



Universidad de Chile
Fac. Arquitectura y Urb.
Escuela de Diseño
Diseño Industrial

Santiago, Julio de 2007

MEMORIA DE TÍTULO

Colector portátil para la cosecha de hongos silvestres

Alumna:
Daniela Sandoval Contreras
Profesor Guía:
Marcelo Quezada Moncada



Índice

Presentación	3
Introducción	
Marco de Antecedentes	5
Aspectos Generales de los Hongos	
Características Generales de los Bosques	
La Cadena Productiva	
Estado del Arte en objetos para la cosecha	
Perfil del Recolector	
Resumen de conclusiones	
Estructuración de Proyecto	20
Desarrollo del Proyecto	23
Génesis Formal	
El Producto	34
El Colector	
Modo de Uso	
Mantenimiento	
Estrategia de Inserción en el Mercado y Proyecciones	
Costos de Fabricación	
Planimetría	40
Referentes Bibliográficos	52
Anexos	54
Agradecimientos	56



Presentación

Hoy en día, la visión que se tenía del sector forestal chileno ha evolucionado. Tradicionalmente, se consideraba al sector forestal como todas las actividades económicas vinculadas a la producción y venta de maderas y productos derivados de ésta. Actualmente, se concibe que el sector involucra a la totalidad de actividades, económicas y no económicas, vinculadas al quehacer humano, en relación con los ecosistemas de bosques, incluyendo por supuesto a la producción y venta de madera, pero incorporando también otros valores y usos humanos de los bosques, tales como la mantención de la biodiversidad, o el turismo y la recreación en ambientes naturales¹. Dentro de la política de Estado para la agricultura Chilena 2000-2010, se incluye el desarrollo de programas de fomento para integrar y valorizar las funciones no madereras de los bosques; como la promoción del turismo rural, la mantención de la biodiversidad y el uso económico sustentable.

Ante este panorama, los productos forestales no madereros PFNM² están adquiriendo cada día mayor importancia, tanto en el mercado nacional como internacional. Los PFNM tienen un gran impacto social, en Chile proporcionan trabajo a más de 200.000 personas, se trata de pequeños productores y comunidades rurales que se dedican a las labores de recolección, procesamiento, producción y comercialización. Se estima que en el medio rural entre un 25% y un 50% de los ingresos de las familias provienen del aprovechamiento de este tipo de recursos³. El aporte de los PFNM a la economía nacional no es menor, el año 2005 se exportaron US\$33,7 millones, correspondientes al 1,3% del total de los envíos del sector forestal chileno, comparable a mercados tan revelantes para la economía forestal chilena, como lo es la industria del mueble.

Esta nueva perspectiva, ha generado diversas iniciativas que pretenden promover este negocio y su aporte a la economía nacional. Es necesario continuar potenciando estas actividades desde distintas áreas, una de ellas es la transferencia tecnológica e innovación en los diversos procesos, para así generar valor agregado en los productos y dar un impulso a este sector, que aún tiene mucho que desarrollar.

Introducción

Los hongos silvestres comestibles: HSC, son uno de los grupos más importantes de PFNM. Son recolectados para alimentación y beneficio económico en más de 80 países en todo el mundo. El comercio de exportación está regulado por una demanda en fuerte expansión por parte de Europa y Japón. Esta expansión es positiva para comerciantes y recolectores locales, ya que proporciona ingresos económicos importantes en áreas donde las posibilidades de ganar dinero son limitadas.

¹ -MINISTERIO DE AGRICULTURA, Gobierno de Chile. Una Política de Estado para la Agricultura Chilena Período 2000 2010. Santiago. 140p.

² -La Fao los define como "Productos de origen biológico distinto a la madera, derivados de los bosques, de otras tierras arboladas, o de árboles fuera del bosque".

³ -AGUILA, María Paz. PFNM: La otra cara del bosque. *Lignum* (70): 31-33, mar. 2004.



El papel ecológico de los HSC es significativo, muchas de las especies destacadas viven en simbiosis con los árboles y esta asociación micorrícica sostiene el crecimiento de los bosques naturales autóctonos y de las plantaciones comerciales en las zonas templadas y tropicales.

Debido a que son fuentes de alimentación, de ingreso y mantienen la salud de los bosques, los HSC tienen un gran papel para el progreso de los objetivos de desarrollo del milenio de las Naciones Unidas, que incluyen el alivio de la pobreza y el uso sostenible de los recursos naturales.

En Chile, los HSC constituyen el segundo grupo de PFM de mayor importancia, sólo superados por rosa mosqueta. Durante el año 2005 el monto por concepto de exportaciones en el ítem hongos silvestres bordeó los \$US 5,6 millones FOB⁴. Chile es el principal productor de hongos silvestres de Latinoamérica, con un 55% de participación en la región. Existen aproximadamente 60 empresas que se dedican a este rubro, siendo los principales mercados Francia, Alemania, España e Italia.

Los HSC tienen un enorme potencial de crecimiento, pero presentan también retos en su gestión y producción sostenibles.

⁴ -INFOR. Boletín de Exportaciones Forestales. 2005.



Marco de antecedentes



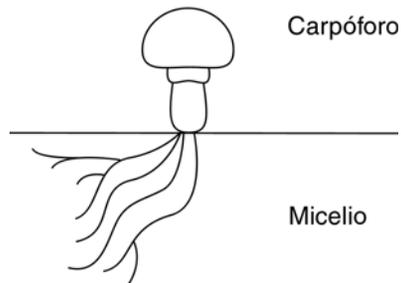
Aspectos Generales de los Hongos

Definición

“Los hongos son organismos que, al contrario de las plantas superiores, no poseen clorofila y son incapaces de absorber sustancias minerales simples y sintetizar a través de ellas, sustancias más complejas, como aminoácidos, proteínas o hidratos de carbono que sirvan para su nutrición y crecimiento.”⁵

Estructura

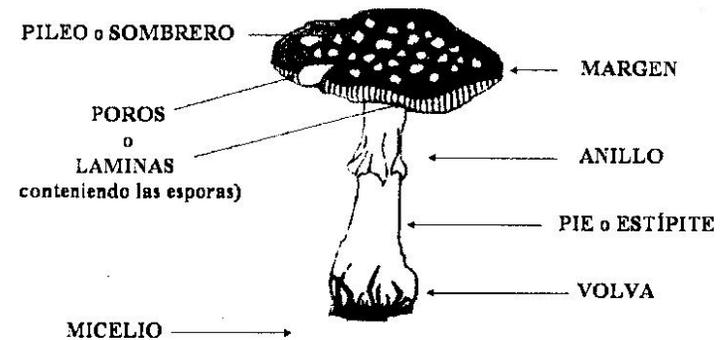
Los hongos se componen básicamente de dos partes:



El carpóforo o cuerpo frutal es el aparato reproductor. Ahí se encuentran las esporas o semillas.

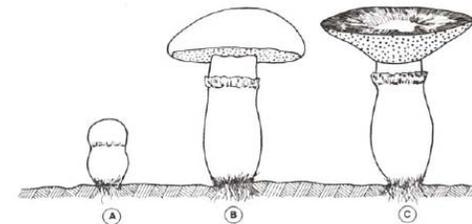
El micelio es el aparato vegetativo. Constituido por filamentos finísimos que se encargan de nutrir al hongo.

El cuerpo frutal a su vez se constituye de las siguientes partes:



Etapas de desarrollo

El hongo tiene varias etapas de desarrollo: primordio, adulto y senescente. El más recomendado para la recolección es el adulto, ya que el primordio no se ha reproducido aún y el senescente al estar sobremaduro, podría tener problemas de sanidad.

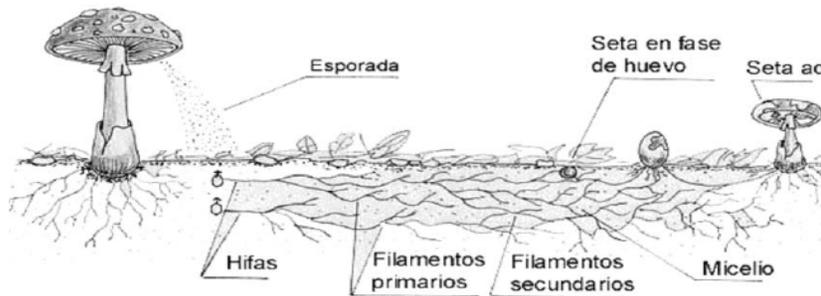


Ciclo biológico natural

Las esporas, al caer al suelo, van formando filamentos que se entrelazan con otros para formar el cuerpo frutal. El conjunto de estos filamentos forma un manto o malla de micelio que el recolector no debe destruir.

⁵ -INFOR. CHUNG G, Patricio. Hongos Micorrícicos comestibles, opción productiva aplicada a las plantaciones forestales. 2005.





Principales Especies en Chile

Algunas de las especies más relevantes son⁶:

Especie	Nombre común
Boletus loyita Horak	"Pichi loyo"
Lactarius deliciosus	"Callampa rosada" o "Lactario"
Morchella sp.	"Morchela" o "Morilla"
Ramaria botrytis	"Changle" o "Changle rosado"
Suillus Luteus	"Callampa de pino"



Suillus Luteus y Lactarius deliciosus son los hongos silvestres más abundantes que crecen en forma natural en plantaciones de pinus radiata. A continuación se muestran las exportaciones en toneladas de las especies más importantes.

⁶ -INFOR. CHUNG G, Patricio. Guía de Campo, principales hongos micorrícicos comestibles y no comestibles presentes en Chile. 2005.

Género	2004 TON	2005 TON
Suillus	2165.8	2547.26
Lactarius	990.8	198.21
Morchella	36.4	47.94

Para el proyecto se utilizará como referencia a Lactarius deliciosus.

-Esta es la seta que seleccionó conaf para inocular las plantaciones de pino insigne en vivero, por tanto, aumentará su producción⁷.

-Actualmente se está fomentando el manejo de esta especie ante la demanda internacional.

-Esta seta necesita especial cuidado: "Lactarius deliciosus se caracteriza por ser frágil y, por lo tanto, debe colectarse con mucho cuidado tratando de no romper su cutícula o superficie, pues exuda un látex que se oxida al aire adquiriendo a las pocas horas una tonalidad marcadamente verde."⁸

A pesar de que Lactarius deliciosus es la referencia principal para la investigación, no se dejará fuera a Suillus Luteus, ya que es un hongo de gran abundancia que fructifica este mismo tipo de bosques, lo que hace que a veces se recolecten juntos.

Descripción de Lactarius deliciosus

Nombre común: Callampa rosada, Lactario, Rubillón.

⁷ -GRANDÓN, A. y PRADO, C. La reproducción del hongo Lactarius deliciosus. Chile forestal, 2005.

⁸ -ROGERS Pizarro, Edward. Propuesta de acción para el mejoramiento de la actividad de la recolección de hongos silvestres para las familias pobres de la localidad de Pellines, comuna de Empedrado, VII región del Maule. 2005.





Es considerado un producto silvestre fino de atractivo color, tamaño, consistencia y belleza.

El Sombrero es de hasta 12 cm de diámetro. El pie mide entre 3 y 6 cm de alto y entre 1,5 y 2 cm de diámetro. Cuando este látex toma contacto con el aire, se oxida y se torna verdoso después de algunas horas⁹.

Descripción de Suillus Luteus

Nombre común: Callampa del pino, Boletus



⁹ -ROGERS Pizarro, Edward. Propuesta de acción para el mejoramiento de la actividad de la recolección de hongos silvestres para las familias pobres de la localidad de Pellines, comuna de Empedrado, VII región del Maule. 2005.

Es considerado un buen comestible, de sabor dulce y ligero aroma.

Sombrero muy viscoso, mide entre 4 y 18 cm de diámetro. El pie es firme y membranoso, mide entre 3 y 13 cm de alto y entre 1,5 y 3 cm de diámetro¹⁰.

Conclusiones

Los hongos silvestres comestibles son un producto extremadamente delicado, principalmente por lo siguiente:

- La forma del hongo no es compacta, lo cual hace que haya partes del mismo que fácilmente se pasen a llevar.
- La consistencia de los hongos es blanda, por lo que el roce fácilmente rompe las superficies y el peso de otros hongos los deforma.

Si se quiere que el rendimiento de lo recolectado aumente, se deben evitar en lo posible las situaciones en donde el producto se encuentre expuesto a daño mecánico. Situaciones tales como:

- Aplastamiento por otros hongos.
- Golpes.
- Forzar el volumen recolectado a contenedores que están al límite.
- Exponer al hongo al contacto con superficies agresivas.

Se debe considerar una adecuada ventilación del producto, ya que los hongos tienen una alta velocidad de descomposición.

¹⁰ -ROGERS Pizarro, Edward. Propuesta de acción para el mejoramiento de la actividad de la recolección de hongos silvestres para las familias pobres de la localidad de Pellines, comuna de Empedrado, VII región del Maule. 2005.



Características Generales de los Bosques

Los bosques productores de hongos presentan condiciones de precipitación, luminosidad y vegetación circundante.



Presencia de sotobosque

El sotobosque es el “bosque bajo”, vale decir, arbustos, plantas y hierbas que crecen a nivel de suelo. Estos arbustos pueden representar verdaderas trabas para las labores de recolección:

- entorpecen los recorridos.
- limitan el acceso al suelo.
- limitan la visibilidad.
- se enganchan en la ropa.
- pinchan la piel.



Restos de raleo y poda

Conforman verdaderos obstáculos que el recolector debe sortear. La caminata del recolector se transforma en un constante levantar de piernas, perjudicando su equilibrio natural.



Condiciones generadas por la estacionalidad

Los suelos presentan las siguientes características:

- Se encuentran muy barrosos, lo que los hace blandos.
- Se tornan resbaladizos.
- Aumentan sus irregularidades.
- Se vuelven engañosos.



Hay que tomar en cuenta que al ser un bosque de pino, el suelo está saturado de acúculos o agujas de pino. Esto hace que el terreno se vuelva más resbaladizo y camuflado. Por último, no se debe olvidar que los terrenos, al ser cordillera de la costa y precordillera andina, están llenos de pendientes.

Conclusiones

Las condiciones observadas, dejan de manifiesto que el recolector realiza sus labores en un medio bastante obstaculizado, ya sea por las características propias del bosque, así como por las condiciones de estacionalidad.

Estas circunstancias, llevan al recolector a una situación de constante riesgo, estando siempre expuesto a caídas, rasguños y tropiezos, entre otros problemas.

Todo esto afecta por consecuencia la calidad de los hongos recolectados, ya que las caídas, golpes y movimientos bruscos son factores que deterioran al hongo, disminuyendo su calidad y, por consecuencia, su precio final.

Esta situación que por sí sola es ardua conlleva además a que el recolector se vea obligado a caminar en forma antinatural, esquivando con cada paso las más diversas barreras y dificultando su equilibrio. A lo anterior hay que sumar que el esfuerzo realizado es aún mayor considerando las pendientes del terreno.

Dadas todas las circunstancias mencionadas es necesario considerar que cualquier elemento de traslado debe permitir al operario dejar brazos y piernas en libertad, durante los recorridos, permitiendo de esta forma un mayor control sobre los movimientos al caminar, proporcionando así mayor seguridad y, por consecuencia, también al producto.

La Cadena Productiva

Para efectos de investigación, se utilizó como referencia¹¹ la empresa C Y B Ltda, procesadora y exportadora de *Lactarius deliciosus*. La planta se encuentra en la localidad de Limavida, 12 km al sur oriente de Hualañe. El sector de recolección está comprendido entre Constitución por el sur y Licantén por el Norte, pasando por Putú¹².

A grandes rasgos la producción de hongos se podría dividir en dos fases, fuera y dentro de planta. El proyecto se enfocará fuera de planta, ya que aquí es donde se produce el mayor deterioro del producto, debido al escaso control.

Fuera de Planta

Cuando comienza la época de colecta. Cientos de pequeños campesinos salen, a veces con sus familias, y se dispersan hacia los bosques, buscando zonas específicas para la recolección.

A las 7:00 AM sale el camión con una cuadrilla.



¹¹ El lugar de referencia se puede extrapolar, ya que para el crecimiento de los hongos *suillus* y *lactarius* las condiciones de los bosques son similares. Independientemente de la región, las áreas funcionan como microclimas.

¹² Ver mapa en anexos.



Trayecto de ida o sin carga

El lugar donde pare el camión, pasará a ser el centro de operaciones, ahí volverán cada vez que hayan llenado la carga.

Los recolectores se dispersan en diferentes direcciones, cargando un recipiente y un cuchillo.



Los recipientes que llevan consigo son: baldes plásticos, canastos de cestería, sacos paperos y bolsas plásticas.

Cosecha

La cosecha comienza cuando se llega a una estación. Esto es, un lugar específico donde hay aparición de hongos. En una estación es muy probable que se encuentren varios hongos para cosechar.

Al llegar a una estación el recolector deja el recipiente a un lado. Esta detención se produce porque la mayoría de las veces se debe despejar el área donde se cosechará, lo que es mucho más fácil si tiene desocupadas sus dos manos. Además, debido a la postura, es mucho más cómodo cosechar sin nada que estorbe los movimientos.



Técnicas de cosecha

Giro manual del pie: Consiste en tomar el hongo por el pie y hacer un giro hacia adentro con la mano para desprenderlo del sustrato.



Corte directo en tierra: Primero se despeja bien el área, cuando ya es visible el pie se corta con un cuchillo directamente sobre la tierra.



En un lactarius recién cosechado, el margen del sombrero está continuo, las láminas completas y el color es anaranjado. Lo óptimo sería que se mantuviera lo más parecido posible a este estado.



Posturas para la extracción

Para acceder a los hongos, es necesario inclinar el cuerpo o ponerse en cuclillas.



Trayecto de vuelta o con carga

Una vez cosechado el hongo, se introduce en el recipiente. Como es lógico, a medida que el recipiente se va llenando, se hace mucho más difícil llevar la carga.

Posturas para el traslado

Si la carga es poca, el recipiente se lleva en el brazo. Esta postura obliga a tener el brazo contraído, lo que produce acalambramientos localizados en el área.



Como el canasto es ancho, el centro de gravedad está lejos del cuerpo, por lo que se hace difícil este traslado.

Cuando el canasto está lleno, las posturas al hombro o en espalda permiten soportar mejor el peso, sin embargo la subida y la bajada de la carga no son muy controlables, por lo que exigen esfuerzos desmedidos a la musculatura y las articulaciones.



En la siguiente figura, se ve una recolectora que lleva la carga llena en una mano, su caminata es intermitente, su producción es lenta y su columna y cuello se sobreesfuerzan.



Problemas asociados a la postura

Zonas de contacto del elemento con el operario: la trama del cesto daña la piel.



Zonas de agarre: En el canasto es adecuada, en el balde el diámetro obliga a cerrar demasiado la mano, provocando dolor.



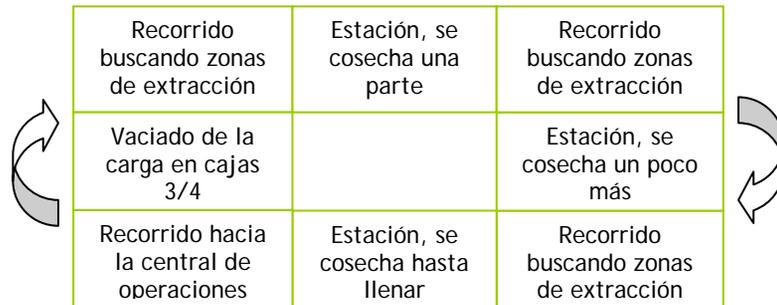
En el caso de carga en espalda el problema es extremo, ya que no hay zona de agarre, por lo cual el operario toma el cesto con sus dedos. La arista del canasto se apoya en las cervicales. Además, al tener ambas manos ocupadas, está menos protegido en caso de caerse.



Al llenar la carga, vuelven al camión. Se vacía en cajas plásticas $\frac{3}{4}$. Como el objeto no permite ser tomado con control, la caída es abrupta, y los hongos se dañan.



Luego del vaciado, continúa el ciclo una y otra vez, hasta el final de la jornada.



Al día, un recolector promedio llena 12 cajas $\frac{3}{4}$.

Acopio

El dueño del camión, que es también el acopiador, compra a los demás sus cajas, pagando 700 pesos por cada una, y luego las vende a 1200 pesos al encargado de planta.



Dentro de la Planta

Recepción

Las cajas pasan a un control de calidad. El producto se divide en categorías: A y B, las que a su vez tienen subcategorías¹³.

La categoría A va destinada a conserva, que es lo más conveniente para la planta. Para la planta sería muy conveniente que la mayoría de la producción fuera de categoría A y entero, ya que es el producto mejor pagado.

Hay gran cantidad de producto que se pierde, aproximadamente un 15%, la causas son partes inutilizables, color muy verdoso, producto desarmado o deformado.

Procesos

Los procesos que se realizan dentro de la planta son los siguientes¹⁴:

¹³ Para detalles de categorías ver anexos.

¹⁴ Aunque en esta planta procesadora se realicen sólo los procesos para *Lactarius deliciosus*, hay que tener en cuenta también los procesos para *Suillus*. Ya que el diseño debe responder a las necesidades de cualquier planta procesadora de hongos silvestres comestibles.



Para *Suillus luteus* se utiliza la deshidratación, el salmuerado y el congelado y para el caso de *Lactarius deliciosus* se utiliza el salmuerado y la conservería.

Además de estos requerimientos, existen normas generales de calidad para los hongos¹⁵.

Conclusiones

El diseño debe responder tanto a las necesidades de recorridos como de estaciones. En los recorridos el elemento debe ser transportable en el cuerpo y en las estaciones debe ser independiente.

La extracción exige de parte del recolector gran dedicación. Es por esto que el objeto debe no debe estar sujeto al cuerpo al momento de cosechar, ya que el operario no debe tener nada que dificulte los movimientos de cosecha.

Las posturas que el recolector adopta con los recipientes actuales son bastante inadecuadas considerando los kilos que debe soportar.

La sujeción lateral ya sea en el brazo o en la mano, obliga al recolector a equilibrarse, caminando con el cuerpo cargado hacia un lado. La carga en espalda o al hombro del canasto permite soportar mejor la carga, sin embargo el elemento no responde a esa forma de traslado, obligando al recolector a utilizar sus dos manos.

Es contraproducente dedicar tanto tiempo y cuidados en la colecta si cuando se va a entregar el producto este ha sido

aplastado, golpeado, rasgado o fermentado a causa de un mal elemento de transporte¹⁶.

El vaciado de los hongos en las cajas $\frac{3}{4}$, perjudica enormemente su calidad. Principalmente porque los recipientes no permiten un control de la caída por parte del operario.

Los procesos que se realizan en la planta requieren que el hongo se encuentre fresco y que no muestre daños. Si el hongo está entero y en condiciones óptimas, vale decir, categoría A entero, el producto se venderá más caro. Por lo tanto es necesario poder contener el producto sin dañarlo, ya sea por magulladuras o deformaciones, así como conservar su frescura a través de una adecuada ventilación.

Estado del Arte en objetos para la cosecha

Principales problemas presentes en los objetos de uso actual

Objetos profundos

Se llama un objeto profundo al que es mayor a 15 cm. A mayor profundidad, menor calidad.



¹⁵ Ver criterios de calidad en anexos.

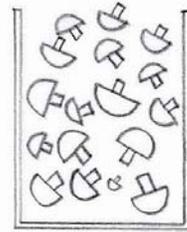
¹⁶ Para el análisis de los elementos utilizados actualmente véase el capítulo "Estado del arte en objetos para la cosecha".



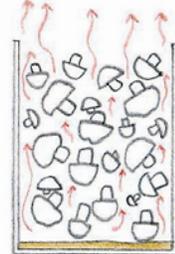
Objetos cerrados

Si no permite la ventilación en su interior, se favorece el desarrollo microbiano.

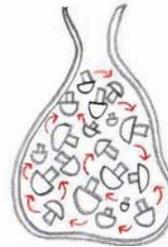
Hongos recién cosechados



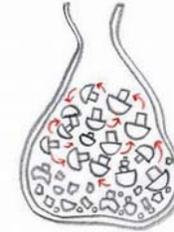
Calor y transpiración



Movimiento continuo



Producto molido en el fondo



En relación al usuario

- Superficies agresivas.
- Zonas de agarre inadecuadas o falta de ellas.
- Centro de gravedad lejano al cuerpo.

Mientras más lejos está el centro de gravedad del objeto, es más difícil llevarlo. Es por esto que lo ideal es un objeto apegado al cuerpo¹⁷.

Objetos de trama agresiva

No responden a la fragilidad propia del hongo. Al romper el hongo, lo debilitan y hacen que se tiña, bajando su calidad.



Objetos amorfos

Al carecer de forma definida, se favorece la deformación del producto que contiene.

¹⁷ -NIOSH. Soluciones simples: Ergonomía para trabajadores agrícolas. 2001.



Elementos utilizados actualmente

-Balde plástico: Es profundo y cerrado, además tiene agarre inadecuado.



-Canasto de cestería: Es profundo y de superficie agresiva, tanto para el producto como para la piel¹⁸. Centro de gravedad lejano al cuerpo.



-Canasto plástico: Agarre inadecuado y agresivo. La diferencia radica en que uno tiene trama que podría dañar al hongo y el otro es cerrado, que lo podría fermentar.

¹⁸ Es importante señalar que los canastos de cestería son una buena solución si la recolección es para autoconsumo. Como aquí se trata de criterios industriales, son otros los criterios de calidad.



-Saco o bolsa: Son profundos, amorfos, cerrados, y de agarre inadecuado.

-Mochila recolectora: Para cosechar, hay que desarmarla completamente, perdiendo toda su forma. Se invierte más tiempo en armar y desarmar que cosechando hongos. La zona de contacto con el usuario es excesivamente rígida. Finalmente, esta solución no incorpora una parte portátil para la colecta eficiente durante las estaciones¹⁹.



Capachos cosecheros: Para el caso en los bosques, este tipo de objetos limitaría la visibilidad del recolector hacia el suelo. Por otro lado, la extracción requiere que el recolector se libere del elemento y, en este caso, estorbaría para agacharse.

¹⁹ Para el caso de la Morchela esta mochila es más conveniente, ya que es sumamente difícil encontrarla y no es problema invertir tiempo en su resguardo.



Conclusiones

Los elementos actuales presentan ciertas deficiencias tanto para el producto como para el usuario.

- Si el recipiente es profundo, los hongos se aplastan.
- Si son menos profundos, la capacidad disminuye.
- Los recipientes plásticos cerrados fermentan al hongo.
- Algunos recipientes abiertos tienen trama agresiva.
- Algunas asas son móviles, lo que hace que el producto se balancee.
- Los recipientes, al llevarse a un lado del cuerpo, obligan al recolector a tomar posturas inadecuadas para equilibrarse.
- La mayoría de los recipientes dejan al recolector al menos con una mano ocupada.
- El asa de ciertos recipientes produce molestias en la mano, ya que la carga se concentra en un área muy pequeña.

A pesar de lo anterior, algunos de los elementos tienen ciertas características que no son perjudiciales:

- El asa de algunos canastos es mucho más gruesa, por lo que la carga no se concentra en un punto.

Se debe evitar en lo posible forzar al hongo en cualquier sentido, para lo cual:

- Se debe impedir la profundidad en los recipientes, evitando así el aplastamiento. Sin disminuir la capacidad de carga.
- Se debe permitir la ventilación del producto.
- La forma no debe tener salientes agresivos.

En cuanto al usuario, cualquier elemento debe considerar:

- Hacerse parte del cuerpo del recolector durante los recorridos.

- Permitir la libertad de movimientos de extremidades del usuario durante los trayectos.
- Evitar la concentración de carga en un punto.

Perfil del Recolector

Los recolectores vienen de sectores rurales silvícolas marginales. Gran parte de las familias del sector, vive de la explotación maderera, sin embargo se sabe que ésta depende del crecimiento de los bosques, por tanto, hay que esperar largos períodos para recibir los beneficios del empleo. Por otra parte, la actividad maderera requiere de grandes esfuerzos físicos por parte del personal, lo cual excluye a los otros miembros del grupo familiar.

Los recolectores están constituidos principalmente por mujeres, dueñas de casa que viven en los sectores rurales. La mayoría entre los 25 y 45 años. En general han tenido un acceso limitado a la educación, su promedio de escolaridad es de 6,3 años. Algunas recolectoras señalan que esta actividad es parte de su vida, pues sus madres cuando ellas eran pequeñas las llevaban a recolectar hongos y otros productos no madereros, labor que siguen realizando sus hijas.

Ante este panorama, la actividad de la recolección de hongos silvestres, se presenta como una alternativa de ingreso a corto plazo. Generando a través de las ventas, recursos anuales para estas familias, además de complementar la dieta familiar. Por otra parte, esta actividad permite que participe todo el núcleo familiar, prácticamente sin excepción.

“El mundo campesino sufre los cambios de una modernización que no les reconoce un lugar que les permita gozar de los beneficios del modelo económico, generando situaciones de tensión en el mundo



productivo y, acentuando las condiciones de pobreza que afectan a los pequeños campesinos".²⁰

El proyecto se enfocará entonces, a usuarios de Chile, tanto hombres como mujeres, correspondientes al perfil descrito²¹.



Resumen de conclusiones

La actividad de la recolección de hongos silvestres comestibles, representa una alternativa de generación de ingresos para las familias que viven en los sectores rurales cercanos a los bosques. Considerando a futuro, la incorporación de hongos micorrícicos comestibles dentro de las plantaciones forestales, y su aporte al desarrollo de las mismas, se harán más atractivas las inversiones en el rubro, y por tanto, se hace necesario generar propuestas innovadoras que vayan a la par con el desarrollo de esta industria.

²⁰ -INFOR. Estudio de mercado, hongos silvestres comestibles por Janina Gysling, Juan José Aguirre, Karoline Casanova, Patricio Chung. Concepción, 2005. 83p.

²¹ Se considerarán las tablas antropométricas de trabajadores chilenos, tanto de hombres como mujeres.

Los hongos silvestres son un producto de gran fragilidad, debido a su grado de humedad y forma no compacta. Es por esto que se deben evitar golpes, aplastamientos, roce con superficies agresivas y forcejeos en general. Además tienen gran perecibilidad, por lo que fermentan fácilmente. El elemento entonces, según las características del hongo, debe contener sin aprisionar, proteger, proporcionando espacios divididos y permitiendo una ventilación constante.

Al observar las características de los bosques, queda de manifiesto que el recolector realiza sus labores en un medio bastante obstaculizado, ya sea por las características propias del bosque, así como por las condiciones de estacionalidad. El recolector se ve envuelto una situación de constante riesgo, estando siempre expuesto a caídas, rasguños y tropiezos, entre otros problemas. Todo esto hace que se vea obligado a caminar en forma antinatural, dificultando su equilibrio, y, por ende, exponiendo al producto a mayor deterioro. El elemento entonces, debe hacerse parte del cuerpo del recolector durante los recorridos, permitiendo la libertad de movimientos de sus extremidades. De esta forma, el recolector se concentrará en su propia estabilidad y, por consecuencia, se la proporcionará a su carga.

Durante las estaciones de cosecha, no es conveniente que el recolector se ponga el contenedor, camine dos pasos y se lo saque nuevamente. Para esas instancias, el objeto debe permitir ser trasladado en forma manual, de manera que pueda ser tomado y dejado a un lado fácilmente.

Una parte considerable del deterioro de los hongos, se da durante el vaciado. Esto es principalmente porque cuando el operario llega a descargar al centro de operaciones, está tan fatigado, que le es difícil no "dejar caer" la carga. Más aún, si se considera que los recipientes no permiten al usuario controlar la caída. Debido a esto el objeto debe permitir ser tomado, de manera que el usuario pueda controlar mejor la caída.



Estructuración de Proyecto



Tesis

Ante el diagnóstico actual, se propone diseñar un contenedor que responda a las necesidades tanto del producto como del recolector, y que además considere las necesidades del productor. Para la mantención del hongo silvestre en las mejores condiciones, se necesita un contenedor transportador, que además proteja. La protección la proporciona la división de la carga y una trama que permita la ventilación sin por ello ser dañina. Para el recolector las necesidades son que el contenedor pueda llevarse apegado al cuerpo durante los recorridos, considere superficies amigables para el contacto directo y tenga zonas de agarre adecuadas para el traslado del objeto durante las estaciones. Finalmente, el cumplimiento de las necesidades del producto y del usuario, permitirán a su vez responder a las necesidades del productor. Estas necesidades son que la mayor cantidad de producto llegue en las mejores condiciones posibles, idealmente hongo entero, de calidad óptima, permitiendo de esta forma vender el producto como conserva de la mejor categoría, que es lo que reporta mayor ganancia.

Este proyecto se enmarca dentro de una serie de propuestas de acción de mejoramiento de la actividad de recolección de hongos silvestres comestibles²². Hasta la fecha la mayoría de las propuestas han apuntado al ámbito organizativo y económico, a diferencia de este proyecto, que profundiza en el ámbito productivo, específicamente en los problemas asociados a las labores de cosecha.

²² Estas propuestas han sido ejecutadas por diversas instituciones que ven en esta actividad una oportunidad de negocio en expansión que beneficiaría tanto al sector público como al privado.

Definición del problema

Actualmente, la actividad de la recolección de hongos silvestres comestibles presenta ciertas deficiencias en las etapas de cosecha, particularmente en el transporte dentro de los bosques, ya que se realiza sin el equipamiento adecuado para esos fines. Esto se traduce en un escaso control sobre el recurso recolectado y, por consecuencia, una disminución en su calidad, ya sea por daño mecánico o fermentación. A todo esto hay que sumar la incongruencia de extraer cuidadosamente el recurso para luego ser destruído, además de todos los inconvenientes que trae al recolector el uso de un elemento que no responde a sus necesidades como usuario de los bosques, dado que es un medio bastante obstaculizado. Esta situación hace que al final de la jornada el recolector termine sus tareas excesivamente fatigado. Todo lo anterior dificulta la optimización de la colecta, lo que perjudica finalmente a todos los actores de esta actividad.

Hipótesis

La creación de un objeto que distribuya los hongos de manera que estos no se aplasten entre sí, y que considere que su traslado no entorpezca la caminata del recolector por los bosques, sino, por el contrario, se adapte a él, permitirá llegar con mayor cantidad de producto en mejores condiciones, aumentando así, la productividad de la cosecha.



Propuesta conceptual

“Contenedor de uso unipersonal, para el transporte protegido de hongos comestibles frescos, en terrenos abruptos”

Conceptos asociados

- Contener: Llevar o encerrar dentro de sí una cosa a otra.
- Transportar: Llevar de un puesto a otro.
- Proteger: amparar, defender, auxiliar, favorecer.

Objetivo General

Generar un elemento para el traslado de hongos dentro de los bosques, en el contexto de la recolección de hongos silvestres comestibles, que por una parte, contenga y proteja el recurso recolectado, disminuyendo el deterioro hasta su entrega y, por otra, contemple las necesidades del recolector, haciendo más eficiente su trabajo y, por consecuencia, mejorando su productividad.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un elemento que permita su traslado sujeto al cuerpo del recolector, de manera que pueda tener los brazos libres durante los recorridos por el bosque.
- Generar un elemento que se pueda llevar en forma manual durante las estaciones de cosecha.
- Desarrollar un elemento que permita la división de la carga.
- Generar un elemento que evite daños por magulladuras; ya sean achatamientos, rasgadas o desholladuras.

Requerimientos

- Desarrollar un elemento que permita trasladar el volumen de dos cajas $\frac{3}{4}$.
- Proyectar un elemento que evite la excesiva transpiración o fermentación del hongo, para lo cual se debe permitir la correcta ventilación del producto.
- El elemento no debe tener salientes agresivos que pudieran dañar al hongo.
- El elemento debe ser regulable a cualquier recolector.



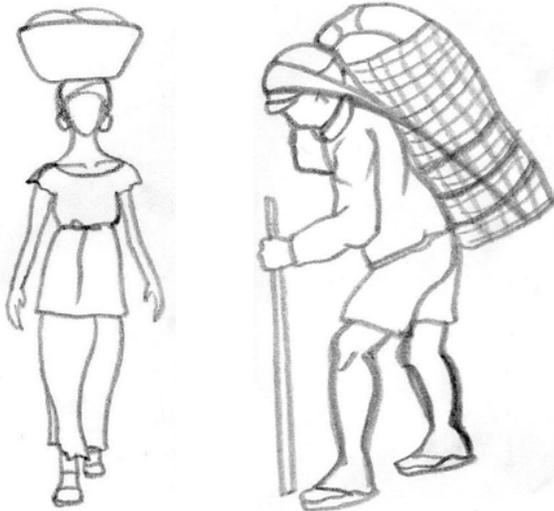
Desarrollo del proyecto



Génesis Formal

Primero se pensó cuál era la forma más apropiada para el usuario de llevar la carga durante los recorridos de ida y vuelta, trayectos durante los cuáles, necesita sus brazos libres.

La carga llevada directamente sobre la cabeza, así como la carga apoyada en una huincha que cruza la frente, es apropiada para usuarios que están familiarizados con esas costumbres, que no es el caso del usuario chileno.

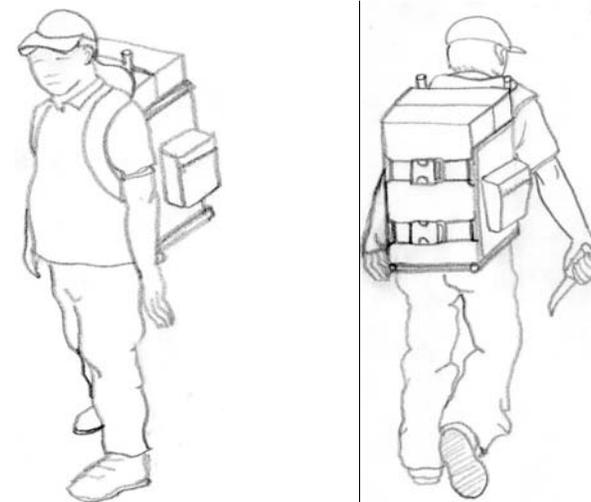


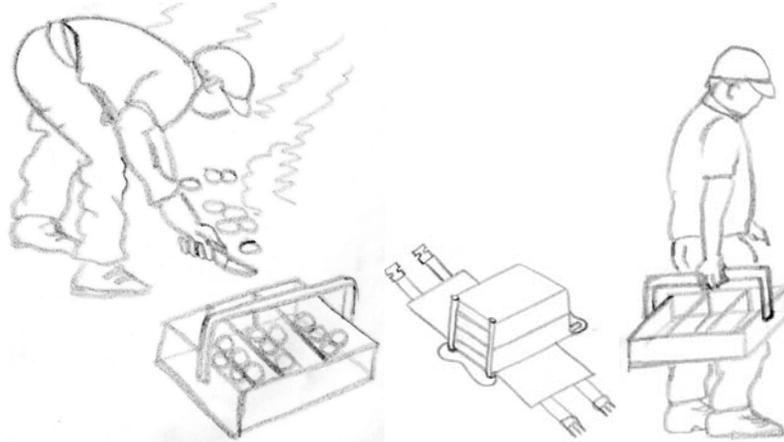
Se consideró que lo más apropiado era una carga que fuera apoyada en el cuerpo, sin que requiriera de éste ninguna destreza particular. De las alternativas, se determinó que la manera más apropiada para los usuarios chilenos era "a modo de mochila". La carga por delante se descartó, porque disminuía la visibilidad.



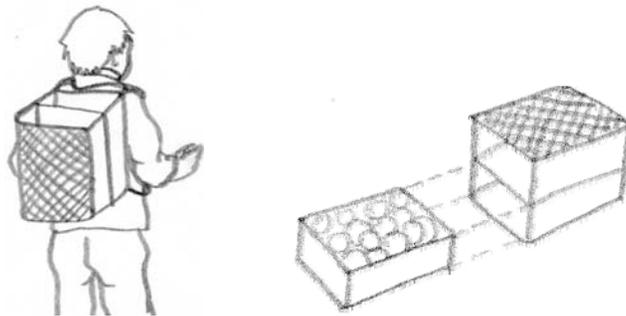
Una vez determinada la forma de carga, se comenzaron a visualizar las primeras ideas, que debían dar la posibilidad de traslado manual y divisibilidad de carga.

Idea 1





Idea 2

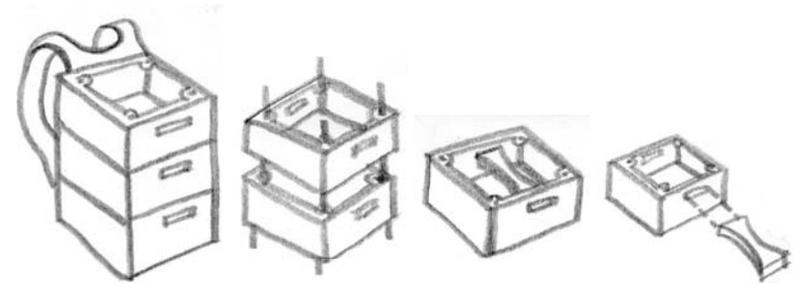


En las dos primeras ideas, el problema principal era que mientras se cosechaba, estorbaban las otras partes del objeto, el trabajo se convertiría en un constante poner y sacar, movilizand la carga.

Idea 3

Módulos rígidos que se pudieran unir entre sí, cambiándolos de lugar a medida que se fueran llenando. Esta opción se descartó

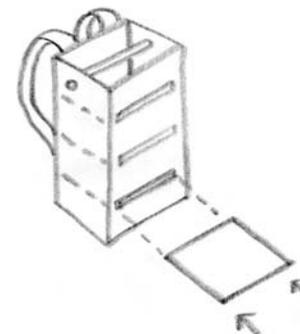
porque implicaba demasiadas acciones al cambiar las cajas de lugar y conectarlas entre sí.



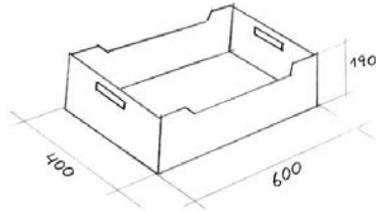
Después de analizar las opciones propuestas. Se pensó que lo mejor sería hacer del contenedor un solo volumen, que tuviera divisiones. Ya que al hacer varios contenedores se obligaba al usuario a moverlos para unir la carga total, arriesgando la carga recolectada.

Forma general

Se propuso un contenedor de forma tubular, que diera la posibilidad de llevarse como mochila, y en forma manual, para las estaciones de cosecha. Además este contenedor tendría divisiones que se irían poniendo, a medida que se fuera llenando la carga.



Se comenzó por dimensionar el contenedor, el cual debía llenar dos cajas $\frac{3}{4}$.



Espacio real utilizado: 570 x 370 x 150 mm aproximadamente.

Volumen una caja = 57 x 37 x 15 cm = 31635 cm³

Volumen dos cajas = 31635 cm³ x 2 = 63260 cm³.

Dimensiones

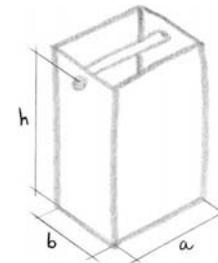
El objeto debe tener una altura adecuada que no obligue al percentil más pequeño a levantar su hombro, para no arrastrar el objeto por el suelo.



Se consideró la altura nudillo suelo del percentil 5 sexo femenino, que es de 62,08 cm. Por lo tanto, la distancia máxima que podía haber entre el asa y el suelo era de 60 cm²³.

Teniendo la altura h , faltaba determinar las distancias a y b .

La distancia b , debía ser lo más pequeña posible, para quedar lo más cercano posible al centro de gravedad del cuerpo.

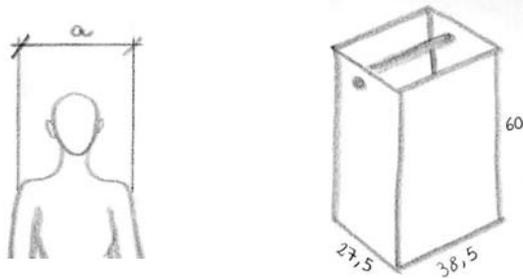


²³ Esta altura podría tener alguna variación, dependiendo de la ubicación del asa en el contenedor. Por esto debe considerarse como una altura aproximada, hasta que se defina la posición del asa.



Para determinar a se tomó en cuenta el ancho de hombros del percentil 5 sexo femenino, que corresponde a 34,46 cm. A este ancho se agregaron 2 cm por lado.

Con todas estas consideraciones las dimensiones serían:



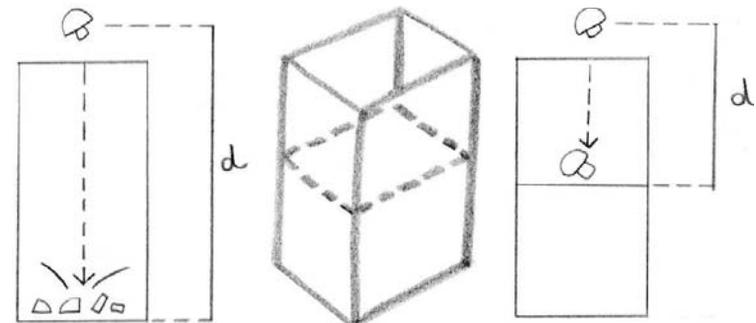
Ahora había que definir las divisiones que iba a tener. La distancia que debe haber para que los hongos no se aplasten es de 15 cm.

Si la altura del volumen es 60 cm, alcanzaría para 4 espacios con tres divisiones centrales, que se irían poniendo a medida que se fuera llenando.

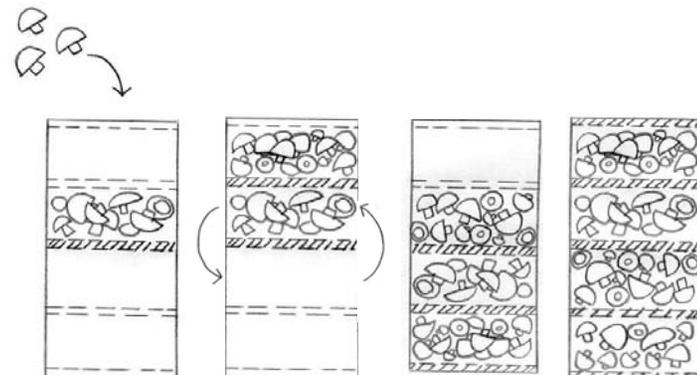


Se presentó el problema de que los hongos que cayeran al espacio de más abajo, llegarían con daño, por la distancia de caída.

Se propuso una división central del contenedor. La distancia de caída se reduciría a la mitad, y una vez lleno un lado, se tataría y se usaría por el otro.

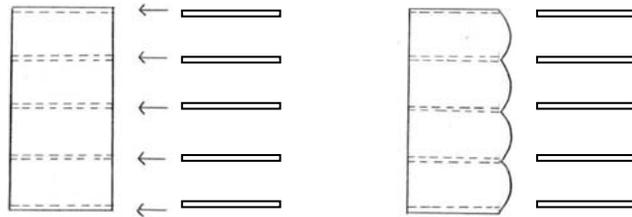


Secuencia de llenado de carga

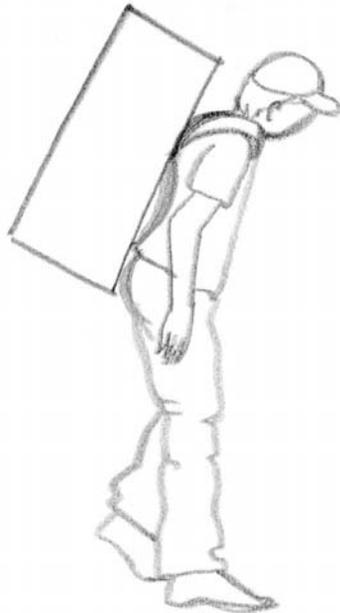


Debido a que las divisiones se disponen desde la cara frontal del objeto, se decide modificar la forma, invitando al usuario a introducir las desde ahí.



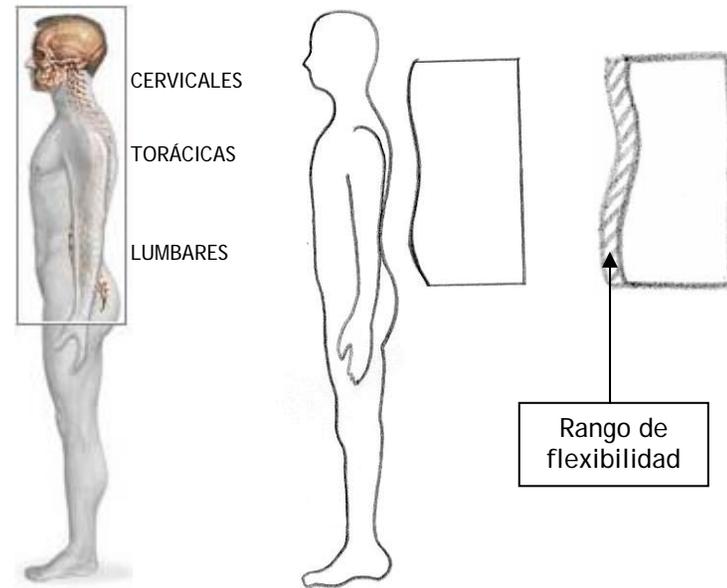


Considerando que el contenedor va a ser trasladado "a modo de mochila" durante los recorridos largos a través del bosque, se hace necesario modificar la forma, de manera que ésta responda lo mejor posible a la anatomía humana.



En la figura, se ve lo inadecuado que es un objeto, de características planas, en relación con la espalda, que naturalmente tiene cierta curvatura.

Un objeto con mayor superficie de contacto, que reconozca la forma de la espalda, permitirá hacer más confortable el traslado de la carga.

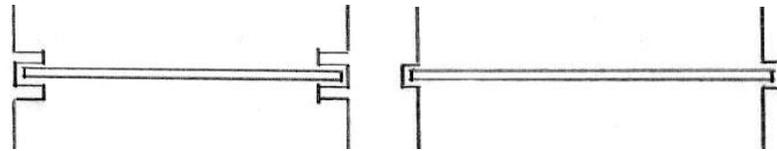


Como no existe ninguna espalda igual a otra, se requiere que cierto grado de ajuste. Éste rango de flexibilidad se incorporará al arnés.

Las divisiones

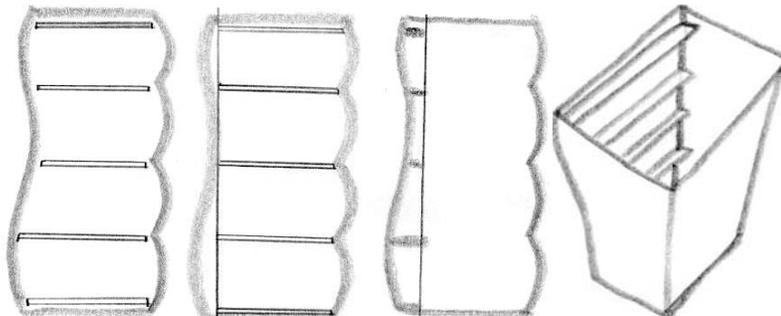
Tienen la función de que los hongos no se aplasten entre sí. Se introducen por la cara frontal del objeto, desplazándose por rieles laterales. Se pensó en dos formas posibles para la línea de desplazamiento.





La primera opción conformaba hendiduras en la forma, que podían ser refugio para suciedad. En el segundo caso, se configuraban salientes que además de ser más simples, contribuían a tomar el objeto en caso de ser necesario.

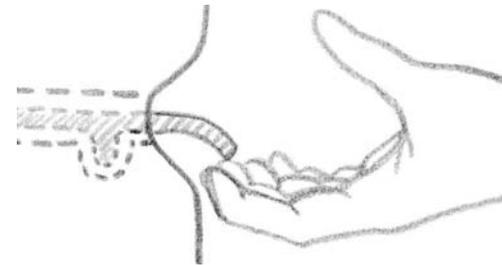
La curva hace que unas divisiones sean más largas que otras. Lo ideal es que todas sean iguales. Para esto se trazó una línea imaginaria, lo más apegada posible a la curva.



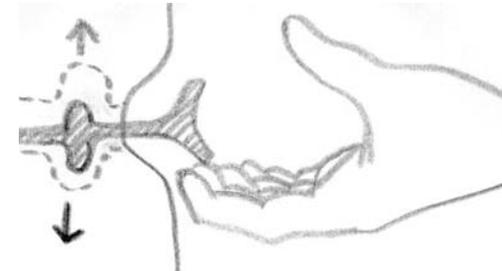
A partir de esta línea, todas las bandejas serían iguales y el complemento para completar la división lo daría la parte posterior del contenedor. Estas divisiones además permiten estructurar mejor el objeto.

Ahora había que definir cómo se iban a afirmar las divisiones.

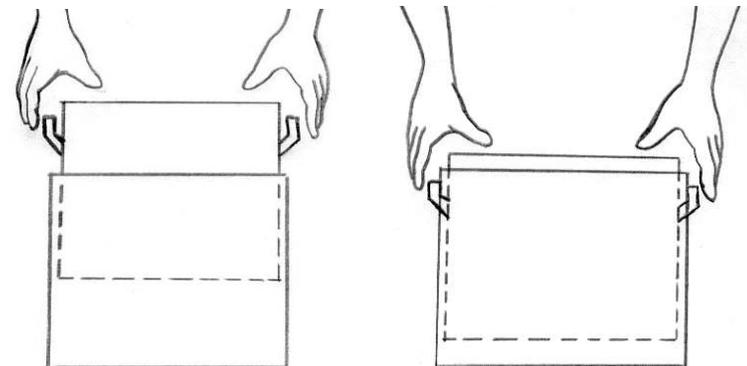
Lo primero que se pensó fue que la división quedara trabada al caer, pero se descartó porque al dar vuelta el contenedor se saldría.



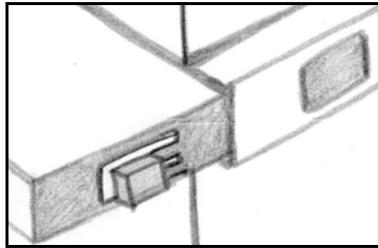
Después se pensó una traba por ambos lados. El problema era que al sacar la división el recolector tendría que darse el trabajo de hacer calzar la división justo al medio para poder sacarla, por lo cual se descartó.



Finalmente, se pensó en utilizar una traba de presión, aprovechando la deformabilidad elástica del material.



Se introduce la bandeja por las canaletas y se empuja, quedando enganchada en el contenedor. Luego, para extraerla, se presionan los salientes laterales²⁴ y se tira.



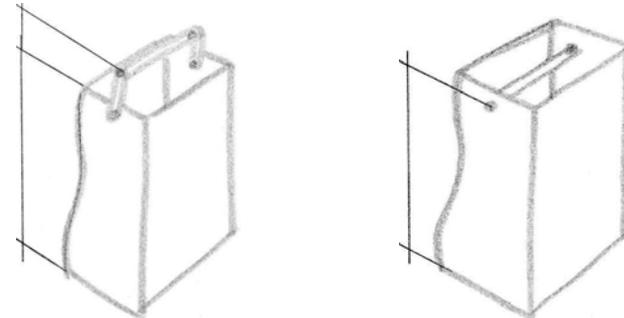
El asa

El contenedor durante las estaciones de cosecha, va a utilizarse en forma manual, ya que el recolector debe poder movilizar el contenedor fácilmente, dejarlo a un lado, y cosechar.

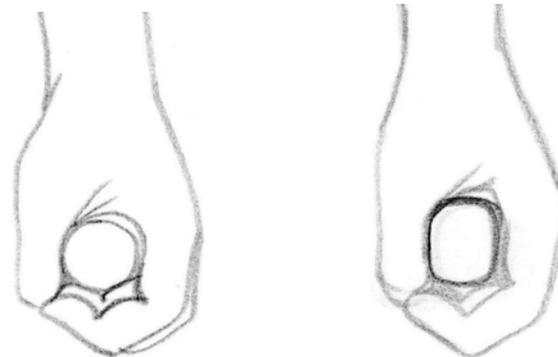


²⁴ Los salientes laterales en el dibujo son sólo referenciales, ya que son explicativos del sistema. El detalle puede verse en planimetría.

Luego se definió la posición del asa. Al ponerla fuera del contenedor, había que disminuir el volumen, ya que se debía respetar la altura máxima desde el asa hasta el suelo. Por esto se optó por incorporarla dentro del contenedor.

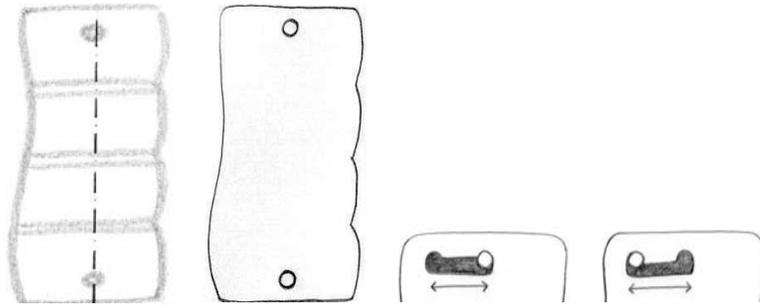


En cuanto a la forma, primero se pensó cilíndrica, sin embargo se optó por aplanar un poco las caras para tener mejor agarre.



Luego se posicionó el asa en el eje central, y como el recipiente se utilizaría por ambos lados, se pusieron dos. Finalmente, se pensó en hacer el asa móvil, pudiendo desplazarse en el eje horizontal, esto, para que durante el vaciado, no se interrumpiera la caída de los hongos.

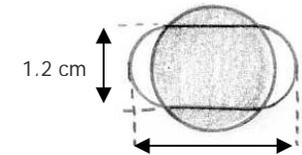
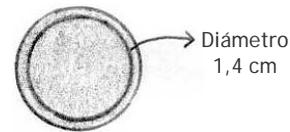




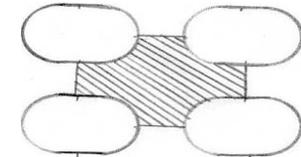
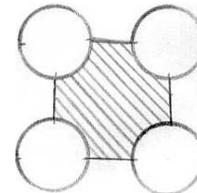
Las perforaciones

Debido a la transpiración propia del hongo, el objeto requería de perforaciones en su superficie. En la perforación no debía caber el pie del hongo más pequeño, de 1,5 cm de diámetro.

Si la perforación fuera circular, 1,4 sería el máximo diámetro, en cambio al hacerla alargada, se podía hacer mucho más grande, ya que igual no se saldría el pie.



Se prefirió el segundo tipo, ya se ahorraba más material. Se perforarían todas las caras planas del objeto.



El arnés

Se concibió como una pieza separada del contenedor, que fuera fácilmente desmontable al momento de cosechar o limpiar.

Inicialmente se pensó como dos correas anchas, esto para que la carga no se concentrara en un punto.

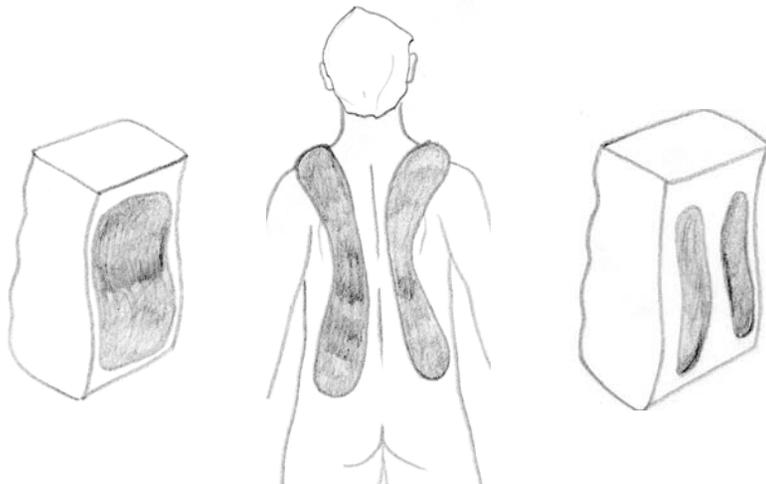
Las dos correas no respondían a la necesidad de sujeción de la carga, ya que si bien se afirmaban al usuario, el objeto no quedaba apegado al cuerpo. Además, las correas tendían a abrirse.



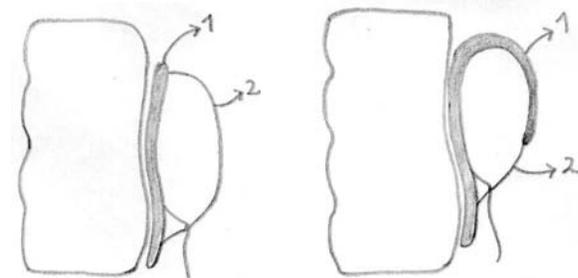


Finalmente, se optó por correas con sujeción en torax y cadera, incorporando además, acolchado en hombros y espalda.

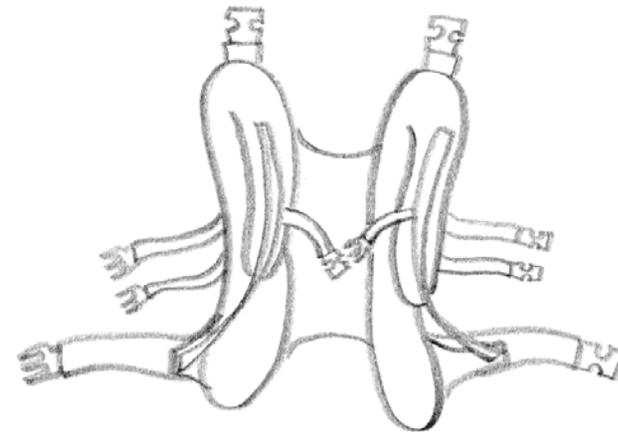
Primero se pensó el acolchado como una pieza que cubriera la superficie posterior del contenedor. Sin embargo, después se modificó, dejando solamente las zonas más sobresalientes que hacían contacto con la espalda.



Primero se pensó en el acolchado unido a las correas de hombros, luego se determinó que el acolchado de espalda y hombros sería la misma pieza, que se uniría con las correas de ajuste.



La sujeción al contenedor sería a través de broches plásticos.



Materialidad

Para el contenedor

El material que se utilizará para la fabricación del contenedor será polipropileno²⁵. Este material responde a los requerimientos funcionales, debido a sus características:

- Es atóxico, por lo cual se utiliza con productos comestibles.
- Su absorción térmica es adecuada para la manipulación humana.
- Tiene gran resistencia al calor.
- Es resistente a los golpes.
- Es resistente a la humedad.
- Es fácilmente limpiable.
- Es posible aplicarle una gama amplia de color.

El proceso indicado para la fabricación de las piezas es la inyección.

El contenedor sería hecho en dos piezas y las divisiones en una.

Para el arnés

La tela a utilizar es CORDURA 600D, que tiene alta resistencia y ligero peso. Es 100% POLYESTER y tiene un recubrimiento que la hace impermeable.

Los acolchados serán de ESPUMA DE POLIURETANO.

Además se utilizarán BROCHES MACHO HEMBRA DE ACETATO, HEBILLAS DE ACETATO y CORREAS DE NYLON N ° 4.

²⁵ La recomendación de materialidad y espesor a utilizar fue dada en IPM, ingeniería en plásticos y metales.

Color

La colecta de hongos silvestres en el bosque, es un trabajo que conlleva la dispersión de los recolectores en distintas direcciones, para buscar cada uno sus propias áreas de extracción. No es de extrañar, que cuando el grupo se vuelve a reunir, más de alguno no llegue a tiempo, y haya que ir en su búsqueda.

Por razones de seguridad, en color debe ser un indicador de que hay alguien ahí.

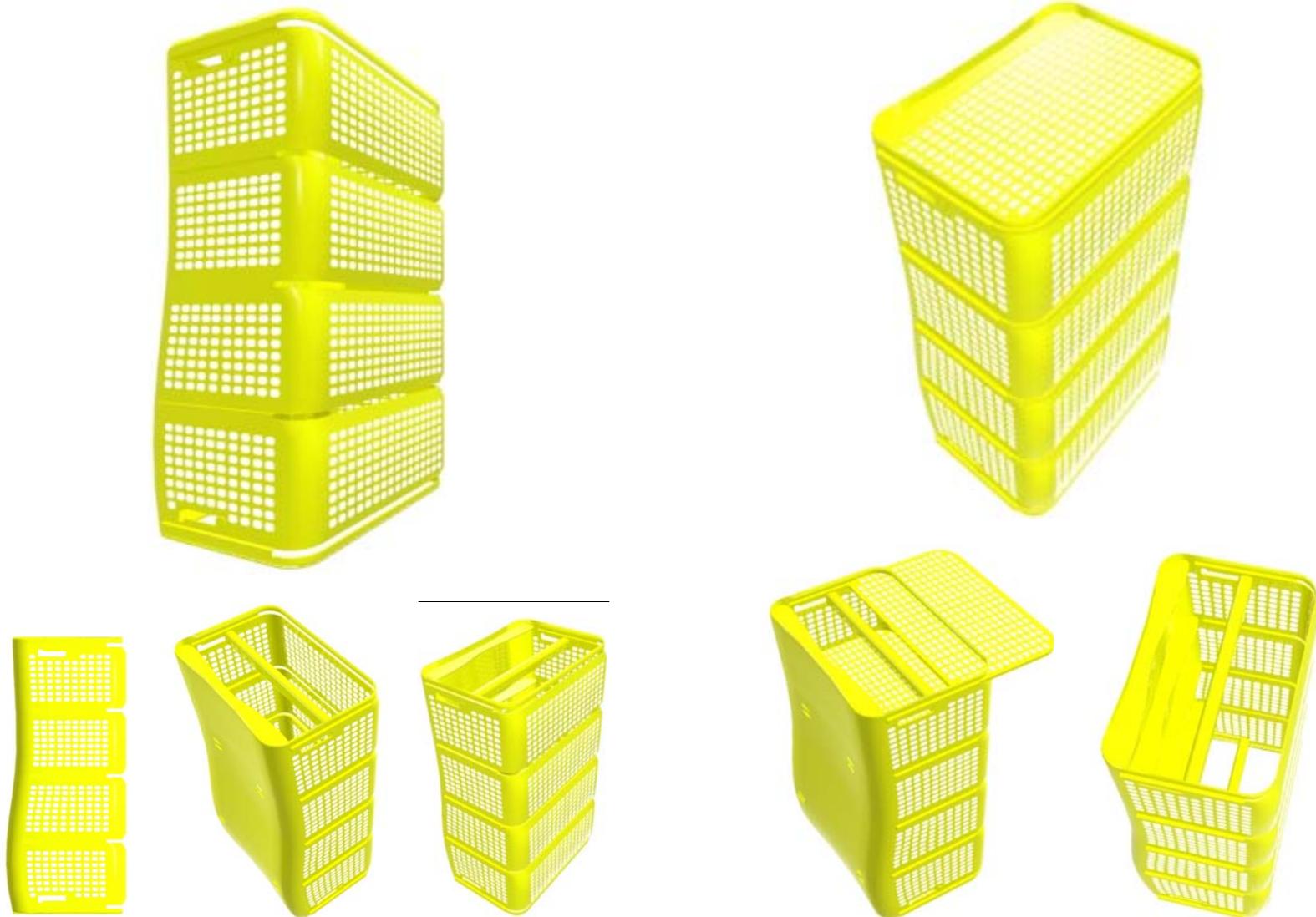
Por tanto, el color adecuado será el que destaque por sobre los árboles y el suelo.



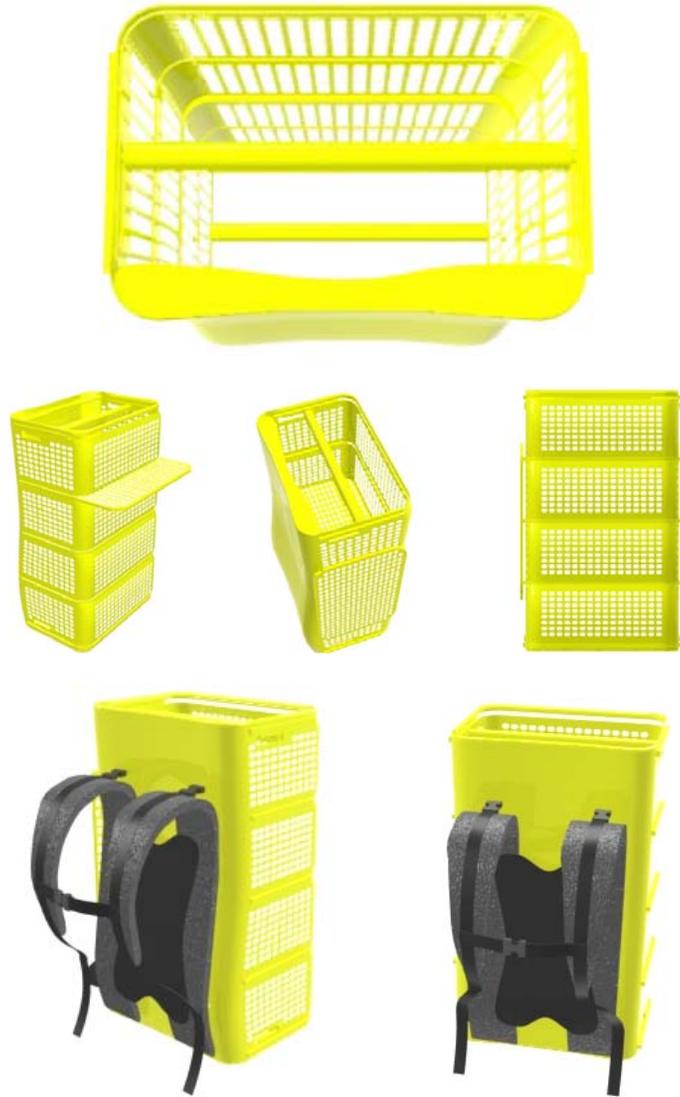
El Producto



El Colector

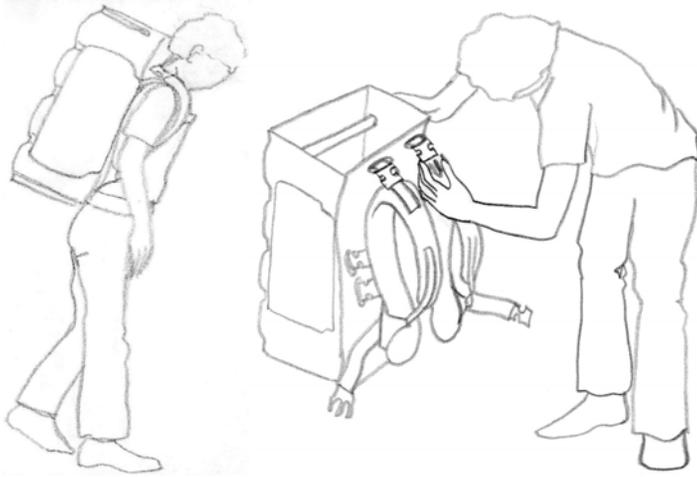


El Colector



Modo de Uso

El recolector entra al bosque en búsqueda de zonas de extracción. Al encontrar una estación de cosecha, se saca la mochila, desconecta el arnés del contenedor y se lo pone.



En ese momento comienza a cosechar.



Como necesita movilizarse sólo unos pasos más, traslada el colector en forma manual.



Al llenar el primer espacio, procede a poner la primera división, repitiendo el mismo procedimiento al llenar el segundo.



Una vez que se llenaron y taparon los dos primeros espacios, se gira el contenedor, para comenzar a llenar por el otro lado.



Al llenar completamente el contenedor, conecta el arnés y se lo pone como mochila, ahí comienza su trayecto de vuelta. Al llegar, se sacará la mochila, desconectará el arnés y sacará las divisiones de uno de los lados



En ese momento empezará el vaciado en cajas.



Luego hará lo mismo por el otro lado, para reiniciar el ciclo una y otra vez.



Mantenimiento

El mantenimiento se realizaría al final de cada temporada de colecta.

El contenedor requeriría de un lavado simple con agua potable, para evitar que se pegaran restos de hongos.

El arnés, sólo en caso de ser necesario, se limpiaría con un paño humedecido.

Estrategia de Inserción en el Mercado y Proyecciones

Los hongos micorrízicos comestibles²⁶ representan una oportunidad de ingresos para la agricultura familiar campesina y pymes.

Tanto instituciones públicas como privadas, están interesadas en promover este negocio. Por lo que habría distintos caminos para la inserción del producto en el mercado.

Un camino sería promoverlo a través de instituciones de fomento a la pequeña agricultura familiar campesina o instituciones de apoyo a pymes.

El área se proyecta con una tendencia al aumento, el año 2005 se exportaron US\$5,9 millones y el año 2006 se exportaron \$US12,9 millones, más del doble que el año anterior.

Esta tendencia beneficia no sólo a empresas, sino a un importante número de campesinos y campesinas que participan en su recolección²⁷.

²⁶ Para ver más sobre micorrizas ver anexos.

²⁷ -DIARIO INFOR. Los hongos en Chile: una oportunidad de ingresos para la agricultura familiar campesina y Pymes. 27 Marzo 2007.

Costos de fabricación

Se consideró un universo potencial de 20.000 unidades.²⁸

Descripción	Gr. pieza	Costo pieza	Piezas requeridas	TOTAL
Polipropileno inyectado contenedor	1425 gr.	2700	1	2700
Polipropileno inyectado divisiones	116 gr.	370	5	1850

Matrickería acero	10000000	Para 20000 U.	500
-------------------	----------	---------------	-----

TOTAL				5050
-------	--	--	--	------

Arnés

DESCRIPCIÓN	UM	PRECIO U	CANT.	PRECIO CANT.	TOTAL
CORDURA	ML	1830	0,148	271	
POLIURETANO	ML	900	0,106	95	
BROCHE 1`	U	100	5	500	
BROCHE 2`	U	200	3	600	
HEBILLA ESC.	U	130	4	520	
CORREA 1`	MT	130	2,41	314	
CORREA 2`	MT	220	1,14	251	
MANO OBRA	MIN	70	7	490	
TOTAL				3041	3041

Contenedor	5050
Arnés	3041
TOTAL	8091

²⁸ Cotización referencial realizada en plásticos JH.

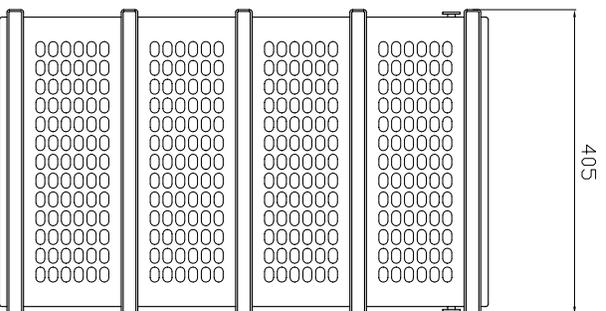


Planimetría

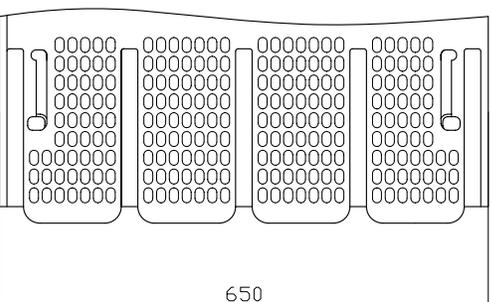


VISTAS GENERALES

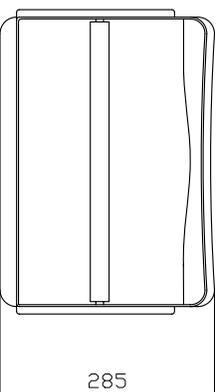
VISTA FRONTAL



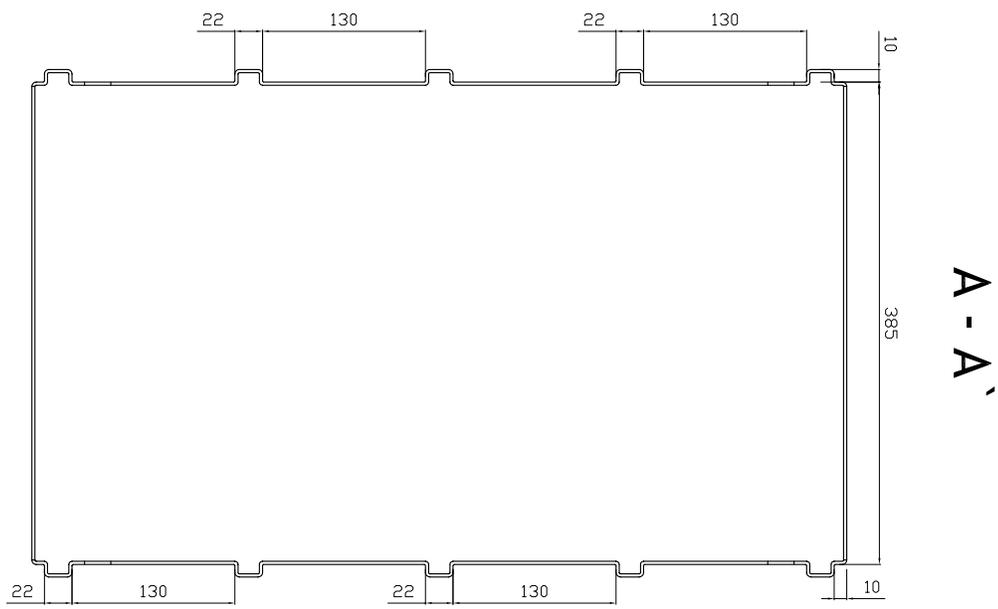
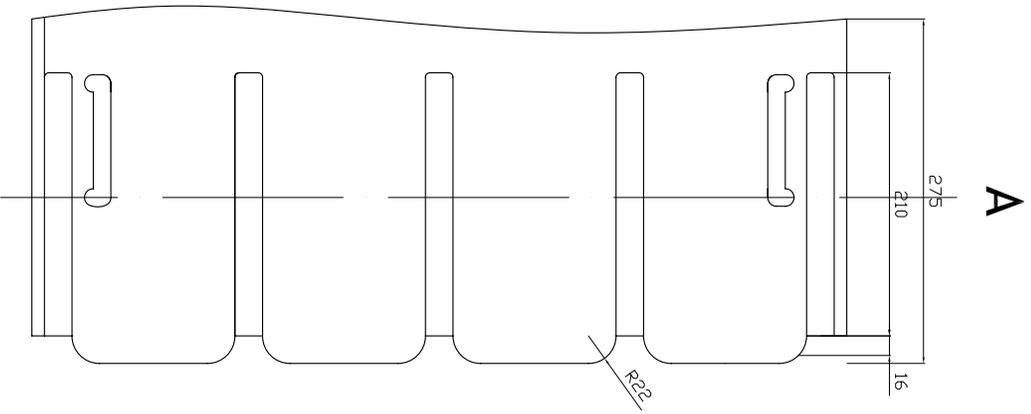
VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

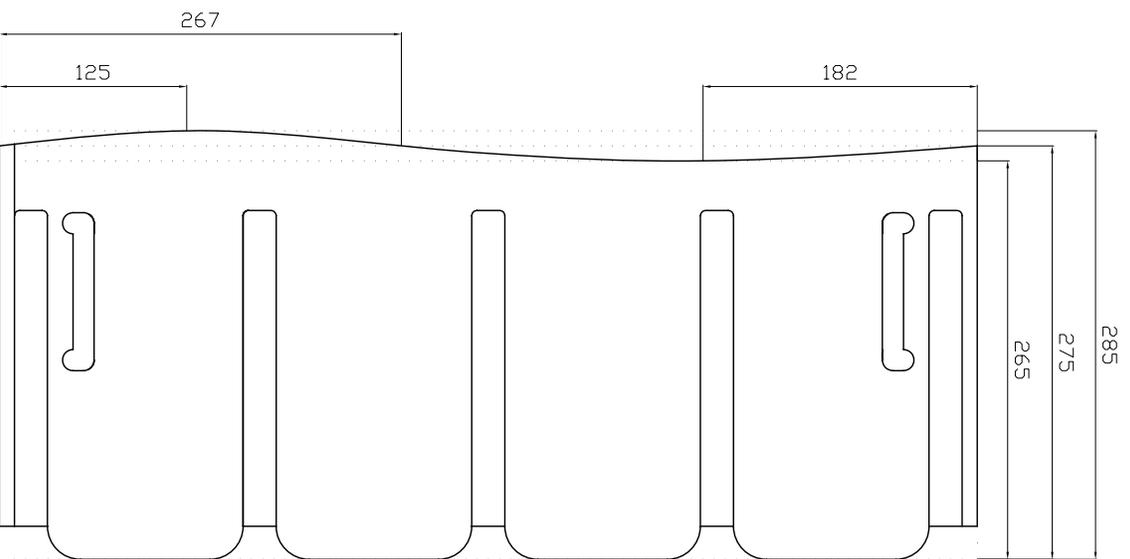


Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres CONTENEDOR	
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Observaciones	Espeor general 2.5mm
ESCALA 1:10	Proceso Inyección	Materialidad Polipropileno	07/2007
			Página 1/11

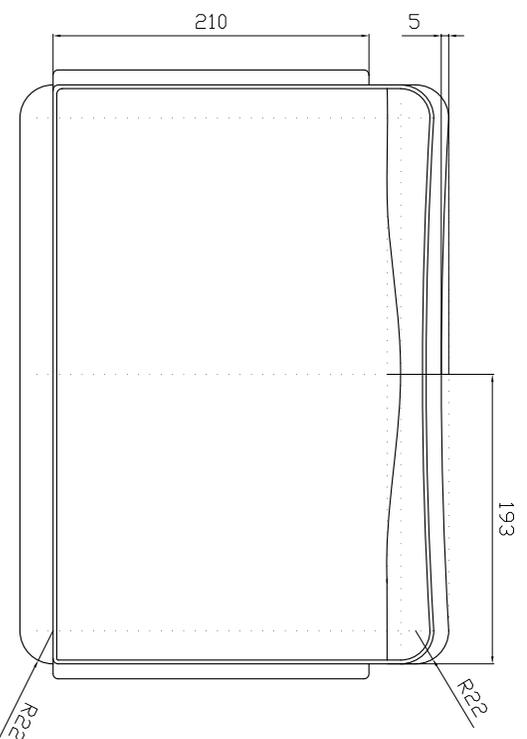


Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres CONTENEDOR	
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Observaciones:	Espeor general 2.5mm
ESCALA 1:6	Proceso Inyección	Materialidad Polipropileno	07/2007
			Página 2/11

PUNTOS REFERENCIA PARA CURVAS



ESCALA 1:5

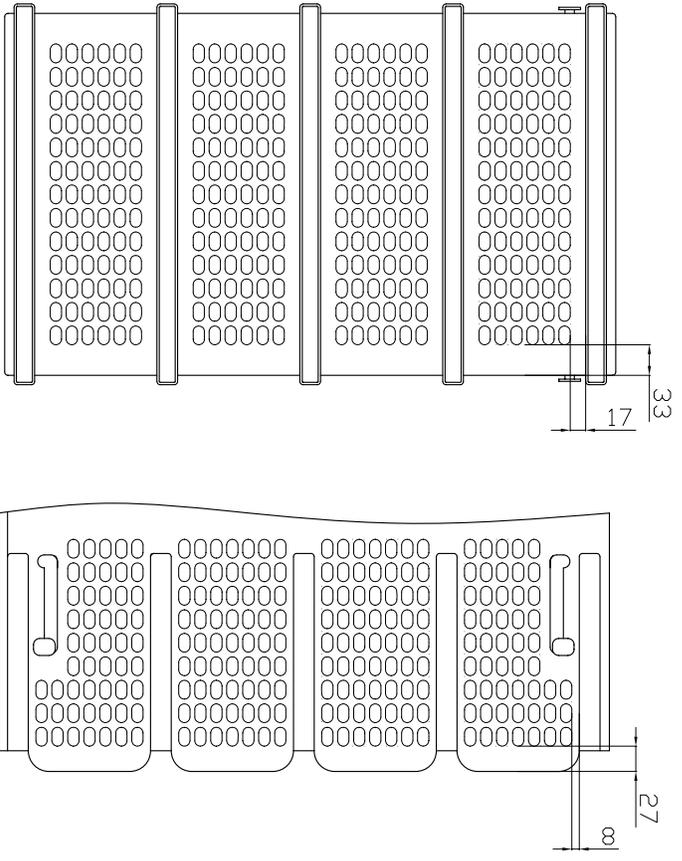


ESCALA 1:5

Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres CONTENEDOR	
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Observaciones	Espeor general 2.5mm
ESCALA indic.	Proceso Inyección	Materialidad Polipropileno	07/2007
			Página 3/11

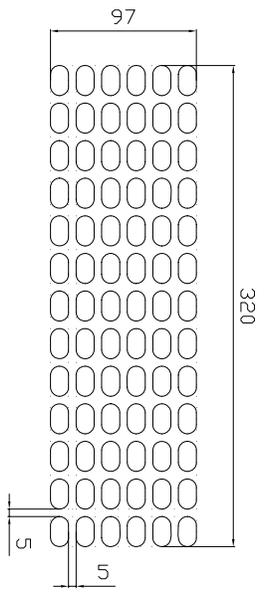
PERFORACIONES FRONTALES Y LATERALES

Ubicación



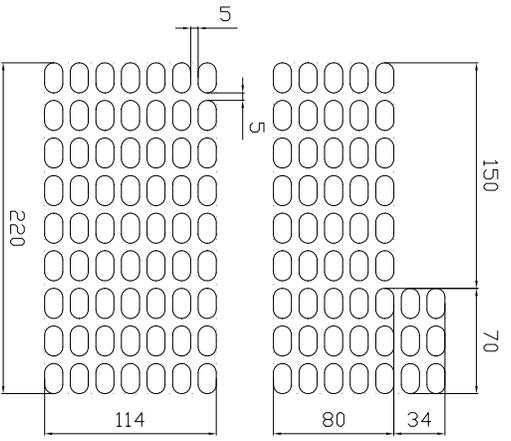
ESCALA 1:8

Área perforada frente



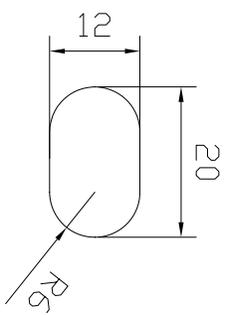
ESCALA 1:5

Área perforada lados



ESCALA 1:5

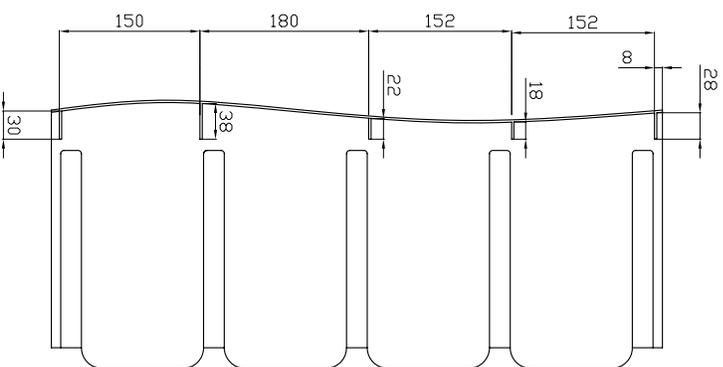
ESCALA 1:1



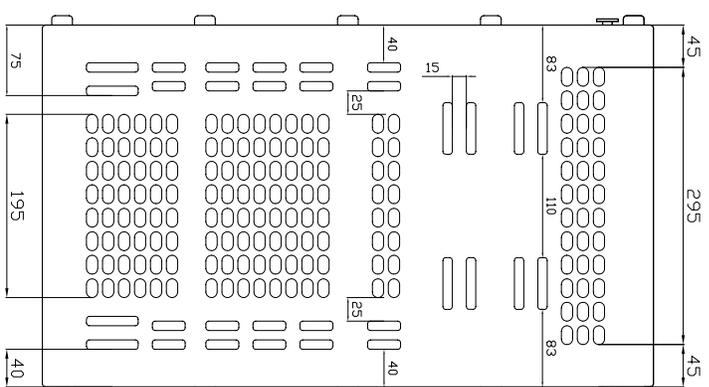
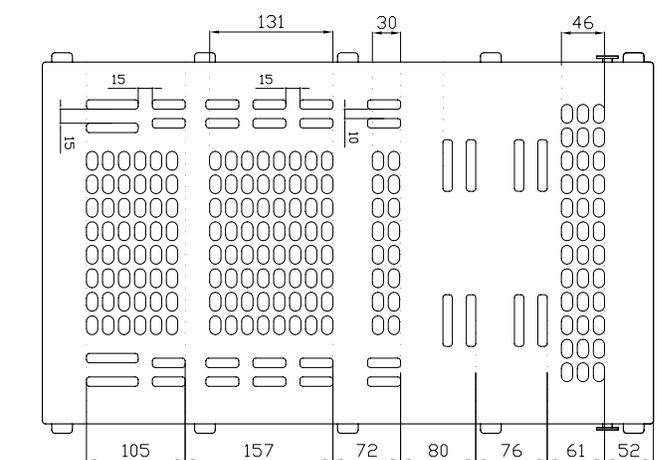
Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres	
CONTENEDOR			
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Observaciones	Cantos redondeados
ESCALA indic.	Proceso Inyección	Materiaalidad Polipropileno	07/2007
			Página 4/11

DETALLES PARTE POSTERIOR

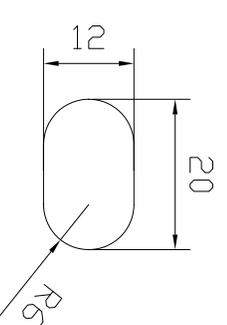
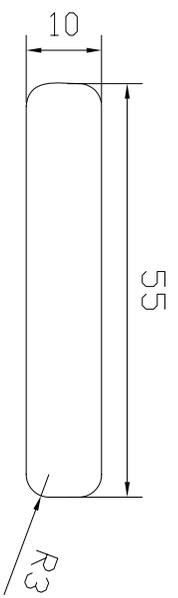
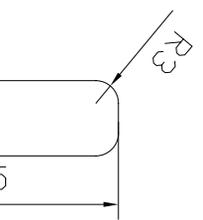
Salientes interiores



Ubicación perforaciones



ESCALA 1:8

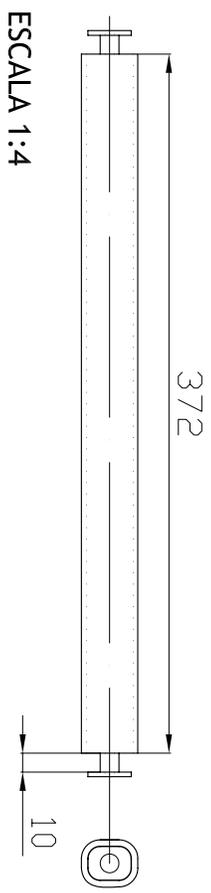


*Perforaciones simétricas.

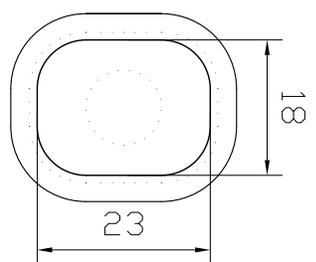
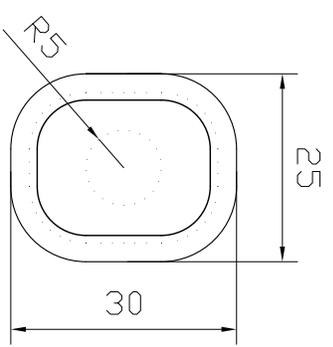
ESCALA 1:1

Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres CONTENEDOR		Observaciones: Cantos redondeados
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Proceso	Materialidad	
ESCALA indic.	Inyección		Polipropileno	
		07/2007		Página 5/11

ASA



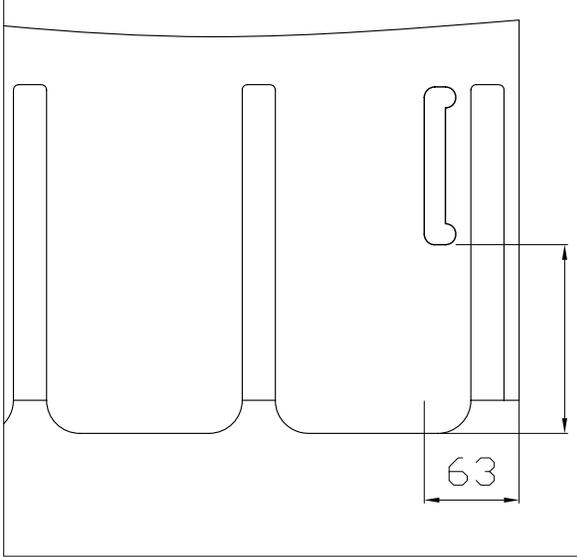
ESCALA 1:4



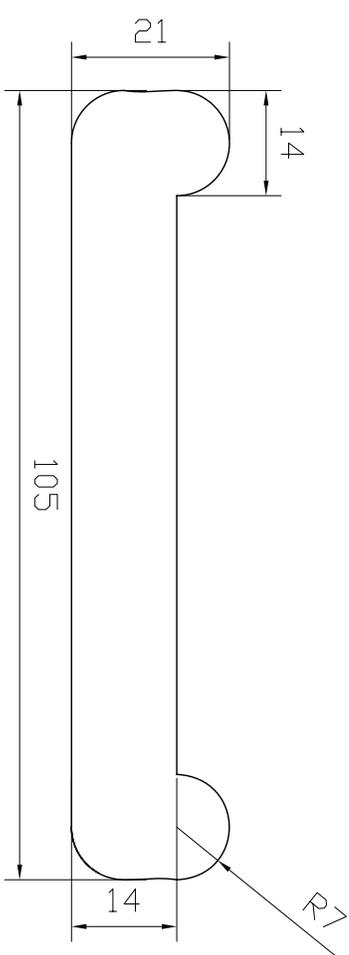
PERFORACIONES PARA ASA

ESCALA 1:1

Ubicación



ESCALA 1:5

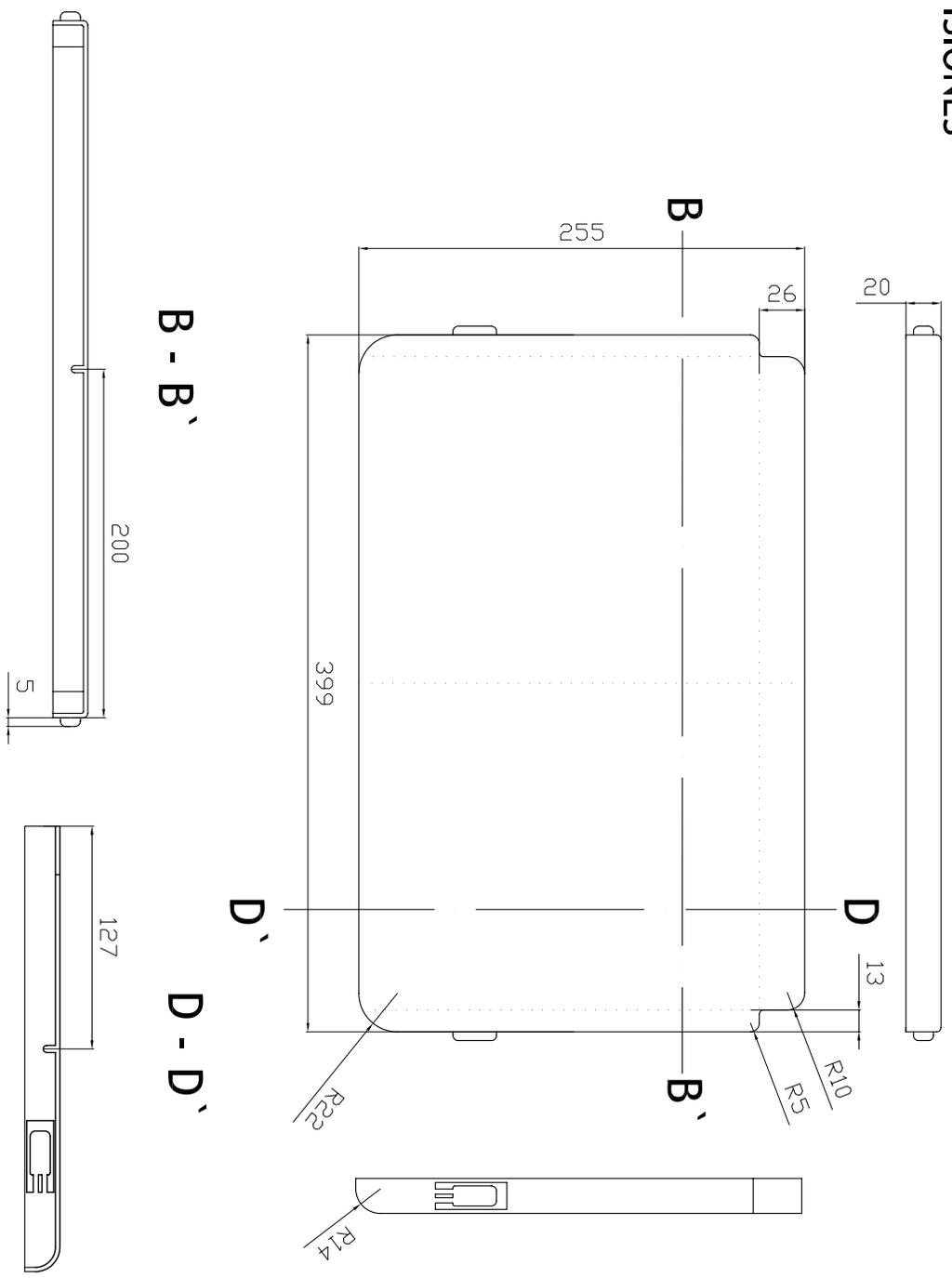


ESCALA 1:1

*Se fabrican 2 asas.
Es una perforación a cada
costado del contenedor.

Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres	
DIBUJO Daniela Sandoval Contreras		ASA CONTENEDOR	
ESCALA indic.	Proceso Inyección	Materialidad Polipropileno	07/2007
			Página 6/11

DIVISIONES



B - B'

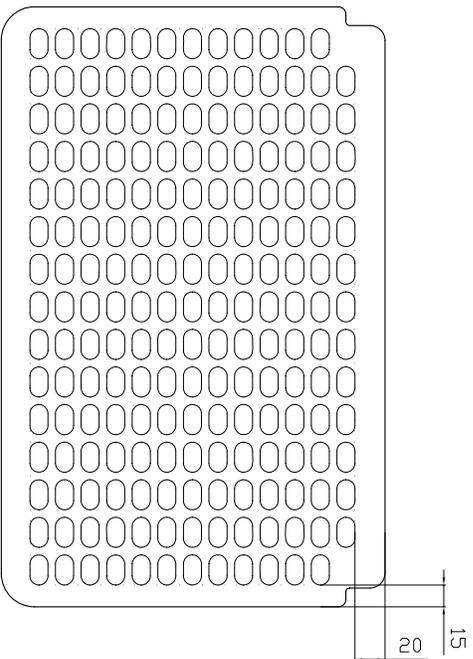
D - D'

*Se fabrican 5 divisiones.
*Las nervaduras son de 6 x 4 mm redondeadas.

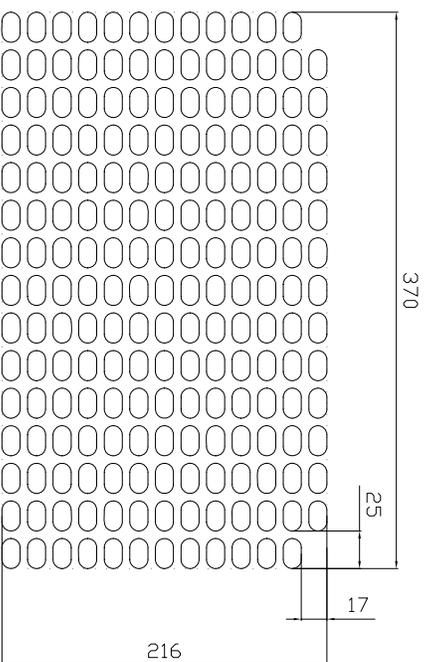
Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres DIVISIONES CONTENEDOR	
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Observaciones	Cantos redondeados
ESCALA 1:4	Proceso Inyección	Materialidad Polipropileno	07/2007
			Página 7/11

PERFORACIONES EN DIVISIONES

Ubicación

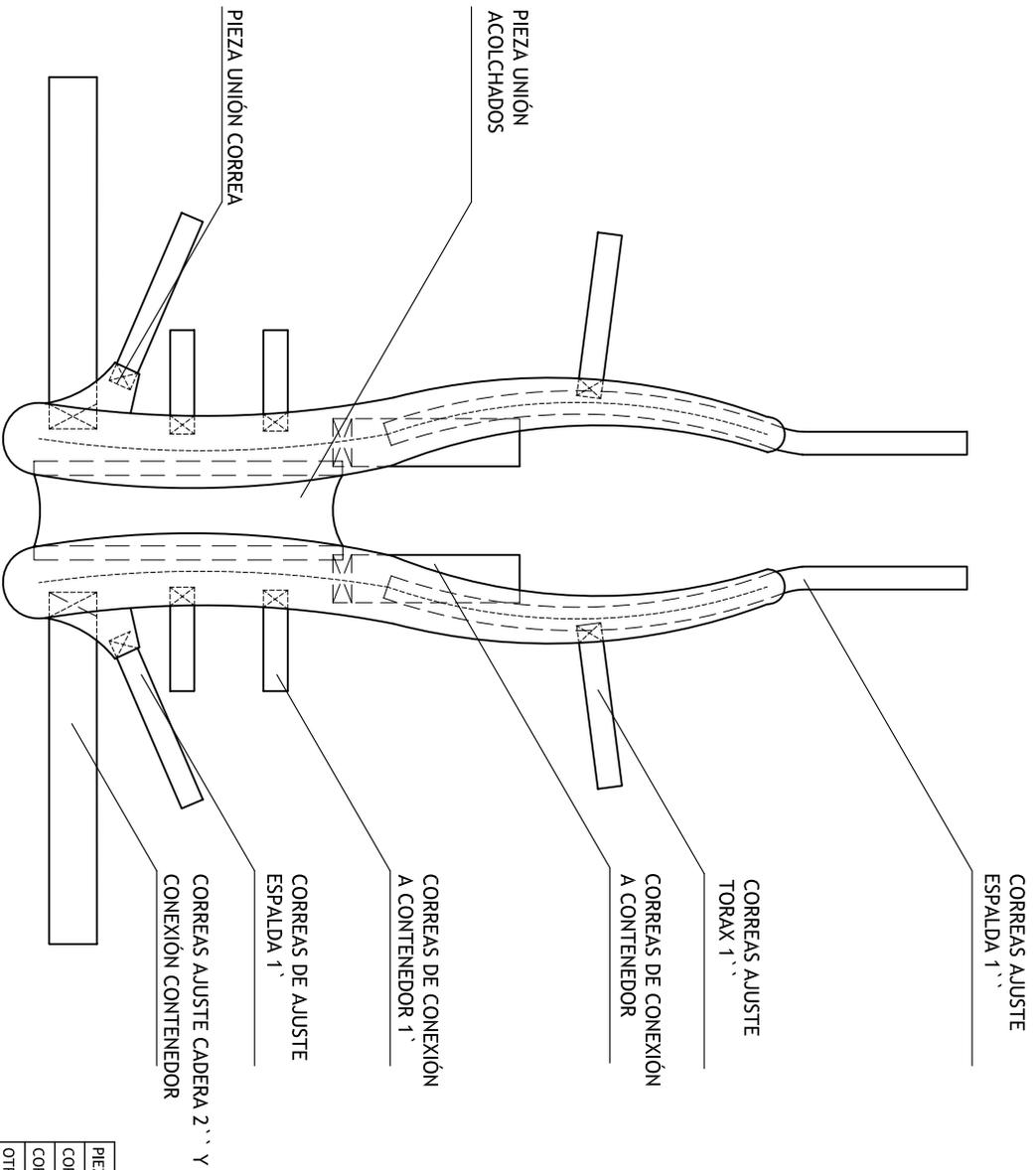


Área de perforación



Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres CONTENEDOR		Observaciones: Cantos redondeados
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Proceso	Materialidad	07/2007
ESCALA 1:4	Inyección		Polipropileno	Página 8/11

PIEZAS ARNÉS



PIEZA	DIMENSIONES
CORREA 2'	2 de 37 cm 2 de 20 cm
CORREA 1'	4 de 15cm 2 de 19,5cm 2 de 60cm 2 de 15cm
OTROS	1 Sostiene el mango del cesto. 2 Sostiene el mango del cesto. 3 Sostiene el mango del cesto. 4 Sostiene el mango del cesto. 5 Sostiene el mango del cesto. 6 Sostiene el mango del cesto. 7 Sostiene el mango del cesto. 8 Sostiene el mango del cesto. 9 Sostiene el mango del cesto. 10 Sostiene el mango del cesto.

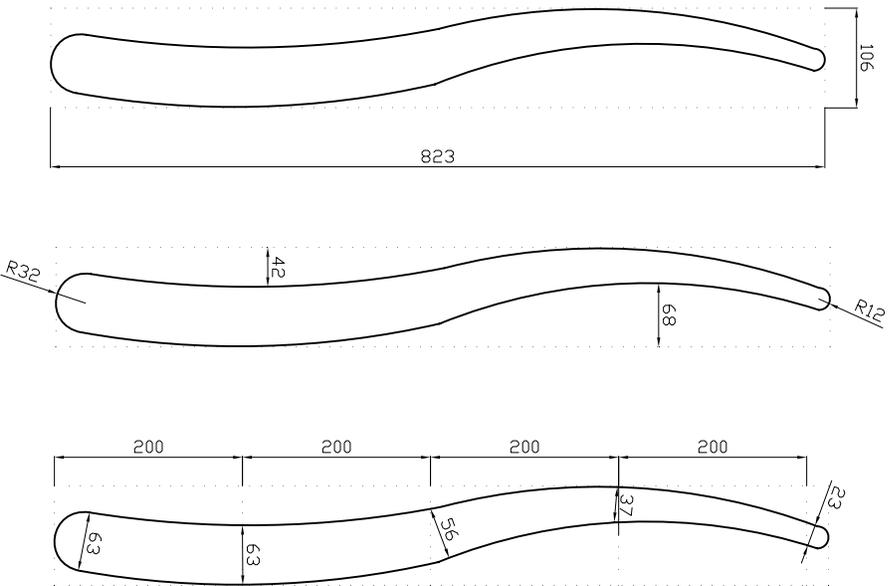
Colector de Hongos Silvestres

ARNES

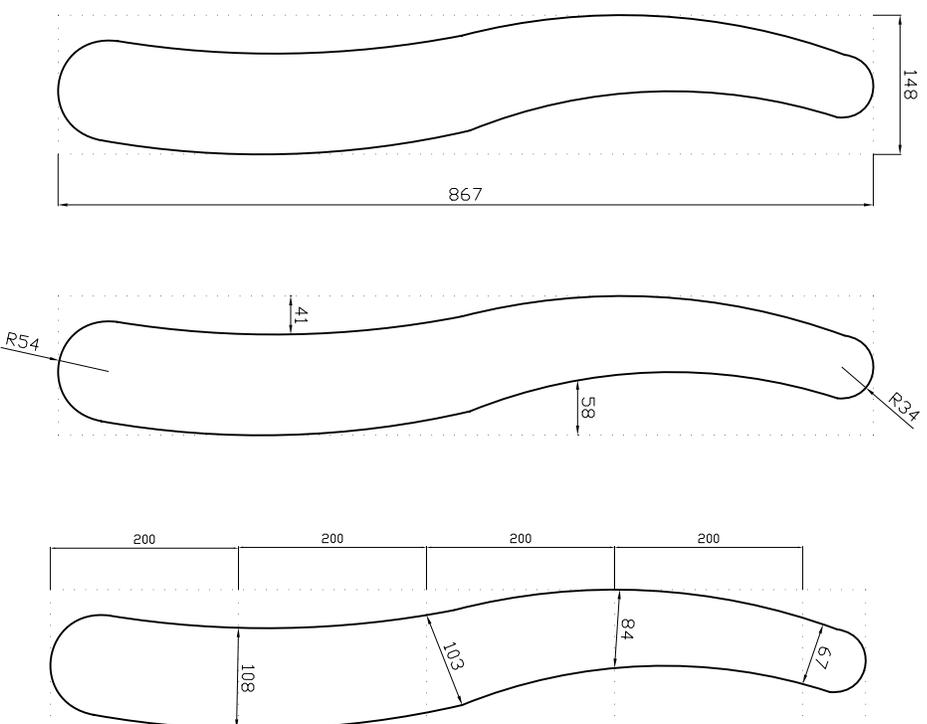
Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		DIBUJO Daniela Sandoval Contreras		Obs.: Doble costura con hilo de Poliamida a 15 cm.	
ESCALA 1:8	Proceso	Materialidad	07/2007	Página 9/11	

PIEZAS ARNÉS

CORTES EN ESPUMA DE POLIURETANO



CORTES EN CORDURA



Colector de Hongos Silvestres

ARNES

Universidad de Chile
Fac. de Arquitectura y Urb.
Escuela de Diseño
Diseño Industrial

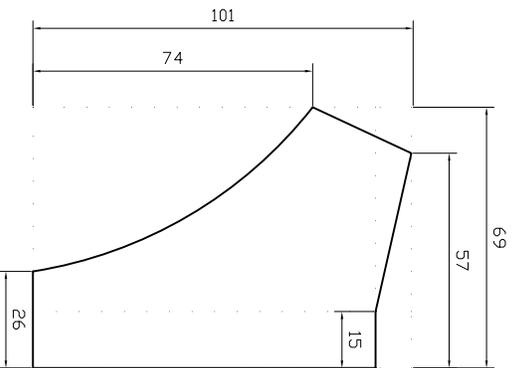
DIBUJO Daniela Sandoval Contreras

Obs.: Doble costura con hilo de Poliamida a 15 cm.

ESCALA 1:8	Proceso	Materialidad	07/2007	Página 10/11
------------	---------	--------------	---------	--------------

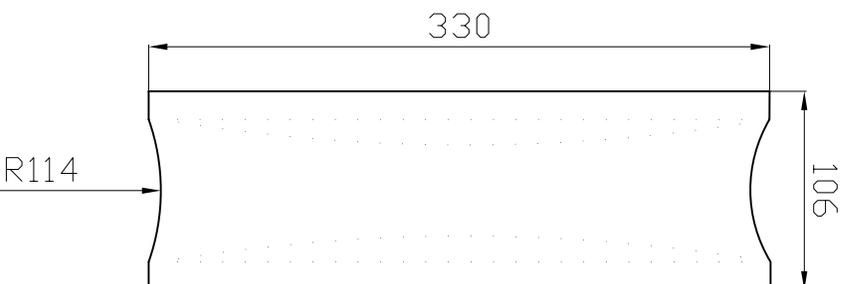
PIEZAS ARNÉS

PIEZA UNIÓN CORREA



ESCALA 1:2

PIEZA UNIÓN ACOLCHADOS



ESCALA 1:4

Universidad de Chile Fac. de Arquitectura y Urb. Escuela de Diseño Diseño Industrial		Colector de Hongos Silvestres	
		ARNES	
DIBUJO	Daniela Sandoval Contreras	Obs.: Doble costura con hilo de Poliamida a 15 cm.	
ESCALA indic.	Proceso	Materialidad	07/2007
			Página 11/11

Referentes Bibliográficos

Libros

- FAO. BOA Eric, PFNM 17, Los hongos silvestres comestibles, perspectiva global de su uso e importancia para la población, 2005. 159p.
- INFOR. CHUNG G, Patricio. Guía de Campo, principales hongos micorrícicos comestibles y no comestibles presentes en Chile. Concepción, 2005. 26p.
- INFOR. CHUNG G, Patricio. Hongos Micorrícicos comestibles, opción productiva aplicada a las plantaciones forestales. Concepción, 2005. 55p.
- INFOR. Estudio de mercado, hongos silvestres comestibles por Janina Gysling, Juan José Aguirre, Karoline Casanova, Patricio Chung. Concepción, 2005. 83p.
- FAO. Estudio monográfico de explotación forestal, cosecha de hongos en la VII región de Chile, 1993. 35p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, Gobierno de Chile. Una Política de Estado para la Agricultura Chilena Período 2000 2010. Santiago. 140p.
- INFOR. Boletín de Exportaciones Forestales. 2005.
- NIOSH. Soluciones simples: Ergonomía para trabajadores agrícolas. 2001.
- FUNDACIÓN MAPFRE. Manual de Ergonomía. 1995. 613p.
- MANUAL de ergonomía forestal por E. Apud, M. Gutierrez, S. Lagos, F. Maureira, F. Meyer, J. Espinoza. Concepción. 1999.
- APUD E., Gutierrez M. Técnica de Maniqués aplicada a la evaluación ergonómica de puestos de trabajo operados por mujeres. Cuadernos médico sociales 37 n°4. 1996.

Tesis

- PINCHEIRA Barrera, Cristián L. Análisis prospectivo de mercado externo del hongo Morcella spp. Memoria para optar al título profesional de ingeniero forestal. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, 1999.
- TRONCOSO Astudillo, Miguel Angel. Selección de PFNM con potencial económico productivo en las localidades de "Peñasco" y "Llepo", comuna de Linares, VII región. Memoria para optar al título profesional de ingeniero forestal. Talca, Chile. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales, 2003.
- ROGERS Pizarro, Edward. Propuesta de acción para el mejoramiento de la actividad de la recolección de hongos silvestres para las familias pobres de la localidad de Pellines, comuna de Empedrado, VII región del Maule. Memoria para optar al título profesional de ingeniero forestal. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 2005. 90p.
- GARCÍA, Francisca. Mochilavivac para el habitar errante del excursionista solitario, en lugares agrestes. Memoria para optar al título profesional de diseñador industrial. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urb., 2003. 120p.
- FIEBIG Jensen. Equipamiento para la cosecha de lillium. Memoria para optar al título profesional de diseñador industrial. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urb., 2004. 120p.



Revistas

-GRANDÓN, A. y PRADO, C. La reproducción del hongo *Lactarius deliciosus*. *Chile forestal* (317): 26, 27, 2005.

-AGUILA, María Paz. PFM: La otra cara del bosque. *Lignum* (70): 31-33, mar. 2004.

-GRANDÓN Sánchez, Angélica. Hongos Comestibles, una Opción para la Economía Rural. *Chile Forestal*, (308): 50, 51, 2005.

Documentos

-INFOR. Hongos Micorrízicos Comestibles, Una Alternativa para Mejorar la Rentabilidad de Plantaciones Forestales. 2005.

-INFOR. Boletín divulgativo N°6, *Lactarius deliciosus*. 2003.

-INFOR. Boletín divulgativo N°5, *Suillus luteus*. 2003.

-DIARIO INFOR. Los hongos en Chile: una oportunidad de ingresos para la agricultura familiar campesina y Pymes. 27 Marzo 2007.

Recursos bibliográficos en línea

-www.infor.cl

-www.conaf.cl

-www.prochile.cl

-www.fondef.cl

-www.gestionforestal.cl

-www.agricultura.gov.cl

-www.asemafor.cl

-www.agroeconomico.cl

-www.diariopyme.cl

-www.indap.cl

Conversaciones

-Gastón Baeza, Ingeniero agrónomo y gerente procesadora y exportadora C y B Ltda.

-Jorge Marabolí, acopiador y recolector de la localidad de Putú.

-Grupo de recolectores de la localidad de Putú.

-Carlos, jefe de planta C y B Ltda.

-Nikolas Skoknic, gerente general IPM.



Anexos

Criterios de calidad

Actualmente, existe una norma para la comercialización de hongos, pero sólo para el caso de deshidratados, sin embargo existen ciertos parámetros que exigen las empresas para la recepción del hongo.

Los hongos no deben presentar:

- Daños de insectos.
- Insectos vivos, parásitos, microorganismos patógenos y restos de insectos.
- Presencia de hongos o formas vegetativas características de un desarrollo fungoso.
- Materias extrañas más allá de la tolerancia permitida.
- Sustancias tóxicas naturales o agregadas.
- Algún olor que indique putrefacción.

Además deben estar limpios y exentos de infecciones, contaminaciones de roedores, o guano de aves u otros animales. Para que se cumplan estos requisitos, es necesario que el hongo no sufra daños, ya que al romperse la piel, se rompe la barrera natural que protege al hongo de los agentes patógenos. Además es indispensable respetar la necesidad de respiración dentro de los recipientes, ya que así se evitan los excesos de temperatura que fomentarían el desarrollo de microorganismos.

Categorías de calidad

Categoría A:

Calidad óptima, hongos bien formados, de buen color y aroma, sin magulladuras. Dentro de la categoría A se tienen:

- A Entero de 1 a 5 cm de diámetro
- A Entero de 5 a 7 cm de diámetro
- A Entero de 7 o más cm de diámetro
- A Trozado

Categoría B

De menor calidad, los hongos presentan algún tipo de daño mecánico y el color ha sido afectado por el látex que se suelta al romperse. Dentro de la categoría B se tienen:

- B Entero de 1 a 5 cm de diámetro
- B Entero de 5 a 7 cm de diámetro
- B Entero de 7 o más cm de diámetro
- B Trozado

Mapa de zonas de recolección



Hongos Micorrícicos Comestibles

Son hongos que pertenecen al grupo de los simbióticos. Estos hongos se asocian con plantaciones forestales a beneficio de ambas partes, a este tipo de asociación se le denomina micorriza, la palabra proviene de mykes: hongo y rhiza: raíz.

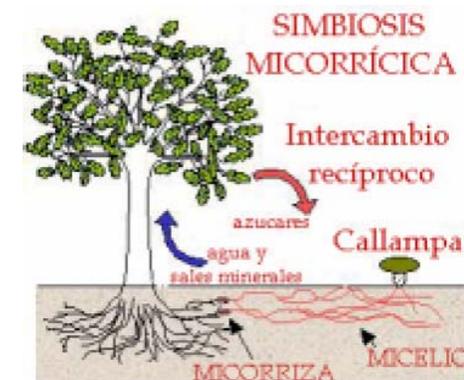
Los hongos ectomicorrícicos producen una colonización de las raíces de la planta formando una gruesa capa llamado manto, y una malla de micelio entre las células corticales llamada Red de Harting.

Algunas de las especies ectomicorrícicas producen cuerpos frutales comestibles de gran valor nutricional y comercial.

Debido a las múltiples ventajas de las micorrizas, se han implementado diversos proyectos tendientes a inocular las plantas, vale decir, introducir este tipo de hongos en los viveros, para incrementar a su vez los beneficios que se producen.

El hecho de que se implemente este tipo de inoculación con hongos micorrícicos, hace factible la realización del proyecto, ya que "se debe tener presente que ninguno de los potenciales negocios asociados a los hongos silvestres comestibles será posible, si no se cuenta con una superficie de bosques inoculados con micorrizas que aseguren la producción de hongos necesaria para mejorar, por esta vía, la rentabilidad de las plantaciones."²⁹

En otras palabras, la inoculación de las plantas con hongos silvestres hace sustentable este negocio.



²⁹ -INFOR. ESTUDIO de mercado, hongos silvestres comestibles por Janina Gysling, Juan José Aguirre, Karoline Casanova, Patricio Chung. 2005.



Agradecimientos

A todos los profesores que me acompañaron en este proceso universitario. En especial al profesor Marcelo Quezada, por sus valiosos consejos y sus historias sobre la vida, que hicieron más alegres las mañanas de reunión.

Al Sr. Gastón Baeza, por abrirme las puertas al mundo de los hongos.

A mi familia, por su comprensión y paciencia, sobre todo en los períodos de entrega.

Finalmente, a Ignacio, por su cariño, apoyo incondicional y compañía.

¡Gracias!



