impermeables y enrollables para poder realizar este procedimiento con mayor facilidad.

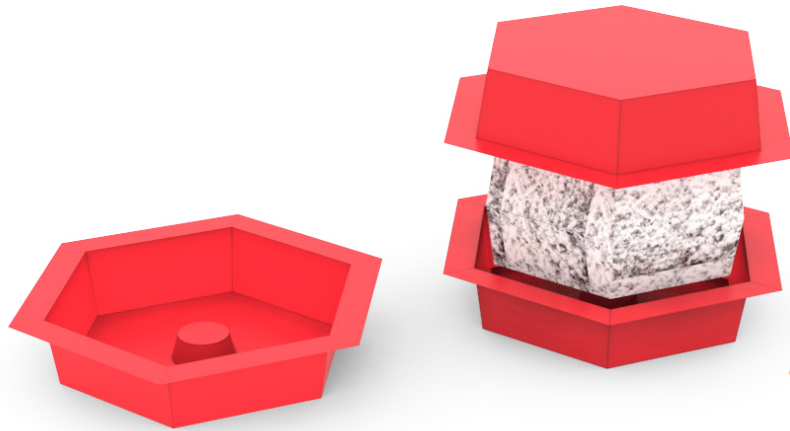


# 5.

Para finalizar nos hacemos cargo de los sustratos residuales que se generan dentro de los cultivos de hongos, luego de terminar los 3 ciclos de producción respectivos. Estos sustratos quedan como una gran materia orgánica y funcionan como abono para futuras cosechas de hortalizas, donde se logra crear un manto modular para la tierra y dándole una utilidad optima dentro de los campos de refugiados.

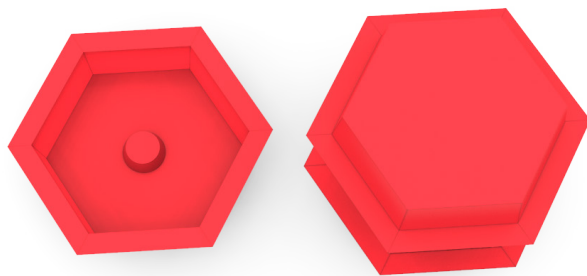


## 6.5. PROPUESTA FORMAL



Matrices de mdf de 3mm elaboradas en el termo formado con PAI de 0,5 mm color blanco, la cual luego sera pintada con spray de color.

-El tubo del centro en el interior de las matrices es elaborado por separado para un mejor resultado.

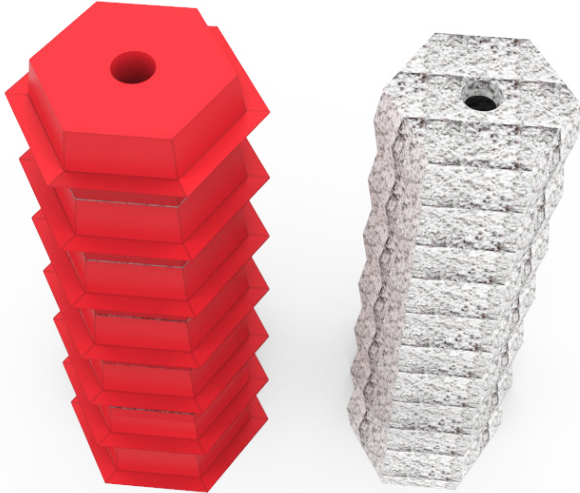
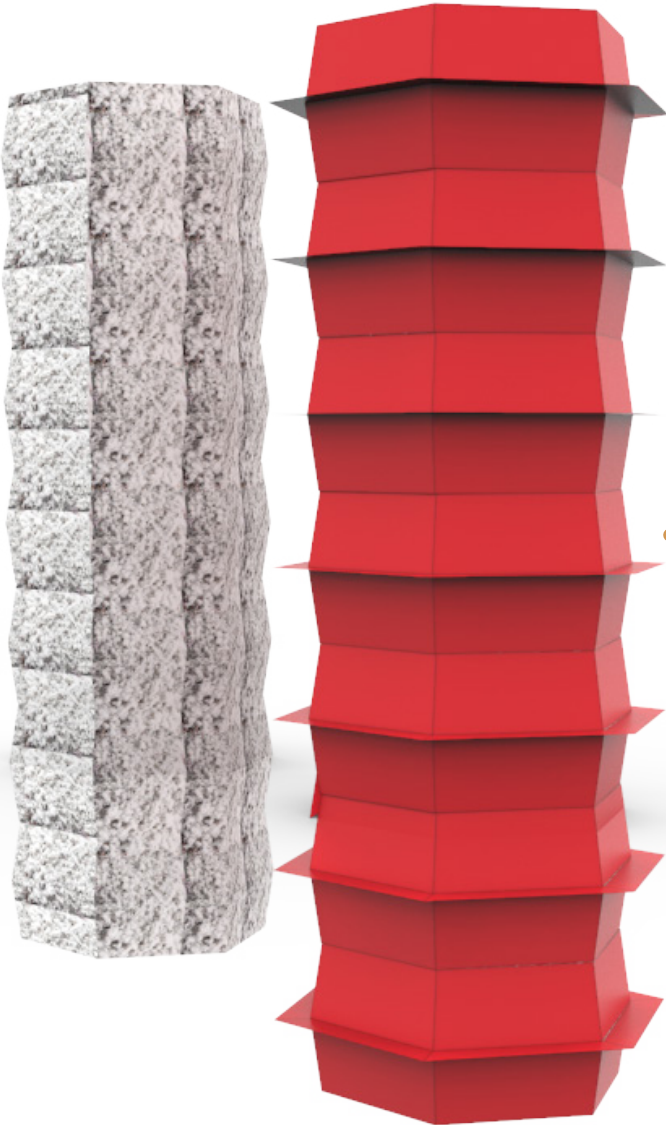


Terminado el periodo de incubación, se retira el bloque de sustrato más micelio, para así comenzar otro cultivo reutilizando las matrices.

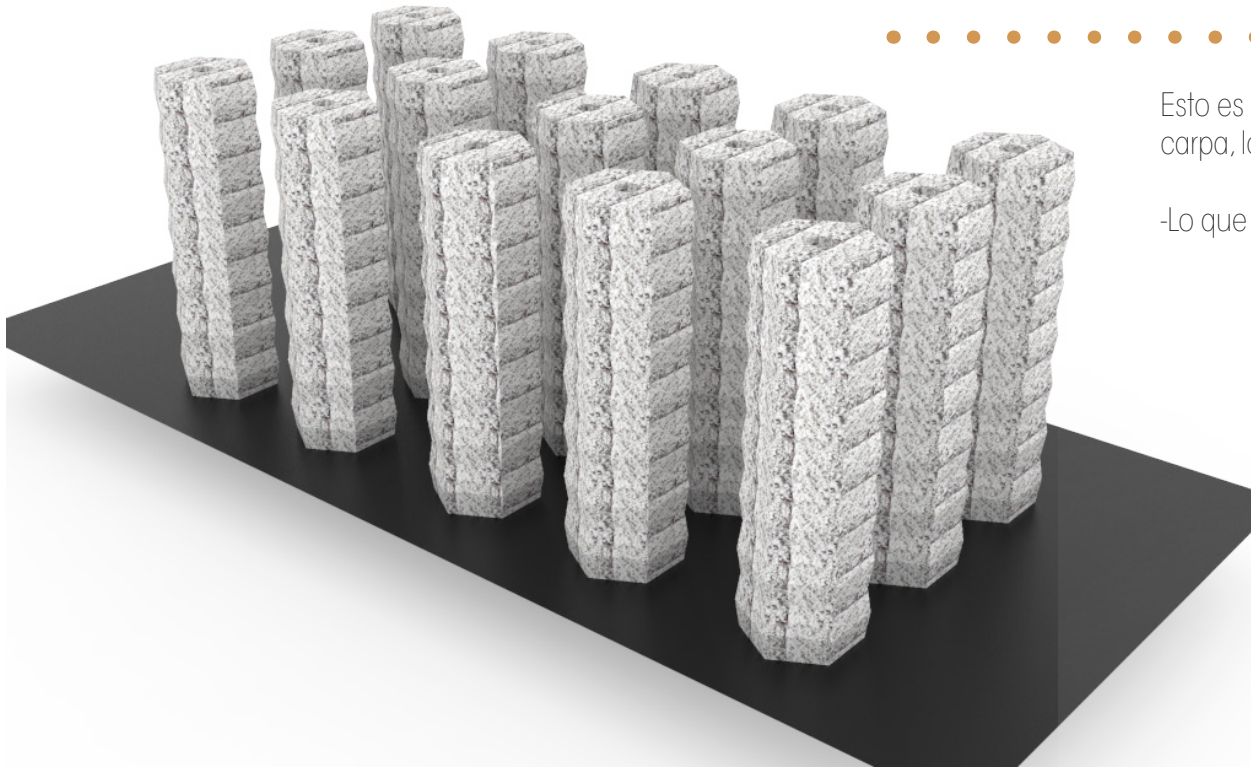


Habrán matrices necesarias para crear torre por torre, o sea esto contendrá 105 matrices las cuales se irán reutilizando terminados los periodos de incubación y se utilizarán para las siguientes carpas de cultivos

Se comienza a crear el sistema de auto cultivo, montando cada bloque de micelio y sustrato unos arriba de otro de manera modular.



Permitiendo volver a rellenar las matrices con micelio y sustrato para elaborar la siguiente torre.



Equivalente a una carpa por comunidad dentro del campo ( 80 personas)



Esto es lo que correspondería a la cantidad de cultivos por cada carpa, lo que vendría siendo 80 personas.

-Lo que corresponde a 15 torres , siendo 105 bloques de cultivos

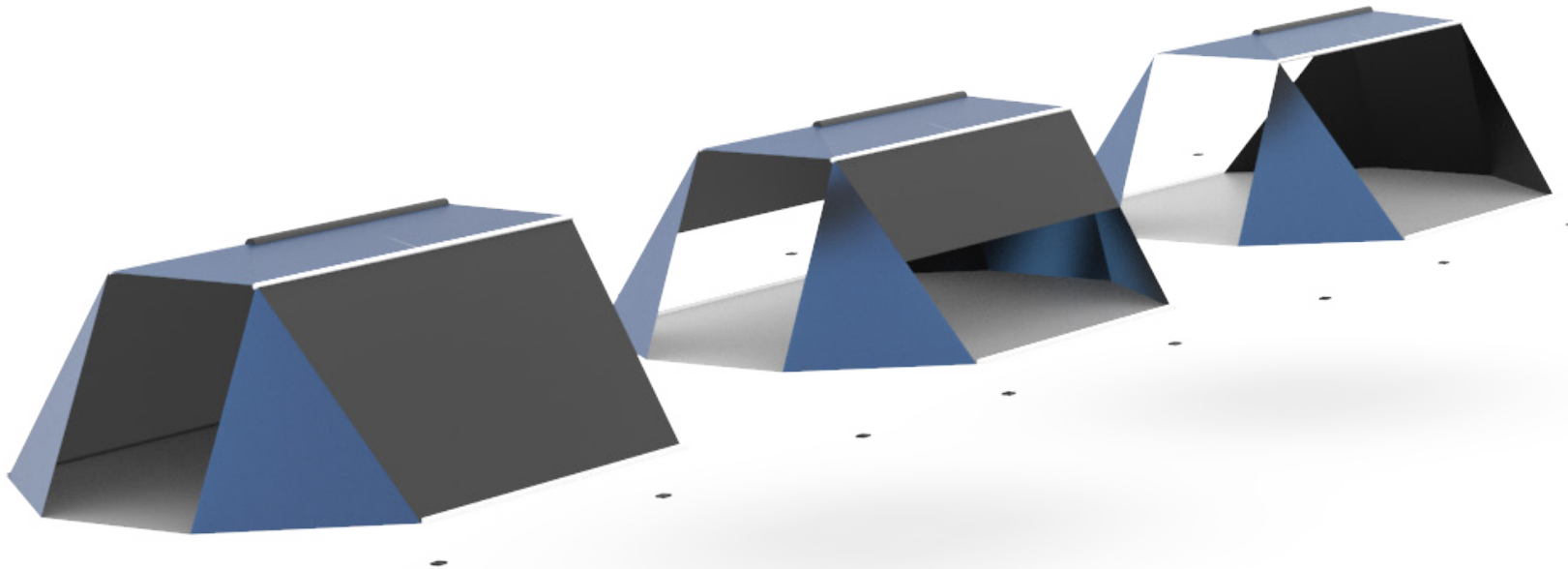


Este sistema se repite por cada comunidad que haya en el campo de refugiados, siendo así que cada comunidad tengo su propia carpa de producción de hongos.



Se rediseña la carpa original de Acnur, la cual es el lugar donde se situarán los sistemas de cultivos.

- Se mantiene la estructura y se modifican los laterales de la carpa siendo estos de lona de PVC impermeable y enrollables, lo que permitirá mantener abierto o cerrado según el ciclo en que se encuentre el cultivo.

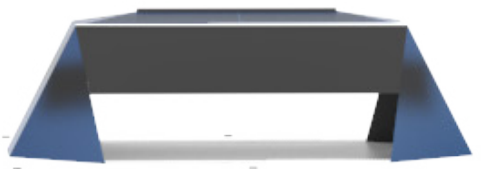


Se mantienen las medidas originales, en base a eso se adaptó la cantidad de producción y capacidad para los sistemas.

Estas funcionan a base de enganches de estructuras metálicas, donde se incorpora la lona de PVC enrollables funcionando como una especie de persiana.



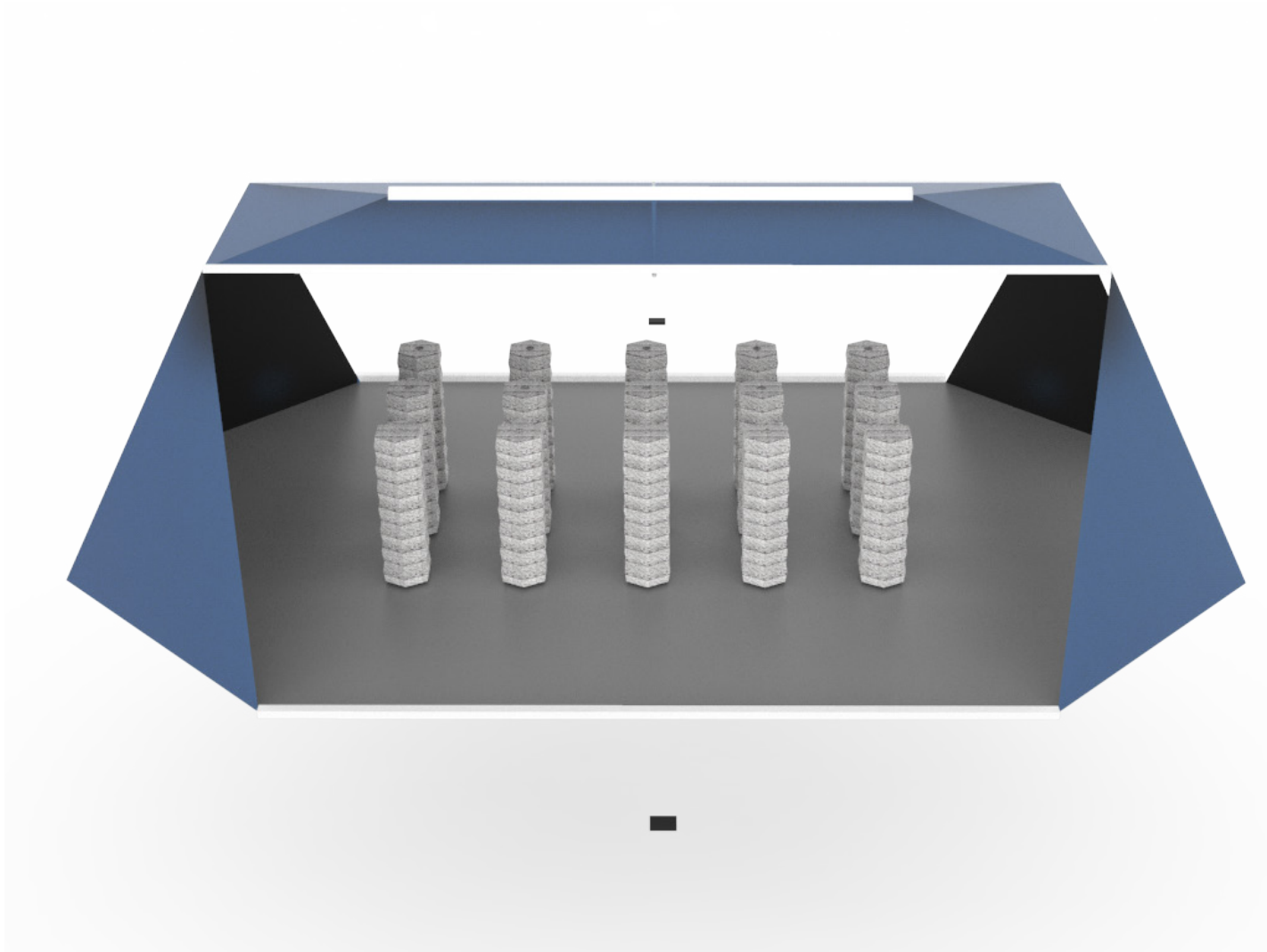
*Lona 100% abierta ( Etapa de fructificación )*



*Lona 100% cerrada ( Etapa de Incubación )*

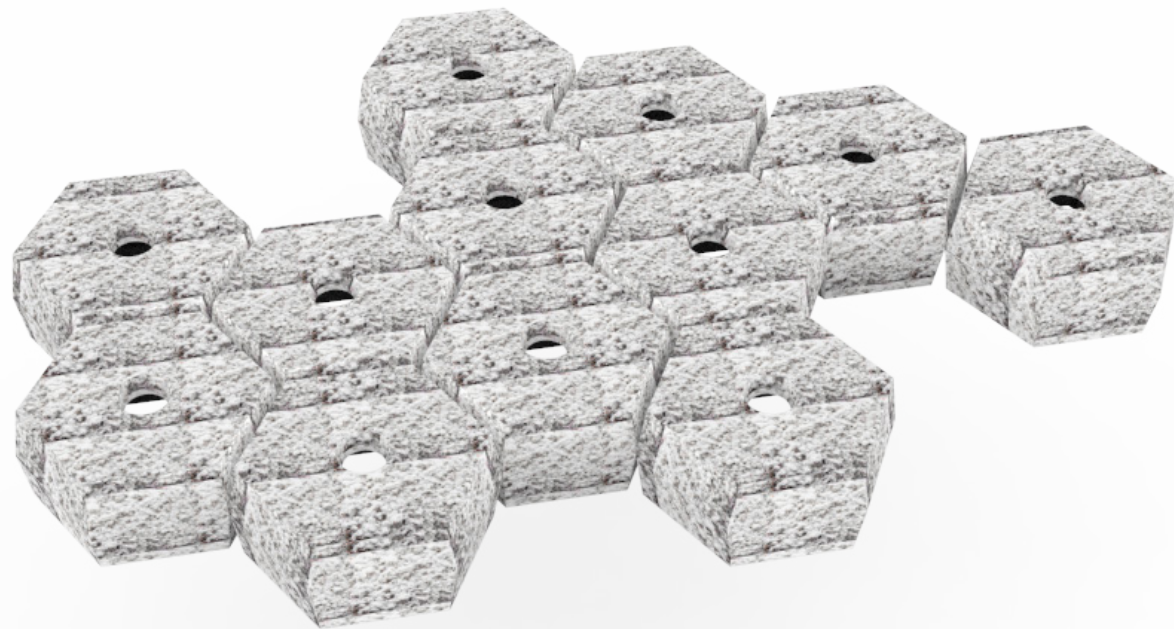


Distribución de sistemas de cultivo en el interior de la carpa en etapa de fructificación





Configuración de sustratos residuales para cultivos de exterior, en el centro de estos se realizan cultivos de hortalizas



## CÁLCULO DE PRODUCCIÓN

Cada molde de 1.2 Kilos de sustrato + micelio

Da aprox 400 gr de Hongo ostra fresco

7x 15 ( sistemas ) : 105 cultivos en total

150 moldes x 400 gr : 42.000 gr

42.000 gr / 80 ( personas ) : 525 gr de hongos

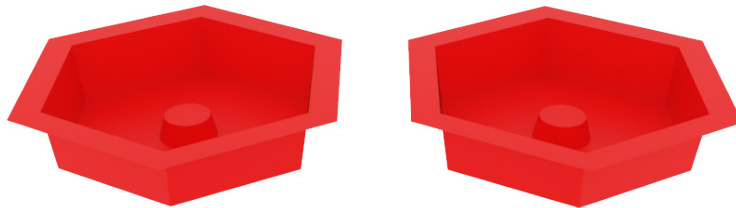
525 gr / 4 semanas : 131 gr por persona ( lo que permitiría consumir 66 gr aprox de hongos ostra fresco por cada porción( 2 porciones al mes ) durante el primer cultivo

Esto es el calculo durante la primera cosecha de los cultivos, recordar que cada bloque rinde aproximadamente 3 cosechas hasta que el sustrato ya se agota y queda sin nutrientes para que los hongos puedan seguir creciendo, por lo que dentro de un mes los 131 gramos de hongos se debería triplicar aproximadamente.

## PARTES DEL SISTEMA DE AUTOCULTIVO



Bolsas que contienen la mezcla de sustrato + micelio en proceso de activación e incubación, las cuales se irán utilizando para rellenar los módulos



Módulos para los cultivos ( Cantidades según numero de comunidades dentro de los campos de refugiados )

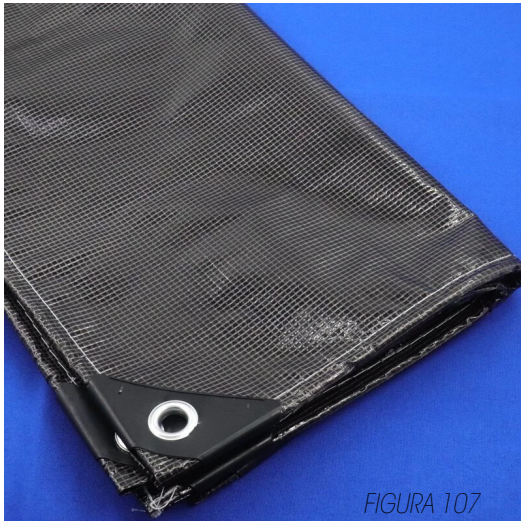


FIGURA 107



FIGURA 108

Toldos de PVC para el recubrimiento de la carpa, junto con el sistema de las barras de soporte para que cumpla la función enrollable que se instalará en los laterales de la carpa.



FIGURA 109

Botella de plástico para poder realizar el riego vertical por goteo



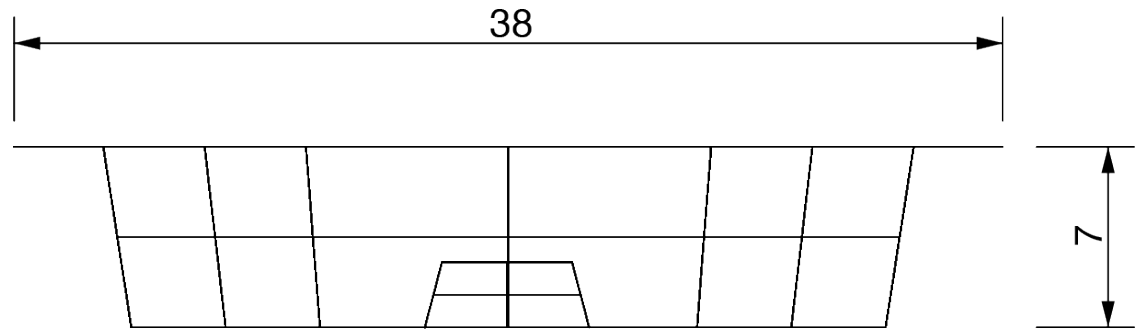
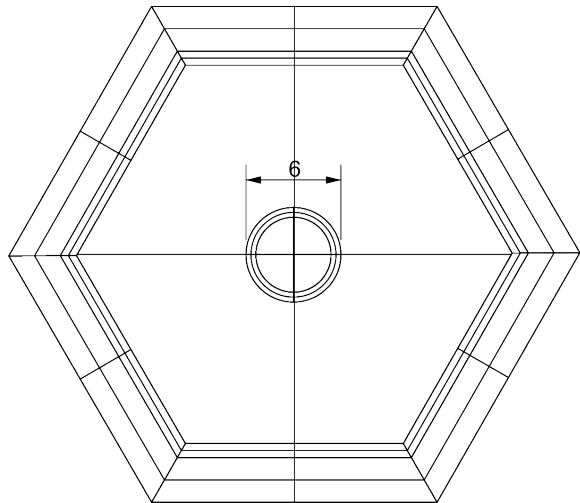
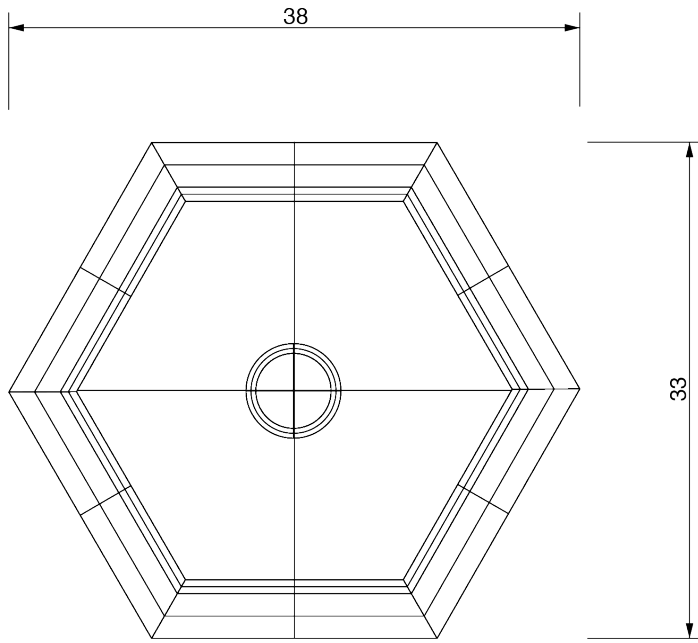
FIGURA 110

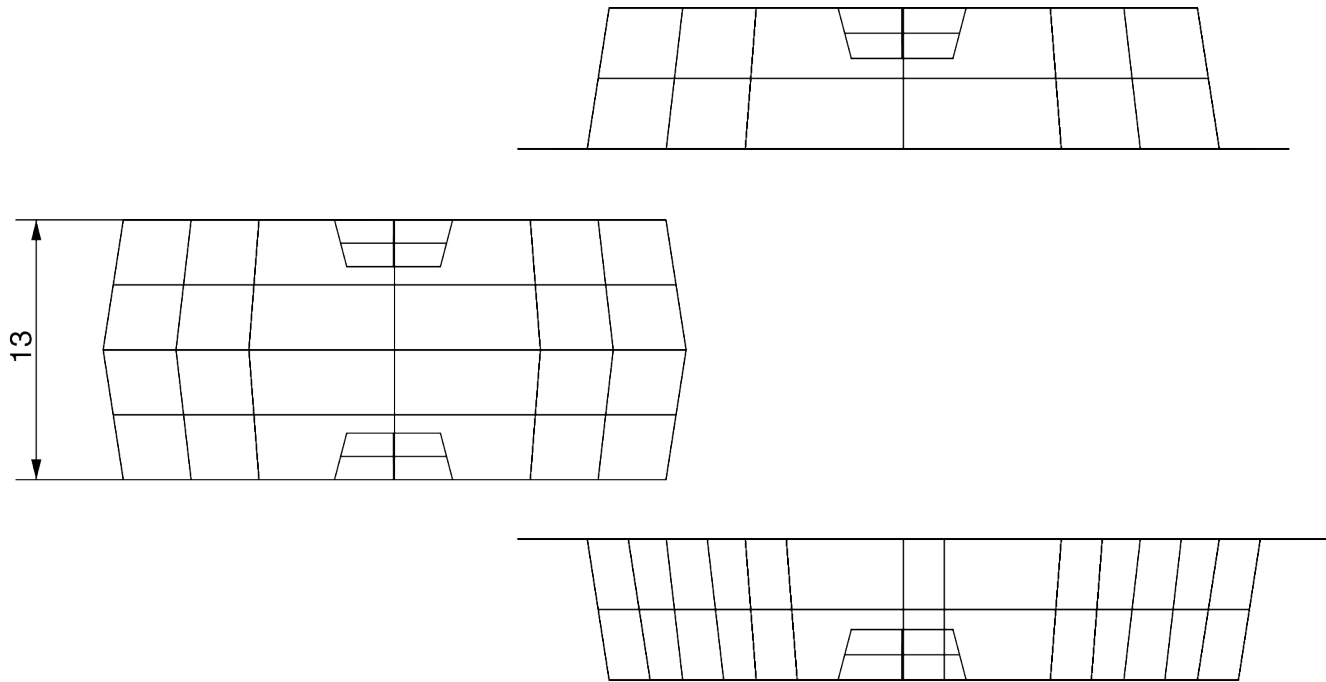


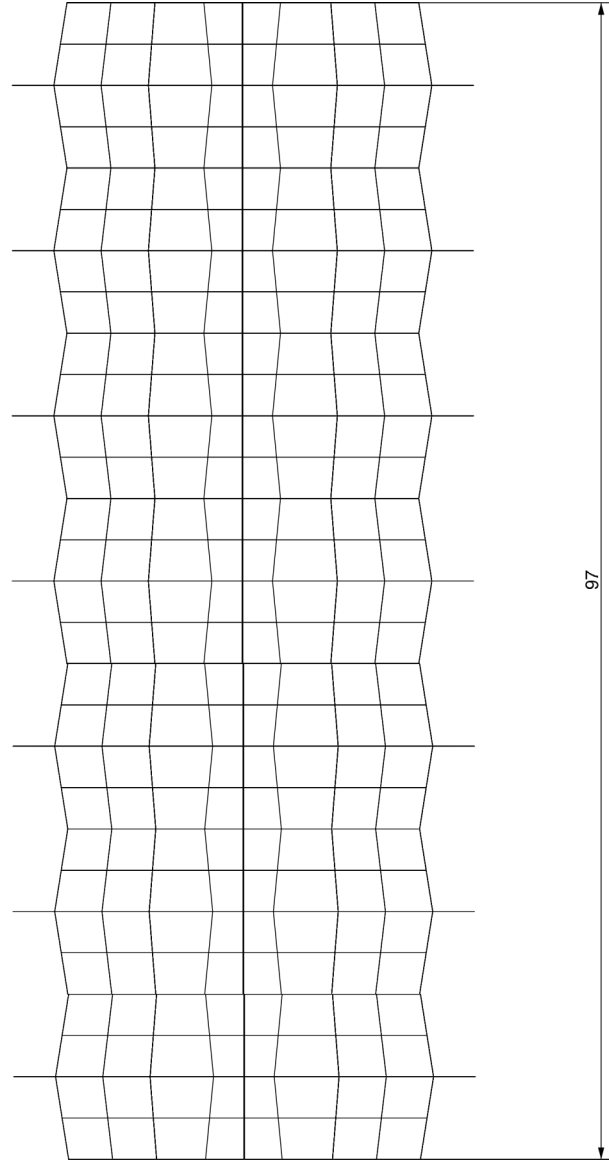
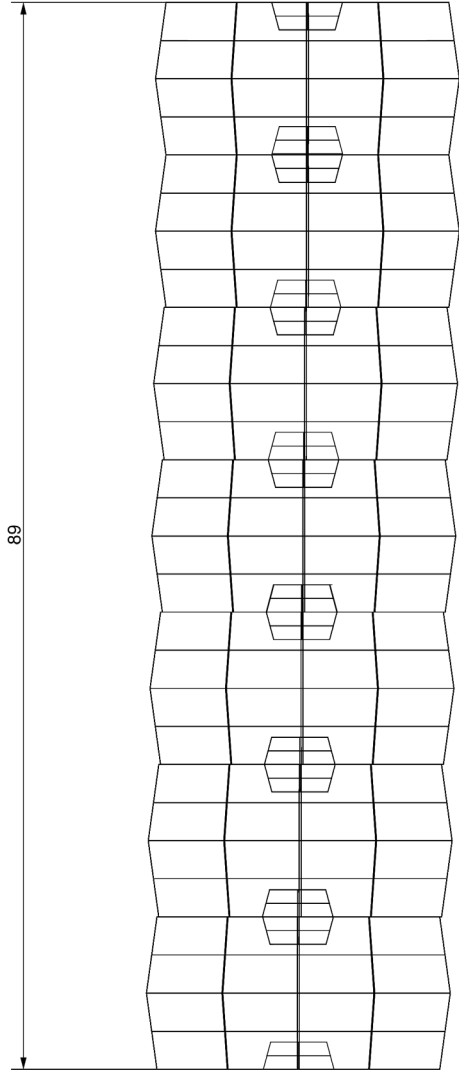
FIGURA 111

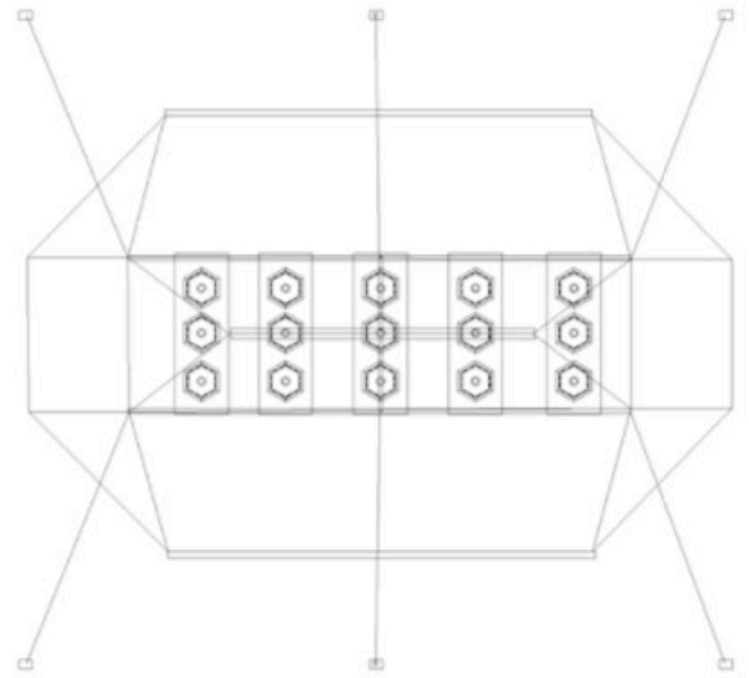
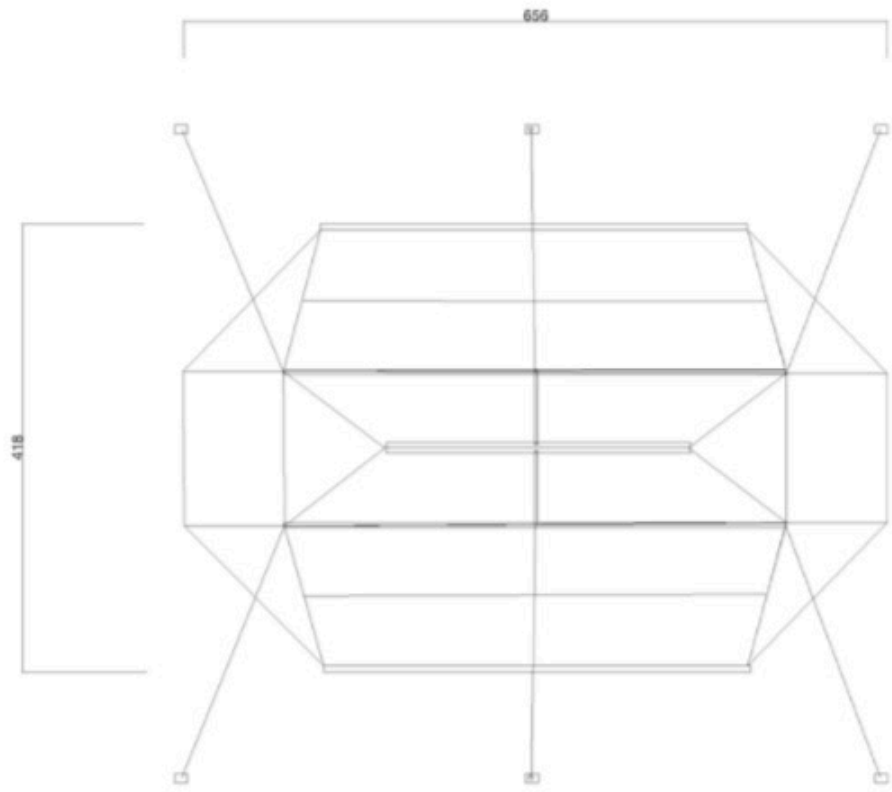
Tierra y semillas para cosechas exteriores con los sustratos residuales

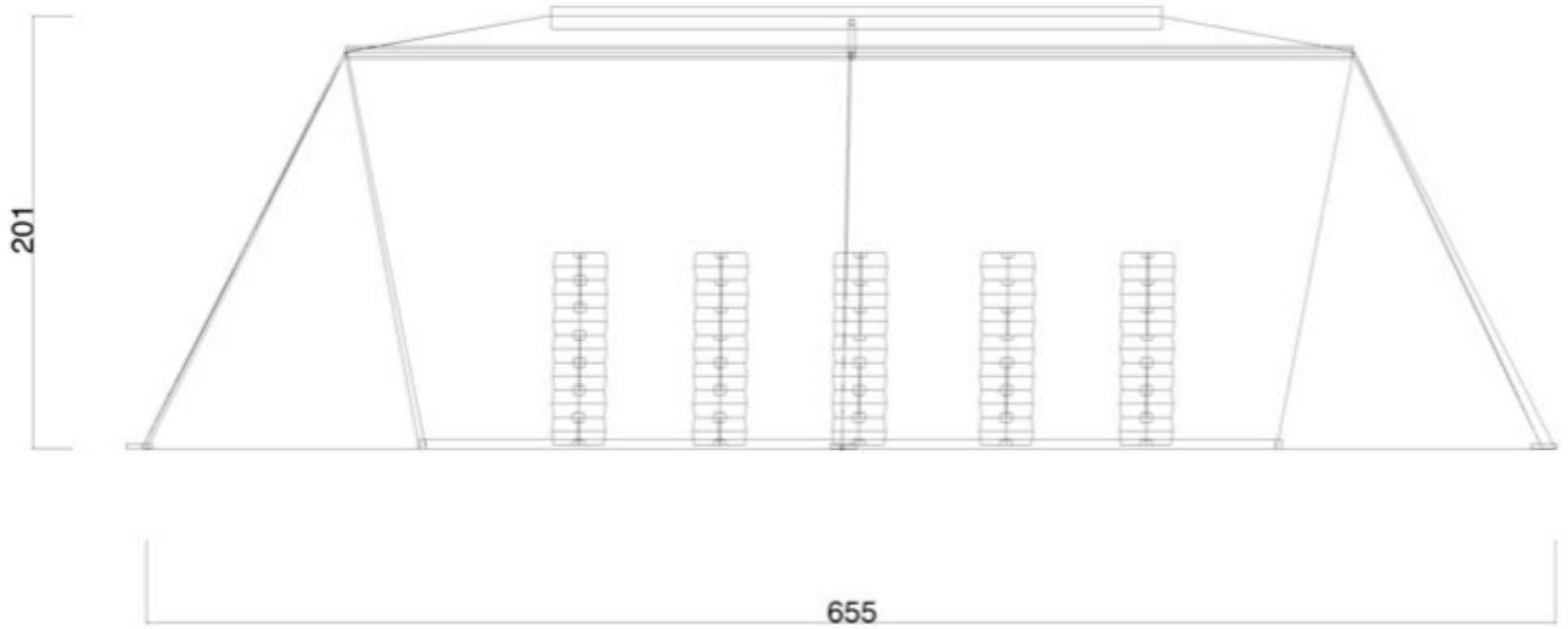
● ● ● ● ● ● ● 6.6. PLANIMETRÍAS













## 6.7. PRESUPUESTO

	5.000 UN	10.000 UN
Matriz ( molde )+ Moldeo por inyección	25.000.000	50.000.000
Revestimiento Carpa ( Lona pvc )	35.000.000	70.000.000
Barra enrollable	40.000.000	80.000.000
Bolsas de sustrato + micelio	25.000.000	50.000.000
Botellas plásticas	1.500.000	3.000.000
Tierra y semillas para cultivos exteriores	10.000.000	20.000.000
		<b>TOTAL : \$ 273.000.000</b>

# 6.8. MODELO DE NEGOCIO

## Asociaciones clave



Agencia de la ONU " Acnur

## Actividades clave



Los cuidados de producción  
Cosechas de los hongos  
Trabajo diario en cuidados y mantenimientos del sistema de auto cultivo

## Recursos clave



Materia prima " los hongos "  
Módulos de auto cultivo

## Propuestas de valor



Sistema de auto cultivo de un super alimento como lo es el Hongo Ostra.  
Ayudará a combatir las deficiencias alimentarias dentro de los campos de refugiados

Sistema de fácil manejo para producir grandes cantidades de proteína vegetal

## Relaciones con clientes



Relación directa y activa con los clientes, ya que son los propios refugiados, los cuales pasan a formar parte de todo el proceso de producción de hongos.

## Canales



A través de containers y traslados en avión, ya que es el método más rápido para estas situaciones de emergencias humanitarias donde se debe actuar con rapidéz

## Segmentos de mercado



Usuarios de todas las edades dentro de los campos de refugiados, los cuales van desde niños, adolescentes, adultos y adultos mayores, los cuales todos son beneficiados con este sistema de auto cultivo

## Estructura de costes



Diseñador  
Estructuras y matrices de cultivo  
Materia prima

## Fuentes de ingresos



Fondos concursables  
Fondos internacionales ( lo que sería Acnur )

# 7. CONCLUSIÓN



Dentro de todo el desarrollo de este proyecto podemos concluir que debido al alto grado de importancia que es el estado nutritivo y alimenticio en el cual llegan las personas a los campos de refugiados, se podrá generar una ayuda complementaria dentro de los kit básicos de alimentación que entrega Acnur para poder mejorar y mantener una mejor dieta a base de altos beneficios para el metabolismo y para el sistema inmunológico de las personas, el cual el Hongo Ostra llega a ser el protagonista dentro de este sistema de autocultivo para mejorar las condiciones alimenticias de los campos.

Este sistema entregará muchos beneficios a nivel alimenticio y también generará participación en los refugiados y fomentará la autosuficiencia dentro de los campos, lo cual es muy importante para la salud mental.

# 8. BIBLIOGRAFÍA

1. <https://www.ecologiaverde.com/reino-fungi-que-es-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2307.html>
2. <https://www.gaceta.unam.mx/el-de-los-hongos-un-mundo-aparte/>
3. <https://www.ecologiaverde.com/reino-fungi-que-es-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2307.html>
4. <https://concepto.de/reproduccion-de-los-hongos/#ixzz7YHvWWO63>
5. <https://www.ecologiaverde.com/estructura-de-los-hongos-3676.html>
6. <https://www.chile.travel/sin-categorizar/descubre-la-popular-fascinacion-con-el-mundo-fungi-en-chile-2/>
7. [https://inaturalist.mma.gob.cl/taxa/47170-Fungi#Hongos\\_alimenticios](https://inaturalist.mma.gob.cl/taxa/47170-Fungi#Hongos_alimenticios)
8. <https://www.flores.ninja/pleurotus-ostreatus/>
9. <https://cultivarahongos.com/elaboracion-de-sustratos/>
10. <https://www.zamnesia.es/blog-todo-sustratos-cultivar-setas-magicas-n2151>
11. <https://www.boletsdesoca.com/es/producto/sustrato-cultivo-seta-ostra-interior-pleurotus-ostreatus/>
12. <https://www.micosecha.cl/post/autocultivo-en-tiempos-de-cuarentena>
13. <https://mycodelic.cl/fructificacion/>
14. <https://www.micelio.com.gt/blogs/news/beneficios-que-tienen-los-hongos-ostra-pleurotus-para-la-salud>
15. <https://www.thefungiiland.com/funginews/el-valor-nutricional-de-los-hongos-ostra/>
16. <https://www.webconsultas.com/curiosidades/seta-de-ostra>
17. <https://amantesdelacocina.com/cocina/2012/09/la-seta-ostra/>
18. <https://gardenlux-es.designluxpro.com/sad-i-ogorod/griby/pochemu-veshenka-gorchit-i-cho-delat.html>
19. <https://eacnur.org/es/que-es-acnur>
20. <https://eacnur.org/es/quieres-ver-como-es-un-campo-de-refugiados>
21. <https://eacnur.org/es/labor/areas-de-trabajo/refugio>
22. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2012/1643.pdf>
23. <https://eacnur.org/blog/asi-son-las-tiendas-donde-viven-los-refugiados/>
24. <https://eacnur.org/es/actualidad/noticias/emergencias/refugio-que-es-como-se-construye-y-que-tipos-hay>
25. <https://amivall.com/documentos/jornadas/PRINCIPALES%20USOS%20DE%20LOS%20HONGOS.pdf>
26. <http://www.todoalimentos.org/hongos/>
27. CORDIS | European Commission. (s. f.). <https://cordis.europa.eu/article/id/430160-a-mushrooming-opportunity-spent-mushroom-substrates-make-quality-fertiliser/es>
28. Moreira, C. D. R. (2021, 27 marzo). Los beneficios de comer hongos ¿Por qué se considera el alimento del futuro? <https://www.eluniverso.com/larevista/salud/los-beneficios-de-comer-hongos-por-que-se-considera-el-alimento-del-futuro-nota/>
29. Méndez, R. (2019, 15 julio). Ni vegetales ni animales: éstas son las «nuevas» proteínas que arrasan. *El Español*. [https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20190715/vegetales-animales-nuevas-proteinas-arrasan/411959121\\_0.html](https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20190715/vegetales-animales-nuevas-proteinas-arrasan/411959121_0.html)
30. *Micotectura: ladrillos a partir de hongos y residuos orgánicos*. (s. f.). *Micotectura: ladrillos a partir de hongos y residuos orgánicos*. IMNOVATION. [https://www.imnovation-hub.com/es/construccion/micotectura-ladrillos-hongos-residuos-organicos/?\\_adin=02021864894](https://www.imnovation-hub.com/es/construccion/micotectura-ladrillos-hongos-residuos-organicos/?_adin=02021864894)

