

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Proyecto Startup: MyBioPallets

NICOLÁS CARRERA PIZARRO

Ingeniería en Biotecnología

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero en Biotecnología

Quito, 20 de diciembre del 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Proyecto Startup: MyBioPallets

NICOLÁS CARRERA PIZARRO

Nombre del profesor, Título académico

María José Pozo Andrade, MBS

Quito, 20 de diciembre del 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos:	Nicolás Carrera Pizarro - Emily Daniela Castillo Ramírez
Código:	00211794 - 00206392
Cédula de identidad:	1720033388 - 1003275631
Lugar y fecha:	Quito, 20 de diciembre del 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

En la actualidad, la producción de pallets de plástico y madera contribuyen en gran medida al impacto ambiental dado que involucra la acumulación de desechos, tala de bosques para obtener la materia prima y el uso de plásticos contaminantes. Frente a esta problemática, el objetivo del presente proyecto es elaborar pallets hechos a base de un material biobasado a partir del micelio del hongo *Pleurotus ostreatus*. Dada las características del micelio, el producto final es un pallet libre de plástico, compostable, biodegradable, libre de químicos dañinos y elementos punzantes. Gracias al potencial de los materiales biobasados es posible desarrollar una solución biotecnológica capaz de combatir la crisis ambiental actual. Es por ello que nace MyBioPallets, un startup que busca liderar el mercado y marcar la diferencia en la producción de pallets destinados al transporte, almacenamiento y carga de productos en la industria. De esta forma, se proporciona a las empresas una solución más respetuosa con el medio ambiente promoviendo prácticas sostenibles.

Palabras clave: pallets, material biobasado, micelio, impacto ambiental, prácticas sostenibles, solución biotecnológica.

ABSTRACT

Currently, the production of plastic and wood pallets contributes greatly to the environmental impact since it involves the accumulation of waste, the cutting of forests to obtain the raw material, and the use of polluting plastics. Faced with this problem, the objective of this project is to produce pallets made from a bio-based material based on the mycelium of the *Pleurotus ostreatus* fungi. Given the characteristics of the mycelium, the final product is a plastic-free pallet, compostable, biodegradable, free of harmful chemicals and sharp elements. Thanks to the potential of bio-based materials it is possible to develop a biotechnological solution capable of combating the current environmental crisis. This is why MyBioPallets was born, a startup that seeks to lead the market and make a difference in the production of pallets for the transportation, storage and loading of products in the industry. In this way, it provides companies with a more environmentally friendly solution by promoting sustainable practices.

Keywords: pallets, bio-based material, mycelium, environmental impact, sustainable practices, biotechnological solution.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	10
Tecnología.....	11
Propiedad intelectual.....	13
Análisis de mercado.....	14
Alianzas estratégicas.....	16
Estructura y organización	17
Plan operativo	19
Plan financiero	21
Conclusiones.....	23
Tablas.....	24
Figuras.....	25
Referencias bibliográficas.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Payback Period a inversionistas.....	24
Tabla 2. Proyecciones de ventas y costos, utilidades y el retorno de la inversión (ROI).....	24
Tabla 3. Punto de Equilibrio.....	24
Tabla 4. Proyección del punto de equilibrio.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo de MyBioPallets.....	25
Figura 2. Cadena de suministro	25

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, en las actividades de logística y transporte en el Ecuador los pallets son componentes esenciales para el manejo, almacenamiento, y transporte de productos (Vásquez, Vásquez, Musule, Irirarte, 2022). Estos a su vez son estructuras horizontales diseñadas para la carga y descarga de mercancías, usualmente fabricados a partir de madera y plástico. Aproximadamente 8900 millones de pallets son requeridos cada año a nivel global, de los cuales el 60% se reemplaza anualmente (Manrique, Neyra, Rojas, Sutta, 2020). Tomando en cuenta lo anterior, la oferta de pallets de plástico y madera en el mercado contribuye en gran medida a la degradación ambiental mediante la generación de toneladas de residuos, el uso excesivo de plásticos contaminantes y la deforestación para la obtención de madera. Ante este desafío es indispensable encontrar una solución para abordar esta problemática con alternativas amigables con el ambiente.

Una de estas soluciones son los materiales biobasados, elementos que se crean a partir de una materia prima biológica cuyo fin es reemplazar el uso de materiales tradicionales. Estos elementos no solo representan una alternativa más sostenible sino que también abren la puerta a ideas innovadoras, como el uso de micelios de hongos. Los micelios son redes constituidas por varios filamentos microscópicos que se interconectan para formar un sistema complejo de intercambio de agua y otros nutrientes necesarios para el desarrollo de los hongos (Feijoó, et al, 2021). Dada las características que muestran los micelios, estos pueden ser empleados para la fabricación de estructuras resistentes y versátiles.

En vista de la crisis ambiental actual las empresas deben optar por procesos sostenibles y eco amigables para reducir la huella de carbono Es por ello que MyBioPallets surge como una propuesta innovadora para hacer frente a la problemática ambiental, mediante la creación de pallets hechos a base de micelio de hongo.

TECNOLOGÍA

Los materiales biobasados hechos a partir de micelio de hongo son estructuras versátiles y fácilmente moldeables que tienen diferentes aplicaciones dentro de la industria. Una de estas aplicaciones es la fabricación de pallets, que son estructuras que sirven para el almacenamiento y transporte de productos. Para elaborar pallets a base de micelio primero se debe preparar el sustrato adecuado para optimizar el crecimiento del hongo *Pleurotus ostreatus*. Un sustrato es un medio o soporte que sirve para el desarrollo de organismos como los hongos. Así mismo, este provee los nutrientes y condiciones óptimas de humedad y pH (Feijóo et al. 2021). Dicho esto, los principales ingredientes para la elaboración del sustrato específico que se utilizará para crear el material biobasado son: aserrín, agua, carbonato de calcio y granos ricos en azúcar. El aserrín está constituido por diversos componentes tales como lignina, hemicelulosa y celulosa. *P. ostreatus* tiene la capacidad de degradar estas moléculas en compuestos más simples mediante la acción de enzimas (Mata et al., 2019). Por otro lado, el agua permite incorporar los ingredientes mencionados y provee la humedad necesaria para el crecimiento del hongo (Rodríguez, Araque, Perdomo, 2006). El carbonato de calcio regula el pH del agua y al ser un producto alcalino logra esterilizar una parte del medio, inhibiendo el crecimiento de otros microorganismos sin intervenir en el desarrollo del hongo. Los granos ricos en azúcar se utilizan debido a su alto contenido en nutrientes para la elaboración del sustrato donde ocurrirá la germinación del hongo (Villacís, 2017).

La preparación del sustrato consiste en pesar los ingredientes para su posterior incorporación en una mezcladora hasta lograr su homogeneidad. Cabe destacar que el sustrato debe someterse a un proceso de esterilización para asegurarse de que otros microorganismos no compitan por los nutrientes del medio. Para ello, se realiza una esterilización a 123°C a una presión de 100 kPa durante 20 minutos. Después se procede a inocular el sustrato con la semilla del hongo. Es importante tomar en cuenta que la inoculación debe realizarse en un ambiente

aséptico para evitar contaminación. Posteriormente, se traspasa el material a un molde de polietileno termoformado donde empezará el proceso de colonización. En esta etapa es necesario proveer las condiciones correctas de desarrollo para especies de hongos basidiomicetos como lo es *Pleurotus ostreatus*. En primer lugar, el crecimiento se debe llevar a cabo en un ambiente oscuro para evitar la fructificación del hongo. Esto se hace para evitar la formación de cuerpos fructíferos que sucede al entrar en contacto con la luz, lo cual no es de interés en la elaboración de materiales biobasados (Montoya, López, Segura, 2018). Por otro lado, la humedad relativa debe estar al 98% idealmente, no obstante, mantener el sustrato húmedo es suficiente para asegurar la fase de crecimiento. La temperatura no debe superar 40°C, siendo la temperatura óptima 24°C. Por último, el material obtenido se retira del molde a los 14 días al finalizar la etapa de crecimiento y se somete a un tratamiento de calor en horno a 82°C por 12 horas para detener el crecimiento. Luego se procede a prensar en calor a 250°C por 20 minutos para compactar la estructura (Feijoo et al. 2021).

El producto final es un pallet de tipo americano con dimensiones estándar de 1000 x 1200 mm, listo para ser comercializado en páginas web y redes sociales a empresas ecuatorianas que se desempeñen en actividades productivas y requieran pallets para su logística.

PROPIEDAD INTELECTUAL

MyBioPallets al ser una empresa con un nuevo concepto de fabricación de pallets hechos a base de micelio de hongo, estará protegida mediante el registro de su marca en el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI), que incluye el nombre comercial y logotipo de la empresa (**Figura 1**). Este tipo de propiedad intelectual concede exclusividad a la empresa para evitar que terceros utilicen estos signos distintivos. En primer lugar, se debe realizar la búsqueda fonética cuyo valor es de \$16 dólares para conocer la existencia de una marca previamente registrada similar a la del startup. Posteriormente, se debe llenar la Solicitud de Signos Distintivos en la página del SENADI y cancelar un valor de \$208 dólares. Finalmente, se debe esperar a que el SENADI emita una resolución de aceptación del registro. Es importante mencionar que este tiene una validez de 10 años y se puede renovar indefinidamente (SENADI, s.f.).

Por otro lado, para hacer uso de la tecnología se optará por solicitar una licencia no exclusiva correspondiente a la patente “Method for producing grown materials and products made thereby” de Ecovative Design LCC. El proceso de solicitud consiste en completar el formulario “Ecovative Design's MycoComposite™ Licensee Application” que se encuentra en la página web de la empresa. Una vez llenada la solicitud se debe esperar a que la empresa acepte la petición y de este modo poder negociar los términos de la licencia como el alcance, duración, territorio, limitaciones, confidencialidad, regalías, entre otros. Concluida la negociación se procede a formalizar el acuerdo para salvaguardar los intereses y beneficios de ambas partes (Ecovative, s.f.).

ANÁLISIS DE MERCADO

Dentro del mercado ecuatoriano los pallets cumplen un rol muy importante en la industria y la logística facilitando el manejo, transporte y almacenamiento de productos. Tomando en cuenta la oferta limitada y las nuevas políticas ambientales, este startup se basa en la fabricación y comercialización de pallets ecológicos a base de micelio. Inicialmente se emplearán canales de distribución directos mediante redes sociales y página web, es decir que, como fabricantes se venderá los pallets directamente al consumidor por estos medios. Según una encuesta realizada en el año 2018 a 373 empresas de distintos sectores económicos, el 58% prefieren un acercamiento mediante visitas demostrativas para conocer este tipo de productos (Calle, 2018). Utilizando aquella información se hará uso de esta metodología como estrategia de marketing para incrementar el volumen de ventas y fortalecer los vínculos con los clientes.

En cuanto a los principales compradores se destacan empresas y organizaciones ecuatorianas públicas y privadas que desempeñen actividades de logística y transporte. Así mismo, nuestro producto está dirigido a empresas que requieren de soluciones de paletización con un enfoque a la sostenibilidad y que busquen reducir su huella de carbono como, por ejemplo, empresas dedicadas al comercio al por mayor y menor. En la actualidad la demanda de pallets en el Ecuador se satisface con pallets de madera (pino, pigue, melina, eucalipto), plástico PP/PE, metal y resina. En el año 2020 varias empresas ecuatorianas de pallets se vieron forzadas a pausar sus actividades de producción por la emergencia sanitaria (López & Ávila, 2022). Dada esta demanda insatisfecha que se ha mantenido es posible ingresar al mercado con una propuesta nueva e innovadora.

Dicho esto, la principal competencia son distribuidores y fabricantes de pallets como las empresas: Mueble Fácil, Pallets Ecuador, Pycca, Prismart, entre otras. Tomando en cuenta lo anterior, los precios de los pallets que ofertan dichas empresas oscilan entre los \$13 y \$121 dólares dependiendo del material, siendo los de madera los más económicos. En cuanto al

precio estimado de nuestro producto, este es de \$26,85 por unidad contemplando costos de producción y materia prima con un margen de ganancia del 55%.

La ventaja competitiva que presentan los pallets hechos a base de micelio es que son: libres de plástico, libre de químicos dañinos, son biodegradables y compostables al final de su vida útil, es un producto eco-amigable, al ser un pallet de una sola pieza no requiere de elementos punzantes como clavos para ensamblar la estructura y es una propuesta innovadora y sostenible. En suma, es un producto que aporta a la disminución de la deforestación y el uso excesivo de plásticos PP/PE para combatir el cambio climático (Vásquez, 2022).

Según los datos registrados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2022), existen 28 compañías activas que se dedican a la fabricación de pallets las cuales generan aproximadamente 11,07 millones de ingresos por ventas al año. Tomando en cuenta los datos mencionados y el ingreso de ventas, se estima una participación en el mercado de 0.52% en el primer año. Es importante resaltar que el aumento de la demanda de pallets está directamente relacionado con el crecimiento de la industria (Chiquimba, 2017), la cual incrementa anualmente. A nivel global se espera que para el 2024 la demanda de pallets alcance los 5,8 billones de unidades, debido a un incremento en la demanda del 3,7% al año (Vásquez, 2022). Considerando esta información y la creciente conciencia ambiental, se presume lograr una mayor participación y mejor posición dentro del mercado en los próximos años.

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Con el objetivo de consolidar una base sólida del emprendimiento, se busca establecer una alianza estratégica con distintos aserraderos como: Maderas y Ferretería El Edén, Aserradero Gómez, Madersec, y el Aserradero San Alfonso, ubicados en la misma zona geográfica. Cabe destacar que estos establecimientos se encargan de transformar la madera y proveerla a otras industrias para su procesamiento y posterior uso (Dávila, 2020). Es importante resaltar que este tipo de empresas generan grandes cantidades de residuos. Entre estos los más comunes son: virutas, aserrín, retazos, etc. Añadiendo a lo anterior, existe una falta de información y poco conocimiento del manejo de residuos de madera lo cual conlleva al incumplimiento de normas legales que perjudica a estas empresas. Además, se desencadenan problemas ambientales relacionados al mal manejo de residuos (Gualpa et al., 2018, p. 228-239).

Un estudio llevado a cabo en Ecuador en el año 2018 estimó que aproximadamente un 30 a 35% de los diferentes residuos de la madera que se generan corresponde al aserrín (Molina et al., 2018). Tomando en cuenta lo mencionado, parte de la materia prima que se emplea en gran cantidad para la elaboración de sustratos en el cultivo de micelios es el aserrín. Dicho esto, se plantea formalizar un acuerdo por un plazo definido de un año con opción a renovación mediante una conversación previa donde se establezcan los términos y beneficios de cada parte. En cuanto al beneficio que obtendrá nuestra empresa es la reducción de costos de materia prima ya que contaremos con un sistema de recolección del aserrín que generan los aserraderos. Por otro lado, se facilitará la gestión de los residuos en estos negocios para que no deban recurrir a empresas gestoras de desechos y disminuyan sus gastos en este tipo de servicios.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

Dado el número de personal y la distribución de la empresa, el organigrama de MyBioPallets se enfocará en seguir una estructura funcional. De esta manera será posible ensamblar una comunidad autosuficiente con capacidad de toma de decisiones y mayor nivel de comunicación. Esto a su vez proporcionará a los empleados una mayor responsabilidad lo cual hará que se vean más involucrados en el cumplimiento de los objetivos laborales. Tomando en cuenta que cada departamento trabaja de una manera independiente, los empleados centrarán sus actividades en base a su función haciendo su desempeño mucho más eficiente (Lucidchart, s.f.). Dicho esto, se contará con un total de 10 empleados. Seis de ellos serán asignados a puestos de mano de obra directa, y los otros cuatro a mano de obra indirecta. La estructura organizacional de la empresa se dividirá en 4 gerencias encabezadas por el CEO: Gerencia General, Gerencia de Operaciones, Gerente de Finanzas y Contabilidad, Gerencia de Marketing y Ventas, y, por último, la contratación de servicios externos.

En primer lugar, el CEO será el responsable de tomar decisiones estratégicas y representar la empresa. El Gerente General se enfocará en supervisar el desempeño y resultados de los distintos departamentos. (Argüello, Llumiguano, Gavilánez y Torres, 2020). Así mismo, se encargará de coordinar la comunicación interna en la empresa y los procesos de contratación de empleados y servicios externos de mantenimiento con el propósito de mantener en óptimas condiciones las instalaciones, equipos y maquinaria dentro de la planta.

Por otro lado, la función del Gerente de Operaciones se centrará en la planificación, gestión y supervisión de procesos de manufactura, así como la dirección de: 2 operarios de logística, almacenamiento y transporte de los productos y 4 operarios de producción (ESAN, 2020). Respecto al Gerente de Marketing y Ventas, este se enfocará en promocionar la marca, elaborar un plan de ventas y detectar nuevas oportunidades dentro del mercado. Se encargará

de generar lazos con los consumidores para atraer a clientes potenciales y se ocupará del servicio al cliente post venta.

En cuanto al Gerente de Finanzas y Contabilidad, este se encargará de estructurar y guiar los procesos de contabilidad y manejo de finanzas, entre otros, con el fin de garantizar el correcto desarrollo y funcionamiento de las operaciones contables y financieras de la empresa (Lirio, 2018).

PLAN OPERATIVO

En principio MyBioPallets estará localizado en la ciudad de Ibarra, en el sector La Florida, en un terreno de 2297 m^2 de los cuales 1200 m^2 son de construcción. Tomando en cuenta lo anterior, la cadena de suministro (**Figura 2**) iniciará con la adquisición de materia prima necesaria para la elaboración de sustrato. Para ello se emitirán órdenes de compra en base a las cantidades requeridas para la producción. Los materiales se obtendrán por medio de distintos proveedores previamente evaluados, como lo son aserraderos, distribuidores del micelio máster y la industria agrícola. Una vez adquirida la materia prima se procederá a verificar que los materiales cumplan con los estándares de calidad, y serán almacenados temporalmente en un área de recepción para luego ser trasladados a las bodegas principales. En este paso se llevará a cabo una gestión de inventario y un seguimiento para tener actualizada la información del stock disponible.

A continuación, durante la etapa de producción se procesará la materia prima mediante los pasos de preparación y esterilización de sustrato, inoculación del sustrato con la semilla, traspaso al molde, verificación de condiciones de crecimiento del hongo, desmolde, horneado y prensado al calor. Ya con el producto final terminado, los pallets serán etiquetados con el logo de la empresa y código de barras con el fin de identificar y distinguir el producto. Posteriormente, los pallets serán almacenados en una bodega ubicada dentro de la planta de producción la cual deberá cumplir con las condiciones ambientales específicas para garantizar su calidad. Dentro de este espacio se utilizarán montacargas para una adecuada manipulación del producto. Es importante tomar en cuenta que una parte de la producción será transportada y ubicada en una bodega en la ciudad de Quito. Con esto se logrará tener una mayor cobertura geográfica lo cual significa una reducción de costos y tiempos de envío.

Por otro lado, para la distribución del producto se comprará un vehículo pesado que cumpla con las dimensiones adecuadas para transportar los pallets. Previamente a los envíos se hará una planificación de las rutas con el objetivo de administrar bien el tiempo y costo de cada una de las entregas. Adicionalmente, como estrategia de ventas y marketing se realizarán campañas publicitarias mediante redes sociales como Facebook, Instagram, Tik Tok y Google Ads con el fin de generar leads. Esto consiste en aplicar las herramientas de marketing necesarias para atraer a clientes potenciales (Vásquez, 2021). El propósito de este paso será cerrar acuerdos comerciales y fortalecer las relaciones con clientes reales. Finalmente, el cliente final recibirá el producto acorde a los términos previamente estipulados lo cual demuestra el compromiso y dedicación con cada uno de los compradores.

Por último, el valor de la tecnología detrás de MyBioPallets radica en la posibilidad de fabricar pallets resistentes a partir del cultivo de micelio, el cual es un proceso que reduce el uso de madera y plásticos en comparación con la producción tradicional de pallets. Además, es una alternativa amigable que disminuye la huella de carbono lo que la convierte en una solución de paletización sostenible. Así mismo, la escalabilidad es un factor clave de esta tecnología ya que es posible incrementar la producción en base a las necesidades del mercado sin asumir costos prohibitivos que limiten la producción. En otras palabras, no depende de recursos naturales escasos como lo es la madera, si no, utiliza los residuos de otras industrias lo que hace más sostenibles a los procesos y fomenta la economía circular. Añadiendo a lo anterior, esta tecnología hace posible la biodegradación de los pallets al final de su vida útil sin dejar residuos contaminantes, lo cual se alinea con los Objetivos 12 y 13 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, s.f.).

PLAN FINANCIERO

Se llevó a cabo un análisis de costos con el fin de estimar el monto de inversión total necesaria para poner en funcionamiento el proyecto. El valor total de la inversión es de \$223.749,00 que incluye los costos de inversión en construcción, maquinaria, terreno, etc. Según Nava y Marbelis, el análisis realizado permite determinar los aspectos financieros y económicos que revelan cómo opera MyBioPallets en términos de rentabilidad, rendimiento, eficiencia, endeudamiento y liquidez. Estas características a su vez facilitan la toma de decisiones durante las actividades realizadas dentro del ámbito empresarial (2009, p. 606-628). Dicho esto, el financiamiento de la inversión del startup se realizará mediante la contribución de los socios de la empresa, la búsqueda de inversionistas y apalancamiento bancario.

En primer lugar, la inversión de los socios será del 36% del capital requerido que corresponde a \$80.549,64, con una contribución del 50% del valor por parte de cada uno. El monto de inversión que se solicitará a los inversionistas es de \$53.699,76 por el 24% de participación en la empresa. Dado esto, el periodo de recuperación de su inversión tendrá un plazo de 4 años que iniciará en 2024 y el 76,6% de las utilidades se destinarán para este pago, tal y como se detalla en la **Tabla 1**. En cuanto al apalancamiento bancario que se realizará para satisfacer el capital requerido, el valor será de \$89,499,00 que corresponde al 40% del total de la inversión. Empleando una tabla de amortización francesa y un interés del 9,76% el préstamo tendrá un vencimiento en 10 años con cuotas anuales de \$14,415,81. Estos montos cubren el capital que se requiere de inversión.

Por otro lado, en la **Tabla 2** se evidencian las proyecciones financieras en cuanto a ingresos y costos por ventas y los valores correspondientes de utilidad bruta hasta el octavo año. Se puede destacar que la utilidad bruta del primer año es de \$56,981,22. Además, se consideran los valores de los gastos que se detallan en la tabla para el cálculo de las utilidades netas de la empresa cuyo valor para el segundo año es de \$14.718,46. Cabe resaltar que en base

al análisis el periodo de recuperación de la inversión total (ROI) será en 9,12 años.

Respecto al cálculo del punto de equilibrio, se realizó una estimación de cuántas unidades se deben vender para cubrir las necesidades operativas sin un margen de pérdida o de ganancia, véase en la **Tabla 3**. En el primer año, se deben vender 2.283 unidades para alcanzar el punto de equilibrio lo que equivale a \$61.298,55. No obstante, dado el estudio de la demanda poblacional el valor de la potencial compra de pallets en ese año es de 3.837 unidades. Esto indica que al tener un potencial de compra superior estamos cubriendo dicho valor, lo cual satisface el punto de equilibrio desde el primer año como se demuestra en la **Tabla 4**.

Por último, al finalizar el análisis financiero se determina que el valor de la empresa MyBioPallets para el segundo año es de \$190.354,72 dólares. Para este valor se consideró el NOPLAT que es una métrica utilizada para calcular las ganancias operativas de una empresa al final del periodo (Ayala, 2015) que corresponde a la utilidad del primer año. Además, se consideró una tasa de inversión del 30% que podría realizarse con el capital invertido en el proyecto, un estimado del crecimiento anual de la empresa de aproximadamente 1,97% y el coste medio ponderado de capital o WACC. La valorización calculada basada en estos supuestos nos da un valor cercano al monto de la inversión total que es de \$223.749,00, lo cual nos indica que este estimado es adecuado. Finalmente, las acciones que se van a conceder que corresponden al 24% de la empresa tienen un valor de \$45.685,00, lo cual se calculó en base al valor de la empresa.

CONCLUSIONES

La fabricación de pallets hechos a base de micelio de hongo sin duda alguna tiene el potencial de marcar la diferencia en la industria de la logística y el transporte en el Ecuador. Estamos en el umbral de un mercado en crecimiento, la crisis actual hace que varias empresas deban optar por procesos más respetuosos con el medio ambiente utilizando otras alternativas como lo son estas estructuras hechas a base de un material biobasado. Dicho esto, MyBioPallets es una solución biotecnológica innovadora ante un problema apremiante. Resaltando la necesidad crítica de enfrentar el impacto ambiental que genera la industria de los pallets tradicionales, este emprendimiento se convierte en un proyecto rentable y con proyecciones alentadoras a futuro. Las características únicas de los pallets lo colocan en una posición ventajosa sobre la competencia, lo cual la convierte en una empresa con el potencial para liderar el mercado. A futuro MyBioPallets pretende seguir desarrollando alternativas biotecnológicas sostenibles hechas a base de materiales biobasados. En base a lo expuesto, se recomienda aprovechar la diversidad de especies de hongos para la fabricación de nuevos materiales biobasados con diferentes aplicaciones en la industria.

TABLAS

Tabla 1. Payback Period a inversionistas.

Payback Period	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Utilidad neta	\$14.718,46	\$15.798,90	\$16.921,15	\$18.086,84	\$19.297,60	
Pago a inversionistas		\$12.101,96	\$12.961,60	\$13.854,52	\$14.781,68	\$53.699,76
Tiempo de recuperación	4 años					

Tabla 2. Proyecciones de ventas y costos, utilidades y el retorno de la inversión (ROI).

Estado de Resultados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ingresos por ventas	\$ -	\$ 103.029,26	\$ 106.841,34	\$ 110.794,47	\$ 114.893,87	\$ 119.144,94	\$ 123.553,30	\$ 128.124,78
Costo de ventas	\$ -	\$ 46.048,04	\$ 47.751,81	\$ 49.518,63	\$ 51.350,82	\$ 53.250,80	\$ 55.221,08	\$ 57.264,26
Utilidad bruta	\$ -	\$ 56.981,22	\$ 59.089,53	\$ 61.275,84	\$ 63.543,05	\$ 65.894,14	\$ 68.332,22	\$ 70.860,51
Gastos administrativos y operación	\$ -	\$ 5.267,83	\$ 5.425,87	\$ 5.588,64	\$ 5.756,30	\$ 5.928,99	\$ 6.106,86	\$ 6.290,07
Gastos por publicidad y anuncios	\$ -	\$ 3.090,88	\$ 3.183,60	\$ 3.279,11	\$ 3.377,49	\$ 3.478,81	\$ 3.583,17	\$ 3.690,67
Gastos por salarios	\$ -	\$ 5.424,75	\$ 5.587,49	\$ 5.755,12	\$ 5.927,77	\$ 6.105,60	\$ 6.288,77	\$ 6.477,44
EBITDA	\$ -	\$ 43.197,76	\$ 44.892,56	\$ 46.652,97	\$ 48.481,49	\$ 50.380,73	\$ 52.353,41	\$ 54.402,34
Depreciación	\$ -	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17
Amortización	\$ -	\$ 5.680,65	\$ 6.235,08	\$ 6.843,63	\$ 7.511,57	\$ 8.244,69	\$ 9.049,38	\$ 9.932,59
EBIT	\$ -	\$ 31.822,94	\$ 32.963,31	\$ 34.115,17	\$ 35.275,75	\$ 36.441,87	\$ 37.609,87	\$ 38.775,58
Gastos financieros	\$ -	\$ 8.735,16	\$ 8.180,73	\$ 7.572,19	\$ 6.904,25	\$ 6.171,12	\$ 5.366,44	\$ 4.483,22
EBT	\$ -	\$ 23.087,78	\$ 24.782,58	\$ 26.542,99	\$ 28.371,51	\$ 30.270,75	\$ 32.243,43	\$ 34.292,36
Participación de trabajadores	\$ -	\$ 3.463,17	\$ 3.717,39	\$ 3.981,45	\$ 4.255,73	\$ 4.540,61	\$ 4.836,52	\$ 5.143,85
Impuesto a la renta	\$ -	\$ 4.906,15	\$ 5.266,30	\$ 5.640,38	\$ 6.028,95	\$ 6.432,53	\$ 6.851,73	\$ 7.287,13
Utilidad neta	\$ -	\$ 14.718,46	\$ 15.798,90	\$ 16.921,15	\$ 18.086,84	\$ 19.297,60	\$ 20.555,19	\$ 21.861,38
ROI		6,58%	7,06%	7,56%	8,08%	8,62%	9,19%	9,77%
Recuperación de inversión		4,08 años						

Tabla 3. Punto de Equilibrio.

Punto de Equilibrio	
Costos fijos Totales	33.893,44
Precio de venta	26,85
Costo de venta	12
PE	Unidades 2.283
PE	\$ 61.298,55

Tabla 4. Proyección del punto de equilibrio.

Costos Fijos	Año 2	Año 3	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Salarios y beneficios netos	\$ 4.500,00	\$ 4.657,50	\$ 4.820,51	\$ 4.989,23	\$ 5.163,85	\$ 5.344,59	\$ 5.531,65
Aportación al IESS	\$ 924,75	\$ 957,12	\$ 990,62	\$ 1.025,29	\$ 1.061,17	\$ 1.098,31	\$ 1.136,75
Depreciación	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17	\$ 5.694,17
Mantenimiento de activos fijos	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83	\$ 1.138,83
Apalancamiento	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81	\$ 14.415,81
Publicidad	\$ 3.090,88	\$ 3.205,24	\$ 3.323,83	\$ 3.446,82	\$ 3.574,35	\$ 3.706,60	\$ 3.843,74
Costo de transporte	\$ 300,00	\$ 310,50	\$ 321,37	\$ 332,62	\$ 344,26	\$ 356,31	\$ 368,78
Materiales de oficina	\$ 130,00	\$ 134,55	\$ 139,26	\$ 144,13	\$ 149,18	\$ 154,40	\$ 159,80
Almacenamiento	\$ 1.000,00	\$ 1.035,00	\$ 1.071,23	\$ 1.108,72	\$ 1.147,52	\$ 1.187,69	\$ 1.229,26
Servicios básicos	\$ 1.199,00	\$ 1.240,97	\$ 1.284,40	\$ 1.329,35	\$ 1.375,88	\$ 1.424,04	\$ 1.473,88
Servicios externos	\$ 1.500,00	\$ 1.552,50	\$ 1.606,84	\$ 1.663,08	\$ 1.721,28	\$ 1.781,53	\$ 1.843,88
Total costos fijos	\$ 33.893,44	\$ 34.342,18	\$ 34.806,86	\$ 35.288,04	\$ 35.786,31	\$ 36.302,27	\$ 36.836,55
Precio unitario	\$ 26,85	\$ 26,85	\$ 26,85	\$ 26,85	\$ 26,85	\$ 26,85	\$ 26,85
Costo unitario	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Margen de contribución	\$ 14,85						
Unidades para PE	2.283	2.313	2.344	2.376	2.410	2.445	2.481
Unidades de venta presupuestadas	3.837	3.979	4.127	4.279	4.438	4.602	4.772

FIGURAS

MYBI PALLETS

Figura 1. Logotipo de MyBioPallets

Descripción: La presente figura muestra el logotipo de la empresa. Este logo combina los principales conceptos del startup que son los micelios obtenidos de hongos y los pallets.



Figura 2. Cadena de suministro

Descripción: La figura muestra el diagrama de la cadena de suministro de MyBioPallets.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Educational Research Association. (2007). *Brain, neuroscience and learning special interest group*. Obtenido el 18 de agosto 2009 de <http://www.tc.umn.edu/~athe0007/BNEsig/>
- Argüello, A., Lumiguano, M., Gavilánez, C., & Torres, L. (2020). *Administración de empresas. Elementos Básicos. (1st ed.)*. PONS PUBLISHING HOUSE. <https://fs.unm.edu/Administracion-de-Empresas.pdf>
- Ayala, J. (2015). *Diseño de un plan para determinar el deterioro en el valor de los activos de larga duración mediante free cash flow para una empresa mexicana del sector agroindustrial* [Tesis]. Repositorio Académico UPC. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/606231/Ayala_RJ.pdf?f?sequence=1&isAllowed=y
- Calle, J. (2018) *Análisis de factibilidad para la comercialización de pallets a base de plástico reciclado*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. [Tesis de grado]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11306/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-476.pdf>
- Chávez, P. (2015). *Proyecto para Implementación de una Planta de Producción de Pallets de Polipropileno* [TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90712/D-79996.pdf>
- Chiquimba, J. (2017) *Análisis Del Proceso De Producción De Pallets De Madera Y Su Incidencia En La Productividad De La Microempresa “Carpintería Santiago”, Ubicada En Pifo, Canton Quito, Provincia De Pichincha*. Universidad Tecnológica “Indoamérica” Recuperado de

[HYPs://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/484/1/Proyecto_Chiquimba%20Pinanjota%20José%20Luis.pdf](https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/484/1/Proyecto_Chiquimba%20Pinanjota%20José%20Luis.pdf)

Dávila, E. (2020). *Especies forestales de mayor demanda en los aserraderos y depósitos de madera del Cantón Sucre - Manabí* [Tesis de grado]. Universidad Estatal del Sur de Manabí Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura Carrera de Ingeniería Forestal.

<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2288/1/EDUARDO%20DAVILA.pdf>

Ecovative. (s.f.). *Licensing Form – Mushroom Packaging*. Mushroom Packaging.

<https://mushroompackaging.com/pages/licensing-form>

ESAN. (2020, octubre 20). *La importancia de la gestión de operaciones en una organización*

| *Conexión ESAN*. ESAN Graduate School Of Business.

<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-importancia-de-la-gestion-de-operaciones-en-una-organizacion>

Feijóo et al. (2021) Bioproductos desarrollados a partir de micelio de hongos: Una nueva cultura material y su impacto en la transición hacia una economía sostenible. *Revista Bionatura* 16 (1). DOI. 10.21931/RB/2021.06.01.29

Guallpa, M., Rosero, S., Montenegro, G., & Quinchuela, D. (2018). Estimación De Los Residuos Forestales En Los Aserraderos De Tres Cantones, Zona 3 Interandina, Ecuador. *European Scientific Journal*, 14(30), 228-239.

<https://core.ac.uk/download/pdf/236409313.pdf>

Lirio, F. (2018). *Organigramas: Técnicas y Métodos* (Primera ed.). BNP.

https://books.google.com.ec/books?id=gSDxDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=f&r&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- López, H., Ávila, M. (2022). *Calificación Primera Emisión De Obligaciones Aglomerados Cotopaxi S.A.* Global Ratings. <http://www.globalratings.com.ec/site1/Adjuntos/142-2023-RESUMEN-AGLOMERADOS-1EO-JUN.pdf>
- López, D., & Segura, B. (2018). Influencia de la luz azul sobre la productividad del cultivo sólido de *Ganoderma lucidum*. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(1), 51-58. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n1.73674>
- Lucidchart. (s.f.). *Types of Organizational Structures*. Lucidchart. <https://www.lucidchart.com/blog/types-of-organizational-structures>
- Manrique, L., Neyra, M., Rojas, M., Sutta, M. (2020) Estudio De Pre – Factibilidad Para La Elaboración De Pallets Ecológicos A Base De Cartón Corrugado. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/610e2246-052d-4f95-8975-dba1e8e91ad6/content#page28>
- Mata, G., Pérez, J., Medel, R., Pérez, R., & Salmones, D. (2019). Culture of *Pleurotus ostreatus* in pine shavings: isolation of strains and evaluation of their productivity. *Madera y Bosques*, 25(2). <https://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb/article/view/e2521715/1964>
- Molina, K., Jordán, M., Álvarez, A., & Méndez, R. (2018). *Gestión de residuos de madera en la zona centro – andina de Ecuador* [Informe Técnico de Investigación]. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/336576591_gestion_de_residuos_de_madera_en_talleres_artesanales_de_la_zona_centro_andina_de_ecuador_estudio_preliminar
- Montoya, S., López, D., & Segura, B. (2018). Influencia de la luz azul sobre la productividad del cultivo sólido de *Ganoderma lucidum*. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(1), 51-58. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n1.73674>

Naciones Unidas (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* | Naciones Unidas.

<https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Nava, R., & Marbelis, A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009#:~:text=La%20importancia%20del%20an%C3%A1lisis%20financiero%20radica%20en%20que%20permite%20identificar,la%20toma%20de%20decisiones%20gerenciales%](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009#:~:text=La%20importancia%20del%20an%C3%A1lisis%20financiero%20radica%20en%20que%20permite%20identificar,la%20toma%20de%20decisiones%20gerenciales%20)

Rodríguez, N., Araque, M., & Perdomo, F. (2006). *Preparación De Sustratos Para Hongos Comestibles Y Medicinales Protocolo*. Cenicafe.

<https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/856/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Sustratos.pdf>

SENADI. (s.f.). *¿Cómo registro una marca? – Servicios*. SENADI.

<https://www.derechosintelectuales.gob.ec/como-registro-una-marca/>

Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2022) *Empresas sujetas al control de la Cuperintendencia de Compañías, Valores y Seguros*.

<https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/ranking/reporte.html>

Vásquez, J. (2021). *El marketing digital como estrategia de las MiPyMes en tiempos de pandemia*. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20675/1/UPS-CT009220.pdf>

Vásquez et al. (2022). Carbon footprint of wooden and plastic pallets: A quantification with different software tools. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 24, 45. Epub 31 de agosto de 2022. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-221x2022000100445>

Villacís, C. (2017). *Estandarización de un protocolo para la producción de semillas de hongo ostra Pleurotus Ostreatus adaptado a las condiciones de laboratorio*. dspace. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7380/3/UDLA-EC-TIAG-2017-02.pdf>