

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Biológicas y ambientales**

**Proyecto Startup: Fuerzarium**

**Carlos Antonio Venegas Jara**

**Ingeniería en Biotecnología**

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

Quito, 18 de diciembre de 2024

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales**

## **HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Proyecto Startup: Fuerzarium**

**Carlos Antonio Venegas Jara**

**Nombre del profesor, Título académico**

**María José Pozo, MBS**

Quito, 18 de diciembre de 2024

## © 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: Carlos Antonio Venegas Jara

Código: 00323285

Cédula de identidad: 1726289976

Lugar y fecha: Quito, 18 de diciembre de 2024

## **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## **UNPUBLISHED DOCUMENT**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

Fuerzarium es un startup ecuatoriano enfocado en crear una alternativa sostenible y saludable para suplir las necesidades de proteína en deportistas y personas activas. Utilizando el hongo filamentoso *Fusarium venenatum*, produce micoproteína a través de un proceso biotecnológico eficiente que resalta por su bajo impacto ambiental, ya que requiere menos agua, tierra y energía que las proteínas de origen animal.

El producto principal son barras proteicas diseñadas para optimizar la absorción de nutrientes gracias a su alto contenido de aminoácidos esenciales y fibra. Estas barras no solo responden a las necesidades de los consumidores físicamente activos, sino que también ofrecen una solución innovadora para quienes buscan opciones más sostenibles en su alimentación.

El proyecto combina avances tecnológicos con un modelo de negocio escalable, respaldado por estrategias de distribución en gimnasios, tiendas especializadas y plataformas digitales como “Fire Club”. Además, aprovecha redes sociales, especialmente Instagram, para construir una comunidad de consumidores interesados en salud y sostenibilidad.

Fuerzarium destaca por su enfoque ambiental, este compromiso lo posiciona como un producto que no solo nutre, sino que también fomenta un consumo más consciente y responsable. Con una ventaja competitiva basada en calidad, sostenibilidad y accesibilidad, Fuerzarium busca consolidarse como líder en el mercado de suplementos proteicos y expandirse a nivel internacional.

**Palabras clave:** Micoproteína, sostenibilidad, *Fusarium venenatum*, barras proteicas, impacto ambiental.

## ABSTRACT

Fuerzarium is an Ecuadorian startup focused on providing a sustainable and healthy protein alternative for athletes and physically active individuals. Using the filamentous fungus *Fusarium venenatum*, it produces mycoprotein through an efficient biotechnological process with a low environmental footprint, requiring significantly less water, land, and energy compared to animal-based proteins.

The primary product is protein bars designed to optimize nutrient absorption, offering a high content of essential amino acids and fiber. These bars meet the needs of active consumers while promoting more sustainable dietary choices.

The project combines technological innovation with a scalable business model, leveraging strategic distribution channels such as gyms, specialized stores, and digital platforms like "Fire Club." Social media, particularly Instagram, is utilized to create a community of health-conscious and environmentally aware consumers.

Fuerzarium stands out for its environmental focus, this positions the startup as a product that not only nourishes but also fosters responsible and conscious consumption. By combining quality, sustainability, and accessibility, Fuerzarium aims to become a market leader in protein supplements and expand internationally.

**Keywords:** Mycoprotein, sustainability, *Fusarium venenatum*, protein bars, environmental impact.

**TABLA DE CONTENIDO**

Introducción.....	11
Tecnología.....	13
Propiedad intelectual .....	15
Análisis de mercado.....	16
Alianzas estratégicas.....	18
Estructura y organización.....	19
Plan operativo .....	21
Plan financiero.....	23
Conclusiones.....	25
Tablas.....	25
Figuras.....	28
Referencias.....	32
Anexos.....	35

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Costos variables .....	26
Tabla 2. Costos fijos.....	27
Tabla 3. Posibles clientes .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo.....	28
Figura 2. Diseño de la barra.....	29
Figura 3. Organigrama de la empresa .....	30
Figura 4. Cadena de suministros.....	31

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cálculo del punto de equilibrio .....	36
Anexo 2. Cálculo del valor de la empresa (con Valor Presente Neto) .....	37
Anexo 3. Flujos de caja .....	38
Anexo 4. Localización planta de producción.....	43

## INTRODUCCIÓN

"Fuerzarium" es un startup ecuatoriano que busca revolucionar la industria de suplementos proteicos a través de la producción de micoproteína sostenible, utilizando el hongo filamentoso *Fusarium venenatum*. Nuestra misión es ofrecer una alternativa altamente nutritiva, asequible y ambientalmente responsable a las proteínas tradicionales, atendiendo las necesidades de personas activas físicamente y promoviendo un estilo de vida saludable y consciente.

En Ecuador, entre 2012 y 2022, se registraron 1,176 casos de desnutrición proteico-energética, afectando a todas las edades (Barcia et al., 2023). Asimismo, estudios destacan que deportistas jóvenes enfrentan deficiencias nutricionales debido a factores socioeconómicos, dietas inadecuadas y altos niveles de gasto energético (López, 2013). Por otro lado, la creciente demanda de suplementos deportivos y alimentos funcionales representa una oportunidad para introducir productos innovadores que combinen calidad nutricional con sostenibilidad ambiental.

Actualmente, las opciones disponibles en el mercado ecuatoriano, como barras proteicas importadas o fabricadas localmente, presentan limitaciones en términos de contenido proteico y huella ambiental. Estas dificultades evidencian la necesidad de soluciones que sean no solo accesibles, sino también respetuosas con el medio ambiente. Es en este contexto que surge Fuerzarium, con el compromiso de reducir significativamente el impacto ambiental al utilizar menos recursos como agua, tierra y energía, en comparación con las proteínas de origen animal.

Nuestra misión es empoderar a las personas con una solución alimenticia innovadora que contribuya a un mejor rendimiento físico y bienestar general, mientras cuidamos del planeta. Apostamos por un modelo de negocio escalable que no solo atienda las necesidades del mercado local, sino que también expanda su alcance a nivel internacional.

## TECNOLOGÍA

*Fusarium venenatum* es un hongo filamentoso que se utiliza en procesos de fermentación aeróbica para producir micoproteína (SPC), una alternativa a la proteína de origen animal. La micoproteína es rica en proteínas (se estima que un 44% del peso seco corresponde a proteína), incluyendo aminoácidos esenciales, y posee bajos niveles de grasas saturadas y colesterol (Illana, 2018). Según la "AOAC International", el análisis químico de la micoproteína revela la presencia de compuestos como zinc, selenio y vitamina D, además de ser una fuente rica en fibra (quitina, en forma de poli N-acetilglucosamina, y  $\alpha$ -glucanos) (Derbyshire & Ayoob, 2019).

La primera parte del proceso consiste en mantener viable la cepa A3/5 una vez adquirida. Para esto, se conserva en medios modificados de Vogel (solidificados con agar) inclinados a 4 °C. Este medio se prepara siguiendo las especificaciones de Hosseini & Khosravi (2011) y contiene glucosa como fuente de carbono (10 gramos por litro), obteniendo un medio con un pH de 5,8. Posteriormente, se realiza la preparación del inóculo, utilizando matraces cónicos de 250 mL con 100 mL de medio Vogel para inocular colonias de *F. venenatum* cultivadas previamente en medios solidificados. Estos matraces se incuban en agitadores a 25 °C y 200 rpm durante 48 horas. Antes de transferir el inóculo al medio de producción, se ajusta su concentración al 10% v/v (Yousaf et al., 2017).

El medio de producción se prepara de manera similar al medio utilizado para el inóculo, pero reemplazando la glucosa con jugo de dátil. Este jugo se obtiene hirviendo residuos de dátil en agua durante 30 minutos (Hosseini & Khosravi, 2011). Luego, se inocula el medio de producción con un 5% v/v de inóculo en matraces cónicos de 250 mL que contienen 100 mL del medio con jugo de dátil. Estos matraces se incuban en agitadores a 30 °C y 150 rpm durante 72 horas (Yousaf et al., 2017).

La fermentación aeróbica se lleva a cabo en matraces cónicos de 500 mL con 200 mL del medio de producción. Se inocula la suspensión fúngica preparada previamente y se permite la fermentación en la superficie del medio (no de manera sumergida) para garantizar condiciones aeróbicas. Este proceso se realiza a 30 °C. Una vez completada la fermentación, la biomasa producida se recupera utilizando papel filtro “Whatman” No. 1, se lava con agua destilada (tres veces) y se seca en un horno a 60 °C hasta alcanzar un peso constante (Yousaf et al., 2017).

El tratamiento térmico es un paso crucial para reducir el contenido de ARN hasta niveles aceptables. A nivel industrial, se emplean reactores que permiten realizar la fermentación sumergida. La biomasa tratada térmicamente se separa del sobrenadante mediante centrifugación, y las hifas suspendidas pasan por procesos de cocción al vapor, enfriamiento y congelación. Estos pasos dan forma al producto final, que en este caso se presentará como barras de micoproteína (Derbyshire & Ayoob, 2019).

## PROPIEDAD INTELECTUAL

Para que las tecnologías puedan ser patentables deben cumplir con tres requisitos indispensables que son: novedad, nivel inventivo y que tenga una aplicación industrial (Alvarado, 2010). Dentro de la tecnología de la fabricación de la barra protéica se utiliza el proceso estándar de fermentación desarrollado y patentado previamente por la empresa “Quorn”, sin embargo, si se puede comercializar debido a que las patentes de “Quorn” han expirado en el año 2010, lo que ha permitido el ingreso de nuevas marcas utilizando el hongo *F. venenatum* (Ribeiro et al., 2022). A pesar de esto, para poder trabajar con el hongo se deben obtener licencias, que en este caso provienen de la empresa “ATCC”, quienes mencionan que si sus productos son utilizados con fines comerciales (como producción de alimentos) se debe obtener una licencia. Para esto es necesario ingresar a: “ATCC Commercial Use Licensing”, crear una cuenta en su página web y se especificar qué actividad comercial se planifica realizar con el hongo (ATCC, s.f). Se debe esperar recibir una confirmación por parte de ATCC para poder negociar la licencia.

El startup tendrá el nombre de: “Fuerzarium” que tendrá un logotipo que indica fuerza, (por la proteína que contiene) como se muestra en la figura 1. La marca comercial será protegida a través del registro de la marca realizando los procesos descritos en la página del SENADI, asegurándose de que la marca no esté registrada. Además de esto se va a proteger el diseño industrial, que es todo lo referente a los rasgos estéticos del producto, para lo cual se debe realizar una solicitud de diseño industrial, pagar las tasas de mantenimiento y tener los escritos relativos al trámite (IEPI, 2024). El diseño industrial es el que se observa en la figura 2.

## ANÁLISIS DE MERCADO

Entre 2012 y 2022, en Ecuador se reportaron 1,176 casos de desnutrición proteico-energética, afectando a todas las edades (Barcia et al., 2023). Un estudio de López (2013) también destaca deficiencias nutricionales en deportistas jóvenes, asociadas a factores socioeconómicos, dietas deficientes y alto gasto energético, señalando la necesidad de mayor ingesta proteica en actividades físicas moderadas o intensas. Además de esto personas con una alimentación que es única o casi exclusivamente a base de vegetales necesitan una complementación proteica para alcanzar los requerimientos (Barcia et al., 2023).

Para las personas que no logran una ingesta adecuada de proteínas, este producto es una solución ideal, ya que es altamente nutritivo y asequible. Para llegar al consumidor, se utilizarán redes sociales, principalmente Instagram, debido a su alta actividad y las herramientas que ofrece para empresas, como análisis de métricas, segmentación del público y la capacidad de interactuar directamente con los consumidores (Amanquez & Perchik, 2021). El público objetivo principal son personas activas físicamente, especialmente quienes asisten a gimnasios, dado el auge de la proteína como suplemento popular para ganar masa muscular (Armendariz et al., 2010). Estos consumidores suelen estar en un rango de edad de 18 a 40 años, con un enfoque en jóvenes adultos de entre 25 y 35 años, quienes tienen mayor interés en el fitness. En cuanto al poder adquisitivo, se busca captar a personas con ingresos medios a altos que puedan destinar una parte de su presupuesto a productos relacionados con la salud y el bienestar físico.

Adicionalmente, el mercado incluye a profesionales y estudiantes que buscan opciones rápidas y prácticas para complementar su dieta diaria. Con el crecimiento de la industria deportiva en Ecuador, ha aumentado la cantidad de personas que asisten a gimnasios, así como la probabilidad de que consuman suplementos alimenticios (Icaza, 2020). Este grupo también

incluye consumidores que valoran productos sostenibles y de calidad, alineados con las tendencias actuales de alimentación consciente y equilibrada.

Además de gimnasios, se considera establecer contacto con centros deportivos, clubes y tiendas especializadas en productos saludables, como puntos clave para la distribución. Este enfoque permitirá alcanzar tanto a consumidores recurrentes de suplementos como a nuevos usuarios interesados en mejorar su rendimiento físico y nutricional.

Existen varios sitios donde se venden barras protéicas, pero las principales dentro de Ecuador son: “Right nutrition”, “Active Life” y “Kandú”; de estas las dos primeras son negocios digitales quienes importan las barras, mientras que “Kandú” es una empresa ecuatoriana que fabrican sus propias barras. Tomando en referencia estos negocios los precios oscilan entre \$1 hasta \$2,50 por barra, siendo las de “Kandú” las más económicas. El precio de nuestra barra es de \$14 basándonos en los costos establecidos en los costos fijos y variables.

Una de las ventajas competitivas es la mayor cantidad de gramos de proteína de nuestras barras, en comparación con lo que ofrece la competencia. Además, es un proceso sostenible al utilizar menos recursos como: agua, tierra, energía, en comparación con las proteínas animales que vienen de la ganadería. Adicionalmente, ofrece una mejor calidad comparado a las proteínas vegetales ya que contiene aminoácidos esenciales y fibra lo que facilita la absorción de estos.

Dentro de la “Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros existen 8 compañías activas enfocados a los suplementos alimenticios, con diferentes variedades. Según menciona López en un estudio en el 2023, la industria relacionada con las actividades físicas está incrementado y las instalaciones de gimnasios va a seguir creciendo, por lo que se podría entrar en el mercado y se esperaría una participación inicial entre el 2 y 4%.

## **ALIANZAS ESTRATÉGICAS**

La alianza estratégica es un acuerdo que se va a realizar con el propietario de un establecimiento ubicado en Mojascucho, El Rosario, en la antigua vía Chiriboga, mediante el cual este cede el espacio sin costo de arriendo a cambio de un porcentaje de acciones de la empresa. Este tipo de colaboración ofrece beneficios significativos para ambas partes, creando una sinergia que puede potenciar el éxito del proyecto.

Para el propietario, esta alianza le permite convertirse en socio de un negocio con potencial de crecimiento, participando en los beneficios económicos que la empresa genere a futuro. A diferencia de un arrendamiento tradicional, donde el ingreso está limitado al monto de la renta, la participación en las acciones abre la posibilidad de obtener ingresos más elevados si el negocio prospera. Además, el propietario asegura que el espacio que está aportando sea utilizado de manera productiva, alineado con un propósito comercial sólido.

Para Fuerzarium, la principal ventaja radica en la reducción de costos iniciales asociados al arriendo, un gasto significativo que suele representar un obstáculo para nuevos emprendimientos. Este ahorro permitirá destinar más recursos a la adquisición de equipos especializados, la implementación de infraestructura de calidad y el desarrollo operativo del laboratorio. También se traduce en una mayor capacidad para invertir en investigación, producción y estrategias de crecimiento, aspectos fundamentales para posicionar el negocio en el mercado. Adicionalmente, la ubicación del establecimiento en Mojascucho, El Rosario, ofrece un entorno favorable para las operaciones del laboratorio, gracias a su tranquilidad y al potencial de desarrollo del área, además de su cercanía a rutas estratégicas para logística y distribución.

## ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

La empresa comenzará con una estructura simplificada que priorice la eficiencia operativa y la reducción de costos, adaptándose a las limitaciones iniciales de un startup. El objetivo será maximizar la producción y garantizar el crecimiento sostenible a través de una organización funcional en la que el liderazgo esté centralizado en el CEO, quien asumirá responsabilidades estratégicas y operativas con el apoyo de un equipo especializado en distintas áreas clave (Rébora, 2009).

El CEO liderará y supervisará todas las operaciones de la empresa, desempeñando funciones relacionadas con la toma de decisiones estratégicas, el contacto con proveedores, el mantenimiento de equipos y la asignación presupuestaria. En lugar de contar con múltiples gerentes el CEO será quien esté al tanto de cada una de las áreas, que serán: Producción, Marketing y Ventas, y Finanzas (cada área con sus respectivos empleados). Esta estructura permitirá destinar más recursos al personal directamente involucrado en la producción y las operaciones esenciales del negocio.

Dentro del área de Producción, se priorizará la contratación de tres empleados especializados. Uno estará encargado del cultivo y la fermentación del hongo; otro, de la cocción, enfriamiento y moldeado del producto; y el tercero, del control de calidad para garantizar que el producto cumpla con las regulaciones de ARCSA. La etapa de empaquetado será externalizada a una empresa especializada, Ecuapack Elempaque, lo que optimiza los recursos y reduce la carga operativa interna.

El área de Marketing y Ventas estará compuesta por dos empleados. Uno será responsable de la creación de contenido publicitario, el manejo de redes sociales y las relaciones públicas, mientras que el otro se dedicará a las estrategias de ventas, búsqueda de clientes y la implementación de promociones para alcanzar el punto de equilibrio (Túñez, 2012). Estos

empleados emitirán reportes periódicos al CEO sobre las estrategias aplicadas, el presupuesto utilizado y los resultados obtenidos, facilitando la toma de decisiones informadas.

En Finanzas, se asignará un empleado encargado de registrar las operaciones financieras, elaborar balances generales y estados de resultados, y proporcionar información clave al CEO para evaluar la salud económica de la empresa y tomar decisiones sobre posibles inversiones o reducciones de costos (Maldonado, 2024).

Esta estructura centralizada y flexible como se observa en la figura 3, permite a la empresa enfocarse en la producción y comercialización, manteniendo los costos bajos y garantizando la adaptabilidad en las primeras etapas. A medida que la empresa crezca y se consolide en el mercado, se evaluará la posibilidad de incorporar gerentes para cada área específica, promoviendo una transición gradual hacia una estructura más compleja.

## PLAN OPERATIVO

Fuerzarium comenzará su producción en una zona localizada en Mojascucho, El Rosario (en la antigua vía Chiriboga), en un terreno de 4 hectáreas que cuenta con una instalación adecuada para ser utilizada como sitio de producción, como se muestra en el Anexo 4. En base a la figura 4, el proceso inicia con la recepción de materia prima, cuya cantidad variará dependiendo de la demanda proyectada del mercado. Esta materia prima, que proviene de proveedores como la empresa “ATCC” (hongo), “Fisher Scientific” (medios de cultivo), “Amazon” (fuentes de glucosa) y “Multiciencias” (papel filtro), será evaluada para garantizar su calidad y almacenada en bodegas. Una excepción es el hongo, que debe cultivarse y conservarse a 4 °C en medios Vogel.

El proceso de producción comienza con los pasos descritos en la sección de tecnología y avanza hasta el moldeado de las barras. Posteriormente, se les añade el sabor deseado, y las muestras son transportadas utilizando los servicios de “Cora Refrigeración” a 4 °C hacia “Elempaque,” una empresa encargada del empaquetado. Una vez empaquetadas, las barras se distribuyen mediante un camión adquirido con la inversión inicial (descrito en el plan financiero). La distribución se enfocará principalmente en tiendas especializadas en productos deportivos y gimnasios, apuntando a consumidores interesados en opciones de proteínas saludables y sostenibles.

Además, las barras estarán disponibles para la venta en la página web de “Fire Club”. Aunque inicialmente se usará únicamente Instagram como plataforma para crear una comunidad interesada en Fuerzarium (donde las personas también podrán obtener el producto) el objetivo es consolidar acuerdos de compra y venta con los locales mencionados en la tabla 3.

Fuerzarium ofrece un alto valor tanto para el consumidor como para el medio ambiente. Su proceso de producción reduce significativamente el impacto ambiental, utilizando menos recursos naturales en comparación con las proteínas de origen animal. Esto se traduce en una

menor huella de carbono, hídrica y de uso de tierra. Se trata de un proyecto escalable, ya que el consumo de suplementos alimenticios, especialmente los enfocados en el deporte, está creciendo. Por ello, la producción puede incrementarse en función de esta tendencia, sin restricciones significativas.

## PLAN FINANCIERO

“Fuerzarium” requiere de una inversión inicial de 130 000 los cuales van a ser utilizados de la siguiente manera: 100 500 dólares van a ser utilizados para equipar al laboratorio con la materia prima y todos sus insumos (ya sea maquinaria, empaquetamiento, etc. como se observa en la tabla 1) ya que se cuenta con una instalación lista con las comodidades necesarias para poder adecuar todos los materiales. El resto de la inversión se utilizará en cubrir los costos fijos (mensuales), en donde no se toma en cuenta el arriendo debido a un acuerdo llegado con el propietario; los costos fijos se ven representados en la tabla 2. Todos los precios de los insumos capitales (tanto directos como indirectos a la producción) fueron consultados respectivamente en diferentes páginas según las necesidades de producción. Los precios de servicios públicos tales como el agua y la luz se obtuvieron a partir de un plan de negocios elaborado por Valenzuela en el año 2016, donde establece los valores de electricidad y agua en la producción de barras protéicas.

Al analizar el punto de equilibrio que se realizó con la fórmula utilizada en Anexo 1, se necesita llegar a producir y vender 492 unidades al mes y se prevé que esto se alcanzará al año. Para esto se consideró la estimación de entre un 2 y un 4% en el mercado debido a los precios ligeramente menores que ofrece la competencia.

En América Latina hubo un crecimiento notable de suplementos deportivos; en 2022 se generó alrededor de 1611 millones de dólares y se espera que los siguientes años el mercado sea aún mayor (Sangregorio y Silva 2024). En base a eso y que se espera tener una participación inicial del 2% en el mercado, se estimó que cada año iba a existir un aumento del 10% en ventas hasta 4 año (como se observa en el Anexo 3) y de ahí en adelante se va a mantener un promedio similar de ventas hasta el noveno año. En el primer año el flujo de caja va a ser negativo (usando la inversión inicial de 130 000), teniendo una pérdida de -17859,03, sin embargo, es al finalizar

el primer año donde se alcanza el punto de equilibrio, por lo que a partir del segundo año se empieza a generar flujos de caja positivos.

El startup tiene un alto valor en el mercado ya que una vez pagado a los inversionistas, esta tiene ganancias netas de 25 244 dólares anuales, los cuales van a ser implementados en marketing y otras estrategias de ventas las cuales ayuden al startup a expandirse ya no solo en Ecuador, sino también en otras partes de latino américa lo cual se va a lograr con ayuda de la empresa “Fire Club” para distribuir las en los distintos países a los que va a tener llegada. Aparte de ofrecer un precio muy similar al de la competencia, ofrece un alto valor hacia el medio ambiente, lo que hará que los consumidores tomen conciencia antes de comprar algún suplemento deportivo. Estudios realizados en Ecuador, muestran que las personas están interesadas en consumir suplementos, como barras protéicas, que sean nuevas, como lo demuestra el estudio de Velez en 2019 en donde un 50% de la población de Cuenca estaría interesado en probar el producto.

El startup requiere de una inversión inicial de 130 000 y se ofrece el 20% del startup, esto se lo realizó midiendo el valor de la compañía como se muestra en las ecuaciones utilizadas en el Anexo 2, en donde el valor es de \$67712,19. El “payback period”, comenzará el al finalizar el primer año, debido a que el “payback period” es el tiempo que se demora una inversión en alcanzar el punto de equilibrio (Wijayanti et al., 2024).

## CONCLUSIONES

“Fuerzarium” es una innovadora solución sostenible en Ecuador para que deportistas alcancen su requerimiento proteico diario. A través de la producción de micoproteínas de *Fusarium venenatum*, apuntamos a una alta calidad del suplemento nutricional de proteínas centrado en los consumidores comprometidos a largo plazo con la actividad física y una vida sostenible. La biotecnología detrás de “Fuerzarium” es una forma de no solo producir proteínas sostenibles, sino también hacerlas económicamente rentables y asequibles.

Nuestro startup ha optado por un funcionamiento basado en modelos de negocio con tecnología eficiente y sus aliados estratégicos, considerando el aprovechamiento de lugares sin costo inicial de arriendo de instalaciones con el fin de distribuir y asignar nuestros recursos, completando así, nuestras prioridades en calidad y proyección. Por esta razón, no solo será una opción innovadora sino también un facilitador para el cambio en un futuro más equitativo y sostenible en la alimentación.

Nuestra misión es mejorar la calidad de vida de las personas mientras cuidamos del planeta. Crear valor para nuestros consumidores y su entorno, y contribuir a la industria alimentaria con un producto que reduzca la huella de carbono y la huella hídrica. “Fuerzarium” no es solo un producto. Es un paso más hacia una alimentación consciente y responsable que permita a las personas llevar una vida más sana y sostenible.

## TABLAS

Tabla 1. Costos variables

Costo variable	Coste
<i>F. venenatum</i>	750
Medio Vogel (c/u)	335,58
Transporte del producto	23500
Matraces cónicos (c/u)	172
Registro marca	208
PI-Diseño industrial	526,46
Fermentador	55000
Empaquetamiento (cada 50 fundas)	71,2
Almacenamiento (refrigerador)	1200
Mantenimiento equipos	900
Dátil (por libra)	24
Agar	720
Glucosa	727,14
Incubadora agitadora	3000
Filtro "Whatman" (paquete de 100 cúbicos)	40
Horno	476
Centrífugas	10000
Congelador	5470
Medidor de pH	251
Tubos de cultivo/ensayo (c/u)	400
Asas de inoculación	320
<b>TOTAL</b>	<b>104091,38</b>

**Descripción:** Se muestra todos los costos que dependen de cuánto se produzca. Incluye materia prima como el hongo *Fusarium venenatum*, medios de cultivo, y otros materiales que se usan para hacer las barras proteicas.

**Tabla 2. Costos fijos**

<b>Costos fijos</b>	<b>Coste</b>
<b>Salario (CEO)</b>	659
<b>Salario (Gerentes) * 3</b>	1800
<b>Salario (Trabajadores) * 3</b>	1500
<b>Arriendo local</b>	0
<b>Luz</b>	350
<b>Agua</b>	40
<b>Internet</b>	20,13
<b>Seguros</b>	434,85
<b>Costo de " Instagram ADS" (por</b>	150
<b>Patente Municipal</b>	41
<b>RIMPE</b>	5
<b>Licencia o permiso ARCSA</b>	12,75
<b>TOTAL</b>	5012,73

**Descripción:** Se detalla los gastos que hay que cubrir mensualmente, independiente de la producción. Aquí están los salarios, servicios básicos, mantenimiento, y licencias necesarias.

**Tabla 3. Posibles clientes**

#	Posibles clientes
1	“The Supplements Shoppe”- Av. De los Shyris
2	“MPS Multisport ProteinSuplements”- Andrade Marín
3	“RIOREVO Vida fitness” – Av. 6 de diciembre
4	“Dasha Fitness Ec”- Av. 6 de diciembre
5	“Infinity”-Av. El Inca
6	“Janine’s Gym”
7	“Ventura Fit”
8	“Physique Wellness Club”

**Descripción:** Se listan los segmentos de mercado objetivo, incluyendo gimnasios y tiendas especializadas en productos saludables

## FIGURAS



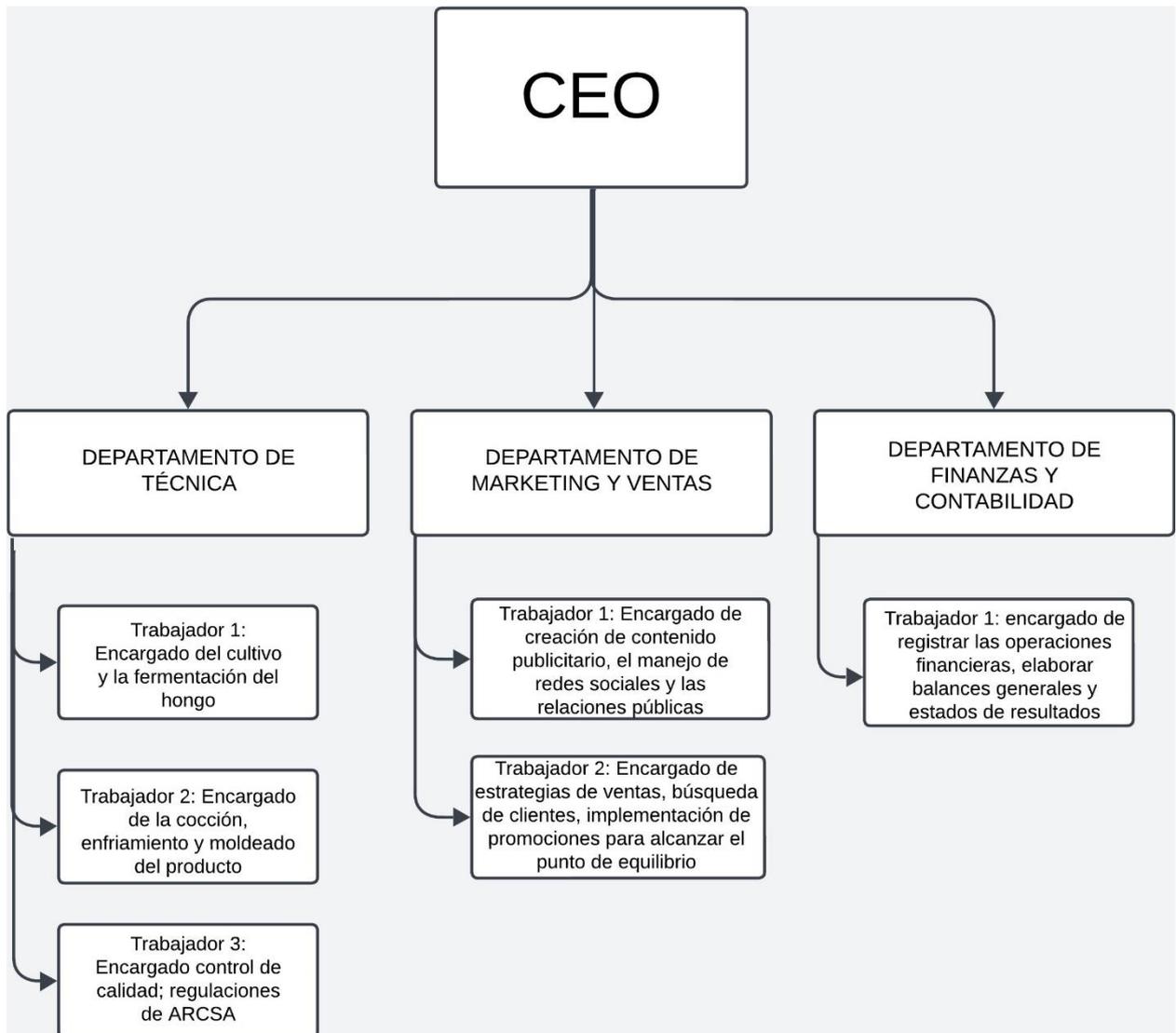
**Figura 1. Logotipo**

**Descripción:** Representación visual del logotipo de "Fuerzarium," diseñado para reflejar la fortaleza y la innovación detrás del producto.



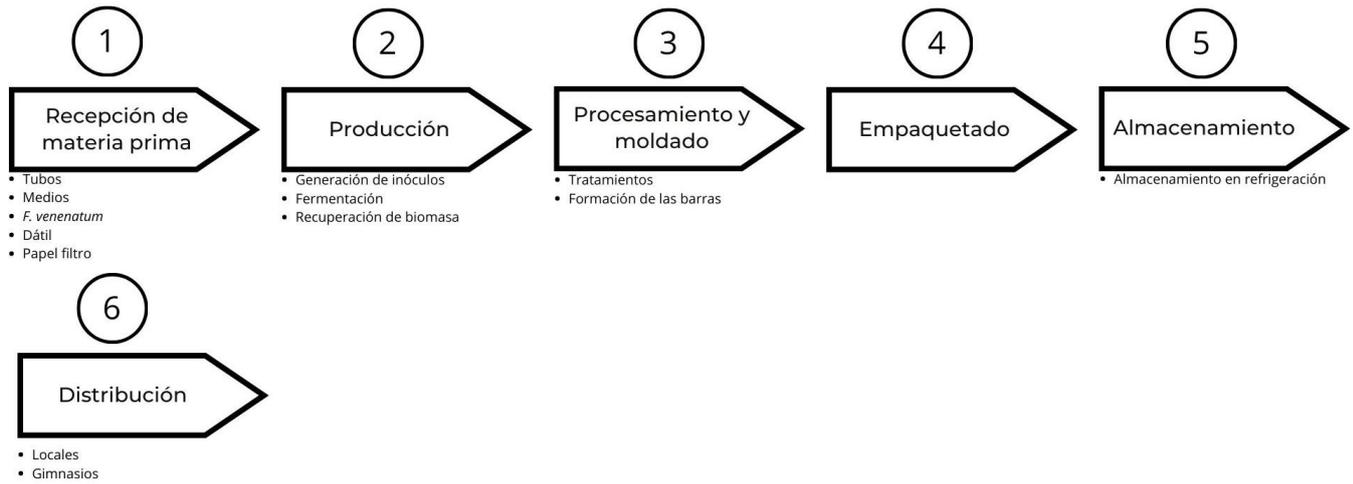
**Figura 2. Diseño de la barra**

**Descripción:** Esta figura ilustra cómo será la presentación del producto final.



**Figura 3. Organigrama de “Fuerzarium”**

**Descripción:** Estructura organizativa inicial de "Fuerzarium," que muestra cómo se distribuyen las responsabilidades entre las áreas clave: producción, marketing y ventas, y finanzas. Este diseño prioriza la eficiencia operativa y la centralización de la toma de decisiones en la etapa inicial del emprendimiento.



**Figura 4. Cadena de suministros**

**Descripción:** Representación gráfica del proceso logístico y operativo de "Fuerzarium."

Muestra las etapas clave desde la adquisición de la materia prima, pasando por el cultivo y procesamiento del hongo, hasta la distribución final de las barras proteicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, A. (2010). Análisis de adjetivo y sustantivo de la relación entre las patentes de invención y el desarrollo económico y comercial del Ecuador y América Latina. (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/389>
- Amanquez, D., & Perchik, N. (2021). La utilización de Instagram como herramienta de marketing digital en las pymes. <https://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1579>
- Armendariz, A., Jiménez, A., Bacardí, M., & Pérez, M. (2010). Efectividad del uso de suplementos de proteína en entrenamientos de fuerza: Revisión sistemática. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 60(2), 113-118. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222010000200001&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222010000200001&script=sci_arttext)
- ATCC (s.f). *Commercial Use Licensing*. Atcc.org. [https://www.atcc.org/policies/product-use-policies/commercial-use-licensing?matchtype=&network=x&device=c&adposition=&keyword=&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwurS3BhCGARIsADdUH526iO7nYfCAPAVH\\_zH6Ma0AKdFWDBbeJLAIUKZ4Nuo4zJ\\_7cKYlx\\_UaAiGtEALw\\_wcB](https://www.atcc.org/policies/product-use-policies/commercial-use-licensing?matchtype=&network=x&device=c&adposition=&keyword=&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwurS3BhCGARIsADdUH526iO7nYfCAPAVH_zH6Ma0AKdFWDBbeJLAIUKZ4Nuo4zJ_7cKYlx_UaAiGtEALw_wcB)
- Barcia, C., Livicota, M., & Loor, A. (2023). Anemia ferropénica y desnutrición proteico energética. *MQR Investigar*, 7(3), 1511-1529. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/526/2116>
- Derbyshire, E., & Ayoob, K. T. (2019). Mycoprotein: Nutritional and Health Properties. *Nutrition Today*. DOI: 10.1097/NT.0000000000000316f88d
- Hosseini, S., & Khosravi, K. (2011). Response Surface Methodology for Mycoprotein Production by *Fusarium Venenatum* ATCC 20334. *The International Open Access Journal of Bioprocessing & Biotechniques Executive Editors Bioprocessing & Biotechniques*. 01. 2-6. 10.4172/2155-9821.1000102.

Icaza, J. (2020). Consumo de suplementos nutricionales, perfil del consumidor y características de su uso en 2 gimnasios de Guayaquil de mayo a septiembre del 2020. (Bachelor's thesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil).

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15561>

IEPI | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios. (2024). Wwww.gob.ec.

<https://www.gob.ec/senadi/tramites/resolucion-disenos-industriales-personas-naturales-juridicas-sean-nacionales-extranjeras>

Illana, C. (2018, November 26). *Micoproteínas: Quorn* ®. ResearchGate; unknown.

[https://www.researchgate.net/publication/329183351\\_Micoproteinas\\_Quorn\\_R?enrichId=rgreq-aeecddbef7ee1b0f49a74dbbeda22014-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzM1MTtBUzo2OTcxMzQ2NDcwODcxMTFAMTU0MzIyMTI2MDU2NA%3D%3D&el=1\\_x\\_3&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/329183351_Micoproteinas_Quorn_R?enrichId=rgreq-aeecddbef7ee1b0f49a74dbbeda22014-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzM1MTtBUzo2OTcxMzQ2NDcwODcxMTFAMTU0MzIyMTI2MDU2NA%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf)

López, A. (2023). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA CARRERA DE CIENCIAS ECONÓMICAS TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO.*

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHALEN%20LOPEZ%20AMBAR%20JULEISSA.pdf>

López, M. (2013). *Calidad de la dieta y estado nutricional en gimnastas de artística femenina de la Federación Deportiva de Chimborazo, 2012* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7440>

Maldonado, N. (2024). *Emprendimiento*. Editorial Educatemas.

Mena, M. S. (1999). *La seguridad alimentaria en el Ecuador*.

Rébori, A. (2009). *ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN*.

ORGANIGRAMAS. *Administración: Aprender y actuar*. Google Books.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HXd8Lm4sZpQC&oi=fnd&pg=PA101&dq=organigrama+funcional+ventajas&ots=vTmx3zGT1V&sig=4nQ3CXzHagXc0U4TiCD7FJks6kQ#v=onepage&q&f=false>

Ribeiro, G. O., Rodrigues, L. de A. P., Santos, T. B. S. dos, Alves, J. P. S., Oliveira, R. S., Nery, T. B. R., Barbosa, J. D. V., & Soares, M. B. P. (2022). Innovations and developments in single cell protein: Bibliometric review and patents analysis. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1093464>

Sangregorio, S. y Silva, N. (2024). Avatio. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/4b88928e-9b5f-4eab-8225-d07b90e35f49>

Túñez, J. (2012). La gestión de la comunicación en las organizaciones. Editorial Comunicación Social Ediciones y Publicaciones.

Valenzuela, P. (2016). *Producción y comercialización de barra protéica a base de un mix de kiwicha, cañihua, quinua y stevia en el distrito de Los Olivos*. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP\\_10995eaaf2bdad96b6a64f53c81e](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_10995eaaf2bdad96b6a64f53c81e)

Vélez, D. (2019). *Estudio de prefactibilidad para establecer una empresa de elaboración y comercialización de barras proteicas a base de ortópteros* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay). <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8686>

Wijayanti, F., Desnilasari, D., Sholichah, E., & Karim, M. A. (2024). Producing cascara, a way to increase value added of arabica coffee. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2957, No. 1). AIP Publishing. <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2957/1/030016/3261992/Producing-cascara-a-way-to-increase-value-added-of>

Yousaf, M., Rehman, Y., & Hasnain, S. (2017). High-yielding Wheat Varieties Harbour Superior Plant Growth Promoting-Bacterial Endophytes. *Applied Food Biotechnology*, 4(3), 143–154. <https://doi.org/10.22037/afb.v4i3.15014>

## ANEXOS

## ANEXO 1: CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

$$PE = \frac{\textit{Costos fijos totales}}{\textit{Precio unitario} - \textit{Costo variable por unidad}} = \frac{5012,73}{14 - 3,8} = 492$$

## ANEXO 2: CÁLCULO DEL VALOR DE LA EMPRESA (CON VALOR PRESENTE NETO)

Cálculo de VPN para cada año

$$VPN (1) = \frac{-17\,859,03}{(1 + 0,12)^1} = -15\,945,57$$

$$VPN (2) = \frac{6\,294,12}{(1 + 0,12)^2} = 5\,519,87$$

$$VPN (3) = \frac{13\,058,72}{(1 + 0,12)^3} = 9\,294,94$$

$$VPN (4) = \frac{20\,802,84}{(1 + 0,12)^4} = 13\,220,58$$

$$VPN (5) = \frac{21\,352,08}{(1 + 0,12)^5} = 12\,115,58$$

$$VPN (6) = \frac{25\,244,08}{(1 + 0,12)^6} = 12\,789,44$$

$$VPN (7) = \frac{25\,244,08}{(1 + 0,12)^7} = 11\,419,14$$

$$VPN (8) = \frac{25\,244,08}{(1 + 0,12)^8} = 10\,195,66$$

$$VPN (9) = \frac{25\,244,08}{(1 + 0,12)^9} = 9\,103,26$$

$$VPN \text{ total} = 67\,712,19$$

### ANEXO 3: FLUJOS DE CAJA

<b>Año 1</b>					
<b>Mes</b>	<b>Unidades ventas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
1	100	1400	5012,73	380	-3992,73
2	150	2100	5012,73	570	-3482,73
3	200	2800	5012,73	760	-2972,73
4	250	3500	5012,73	950	-2462,73
5	300	4200	5012,73	1140	-1952,73
6	350	4900	5012,73	1330	-1442,73
7	400	5600	5012,73	1520	-932,73
8	450	6300	5012,73	1710	-422,73
9	475	6650	5012,73	1805	-167,73
10	490	6860	5012,73	1862	-14,73
11	490	6860	5012,73	1862	-14,73
12	492	6888	5012,73	1875,27	0
Flujo de caja neto					-17859,03

<b>Año 2 (Aumento de un 10% de ventas)</b>					
	<b>Unidades vendidas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
	541	7574	5012,73	2056	505,27
	541	7574	5012,73	2056	505,27
	541	7574	5012,73	2056	505,27
	541	7574	5012,73	2056	505,27
	544	7616	5012,73	2080,56	522,71
	545	7630	5012,73	2097,56	519,71
	540	7560	5012,73	2045	502,27
	543	7602	5012,73	2076	513,27
	546	7644	5012,73	2056	575,27
	546	7644	5012,73	2056	575,27
	546	7644	5012,73	2056	575,27
	547	7658	5012,73	2156	489,27
Flujo de caja neto					6294,12
<b>Año 3 (Aumento de un 10% de ventas)</b>					
	<b>Unidades vendidas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
1	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
2	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
3	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
4	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
5	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
6	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
7	596	8344	5012,73	2262,21	1069,06
8	600	8400	5012,73	2272,21	1115,06
9	600	8400	5012,73	2272,21	1115,06
10	600	8400	5012,73	2272,21	1115,06
11	600	8400	5012,73	2272,21	1115,06
12	600	8400	5012,73	2272,21	1115,06
Flujo de caja neto					13058,72

<b>Año 4 (Aumento de un 10% de ventas)</b>					
<b>Mes</b>	<b>Unidades ventas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
1	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
2	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
3	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
4	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
5	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
6	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
7	659	9226	5012,73	2493,43	1719,84
8	659	9226	5012,73	2493,43	1719,84
9	659	9226	5012,73	2493,43	1719,84
10	659	9226	5012,73	2493,43	1719,84
11	680	9520	5012,73	2510,43	1996,84
12	680	9520	5012,73	2510,43	1996,84
Flujo de caja neto					20802,08
<b>Año 5</b>					
<b>es</b>	<b>Unidades ventas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
.	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
!	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
;	654	9156	5012,73	2488,43	1654,84
†	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
;	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
;	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
’	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
;	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
)	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
0	680	9520	5012,73	2510,43	1996,84
1	680	9520	5012,73	2510,43	1996,84
2	680	9520	5012,73	2510,43	1996,84
Flujo de caja neto					21352,08

<b>Año 6</b>					
<b>Mes</b>	<b>Unidades vendidas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
1	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
2	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
3	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
4	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
5	690	9660	5012,73	2494,43	2152,84
6	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
7	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
8	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
9	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
10	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
11	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
12	710	9940	5012,73	2510,43	2416,84
Flujo de caja neto					25244,08
<b>Año 7</b>					
<b>es</b>	<b>Unidades vendidas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
:	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
:	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
.	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
:	690	9660	5012,73	2494,43	2152,84
:	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
'	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
:	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
)	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
)	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
1	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
2	710	9940	5012,73	2510,43	2416,84
Flujo de caja neto					25244,08

<b>Año 8</b>					
<b>es</b>	<b>Unidades ventas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
	690	9660	5012,73	2494,43	2152,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
)	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
l	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
2	710	9940	5012,73	2510,43	2416,84
Flujo de caja neto					25244,08
<b>Año 9</b>					
	<b>Unidades ventas</b>	<b>Ingresos (\$)</b>	<b>Costos fijos (\$)</b>	<b>Costos variables (\$)</b>	<b>Flujo de caja neto (\$)</b>
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2488,43	1738,84
	660	9240	5012,73	2494,43	1732,84
	690	9660	5012,73	2494,43	2152,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2494,43	2292,84
	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
	700	9800	5012,73	2510,43	2276,84
	710	9940	5012,73	2510,43	2416,84
Flujo de caja neto					25244,08

### ANEXO 4: LOCALIZACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN

