



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

PLAN DE EMPRESA BASADO EN LA PRODUCCIÓN DE
PELLETS Y VASOS DE BIOPLÁSTICO MEDIANTE PLA
(ÁCIDO POLILÁCTICO) Y PAJA DEL ARROZ.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Agronómica

AUTOR/A: Sanz Valdivieso, Sergio

Tutor/a: García Martínez, Gabriel

Cotutor/a: Vargas Colás, María Desamparados

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

TÍTULO: PLAN DE EMPRESA BASADO EN LA PRODUCCIÓN DE PELLETS Y VASOS DE BIOPLÁSTICO MEDIANTE PLA (ÁCIDO POLILÁCTICO) Y PAJA DEL ARROZ.

Resumen:

El presente Trabajo de Fin de Máster tiene como finalidad realizar un Plan de Negocio para poner en marcha una empresa dedicada a la venta de pellets de bioplástico y vasos, producidos a partir de los pellets mencionados. El pellet formado por PLA (ácido poliláctico) y paja de arroz va destinado a otras empresas que a partir de este componente elaboren otros productos en sectores como envases, textil, farmacéutico o agricultura. En cuanto al vaso, irá más orientado a una demanda directa de empresas organizadoras de eventos o comercios ecológicos.

El plan de negocio nace de la idea de proporcionar una utilidad al subproducto del arroz que con asiduidad es desechado. Debido al gran problema que crean los plásticos convencionales que proviene del petróleo, se apuesta por la creación de bioplásticos con el añadido valorización de subproductos agrícolas para obtener materiales compostables y/o biodegradables. La fabricación de este producto también se ve impulsada por la apuesta de los gobiernos europeos en cuanto a políticas ambientales.

En el siguiente documento, se presenta un conjunto de análisis necesarios para la implantación de una empresa en la localidad de Alcasser, estratégicamente ubicada para aprovechar los subproductos procedentes de los arrozales de la Albufera valenciana. El trabajo está compuesto por todos los apartados de un plan de negocios, que son: plan de marketing con el análisis de su macro y microentorno, un modelo de negocio, plan organizativo y de recursos humanos y por último un estudio económico- financiero. Obteniendo finalmente la viabilidad y rentabilidad de ambos productos en los 5 primeros años de actividad comercial.

Palabras clave: Plan de empresa, paja de arroz, (PLA) ácido poliláctico, biodegradable, pellets de bioplástico, vaso de bioplástico, rentabilidad.

Autor: Sanz Valdivieso, Sergio

Tutor: García Martínez, Gabriel

Segundo tutor: Vargas Colás, María Desamparados

VALENCIA, SEPTIEMBRE 2023

TITLE: BUSINESS PLAN BASED ON THE PRODUCTION OF BIOPLASTIC PELLETS AND CUPS USING PLA (POLYLACTIC ACID) AND RICE STRAW.

Abstract:

The aim of this Master's Thesis is to develop a Business Plan to start up a company dedicated to the sale of bioplastic pellets and cups, produced from the aforementioned pellets. The pellet made up of PLA (polylactic acid) and rice straw is aimed at other companies that use this component to make other products in sectors such as packaging, textiles, pharmaceuticals, or agriculture. As for the glass, it will be aimed more at direct demand from companies.

The business plan stems from the idea of providing a use for the rice by-product that is often discarded. Due to the great problem created by conventional plastics that come from petroleum, the creation of bioplastics with the added value of agricultural by-products to obtain compostable and/or biodegradable materials is being promoted. The manufacture of this product is also driven by the commitment of European governments in terms of environmental policies.

The following document presents a set of analyses necessary for the implementation of a company in the town of Alcasser, strategically located to take advantage of the by-products from the rice fields of the Valencian Albufera. The work is made up of all the sections of a business plan, which are: a marketing plan with the analysis of its macro and microenvironment, a business model, an organisational and human resources plan and finally an economic and financial study. Finally, the viability and profitability of both products in the first 5 years of commercial activity is obtained.

Keywords: Business plan, rice straw, (PLA) polylactic acid, biodegradable, bioplastic pellets, bioplastic cup, profitability.

Author: Sanz Valdivieso, Sergio

Tutor: García Martínez, Gabriel

Second tutor: Vargas Colás, María Desamparados

VALENCIA, SEPTEMBER 2023

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos y plan de trabajo	2
1.2.	Justificación del TFM	2
2.	EL PROYECTO	3
2.1.	Propuesta de valor y descripción del producto.....	3
2.2.	Datos básicos del proyecto.....	3
2.3.	Misión y visión.....	4
2.4.	Localización	4
3.	PLAN DE MARKETING	4
3.1.	Análisis.....	5
3.2.	Competencia	6
3.3.	Cliente	6
3.4.	Macroentorno	7
3.4.1.	Factor político	8
3.4.2.	Factor económico	8
3.4.3.	Factor social.....	9
3.4.4.	Factor tecnológico	9
3.4.5.	Factor ecológico	10
3.4.6.	Factor legal	10
3.5.	Microentorno	10
3.5.1.	Amenaza de los nuevos competidores.....	11
3.5.2.	Amenaza de productos y servicios sustitutivos	11
3.5.3.	Poder de negociación de los proveedores	11
3.5.4.	Poder de negociación de los clientes	12
3.5.5.	Rivalidad entre los competidores existentes	12
3.6.	Análisis DAFO.....	13
3.7.	Marketing Mix	13
3.7.1.	Producto.....	14
3.7.2.	Precio.....	14
3.7.3.	Place	15
3.7.4.	Promoción	16
4.	MODELO DE NEGOCIO	16
4.1.	Elección de materia prima.....	16
4.1.1.	PLA.....	16
4.1.2.	Paja de arroz.....	18
4.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	18

4.3.	Puntos de control de calidad.....	20
4.3.1.	Producto terminado	20
4.4.	Localización y organización de la nave.....	21
4.5.	Plan de operaciones y maquinaria necesaria.....	21
4.5.1.	Pellets de PLA y paja de arroz	21
4.6.	Programa de producción	26
5.	PLAN ORGANIZATIVO Y RECURSOS HUMANOS.....	28
5.1.	División de puestos	29
5.2.	Política retributiva	30
6.	PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO	31
6.1.	Inversión inicial.....	31
6.2.	Ganancias y pérdidas.....	33
6.3.	Previsiones en el balance	35
6.4.	Índice de rentabilidad.....	36
7.	CONCLUSIÓN	38
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
8.1.	BIBLIOGRAFÍA WEB	40
9.	ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información básica del proyecto	3
Tabla 2. Análisis DAFO	12
Tabla 3. Propiedades PLA	14
Tabla 4. Características del tamiz de gránulos	20
Tabla 5. Características de la secadora de paja de arroz.....	21
Tabla 6. Características de Crusher Kraft 650	22
Tabla 7. Características de extrusora SAT65	23
Tabla 8. Características inyector HTL-1L.....	23
Tabla 9. Características de la envasadora	24
Tabla 10. Características de la etiquetadora	25
Tabla 11. Coste del pellet de bioplástico.....	25
Tabla 12. Coste vaso Ecup	26
Tabla 13. Precio pellets y Ecup	26
Tabla 14. Beneficio de los pellets de bioplástico en 5 años	26
Tabla 15. Beneficio de vaso Ecup en 5 años.....	26
Tabla 16. Beneficios totales	27
Tabla 17. Salarios de empresa Ecup.....	29
Tabla 18. Inversión inicial	31
Tabla 19. Gastos generales.....	31
Tabla 20. Costes de producción y ventas de los pellets de bioplástico.....	32
Tabla 21. Costes de producción y ventas del Ecup.....	32
Tabla 22. Cuenta de resultados de pellets de bioplástico	33
Tabla 23. Cuenta de resultados Ecup	33
Tabla 24. Flujo de caja de los pellets.....	34
Tabla 25. Flujo de caja de los vasos.....	34
Tabla 26. Variables económicas de los vasos	33
Tabla 27. Variables económicas totales de la empresa.....	35
Tabla 28. Variables económicas totales de la empresa	35
Tabla 29. Productos, características y puntos de venta de la competencia	40
Tabla 30. Previsiones de balance del pellet	46
Tabla 31. Previsiones de balance de vaso Ecup	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Capacidad mundial de producción de bioplásticos	5
Figura 2. TAM SAM SOM	7
Figura 3. Características Ecup	13
Figura 4. Comparación de los precios de la competencia.....	14
Figura 5. Diagrama de flujo	18
Figura 6. Tamiz de gránulos rotativos SFJH80X2C.....	21
Figura 7. Secadora de paja de arroz	21
Figura 8. Crusher Kraft 650.....	21
Figura 9. Extrusora SAT65	22
Figura 10.HTL-1L.....	23
Figura 11. Envasadora SN-700XD	23
Figura 12. Etiquetadora YM400	24
Figura 13. Las 5 fuerzas de Porter	40

1. INTRODUCCIÓN

Cuando nos referimos a los bioplásticos nos podemos remontar a 1896 cuando John Wesley Hyatt Jr. obtuvo un material plástico mediante la celulosa del algodón. Unos años después se creó un material denominado celuloide, que se utilizó para fabricar películas de filmación y fotográficas. Ya en 1912 se creó el celofán, otro plástico derivado de la celulosa cuyo uso en la actualidad sigue siendo notable. En 1926 se comienza a producir plásticos derivados del petróleo debido a sus características mecánicas y por razones económicas. Hasta principio de la década de los 80 no se retoma la investigación sobre los bioplásticos. Debido a sus grandes costes de fabricación no fueron productos rentables para las empresas. Por el contrario, hoy en día los bioplásticos son una realidad y podemos encontrar en el mercado productos fabricados a partir de materias primas como almidones, aceites vegetales, celulosa y diferentes residuos agrícolas (Meeks et al., 2015).

El uso de los bioplástico surge debido a consideraciones ambientales sobre el plástico no biodegradable. El origen de los bioplásticos como ya hemos señalado son la celulosa, el almidón, el azúcar, etc, que son principalmente de naturaleza renovable (Meeks et al., 2015).

Actualmente, en el campo del envasado de alimentos, existe un gran interés por el desarrollo de materiales activos biodegradables, que contribuyen a reducir el uso de residuos plásticos sintéticos y alargar la vida útil de los productos de sustancias activas, como antioxidantes y antimicrobianos (García et al., 2022). Su degradación depende de las condiciones ambientales (temperatura, agua, oxígeno) y de las condiciones químicas del polímero. En la degradación del bioplástico, la emisión de CO₂ es muy baja, lo que enfatiza la producción de plástico biodegradable día a día (Scaffaro et al., 2019). Hay dos ventajas principales de los productos de plástico de base biológica en comparación con sus versiones convencionales: ahorran recursos fósiles mediante el uso de biomasa que se regenera (anualmente) y proporciona el potencial único de la neutralidad de carbono. Además, la biodegradabilidad es una propiedad adicional de ciertos tipos de bioplásticos. Ofrece medios adicionales de recuperación al final de la vida útil de un producto (EUBP FAQ on bioplastics, 2022).

Actualmente, los bioplásticos todavía representan menos del uno por ciento de los más de 390 millones de toneladas de plástico que se producen anualmente. Después de estancarse en 2020, principalmente debido a la COVID-19, la producción global de plástico ha vuelto a aumentar desde 2021. Este desarrollo está impulsado por el aumento de la demanda combinado con la aparición de aplicaciones y productos más sofisticados. La capacidad global de producción de bioplásticos aumentará de alrededor de 2,2 millones de toneladas en 2022 a aproximadamente 6,3 millones de toneladas en 2027 (EUBP FAQ on bioplastics, 2022).

El ácido poliláctico (PLA), es un biopolímero termoplástico cuya molécula precursora es el ácido láctico. Debido a su biodegradabilidad, propiedades de barrera y biocompatibilidad, éste biopolímero ha encontrado numerosas aplicaciones ya que presenta un amplio rango inusual de propiedades, desde el estado amorfo hasta el estado cristalino; propiedades que pueden lograrse manipulando las mezclas entre los isómeros D(-) y L(+). El ácido láctico puede ser obtenido por vía química o biotecnológica. La producción química está basada en la reacción de acetaldehído con ácido cianhídrico (HCN) para dar lactonitrilo, el cual puede ser hidrolizado a ácido láctico. La producción biotecnológica está basada en la fermentación de sustratos ricos en carbohidratos por microorganismos (Serna et al., 2011).

La paja de arroz es uno de los residuos más difíciles de gestionar, sobre todo en entornos naturales y con alto valor ecológico, como suelen ser los humedales donde se desarrolla este cultivo. En l'Albufera de Valencia se están originando unas 75.000 - 90.000 t de paja al año. Tiene el inconveniente de ser un volumen de residuo que se genera en un periodo de tiempo muy

corto, ya que prácticamente todo el arroz se cosecha en unas pocas semanas (Ribó et al., 2017).

El destino que tradicionalmente se le ha dado a esta paja ha sido la quema. Los agricultores consideran que esta práctica favorece la destrucción de esporas de hongos, como la *Pyricularia oryzae*, así como algunas bacterias y semillas de malas hierbas. Además, facilita la reincorporación al suelo de determinados nutrientes. Pero esta práctica, muy generalizada entre los arroceros por su facilidad de realización y por sus efectos sanitarios, puede producir también serios problemas de salubridad en las zonas circundantes a las zonas de cultivo, en este caso la ciudad de Valencia, así como considerables daños medioambientales (Ribó et al., 2017).

1.1. Objetivos y plan de trabajo.

El objetivo general es estructurar un plan de negocios para la producción y comercialización de dos productos: pellets de bioplásticos fabricados a partir de PLA y paja de arroz y un vaso denominado Ecup fabricado a partir del pellet mencionado.

Para la concesión del objetivo se plantea el siguiente plan de trabajo:

- Análisis de la situación del mercado de los dos productos, teniendo en cuenta el macroentorno y microentorno de la empresa. La paja de arroz será procedente de un cultivo de arroz de producción ecológica y sostenible.
- Identificación de los proveedores de la paja de arroz y PLA. Posteriormente deberemos establecer una serie de relaciones comerciales para asegurar el suministro continuo de ambos. Convendrán que todas las materias primas utilizadas cumplan los estándares de calidad y seguridad alimentaria requeridos mediante pruebas y análisis.
- Análisis DAFO donde se tendrán en cuenta las diferentes variables que pueden influir en nuestro plan de empresa. En lo relativo a la producción, el correcto diseño de un programa de producción será fundamental para lo referido a los aspectos técnicos de la industria.
- Elaboración de un plan de recursos humanos donde se procederá a la elección de profesionales cualificados para los diferentes puestos que demanda la industria.
- Elaboración de un plan de marketing para promover los bioplásticos y se llevará a cabo una campaña para cambiar la percepción y educar a los consumidores sobre los beneficios ambientales de usar los bioplásticos en lugar de los plásticos derivados del petróleo.
- Establecimiento de un plan económico-financiero en el que venga reflejado gastos y beneficios. Aportando datos de la inversión inicial necesaria. Se establecerá también la posible expansión geográfica y el horizonte temporal con el que se trabaja. Por otro lado, hay que establecer alianzas estratégicas con empresas o instituciones que puedan contribuir al desarrollo y crecimiento de la empresa de bioplásticos de arroz.

1.2. Justificación del TFM

La justificación de la elección de la temática del presente trabajo se basa en los siguientes puntos:

- La valorización de la paja de arroz para la obtención de un material plástico biodegradable contribuye a reducir las emisiones generadas y disminuye la cantidad de residuos.
- Disminución del impacto ambiental asociado a la producción y no degradación de los plásticos procedentes del petróleo. Así, los bioplásticos son producidos a través de fuente renovables se degradan con mucha más facilidad y rapidez que los convencionales.

- Desarrollo tecnológico: la obtención de materiales plásticos a partir de la paja del arroz, esto implica una innovación en el campo agroalimentario y de la industria transformadora de plásticos. Los nuevos procesos y tecnologías pueden ser aplicados a diferentes campos y así contribuir a una economía más innovadora.
- Desarrollo económico: debido a la creación de nuevo puestos de trabajo y oportunidades de negocio en el sector de la producción de envases.

2. EL PROYECTO

2.1. Propuesta de valor y descripción del producto

Los productos que se van a fabricar poseen una serie de características que lo hacen diferente a los demás. En primer lugar, constituyen una alternativa completamente a los plásticos convencionales. Además, la paja del arroz que se utiliza para la elaboración del pellet es una materia prima disponible en muchos países. También es fundamental que se dispone en grandes cantidades en Valencia.

2.2. Datos básicos del proyecto

En la Tabla 1 se expone información básica del proyecto que se va a estudiar.

Tabla 1: Información básica del proyecto.

Identificación	ECUP
Imagen corporativa	
Origen del capital	Privado
Forma jurídica	Sociedad limitada
Sector	Bioplásticos
Actividad principal	Fabricación de bioplásticos a partir de subproductos del arroz.
Público objetivo	Personal concienciado con el medio ambiente y los productos ecológicos.
Tipo de clientes y puntos de venta	Business to consumer: propia página web, Amazon, Aliexpress. Business to business: Empresas y supermercados
Tamaño	Microempresa: Posee menos de 10 trabajadores y su balance general de negocio es igual o menor de 2 millones de euros
Localización	Polígono Industrial El Plá. Alcasser. Valencia. España.
Código del CNAE	2229: Fabricación de otros productos de plástico

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Misión y visión.

La misión de este proyecto es utilizar todo el subproducto que se genera de la producción de arroz de la Comunidad Valenciana y darle un uso más sostenible con el medio ambiente. Proveen una alternativa a los plásticos convencionales derivados del petróleo, contribuyendo de forma más activa a una conciencia más verde y promocionando prácticas más sostenibles en la industria del plástico

Por otro lado, la visión del producto es llevar a cabo una producción y comercialización a nivel nacional y posteriormente con el crecimiento de la empresa, tendremos un enfoque más internacional del producto. Sembrando las bases de nuestra empresa en el compromiso medioambiental y la sostenibilidad. Llevando a cabo un trabajo de investigación e innovación de forma continua.

2.4. Localización

La elección de la localización elegida para la empresa de bioplástico viene respaldada por una serie de factores:

- La comunidad Valenciana es una de las regiones con mayor cantidad de producción de arroz de toda España, lo que garantiza un amplio suministro de las materias primas necesarias.
- La ciudad de Valencia cuenta con un puerto importante que puede facilitar la exportación del producto terminado a mercados objetivos en Europa.
- La infraestructura de transporte que posee la ciudad está muy desarrollada lo que facilitará el transporte de materias primas y producto terminado.
- Valencia posee una red de organizaciones que están invirtiendo gran capital en economía circular, desarrollo tecnológico e investigación con las que se podía ofrecer un acuerdo de cooperación o transferencia de conocimientos.

3. PLAN DE MARKETING

Un plan de marketing es un documento que relaciona los objetivos de una organización en el área comercial con sus recursos, es decir, es la bitácora mediante la cual la empresa establece qué objetivos en términos comerciales quiere alcanzar y qué debe hacer para alcanzar dichos objetivos (Hoyos Ballesteros, 2013).

La principal utilidad de este mecanismo es permitir a la empresa hacer un análisis de la situación vigente para conocer las oportunidades y amenazas principales del entorno. También nos aporta información sobre las fortalezas y debilidades del producto. Gracias a este proceso la empresa genera una disciplina en cuanto a planear y supervisar las actividades de manera consecuente, contante y metódica.

Con el fin de identificar las necesidades de los clientes potenciales, adaptarse a nuevas situaciones y competir con otras empresas del sector, es conveniente que el departamento de marketing de nuestra empresa mantenga una relación correcta entre objetivos y recursos de la compañía y tenga en cuenta los cambios que se producen en el entorno.

En resumen, el plan de marketing brinda la oportunidad a la empresa de tener

claridad de propósito y definir el foco sobre las áreas que debe atender para garantizar los objetivos marcados. Si no existe este plan de marketing es posible que se esté dejando escapar una oportunidad de mejora y crecimiento.

3.1. Análisis

En cuanto a la industria de los bioplásticos tiene una gran demanda actualmente por la conciencia de reducir el impacto ambiental de los plásticos derivados del petróleo, la preocupación por la contaminación plásticas y las relaciones gubernamentales que se están instaurando. Debido a la gran cantidad de aplicaciones que pueden tener los bioplásticos como son envases alimenticios, textil, agricultura y productos de consumo se estimó que el mercado de los bioplásticos continúa creciendo de forma exponencial con una tasa compuesta anual de 15,2% entre el 2021 y 2026 (EUBP FAQ on bioplastics, 2022) como vemos en la figura 1.

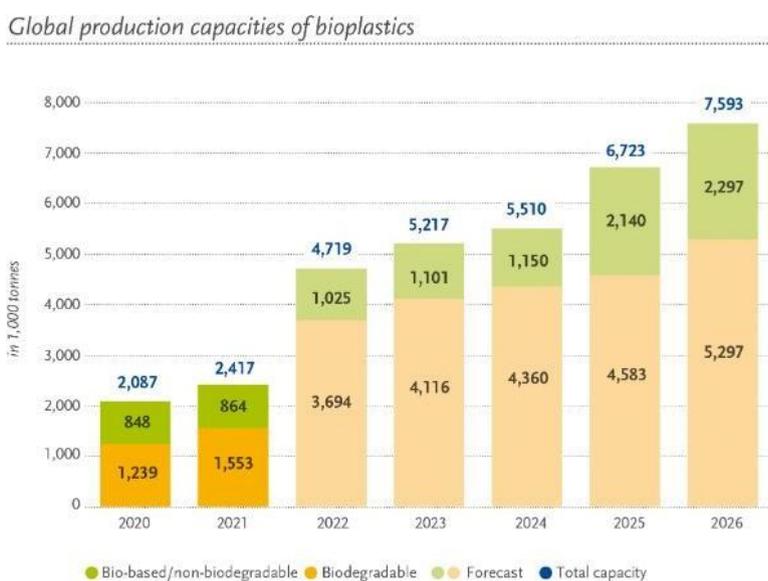


Figura 1. Capacidad mundial de producción de bioplásticos.
Fuente: European Bioplastics, nova-Institute (2021).

En cuanto a la producción por zonas geográficas, los países asiáticos son los que encabezan la lista de países productores con más de un 46% de los bioplásticos totales. Por otra parte, Europa participa en alrededor de un 25% de esta producción, con visiones a futuro de aumentar en 3 puntos en año el 2025. Europa ha destinado importantes inversiones para ser un productor clave de la producción de bioplásticos, jugando un papel fundamental para lograr una economía circular. En términos de producción y desarrollo de la industria en Europa, destacan Alemania debido a una sólida infraestructura de investigación y desarrollo con numerosas industrias lidere en este sector. Posteriormente están Italia y Francia con un ampliodesarrollo en los últimos años. Cabe destacar el papel de los Países Bajos, con un enfoque de sostenibilidad y economía circular. En cuanto a España, la industria está en crecimiento de forma notable respecto a la producción de bioplásticos.

3.2. Competencia

Se puede definir como competencia al conjunto de marcas o empresas que ofrecen un producto igual o similar al que fabricamos y satisfacen las mismas necesidades y deseos del mercado objetivo al cual pertenecemos. Un análisis de la competencia es fundamental para conocer el panorama competitivo al que nos enfrentamos, tener en cuenta las amenazas y oportunidades con respecto a las empresas con las que se compite. La toma de decisiones correctas en cuanto al buen desarrollo del producto en el mercado se antoja fundamental.

La competencia en el marketing la podemos dividir en 4 alternativas diferentes:

- Competencia directa: son aquellas empresas cuyos servicios o productos son muy similares al nuestro y venden su producto al mismo segmento de mercado que nuestra empresa.
- Competencia indirecta: son empresas que ofertan un producto que satisface las mismas necesidades o deseos, pero de forma indirecta.
- Competencia genérica: producto que satisface las mismas necesidades de mercado que el nuestro.
- Competencia de sustitutos: empresas que ofrecen productos que cumplen una función similar o que pueden reemplazar al producto principal.

Hemos encontrado una serie de empresas que podemos catalogar como competencia del vaso ECUP. En la tabla del ANEXO 1 se recogen las características y productos de la competencia.

Teniendo en cuenta la competencia podemos dilucidar que los canales de venta para la materia de las empresas que hemos analizado son los mismos que en nuestro caso. En cuanto a los productos que ofertan estas empresas son parecidos al vaso de bioplástico que pretendemos vender, por lo que se pueden considerar una competencia directa.

La mayor parte de las empresas mencionadas en la tabla del ANEXO 1 son internacionales. Sin embargo, Ecogots y Nurel Biopolymers son de carácter nacional. Ambos productos, teniendo en cuenta el mercado español irán destinados a este territorio, con lo que nos fijaremos en las maniobras y decisiones tomadas por las empresas mencionadas, así como otras del sector.

3.3. Cliente

Unas de las cualidades principales del marketing es identificar los nuevos clientes potenciales y sus necesidades para llevar a cabo una segmentación y trabajar de forma más concreta en ellos. El segmento al que va centrado el vaso de bioplástico es a personas que son responsables con el medio ambiente con una edad comprendida entre los 25 y 55 años.

Vamos a desarrollar el modelo TAM-SAM-SOM aplicado al vaso, este define tres tamaños del mercado.

- TAM es el tamaño de mercado accesible consiste en la demanda potencial para el productor de un grupo de consumidores que tienen unas preferencias y restricciones presupuestarias definidas. Hemos obtenido información del Instituto Nacional de Estadística sobre la población entre

25 y 55 años, que hacen un total de 13.489.998 personas en España. Este rango de acción está elegido debido a que en el intervalo de edades descrito se posee un suficiente poder adquisitivo y una conciencia ecológica instaurada. Según los informes de la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) del NESI Global Forum (Foro de la Nueva Economía e Innovación Social) el 36% de los españoles basa sus decisiones de compra y estilo de vida en relación con los principios éticos y de sostenibilidad con el medio ambiente y afirma creer en la gran capacidad que tiene su modo de consumo responsable. Por lo que nuestro TAM final es de 4.856.400 personas.

- SAM es la fracción del mercado accesible al que podemos llegar y ofrecer el producto, considerando la posición de la competencia y las canales de distribución que tengamos disponibles. Estimamos entonces que se llegará a un 10% del mercado descrito anteriormente. Obtendremos un SAM de 485.640 potenciales clientes.
- SOM representa una reducción del mercado servible en función de la intención o probabilidad de comprar por parte de los consumidores. Hemos estimado de forma realista que podremos llegar y convencer a 48.560 clientes para comprar el producto este dato es un 10% del TAM. Esto se debe a que es una empresa nueva y es posible que le cueste asentarse en el mercado.

En la Figura 2 queda representado el TAM SAM SON final de nuestra empresa.

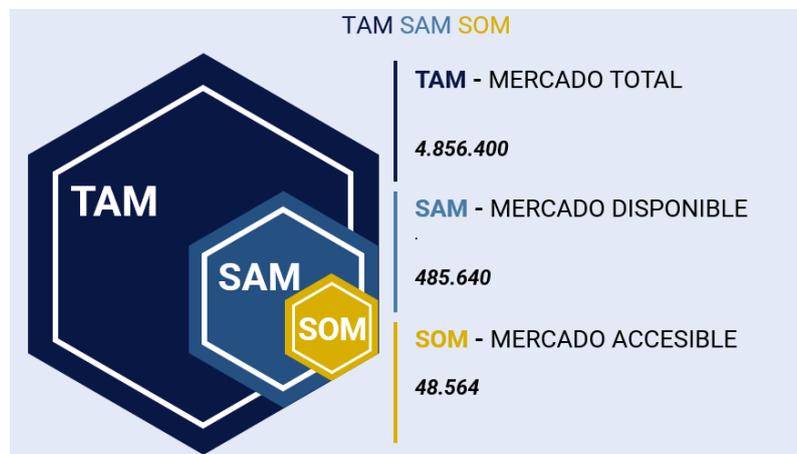


Figura 2. TAM SAM SOM. Fuente: Elaboración propia

3.4. Macroentorno

Para delimitar nuestras amenazas y oportunidades debemos configurar un análisis del entorno. Se debe diferenciar entre el macroentorno o entorno en general, del entorno específico. Nos basamos en el modelo PESTEL para analizar el macroentorno de nuestra empresa.

El análisis PESTEL tiene dos funciones básicas para una empresa. La primera es que permite identificar el entorno en el que opera la empresa. La segunda función básica es proporcionar datos e información que permitan a la empresa prever situaciones y circunstancias que podría enfrentar en el futuro. Por lo tanto, el

análisis PESTEL es un análisis previo que se debe utilizar en la gestión estratégica (Dinçer, 2004). Aunque la forma actual del análisis PESTEL proporciona conocimientos fundamentales importantes en términos conceptuales para el análisis del entorno macro, tiene algunas limitaciones en cuanto a medición y evaluación. (Yüksel, 2012). Las fuerzas que analizamos en el análisis PESTEL son:

3.4.1. Factor político

Los factores políticos que pueden influir en nuestra empresa ECUP pueden ser:

- Legislación: la regulación mediante leyes del gobierno relacionadas con el tema de la producción, comercialización y uso del producto tiene una gran huella en las decisiones de la compañía. Estas restricciones pueden ir desde normas de seguridad, restricciones de algún material no permitido por la legislación y ámbito de calidad. La empresa deberá tener en cuenta las leyes autonómicas que rigen la Comunidad Valenciana.
- Políticas ambientales: los gobiernos defienden la sostenibilidad y protegen el medio ambiente mediante diferentes estrategias que instauran en sus programas.

La Agenda 2030 ha proporcionado un modelo para una prosperidad compartida en un mundo sostenible. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, en nuestro caso podemos influir de gran manera en los siguientes ODS (GRI, Pacto Mundial de las Naciones Unidas, WBCSD, (2016):

- ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. La industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas dinámicas y competitivas que generan el empleo y los ingresos. La innovación y el progreso tecnológico son claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales, como el aumento de la eficiencia energética y de recursos.
- ODS 12: El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.
- ODS 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos. Una gestión cuidadosa de este recurso mundial esencial es una característica clave de un futuro sostenible. No obstante, en la actualidad, existe un deterioro continuo de las aguas costeras debido a la contaminación ya la acidificación de los océanos que está teniendo un efecto adverso sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

3.4.2. Factor económico

El estado de la economía puede influir de gran manera a las ventas del producto. El consumo, el PIB (Producto Interior Bruto) o las inversiones son una serie de parámetros que decantan la balanza de forma positiva si hay un crecimiento

económico sólido o por el contrario de forma negativa si no hay demanda de producto sostenibles.

Por otro lado, también influye de una manera considerable los impuestos que se le puedan imputar al producto. Se ha implantado desde el 1 de enero de 2023 un impuesto al plástico no reutilizable, que consiste en un tributo de 45 céntimos por kilo de plástico. Este tipo de impuesto no afectará a nuestra producción directamente, pero si probablemente de forma indirecta en el mercado de los vasos de plástico.

Debemos tener en cuenta la inflación ya que afecta a los precios de los productos, lo salarios y el coste de producción. Se da un aumento acusado los beneficios de la empresa se pueden ver afectados con la correspondiente pérdida de competitividad con otros productos. Otro factor que puede afectar es el tipo de cambio, por el momento se prevé que la venta de los vasos ECUP sea a nivel nacional, pero en un futuro cercano se abrirá el abanico a mercados internacionales. Esto conlleva a considerar las fluctuaciones de tipos de cambio ya que pueden tener un importante impacto en los mercados internacionales.

3.4.3. Factor social

Hoy en día existe una corriente de preocupación y concienciación por el medio ambiente entre los consumidores. Este pensamiento hace que empresas dedicadas a los bioplásticos como es nuestro caso se vean favorecidas, ya que tienen una gama de productos que cumplen con los cánones de sostenibilidad y respeto con el medio ambiente. Pueden elegir los productos ecológicos en comparación con los plásticos derivados de petróleo.

Recientemente, se están imponiendo unos estilos de vida de la sociedad en la que pueden verse beneficiada la demanda de productos de bioplásticos. Existen corrientes sociales que se basan en tener hábitos de consumo consciente y sostenibles, reducir al máximo el consumo de plásticos, tener presente opciones ecológicas...etc.

Otro factor que afecta al consumo de bioplásticos es una educación y conciencia pública sobre la sostenibilidad y problemas ambientales que existe actualmente. Se llevan a cabo campañas con el propósito de sensibilizar sobre los problemas que ocasionan los plásticos.

3.4.4. Factor tecnológico

Los factores tecnológicos son fundamentales en la evolución de la industria de los bioplásticos. El desarrollo de nuevos materiales y procesos de fabricación continúa avanzando hacia la eficiencia y sostenibilidad. Estos avances hacen que puedan variar las características de los bioplásticos en cuanto a aumentar la resistencia y durabilidad del material y optimizar los procesos de producción.

En cuanto al tema de desarrollo e investigación puede suponer grandes descubrimientos y avances tecnológicos que beneficien la industria de los bioplásticos. Se debe tener en cuenta la posibilidad de añadir nuevas materias primas para mejorar las propiedades de los bioplásticos y perfeccionar los procesos de fabricación.

La implementación de automatización y digitalización mejoran notablemente la

eficiencia y productividad en el método de fabricación del producto. Se pueden instaurar numerosos avances, mejorando los sistemas de control en las líneas de producción y podemos utilizar la nueva inteligencia artificial ayudando a la empresa a alcanzar los objetivos.

3.4.5. Factor ecológico

Los factores ecológicos que pueden afectar a una empresa de bioplásticos están estrechamente ligados a condiciones ecológicas, factores ambientales y de sostenibilidad. Las regulaciones instauradas por los gobiernos influyen de manera notable en la producción de diferentes operaciones de la empresa. Principalmente se debe tener en cuenta la gestión de residuos, los recursos naturales y las emisiones de la industria. Con lo que las empresas deben tener en cuenta toda esta serie de normas para adaptar sus procesos industriales para cumplir toda la normativa.

En toda la cadena de producción de suministro de ECUP desde la obtención de materias primas, producción y distribución se debe tener en cuenta el impacto ambiental que en cada proceso puede tener nuestro bioplástico. Por lo que nuestra industria debe evaluar y reducir los impactos ambientales y llevar a cabo medidas para tener un producto más sostenible.

Relacionamos la fabricación de los bioplásticos con la economía circular de la zona y la gestión de residuos. Un factor primordial a tener en cuenta es la vida útil del producto. Por lo que se lleva a cabo una exhaustiva investigación y estudio en cuanto a reciclaje, biodegradabilidad y compostaje.

3.4.6. Factor legal

Debemos fijarnos continuamente en las actualizaciones periódicas del Boletín Oficial del Estado (BOE) sobre los puntos que nos pueda implicar algún cambio en el funcionamiento de la empresa o del producto. Como por ejemplo la Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana.

Las empresas de bioplásticos están influenciadas por el etiquetado de su producto en tema de sostenibilidad y ambientales. Existe un programa de ecoetiquetado, como la etiqueta ecológica de la Unión Europea (EU Ecolabel). Establecer una serie de características que debe tener el producto y la industria para conseguir este distintivo. Tener esta etiqueta es un importante paso en cuanto a credibilidad y diferenciación de mercado con la competencia.

Existen normativas de seguridad y salud que la empresa debe cumplir. El manejo y utilización de los productos químicos necesarios para la producción del bioplástico deben ser sometidos a una serie de normas. Puede implicar el cumplimiento de regulaciones específicas de la Unión Europea, como el Reglamento REACH, que regula la fabricación, importación y uso de sustancias químicas.

3.5. Microentorno

El microentorno está determinado por un conjunto de variables que están íntimamente relacionadas con el sector de negocios al cual pertenece la empresa.

Estas fuerzas afectan a todas las entidades incluidas en el sector, y la acción conjunta de ellas determina la rentabilidad potencial del mismo. (Porter, 1984). Este modelo se basa en la idea de que la empresa debe evaluar sus objetivos y recursos frente a cinco fuerzas que rigen la competencia de fabricación (Porter, 1999). Las 5 fuerzas quedan representadas en el ANEXO 2.

3.5.1. Amenaza de los nuevos competidores

Si existe un aumento de beneficios en las industrias que se dedican a los bioplásticos, pueden atraer a nuevos competidores. Esto conllevaría un reparto de los beneficios debido al aumento de nuevas industrias del sector. Otra amenaza que podemos resaltar en cuanto a los nuevos competidores es que las barreras de entrada al mercado sean mínimas. Si por ejemplo se pueden introducir con facilidad debido a que la inversión inicial no es muy significativa, si no hace falta conocimientos especializados o una infraestructura muy reseñable.

El acceso a las materias primas necesarias para la fabricación de los bioplásticos es un reto también importante en este apartado. Si las nuevas empresas pueden acceder con facilidad a los recursos de subproductos agrícolas necesarios para el bioplástico podrían instaurarse en el mercado con mayor facilidad.

Otra amenaza es que alguna empresa despunte en cuanto a innovación y tecnología. Si los avances instaurados en una determinada industria son satisfactorios, hacen que la producción sea más económica y eficiente.

En nuestro caso, debido a que es una empresa nueva y deseamos meternos en el mercado debemos despuntar en algún sector del producto. Podemos ser diferentes a las demás marcas en cuanto a innovación y tecnología ya que se pretende llevar a cabo una gran inversión en I+D+i. Otro factor diferencial es la utilización de materia prima de kilómetro cero, es decir, procedente de la propia Comunidad Valenciana.

3.5.2. Amenaza de productos y servicios sustitutivos

Esta fuerza permitirá establecer una estabilidad a los precios de los productos. Hay que tener en cuenta el momento en que un producto tiene un precio relativamente bajo y puede sacar beneficios suficientes. Esto puede deberse a un desarrollo tecnológico mejor, una materia prima menos costosa o innovación en algún sector. Cuando hay varias opciones para el consumidor de un producto muy similar el precio influye de gran manera en el consumidor. Es posible que el usuario pueda elegir la opción más económica sin fijarse en otros factores. Por tanto, el precio debe ser acorde y no excesivo. El producto ofrece unas características que pueden ser diferentes al resto. Defiende una economía circular y de proximidad, teniendo estos factores en cuenta se manejará un intervalo para definir el precio.

3.5.3. Poder de negociación de los proveedores

Consiste principalmente en la capacidad de los proveedores en influir en los términos y condiciones de suministros de las materias primas, recursos necesarios o insumos para solventar nuestra producción. Sobre este poder recae un impacto significativo en cuanto a rentabilidad y competitividad de la empresa.

El número de proveedores es un factor a tener en cuenta, si existe un grupo pequeño que domina el mercado de las materias primas tienen más poder para

dictaminar las condiciones y precios de su servicio. Por el contrario, si hay un número abultado de proveedores que suministran las materias primas la empresa tiene más mercado donde elegir o cambiar de proveedor si tiene problemas con los ya contratados. Otro factor que nos puede influir a la hora de la negociación es si hay fácil sustitución del insumo. Esto ocurre cuando las materias primas son escasas, únicas o con unas cualidades específicas.

En cuanto a la materia prima que necesitamos para fabricar el vaso de bioplástico, no tendremos muchas dificultades. La paja de arroz al fin y al cabo es un subproducto que no tenían mucha utilidad salvo alimentación animal, de hecho, muchas veces se eliminada sin darle otro uso. En cuanto a los proveedores, existe una cantidad razonable, con los que habrá que tener una negociación. Teniendo en cuenta la calidad de cada producto que más se acerque a las características necesarias para formar el vaso de bioplástico.

3.5.4. Poder de negociación de los clientes

Consiste en la capacidad del cliente en negociar precios más bajos u otras ventajas, depende de otros factores como la liquidez del producto, su especialización y el volumen de compras. Este factor viene delimitado por situaciones como la cantidad de clientes, si tenemos pocos clientes estos tienen la capacidad de poder negociar condiciones y precios del producto. Por otra parte, si existen numerosos proveedores de bioplásticos y hay facilidad para cambiar de marca, existe mayor capacidad de elegir otro proveedor. El precio influye de forma significativa ya que los clientes comparan y pueden decantarse por los precios más bajos.

Analizar el poder de negociación de los clientes es fundamental para comprender dinámicas y estrategias de mercado y así poder satisfacer las demandas de los clientes de manera rentable.

3.5.5. Rivalidad entre los competidores existentes

Para realizar un análisis adecuado de los competidores de nuestra empresa, es importante considerar a las industrias del mismo sector que ofrecen un producto similar al nuestro. Para evaluar esta fuerza, se debe prestar atención a tres aspectos clave: la concentración de empresas que existen en nuestro mercado específico, la diferenciación del producto en comparación con los competidores y las condiciones de costos de producción en relación con los demás productos del mercado.

La industria de los bioplásticos en el territorio nacional ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años. Esto se debe principalmente a factores como la creciente preocupación por el medio ambiente y la concienciación de un mundo más sostenible. El incremento de la industria de los bioplásticos ha sido respaldado por los gobiernos y se han instaurado normativas favorables a la reducción de residuos y la economía circular. En cuanto al sector de la investigación desarrollo se han experimentado numerosos avances para impulsar la adopción de los bioplásticos en diversos campos.

Todo lo anterior mencionado hace que exista una gran cantidad de competidores.

A pesar de la alta competencia que se está creando en el ámbito de los bioplásticos, el vaso se enfrenta a la competencia con una serie de ventajas competitivas ya mencionadas. En primer lugar, promueve una economía circular y en segundo utilizamos la materia prima de la Comunidad Valenciana.

3.6. Análisis DAFO

El DAFO es un método analítico que surgió en el ámbito empresarial en los años 60, y que se ha extendido rápidamente a otras áreas (Hill & Westbrook, 1997). Pretende analizar los principales factores que implican un producto, servicio u organización, con el fin de formular estrategias de acción para su mejora (Chang & Huang, 2006; Lee & Lin, 2008). Por tanto, es una herramienta propia del pensamiento estratégico, válida para el diagnóstico y la planificación, y no un instrumento meramente descriptivo (Aliaga et al., 2018).

Este método plantea que una manera eficiente de construir estrategias de mejora consiste en el análisis confrontado de factores internos y externos. El DAFO supone representar de manera organizada cada factor en una matriz 2x2. Los factores internos pueden ser atributos positivos (fortalezas) o negativos (debilidades). El análisis de los factores externos analiza elementos independientes al objeto valorado, pero que podrían influir positivamente (oportunidades) o negativamente (amenazas) sobre él, como, por ejemplo, aspectos políticos, económicos o tecnológicos (Wang, Zhang & Yang, 2014). En la siguiente tabla vemos el DAFO particular de la empresa.

Tabla 2. Análisis DAFO.

<p><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de producción • Dependencia de las materias primas • Competencia con los plásticos convencionales • Relaciones ambientales y de seguridad específicas 	<p><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad y conciencia ambiental • Calidad y rendimiento del producto • Materia prima de proximidad
<p><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencia creciente • Fluctuación de precio de las materias primas • Cambios en las leyes y regulaciones relacionadas con los bioplásticos • Facilidades en la entrada al mercado de nuevas empresas de bioplásticos 	<p><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mercado en pleno auge • Creciente conciencia ambiental. • Apoyo gubernamental • Colaboración con otros sectores

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Marketing Mix

El marketing cuenta fundamentalmente con dos etapas: el marketing estratégico y el marketing operativo. Dentro de este último se encuentra el marketing mix. Se basa en la planificación de las denominadas 4ps (en inglés, *product*, *price*, *place*, *promotion*) a partir del modelo formulado por J.E. McCarthy. El marketing mix es

la mezcla o combinación de elementos operativos de una organización para llegar a su público y alcanzar los objetivos planteados (Fernández. 2015).

3.7.1. Producto

La primera “p” y probablemente la más importante es la de producto, el vaso de bioplástico. También engloba elemento secundario como el diseño, el embalaje o la etiqueta que posee la información necesaria.

Ecup es un vaso de bioplástico con un diseño atractivo y económico. Es funcional puesto que se adapta perfectamente al uso previsto. Destacamos que está producido a partir de subproducto del arroz, lo que adquiere un valor añadido en cuanto a sostenibilidad.

Podemos destacar una serie de características del producto como son: resistencia, facilidad de lavado para su reutilización, aptitud para cualquier tipo de bebidas ya sean calientes (sin sobrepasar la temperatura de 40 ° C) o frías. Con el vaso se reduce de forma considerable la dependencia de los plásticos convencionales lo que conlleva una protección del medio ambiente.

El vaso tendrá una capacidad de 330 ml una opción para bebidas frías como refrescos, zumos, cerveza y agua. El ANEXO 3 posee una figura de las características del vaso. Las especificaciones son las siguientes:



Figura 3. Características del Ecup.

- Dimensiones:
 - Diámetro inferior: 51,5 mm
 - Diámetro superior: 79 mm
 - Altura: 110 mm
- Material: Bioplástico PLA con subproducto del arroz
- Temperatura mínima: -20 °C
- Temperatura máxima: 120 °C
- Color: Blanco

En cuanto a la venta serán 20 vasos por pack. Estos packs o bolsas se adquirirán a otra empresa, especializada en la parte de packing. Además, en el embalaje irá la etiqueta con toda la información necesaria del producto.

3.7.2. Precio

El precio es la segunda variable que considerar. Definimos precio como el valor

monetario que asignamos al vaso de bioplástico. Tiene un impacto significativo en cuanto a las ventas del producto puesto que es la percepción de valor por parte de los clientes. Infiuye directamente en la rentabilidad de la empresa, ya que es lo que permite obtener los beneficios para costear los diferentes gastos de la empresa y producir beneficios.

Se va a llevar a cabo un estudio sobre los diferentes precios que existen en la competencia más directa. Se muestran en la figura de a continuación.

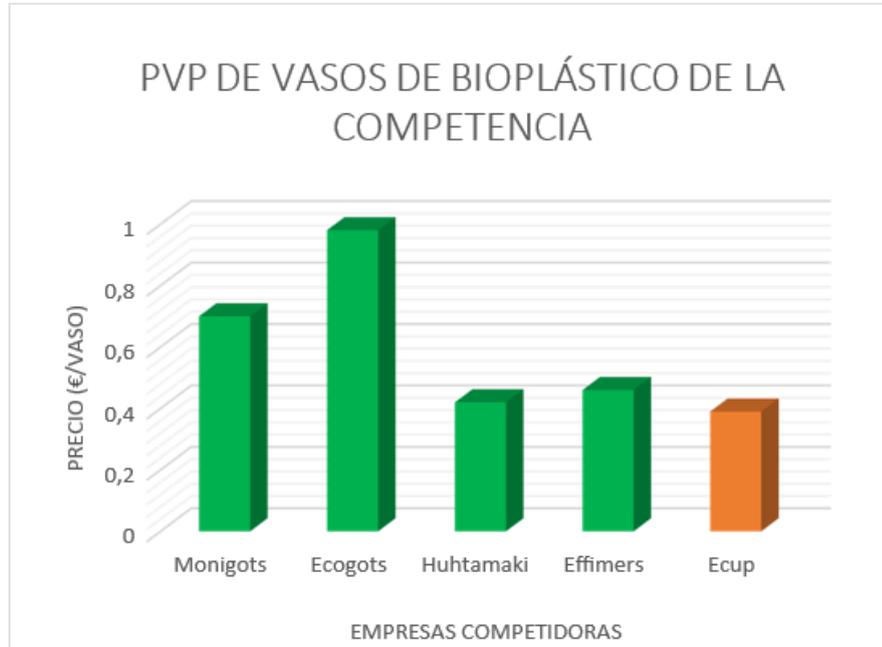


Figura 4. Comparación de los precios de la competencia. Fuente: Datos obtenidos través de las webs de las empresas.

Se ha elegido estas industrias debido a la similitud que existe con nuestro producto, aunque la mayoría no están hechos con paja de arroz si no de salvado de maíz.

Teniendo en cuenta estos datos y fijándonos en los gastos que conlleva fabricar el vaso se asigna un precio asequible y próximo al de los competidores.

Por lo que el vaso Ecup 33cl tendrá un PVP de: 0,39 (€/vaso).

3.7.3. Place

En esta variable se incluye principalmente la distribución del producto. Se pretende emplear una variedad de canales, centrándose en otras empresas que requieran de nuestros productos. Por ejemplo, colaborar con empresas de o instituciones que tienen una demanda directa del vaso Ecup para eventos como catering. Tener acuerdos comerciales con empresas para poseer una red de mercado que lleguen a otros clientes. Se puede colaborar directamente con minoristas como supermercados o tiendas especializadas en comercio ecológico, aunque será una pequeña parte de nuestra producción.

En nuestra empresa un canal muy importante será el comercio on-line. Debemos crear una página web propia de la empresa en la cual venderemos el vaso Ecup de forma cómoda y segura.

3.7.4. Promoción

La promoción se define como la promoción de ventas, la publicidad, la venta personal, las relaciones públicas y el marketing directo (Mario & Socatelli, 2011). Ayuda a que los clientes potenciales conozcan las muchas opciones disponibles en cuanto a productos y servicios.

Existen diversas estrategias de promoción. La primera es la publicidad que se basa en una presentación del producto. Esta es una herramienta poderosa para crear asociaciones fuertes con los productos que se publicitan. Ejemplos de publicidad son los anuncios en los medios de comunicación como televisión o redes sociales.

La venta personal se realiza a través de un comercial de la empresa mediante relaciones directas con los clientes. Es un proceso más cercano y personalizado ya que se evalúa directamente las necesidades de cliente

Otra opción son las promociones de ventas, se basan en ofrecer incentivos para aumentar las ventas. Las principales razones para esta promoción es aumentar las ventas a corto plazo. Por otro lado, también favorece las relaciones con los diversos clientes. Otra maniobra de venta es que distribuidores y minoristas compren grandes cantidades y promocionen el producto.

4. MODELO DE NEGOCIO

4.1. Elección de materia prima

El ácido poliláctico (PLA) se utiliza principalmente en envasado de alimentos de corta vida útil, por ejemplo, verduras y frutas. Sus propiedades mecánicas permiten que se puede utilizar en la formulación de envases para yogures, agua embotellada y zumos. La producción de este biomaterial puede verse afectada de forma notable por las variaciones de temperatura en el proceso, siendo este un punto crítico que conlleva a la pérdida de estabilidad térmica (Urbanek et al., 2020).

Una característica a tener en cuenta del PLA es que solo se biodegrada en unas condiciones de compostaje determinadas. El ácido poliláctico es el primer material de origen biológico y biodegradable que se encuentra disponible en el mercado en grandes cantidades. Además, su procesado se puede llevar a cabo mediante la mayoría de las técnicas que se utilizan en los plásticos convencionales.

4.1.1. PLA

El ácido poliláctico, PLA, es un poliéster termoplástico que forma parte de los α -hidroxiácidos; su precursor es el ácido láctico, molécula quiral. El láctido, monómero del ácido poliláctico, es una molécula que existe bajo 4 formas: L, D, meso y racémica.

En cuanto a su producción industrial, puede ser obtenido por dos diferentes vías biotecnológica o química. La producción química está basada en la reacción de acetaldehído con ácido cianhídrico (HCN) para dar lactonitrilo, el cual puede ser hidrolizado a ácido láctico; otro tipo de reacción se basa en la reacción a alta presión de acetaldehído con monóxido de carbono y agua en presencia de ácido sulfúrico como catalizador. La síntesis química tiene la desventaja que el ácido láctico producido es una mezcla de D y L ácido láctico ópticamente inactivo. La producción biotecnológica se basa en la fermentación de sustrato que poseen carbohidratos por microorganismos y tiene un ventaja, forman enantiómeros D (+) ó L(+) ópticamente activos. En esta producción se busca que los microorganismos utilizados sean preferiblemente de naturaleza termófila, que produzcan una fermentación rápida, con adición mínimo de nutrientes nitrogenados, con un crecimiento en condiciones de pH bajos, presenten poca producción de biomasa y una despreciable cantidad de subproductos. (Serna et al., 2011)

Los microorganismos que pueden utilizarse para la producción de ácido láctico, pertenecen a los géneros *Lactobacillus*, *Carnobacterium*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Lactococcus*, *Vagococcus*, *Enterococcus* y *Aerococcus*; pero además es posible usar cepas de hongos como *Rhizopusque* que producen ácido L(+) láctico. *Lactobacillus delbrueckii* es el microorganismo elegido más comúnmente para la producción industrial. La característica que hace que sea el más usado es que consume de forma eficiente a glucosa. Al ser un microorganismo termófilo con temperatura optima de crecimiento entre 45 a 62 °C, hace que se reduzca de forma considerable los costos de enfriamiento y esterilización, así como riegos de contaminación microbiológica en el fermentador.

Se obtiene el producto de la empresa Corbion Total PLA que suministra un polímero biológico derivado de recursos naturales. Luminy L105 es un homopolímero de PLA de alta temperatura y alto flujo adecuado para el moldeo por inyección de pared delgada y la hilatura de fibra.

En comparación con el PLA estándar, estos homopolímeros tienen puntos de fusión más altos y una mayor velocidad de cristalización. Como resultado, los compuestos que contienen homopolímeros de PLA son adecuados para la producción de piezas semicristalinas, que presentan una mayor resistencia a la temperatura.

En la siguiente tabla de se recoge las propiedades físicas del PLA:

Tabla 3. Propiedades PLA

Propiedades físicas	Valores típicos
Densidad	1.24 g/cm ³
Índice de fluidez	70 g/10 min
Pureza estereoquímica	≥ 99% (L-isomer)
Apariencia	Pellets blancos cristalinos

Monómero residual	≤ 0.45%
Agua / humedad	≤ 400 ppm
Temperatura de fusión	175°C

Fuente: Corbion Total PLA.

4.1.2. Paja de arroz

Debido a que nuestra industria se encuentra situada cerca de la Albufera valenciana se aprovechan los subproductos que obtenidos del arroz para el material bioplástico.

El parque Natural de la Albufera de Valencia cuenta con 21.120 hectáreas de extensión, posee un 75% de superficie de cultivo de arroz. Lo que hace un total de 15.840 ha cultivadas de arroz. De manera estándar se producen alrededor de 5-6 t de paja por hectárea de arroz. En la Albufera de Valencia se están originando unas 75.000 - 90.000 toneladas de paja al año. Este valor es aproximado ya que puede variar dependiendo de las condiciones climáticas, la variedad de cultivo, calidad del suelo y las prácticas de manejo. La paja de arroz cuenta con 25-35% de celulosa, 32-37% de hemicelulosa y 6-10% de lignina (Llanos Páez et al., 2016 y Bhardwaj et al., 2020) por lo que es interesante su uso como material de relleno en la obtención de materiales biodegradables de envase.

Es te producto tiene tan poco valor que los encargados de la industria del arroz lo conceden sin precio alguno. El único coste que tendríamos en este eslabón de la cadena del producto es el del transporte de la paja hasta nuestra industria.

Estimamos que podemos contar con un 2-3% del total de la paja que existe en la región de la Albufera, ya que debemos tener en cuenta la competencia del sector u otros, como la ya mencionada alimentación animal. Con lo que finalmente contaremos con alrededor de 1.200 toneladas de paja para llevar a cabo el bioplástico.

4.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

4.2.1. Diagrama de flujo del proceso

La siguiente figura muestra el diagrama de flujo del proceso de producción:

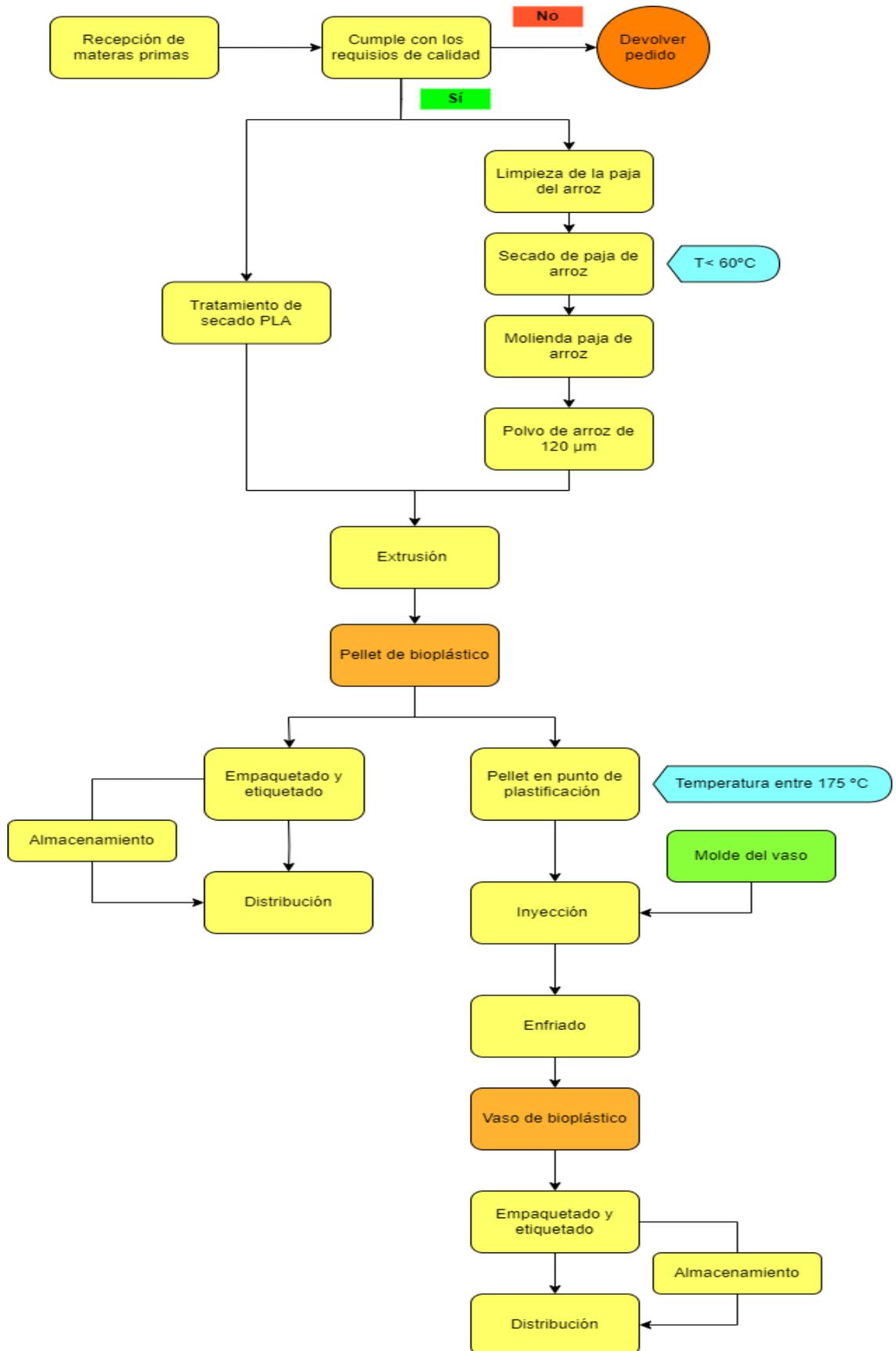


Figura 5. Diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo arranca con un control de calidad de las materias primas utilizadas, respondiendo de forma correcta a los parámetros solicitados por los consumidores. Si existiese un lote que no cumple con los requisitos pedidos, este sería devuelto a la empresa que suministra la materia prima,

Una vez superado los estándares de calidad de producto, el PLA se almacena en cámaras de control de humedad para que no sobrepase los límites de este parámetro. No hay que realizarle ningún tratamiento al pellet de PLA para su consiguiente utilización, solo controlar su humedad para evitar su hidrólisis durante el termoprocesado.

Por el contrario, la paja de arroz debe ser acondicionada. El primer tratamiento que realizamos es el de limpieza. Debido a que obtenemos la paja de arroz directamente del campo sin pasar por ningún control, existen diversos elementos que no son aceptados para la realización del producto. Utilizamos un tamiz para eliminar impurezas como tierra, cantos o elementos no deseables.

El siguiente paso que debemos seguir con la paja de arroz es el de secado. Debemos eliminar la humedad que posee el material, pero sin excedernos y cambiar sus propiedades, con lo que nos meteremos al producto a temperaturas mayores de 60° C. Una vez secado debemos reducir el tamaño de las partículas para tener una mezcla más homogénea con el PLA. Para este procedimiento utilizamos un molino que reduzca la paja con un tamaño de unos 100 a 150 micrómetros.

Una vez tenemos los dos elementos que van a componer el bioplástico, ambos se introducen en una extrusora. Posee un sistema de calentadores que hace con el PLA se funda, mejorando así su mezclado con la paja. La mezcla se basa en una tecnología de doble tornillo co-rotativo paralelo. Seguidamente el sistema de refrigeración enfría la mezcla homogénea conseguida y se obtiene el bioplástico de PLA y paja de arroz. Por último, se utiliza un sistema de pelletización para obtener un producto listo para su venta. Antes de salir a mercado, los pellets son introducidos en sacos de 15kg y etiquetados para su posterior venta.

Para la obtención del vaso Ecup utilizamos los pellets de bioplástico de paja de arroz elaborados en el proceso anterior. El método utilizado para formar el vaso es la inyección. El primer paso es adquirir una temperatura de fusión del pellet 175 °C. Una vez el pellet este fundido se produce la inyección del producto en el molde previamente diseñado. Posteriormente se produce una solidificación del producto debido a una bajada de temperatura que aporta la máquina. Una vez terminado el proceso de enfriamiento, se produce el empaquetado en bolsas compostables de 20 vasos cada una y se etiqueta cada bolsa con la información estipulada.

4.3. Puntos de control de calidad

4.3.1. Producto terminado

Una vez terminado el vaso de bioplástico debe tener unas propiedades específicas según lo requiera uso. Las propiedades que vamos a tener principalmente en cuenta son:

- Ensayos de propiedades mecánicas.

Estas propiedades son las más importantes debido a que todas las condiciones de servicio implican alguna carga mecánica. Se relacionan directamente con fuerzas ajenas al material que se ejercen sobre este. En los materiales plásticos suele someterse a estas fuerzas y experimentar rotura o deformación, según el tipo de material.

- Ensayos de propiedades térmicas

Existen una serie de propiedades fundamentales para dictaminar el material plástico elegido como son la soldabilidad, dilatación o conductividad.

- Ensayo de migración: según el reglamento europeo sobre materiales plásticos destinado a estar en contacto con los alimentos establece unos límites de migración que especifican la cantidad máxima permitida de sustancias que pueden migrar a los alimentos. Este control está enfocado principalmente a verificar la inercia del material y el control de migración específica para descartar problema de toxicidad.

En el ANEXO 4 viene reflejado más detalladamente cada uno de los ensayos.

Toda esta serie de pruebas y comprobaciones se llevarán a cabo con una subcontrata de una empresa especializada en estos análisis como es AIMPLAS. Cuenta con el equipo idóneo para esta serie de pruebas como es la Máquina Universal de Ensayos (MUE).

4.4. Localización y organización de la nave

La ubicación de la nave va directamente ligada a la materia prima, por lo que se ha elegido el polígono industrial de El Plá de Alcasser. Nuestra industria cuenta con una superficie de 1019 m² que se subdivide en una parte para aparcamientos en torno a 150 m² un muelle de carga y descarga que tiene un área de 40 m² y la superficie total de la industria de 629 m² con posibilidad de ampliación en un futuro.

La nave industrial queda dividida con la siguiente distribución: entrada, oficina, vestuarios, baños, sala de producción, almacén de materias primas, almacén de producto terminado, laboratorio y sala de limpieza. Toda la industria está dotada con los servicios necesarios en cuanto a electricidad, abastecimiento de agua, gestión de residuos. La altura de la nave es de 5 metros para un correcto funcionamiento y cumpliendo con todas las normativas vigentes.

4.5. Plan de operaciones y maquinaria necesaria

4.5.1. Pellets de PLA y paja de arroz

Como se ha descrito en el apartado anterior cuenta con dos líneas de trabajo diferenciadas. La producción de pellets de bioplásticos y paja de arroz y otra línea que es la de la producción del vaso Ecup.

El trabajo con materiales como bioplásticos y naturales como la paja de arroz requiere consideraciones especiales para garantizar una mezcla que sea eficiente y homogénea.

El primer paso con la paja de arroz después de pasar los exhaustivos controles de calidad que se realizan cuando se recepciona las materias primas es limpiarla. Se eliminan las impurezas que trae la paja directamente del campo utilizando unas tamizadoras rotativas para eliminar polvo, piedras u otros elementos inertes. Para ello se contaría con la máquina de tamiz de gránulos rotativos SFJH80X2C que posee las características mostradas en la tabla 4.

Tabla 4. Características del tamiz de gránulos

Modelo	Potencia (KW)	Capacidad (T/H)	Cantidad de cubierta
SFJH80X2C	1,5	1-2	2



Figura 6. Tamiz de gránulos rotativos

SFJH80X2C. Fuente: Zhaoqing

Tengsheng Machinery Co., Ltd.

El siguiente proceso de tratamiento de la paja de arroz es la de secado. Debemos tener todos los materiales con la humedad mínima. Para esto se utiliza la secadora de paja de arroz GHG1.2x12x1. En la tabla siguiente, se exponen sus características principales.

Tabla 5. Características de la secadora de paja de arroz

Modelo	Polvo (kw)	Evaporación (kg/h)	Ventilador (KW)	Diámetro del tambor (M)	Longitud del tambor (M)
GHG1.2x12x1	5,5	200-400	5,5	1,0	12

Fuente: Shandong Dexi Machine Co., Ltd

El secador rotativo envía el material húmedo continuamente al cilindro de secado mediante un transportador. El aire caliente hace contacto completo con la paja

del arroz. Con lo que el agua que posee el material se evapora por el aire caliente dispersado y el material se seca de forma completa.



Figura 7. Secadora de paja de arroz. Fuente:

Shandong Dexi Machine Co., Ltd.

Una vez limpia y seca la paja, el siguiente paso es reducir el tamaño. Se obtiene un polvo en torno a 100-150 micras para que se produzca una mezcla homogénea con en PLA. Se utiliza un molino de martillo de 100 micras Crusher Kraft 650 que posee las características descritas en la tabla 6.

Tabla 6. Características de Crusher Kraft 650.

Modelo	Tamaño producto de alimentación (mm)	Motor principal	Rodillo de alimentación del motor	Velocidad de alimentación (m/s)	Capacidad (t/h)
Crusher Kraft 650	650*100	30kw	4kw	0,55	2-5

Fuente: Henan Shanjie Machinery Manufacture CO.,LTD.



Figura 8. Crusher Kraft 650.

Fuente: Henan Shanjie Machinery Manufacture CO.,LTD.

Una vez acondicionada la paja de arroz, se lleva a cabo el último paso para la realización de los pellets de bioplástico de PLA y paja de arroz. Las fases que sigue

nuestra mezcla son las siguientes:

- Dosificación
- Alimentación y transporte
- Fusión
- Dispersión/homogeneización
- Desgasificación
- Presurización
- Filtrado
- Paletizado
- Embalaje

Para ello se utiliza una extrusora de composición SAT65 de doble tornillo que posee las siguientes especificaciones recogidas en la siguiente tabla.

Tabla 7. Características de extrusora SAT65.

Modelo	Diámetro(m)	Velocidad max. rpm	Motor (kW)	Par de torsión específico (Nm/cm ³)	Capacidad (kg/h)
SAT65	62,4	600	280	10,3	500-900

Fuente: USEON.



Figura 9. Extrusora SAT65. Fuente: USEON.

A la salida de la extrusora se obtiene un pellet que se comercializa y cuenta con gran variedad

de aplicaciones como la de envases y embalajes que en nuestro caso dispondremos de otra línea en la que utilizando estos pellets realizaremos nuestro Ecup. Otros campos con los que podremos realizar acuerdos de comercialización de nuestra materia prima es la agricultura ya que se pueden realizar películas biodegradables que se colocaran en contacto directo con el suelo para ayudar al control de malas hierbas y humedad. Mercados como el textil, cosmético, productos médicos, piezas de automoción y construcción también están ligados a una posible adaptación a la utilización de nuestros pellets.

4.5.2. Ecup

La fabricación de piezas de plástico por inyección consiste en un proceso de fundir gránulos de plástico, es decir los pellets que obtenidos en todo nuestro proceso anterior. Posteriormente cuando se alcanza una temperatura adecuada se inyecta en la cavidad del molde del vaso Ecup diseñado, se rellena y se enfría. Finalmente se obtienen el producto en condiciones idóneas para la venta.

Utilizamos para este proceso la maquina HLT-1L que posee las características que se describen a continuación:

Tabla 8. Características inyector HLT-1L.

Modelo	Rendimiento (pcs/h)	Volumen max. (L)	Diámetro max. (mm)	Altura max. (mm)
HLT-1L	5000-1200	1	65	330

Fuente: Zhangjiagang Huili Machinery Co,Ltd

Figura 10.HLT-1L.



Fuente: Zhangjiagang Huili Machinery Co,Ltd.

Con la maquina descrita anteriormente se daría por finalizado el proceso de producción del vaso Ecup ya que después de la inyección en el molde posee un mecanismo de enfriamiento que extrae el vaso directo para su venta tras empaquetarlo y etiquetarlo.

En cuanto al empaquetado utilizaremos un film de plástico compostable en el que irán 20 vasos por cada pack. Para este proceso utilizaremos una maquina envasadora en la que se introduce el número de vasos establecido en el pack y es termosellado. Los detalles del producto se exponen en la tabla 9:

Tabla 9. Características de la envasadora.

Modelo	Velocidad embalaje	Diámetro rollo de película (mm)	Longitud de saco	Ancho de saco
SN-700XD	5-40 bolsas/min	320	Personalizable	Personalizable

Fuente: Azcaval.



Figura 1. Envasadora SN700 XD

Fuente: Azcaval

Por último, se etiquetan las bolsas con todas las características del producto y cumpliendo con las normas nacionales e internacionales de etiquetado que rigen este producto. Se utiliza una etiquetadora automática que va alimentando la línea con platos giratorios. Posee diversos sensores para detectar el tamaño del producto y de la etiqueta para obtener una precisión máxima. En la tabla 10 se presentan sus cualidades.

Tabla 10. Características de la etiquetadora.

Modelos	Capacidad (producto)	Error etiquetado	Dimensión etiqueta	Dimensión producto a etiquetar
YM400	0-100	< $\pm 0,8$ mm	Ancho:5-300mm Largo:10-500mm	Cualquiera

Fuente: Maquinaria Co., Ltd. De Shanghái Yimu.



Figura 12. Etiquetadora YM400.

Fuente: Maquinaria Co., Ltd. De Shanghái Yimu.

4.6. Programa de producción

Se considera la máquina que tiene menor velocidad para estimar la producción que se puede alcanzar. La extrusora SAT65 posee un rendimiento de 500 a 900 kg/h. Por lo que, trabajando dos turnos, es decir, 16 horas puede obtener una producción diaria de 4000 kgde pellets de bioplástico y 2400 Ecup. Se extima una producción

anual de 1.092 toneladas anuales de pellets de bioplásticos y alrededor de 255.528 vasos Ecup.

En la tabla siguiente se expone el coste de un kilogramo de pellets de bioplástico. Se presenta específicamente cada compuesto y el material de envase. Cabe destacar que la paja de arroz no supone ningún coste debido a que las industrias de arroz y agricultores no lo cobran si la empresa se encarga del transporte, por lo que se considera los costes de transporte de materias primas en el plan económico financiero. En las tablas 11 se detallan los costes de cada producto.

Tabla 11. Coste del pellet de bioplástico

Producto	Porcentaje por kg (%)	€/Kg	Precio kg de pellet (€)
Paja de arroz	20	-	-
PLA	80	3,5	2,8
Material de envase	Kg por saco	(€/unidad)	Precio por kg de pellet (€)
Saco de pellets	15	0,34	0,02
Etiqueta	-	0,17	0,01
Precio total por kg de pellet			2,83

Fuente: Firpack y Ad-bioplastics

A continuación, se realiza la misma operación con el Ecup. A partir de los pellets de bioplástico se obtiene el vaso que se va a fabricar. Cabe recordar que el vaso es de 33cl y posee una masa de 50 gramos por lo que por cada kilogramo de pellets se puede elaborar 20 vasos.

Tabla 12. Coste vaso Ecup

Producto	Porcentaje por kg (%)	€/Kg	€/vaso
Pellets de bioplástico	100	2,83	0,14
Material de envase	Dimensiones (cm)	(€/unidad)	Precio por lote
Film plástico	20x20	0,04	0,04
Etiqueta	-	0,17	0,02
Precio total vaso			0,20

Fuente: Firpack

Seguidamente se calcula las previsiones de ventas de ambos productos en los próximos 5 años.

Los precios considerados serán los siguientes:

Tabla 13. Precio pellets y Ecup

Pellets de bioplástico (€/Kg)	Ecup (€/vaso)
3,3	0,39

Fuente: Elaboración propia

Con lo mencionado anteriormente se obtiene una previsión de venta a 5 años, teniendo en cuenta un incremento de ventas previsto debido al aumento de cliente y mejor posicionamiento de los productos. Comenzamos con los pellets de bioplástico en la tabla 14.

Tabla 14. Beneficio de los pellets de bioplástico en 5 años

Año	Incremento de ventas	Venta anual (Kg de pellets)	Beneficio anual (€)
-----	----------------------	-----------------------------	---------------------

1	-	1.092.000	3.603.600
2	15%	1.255.800	4.144.140
3	15%	1.444.170	4.765.761
4	10%	1.588.587	5.242.337
5	10%	1.747.446	5.766.571

Fuente: Elaboración propia

Realizamos la misma operación con el vaso Ecup, representándolo en la siguiente tabla:

Tabla 15. Beneficio de vaso Ecup en 5 años

Año	Incremento de ventas	Venta anual (Vasos)	Beneficio anual (€)
1		655.200	255.528
2	10%	720.720	281.081
3	15%	828.828	323.243
4	15%	953.152	371.729
5	5%	1.000.810	390.316

Fuente: Elaboración propia

Para terminar, exponemos en la tabla 16 los beneficios totales teniendo en cuenta los dos productos:

Tabla 16. Beneficios totales

Año	Beneficio anual pellets (€)	Beneficio anual Ecup (€)	Beneficio anual total (€)
1	3.603.600	255.528	3.859.128
2	4.144.140	281.081	4.425.221
3	4.765.761	323.243	5.089.004
4	5.242.337	371.729	5.614.066
5	5.766.571	390.316	6.156.887

Fuente: Elaboración propia

5. PLAN ORGANIZATIVO Y RECURSOS HUMANOS

En la empresa se plantea una estructura organizativa para un funcionamiento eficiente y efectivo de la empresa. Se establecen los roles y responsabilidades de cada puesto y como se deben tomar las diversas decisiones empresariales. En este plan se incluye los diferentes departamentos en los que se va a trabajar según el producto, la línea de autoridad y jerarquías por las que se va a regir el organigrama y la asignación de responsabilidades que tendrá cada integrante del equipo.

Para que nuestra empresa se desarrolle de forma positiva y tenga éxito hay que contar con un grupo de trabajo competente y comprometido. El proceso de selección de personal debe ser efectivo. Utilizaremos métodos de selección rigurosa que evaluará la experiencia, habilidades y desempeño de los candidatos. Posteriormente cuando se hayan dictaminado los elegidos de cada puesto se les proporcionará una formación específica para el mismo.

5.1. División de puestos

El organigrama de la empresa se articula a partir de un responsable máximo y en niveles inferiores irán los sucesivos departamentos especializados en las distintas tareas a desempeñar en la industria.

- CEO: el director general de la empresa debe tener una combinación de conocimiento del sector, habilidades técnicas, sociales y de liderazgo. Es conveniente que posea experiencia en gestión empresarial con lo que debe tener una visión clara y estratégica para la empresa.
- Director financiero: encargado principalmente de la gestión financiera. Especializándose en supervisar y controlar áreas dentro de la empresa como son la contabilidad, presupuestos y tesorería.
- Encargado de compras: coordina y gestiona las actividades relacionadas con adquirir bienes y servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa. Algunas de sus tareas son la planificación de compras, negociación con proveedores, gestión de inventarios y pedidos.
- Encargado de ventas: debe establecer estrategias de comercialización para alcanzar los objetivos de la empresa. Identifica y busca nuevas oportunidades de negocio junto con un desarrollo de relación con los clientes. Otra tarea que debe llevar a cabo es el seguimiento de la competencia, realizar análisis (tendencias, oportunidades). En cuanto al marketing, posee un papel fundamental en su desarrollo.
- Departamento de calidad: encargados que el producto cumpla con los estándares de calidad establecidos. Sus funciones principales son establecer las restricciones de las regulaciones aplicables, inspecciones y pruebas para verificar la calidad. En cuanto a sistemas de gestión deben implementar sistemas de calidad como las ISO. Existirá un único responsable para este puesto.
- Departamento de I+D+i: el responsable deberá desarrollar nuevos productos, tener en cuenta las nuevas tendencias de la industria, realizar investigaciones científicas y de carácter tecnológico, gestionar proyectos de investigación.
- Departamento de producción: estará subdividido en dos niveles:
 - 1) Jefe de producción: encargado de planificar y programar la producción de acuerdo con lo demandado, por lo que debe coordinar el flujo de trabajo. Debe gestionar los recursos necesarios para la producción como los materiales, maquinaria y equipos. El encargado supervisa y coordina a su equipo de producción a su cargo verificando que se cumple lo establecido. Otras tareas que tiene que supervisar es asegurarse que se cumplen las normas de regulaciones de producción, normas de seguridad o medioambientales.
 - 2) Operario de producción: estarán bajo la supervisión del jefe de producción, tiene numerosas funciones como la preparación y

puesta en marcha de los equipos, ejecución de las tareas de producción, control y seguimiento de los procesos de producción.

Para conformar de forma total la plantilla de la empresa se realizarán subcontratas de empresas especializadas según la función que queramos solventar, algunas de ellas son:

- Informáticos: encargados de labores informáticas y diseño de la web
- Servicio de limpieza: para mantener en condiciones óptimas el lugar de trabajo(línea de producción, oficinas, aseos)
- Mantenimiento: especializado en los diferentes equipos que posee la industria
- Asesor: asuntos legales, laborales y jurídicos.

En el ANEXO 5 se recoge la estructura organizativa de la empresa mediante un organigrama.

5.2. Política retributiva

La política retributiva con la que se gestiona la empresa viene dictaminada por una serie de normas y acuerdos laborales que establecen los derechos y obligaciones de los empleados en relación con la remuneración respecto al trabajo desempeñado.

Se debe tener en cuenta factores como el SMI (salario mínimo interprofesional) establecido por el gobierno que según el Real Decreto 99/2023 de 14 de febrero la cuantía es de 1.080 euros brutos mensuales en 14 pagas, 15.120 euros brutos anuales. Otros de los factores a sopesar es el convenio colectivo, con las distintas categorías y la posible retribución variable.

A continuación, en la tabla se exponen los salarios de cada uno de los miembros de la empresa, teniendo en cuenta funciones y puestos en la organización

Tabla 17. Salarios de empresa Ecup

Puesto	Salario bruto mensual (€)	Salario bruto anual (€)	Coste anual cotizado a la SS (€)	Coste total para la empresa (€)
CEO	2500	35000	8260	43260
Director financiero	2000	28000	6608	34608
Encargado de ventas	1650	23100	5451,6	28551,6
Encargado de compras	1650	23100	5451,6	28551,6
Encargado de calidad	1650	23100	5451,6	28551,6
Responsable de I+D+i	1650	23100	5451,6	28551,6
Jefe de producción	1530	21420	5055,12	26475,12
Transportista	1220	17080	4030,88	21110,88

Operario (3)	1100	15400	3634,4	19034,4
TOTAL	14.950	209.300	49394,8	258694,8

Fuente: Elaboración propia

6. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO

Se destaca primordialmente la importancia de realizar un análisis de factores financieros y económicos que impactan el presupuesto general de la empresa y por consiguiente en el desarrollo de su actividad empresarial. En este punto se expone de manifiesto si el modelo adoptado en nuestra empresa cumple las condiciones de liquidez, solvencia y rentabilidad, es decir la viabilidad de la empresa Ecup.

Para realizar un estudio de viabilidad se confecciona los presupuestos de inversiones, financiación, ingresos, gastos y el plan financiero. Se trabaja en un contexto de incertidumbre, ya que no se ha comenzado a producir nuestro pellets ni vaso de bioplástico.

La planificación financiera se ejecutará en un plazo de 5 años. El primer paso es obtener la financiación inicial necesaria y una serie de aspectos relativo a la financiación. Posteriormente se estima pagos y cobros, para finalmente realizar el análisis de rentabilidad económica y financiera.

Como forma jurídica societaria se ha elegido el modelo de Sociedad de Responsabilidad Limitada, ya que tiene como objetivo potenciar la creación de nuevos negocios de pequeño y mediano tamaño. Nos permite una constitución rápida y agilidad en los trámites. Una característica muy importante es que si existe deuda los socios solo responden a esta con sus aportaciones, por lo que no utilizan su patrimonio personal.

6.1. Inversión inicial

Cualquier proyecto de negocio necesita adquirir y aportar una serie de recursos por parte de sus promotores para poder ponerlo en marcha. Estos recursos estarán divididos según sus características materiales. Pueden ser tangibles o material e intangibles.

- Inmovilizado tangible o material:
 - Maquinaria y equipos: la maquinaria adquirida será nueva en su totalidad. Mediante contacto y páginas web se ha conseguido conocer el precio de todos los equipos utilizados y añadirlos a los costes.
 - Obras e instalaciones: para la elección de la nave se tuvo en cuenta que contase con servicio de oficinas, vestuarios y laboratorio ya construido. La industria cuenta con instalaciones correctas de agua, electricidad y gas. Por lo que las reformas que se tendrán que llevar a cabo son mínimas.
 - Equipos de oficina: mobiliario y equipos informáticos.
 - Herramientas y utensilios necesarios.
 - Equipo de laboratorio



- Almacenes con control de humedad y temperatura: se lleva a cabo una reforma para adecuar las cámaras de almacén, para disponer las herramientas necesarias para el control de temperatura y humedad.

- Inmovilizado intangible:
 - Aplicaciones informáticas básicas (software) que permiten el correcto funcionamiento de los equipos informáticos y página web de la empresa.
 - Conjunto de trámites burocráticos con los que se obtiene licencias y permisos necesarios para la actividad industrial.

Recogemos toda esta información en la tabla de costes siguiente:

Tabla 18. Inversión inicial.

Inversiones	Elementos	Coste
Inmovilizado tangible	Maquinaria y equipos	
	Tamiz de gránulos	6.000 €
	Secadora de paja	15.000 €
	Molino de martillos	4.000 €
	Extrusora	47.000 €
	Inyector	15.000 €
	Envasadora	9.365 €
	Etiquetadora	2.800 €
	Transportadores (x2)	8.000 €
	Obras, instalaciones y reformas	30.000 €
	Herramientas y útiles	5.000 €
	Equipamiento de oficina	3.000 €
	Equipamiento de oficina	3.000 €
	Camión	120.000 €
	Equipo informático y comunicación	6.000 €
Equipo de laboratorio	30.000 €	
Inmovilizado intangible	Software	1.000 €
	Página web	3.000 €
	Licencias y permisos	5.000 €
TOTAL SIN IVA		283.165 €
TOTAL CON IVA		342.629,65 €

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Ganancias y pérdidas

A continuación, se exponen los gastos generales de la composición de la empresa, tanto mensuales como anuales.

Tabla 19. Gastos generales

Gastos generales	Mensual (€)	Anual (€)
Electricidad	4.000	48.000
Gas	1.000	12.000
Agua	1.500	18.000
Alquiler de la nave	5.000	60.000
Seguro	700	8.400
Internet y telefonía	300	3.600
Marketing y publicidad	2.000	24.000
Gestoría/asesoría	1.000	12.000
Transporte	1.600	19.200
TOTAL	17.100	205.200

Fuente: Elaboración propia

Como se ha comentado en apartados de anteriores la fabricación de los pellets de bioplástico teniendo en cuenta su compra y el transporte de la paja de arroz nos

cuesta 2,83 €/kg. Después de todo el proceso de producción los pellets de bioplástico de paja de arroz alcanzan un precio de mercado de 3,3 €/kg.

Por lo que el coste de ventas estimado es de 85,75% en el caso de los pellets.

Tabla 20. Costes de producción y ventas de los pellets de bioplástico

Año	Coste de producción (€)	Ventas (€)	Coste de ventas
1	3.090.087	3.603.600	85,75%
2	3.553.600	4.144.140	85,75%
3	4.086.640	4.765.761	85,75%
4	4.495.304	5.242.337	85,75%
5	4.944.834	5.766.571	85,75%

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la misma operación con el segundo producto Ecup. Teniendo en cuenta que la materia prima del vaso la obtenemos nosotros mismos el precio será de 0,2 €/vaso. En el mercado se venderá con un precio de 0,39€/vaso.

Tabla 21. Costes de producción y ventas del Ecup

Año	Coste de producción (€)	Ventas (€)	Coste de ventas
1	131.040	255.528	51,28%
2	144.144	281.081	51,28%
3	165.766	323.243	51,28%
4	190.630	371.729	51,28%
5	200.162	390.316	51,28%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se obtiene los datos de la cuenta de resultados para el cálculo neto de cada ejercicio. Se expone en la tabla 22 y 23, teniendo un estado personalizado de cada producto.

Cabe resaltar que el estudio está estimado según la cantidad de ventas. Al tener dos productos se imputan más gastos de personal, gastos generales en uno que en otro. La relación de la realización del vaso con respecto a los pellets es de 1/6. Es decir, para la fabricación de los pellets se imputan 5 partes de cada 6 en cuanto a costes y gastos con respecto al vaso que únicamente se asigna 1/6. Este hecho también influye en las posibles amortizaciones de los bienes. Teniendo en cuenta lo anterior se procede al cálculo de la cuenta de explotación.

Tabla 22. Cuenta de resultados de pellets de bioplástico.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	3603,6	4144,14	4765,761	5242,337	5766,571
Coste de ventas (%)	86%	86%	86%	86%	86%
Coste personal	216	216	216	216	216
Gastos generales	171	171	171	171	171
EBITDA	127	204	293	360	435
Amortizaciones	46,70	49,66	51,83	53,80	56,16
EBIT	80	154	241	307	379

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Cuenta de resultados del vaso

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	256	281	323	372	390
Coste de ventas (%)	51%	51%	51%	51%	51%
Coste personal	43	43	43	43	43
Gastos generales	34	34	34	34	34
EBITDA	47	60	80	104	113
Amortizaciones	10,01	11,84	14,47	16,31	18,14
EBIT	37	48	66	87	95

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores destacan dos variables principales el EBITDA y EBIT. Se define EBITDA como una medida financiera que es utilizada para evaluar el desempeño de la empresa que se está estudiando. La palabra proviene del inglés, las iniciales EBITDA significan traducido al castellano “ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortizaciones”.

En cuanto al EBIT se define como el beneficio obtenido antes de intereses e impuestos. El valor negativo en ambos productos indica que los ingresos son menores que lo gastos, aunque con el paso del tiempo se puede divisar una trayectoria positiva en cuanto a esta variable.

En ambos proyectos se generan ganancias desde el primer año. Esto se debe a una buena estrategia de marketing, un precio muy competitivo y a una elección adecuada del segmento en el que nos enfocamos. Los beneficios obtenidos se podrán invertir a posteriori en mejoras para la empresa, investigación, recursos humanos, sueldos o el posible lanzamiento de otro producto.

6.3. Previsiones en el balance

En el lenguaje financiero el “fondo de maniobra” también llamado “capital de trabajo neto” es el instrumento más importante de la gestión financiera que ayuda a potenciar las operaciones de una empresa (Saucedo, 2020, p.34). Es decir, muestra el recurso monetario con el que cuenta la empresa en el corto plazo para realizar sus operaciones normales (Robles, 2012).

En el ANEXO 7 se presentan las tablas de previsiones de balance de ambos productos, para obtener así los fondos de maniobra. Observamos que el fondo de maniobra son valores negativos, este se debe a la diferencia estimada entre los periodos medios de cobro y financiación de inventario con respecto al pago de proveedores. Según avanzan los años vemos como estos valores negativos se van reduciendo

6.4. Índice de rentabilidad

El flujo de caja es un estado financiero proforma que permite establecer el movimiento efectivo en cuanto a entradas, salidas y saldo al fin de un periodo futuro. (Anaya et al., 2018).

Toda esta información es necesaria para saber la situación económica en la que se encuentra la empresa. En las dos siguientes tablas se expone los flujos de caja generador por ambos productos.

Tabla 24. Flujo de caja de los pellets.

Flujos de caja de los pellets (miles de euros)	Año 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EBIT	80,2	154,3	240,7	306,7	379,0
Impuestos sobre EBIT	24,1	46,3	72,2	92,0	113,7
Amortizaciones	46,7	49,7	51,8	53,8	56,2
Inversiones	233,5	14,8	10,8	9,8	11,8
Cambios en fondo de maniobra	-300,9	-42,0	-52,1	-39,9	-43,9
Flujo de caja	-431,5	100,8	157,4	218,7	265,7

Fuente: SUÁREZ, A. (2011).

El Valor Actual Neto (VAN) es el método más conocido para evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Actual Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión (Revelo, 2018)

El **VAN** de los pellets de bioplástico es de **197.700 euros** en los cinco años estudiados, lo que indica que financieramente hablando este proyecto es viable. Se considera una tasa de descuento del 6%.

La Tasa Interna de Retorno (TIR), conocida también como Tasa Interna de Rentabilidad, permite determinar si la inversión del negocio será rentable teniendo en cuenta el rendimiento y la inversión inicial. Para el proyecto de los bioplástico de pellets se obtiene un **TIR del 22%** por lo que sería una buena idea invertir en este producto.

Tabla 25. Variables económicas pellets

Tasa de descuento	6,00 %
VAN	197.700 €
TIR	22 %

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se lleva a cabo el mismo procedimiento con los vasos de bioplástico. Obteniendo los flujos de los cinco primeros años de actividad.

Tabla 26. Flujo de caja de los vasos

Flujos de caja de los pellets (miles de euros)	Año 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EBIT	37,2	47,8	65,7	87,5	94,7
Impuestos sobre EBIT	11,1	14,3	19,7	26,2	28,4
Amortizaciones	10,0	11,8	14,5	16,3	18,1
Inversiones	50,0	9,2	13,2	9,2	9,2
Cambios en fondo de maniobra	-58,4	-5,3	-9,8	-11,0	-4,3
Flujo de caja	-72,4	30,9	37,5	57,4	71,0

Fuente: SUÁREZ, A. (2011).

Se realizan las mismas operaciones que con los pellets para obtener las variables económicas de los vasos de bioplástico.

Tabla 27. Variables económicas de los vasos.

Tasa de descuento	6,00 %
VAN	94.500 €
TIR	46 %

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla anterior ambos valores tanto VAN como TIR se obtienen valores positivos, con lo que el proyecto será financieramente hablando viable y no hay riesgo en invertir en el producto.

Se va a realizar un estudio general de la empresa teniendo en cuenta los valores anteriores de ambos productos. Con lo que, en la siguiente tabla, se obtiene los valores económicos de rentabilidad de toda la industria.

Tabla 28. Variables económicas totales de la empresa.

Flujos de caja (miles de euros)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo caja pellets	-431,5	100,8	157,4	218,7	265,7
Flujo caja vaso	-72,4	30,9	37,5	57,4	71,0
FLUJOS TOTAL	-504,0	131,7	194,9	276,1	336,7

Fuente: Elaboración propia.

Concluimos obteniendo ambos índices de rentabilidad de los cinco primeros.

Tabla 29. Variables económicas totales de la empresa.

Tasa de descuento	6,00 %
VAN	292.200 €
TIR	26 %

Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIÓN

Con el presente documento de plan de empresa, exponemos que el proyecto Ecup de ambos productos tanto los pellets de bioplástico como el vaso de bioplástico es un negocio viable. Este informe recoge el desarrollo de ambos productos mostrando procesos, productos necesarios y maquinaria utilizada. Se expone la estrategia comercial para su venta teniendo en cuenta los segmentos a los que va destinado, los canales de ventas y una producción nacional estimada. Otro punto tratado es el organigrama de la empresa, presentando los diferentes puestos con sus salarios correspondientes. Para analizar la rentabilidad del producto se ha realizado un plan económico financiero.

Una de las ideas principales es promover una economía circular en la Comunidad Valenciana. Cabe destacar que con este proyecto se promueve un estilo de vida más ecológico y mejora la economía local. Contribuyendo además a la creación de puestos de trabajo y mejorando el valor económico de la región.

La renovada conciencia medioambiental, los numerosos acuerdos gubernamentales para acabar con los plásticos derivados del petróleo están influyendo de forma significativa en los productos biodegradables. Todas estas variables hacen que los productos se asienten de manera cómoda en el mercado ya que a través de los pellets se podrá utilizar para otros ámbitos como son envases alimenticios, textil y agricultura. Por otra parte, se colabora con empresas de o instituciones que tienen una demanda directa del vaso para eventos como catering o diversos acontecimientos.

Destacar que son productos basados en bioplásticos, producto en pleno auge. A medida que el negocio experimente un crecimiento, la empresa evolucionará al adquirir equipos adicionales, optimizar el proceso de producción y expandir su equipo de trabajo. Además, se contempla la oportunidad de diversificar la línea de productos mediante la introducción de nuevos artículos.

En resumen, a partir del análisis económico y financiero, se deduce que la inversión resulta rentable siempre y cuando se cumplan las condiciones previamente establecidas y se logren las ventas proyectadas durante los primeros cinco años.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, F. M., Gutiérrez-Braojos, C., & Fernández-Cano, A. (2018). Research journals in education: SWOT analysis. *Revista de Investigacion Educativa*, 36(2), 563–579.
- Anaya, H. O., & Niño, D. A. O. (2018). Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo 3a edición. Universidad Externado.
- Anaya, H. O., & Niño, D. A. O. (2018). Flujo de caja y proyecciones financieras con análisis de riesgo 3a edición. Universidad Externado.
- Bhardwaj, A., Alam, T., Sharma, V. et al. (2020). La biomasa agrícola lignocelulósica como alternativa biodegradable y ecológica para el envasado de alimentos a base de polímeros. *Paquete J Technol Res* 4 , 205–216.
- Chang, H. H. & Huang, W. C. (2006). Application of a quantification SWOT analytical method. *Mathematical and Computer Modelling*, 43(1), 158-169.
- Diñçer, Ö. (2004). *Stratejik yönetim ve işletme politikası*. Beta Yayınları, İstanbul. 582 pp.
- EUBP FAQ on bioplastics. (2013). EUROPEAN BIOPLASTICS. Marienstraße, Berlín.
- Fernández M. V. (2015) Marketing mix de servicios de información: valor e importancia de la P de producto. *Bib.An.Invest.* (11) 64-78.
- García, E. H., Chiralt, A., María, B., Colás Valencia, V., Politècnica, U., & Valencia, D. E. (2022). *Gradable multilayer films for active food on starch and polyesters with phenolic acids doctoral thesis biodegradable multilayer films for active food packaging, based on starch and polyesters with phenolic acids*.
- Hill, T. & Westbrook, R. (1997). SWOT analysis: it's time for a product recall. *Long Range Planning*, 30(1),46-52.
- Hoyos Ballesteros, R. (2013). *PLAN DE MARKETING. Diseño, implementación y control*. Bogotá. 92pp
- Llanos Páez, O., Ríos Navarro, A., Augusto Jaramillo Páez, C., & Fernando Rodríguez Herrera, L.(2016). La cascarilla de arroz como una alternativa en procesos de descontaminación, 11(2).
- Mario, I., & Socatelli, A. (2011.). *La Promoción & La Gestión de Medios I-*. Definición de la Mezcla de Promoción.
- Meeks, D., Hottle, T., Bilec, M. M., & Landis, A. E. (2015). Compostable biopolymer use in the real world: Stakeholder interviews to better understand the motivations and realities of use and disposal in the US. *Resources, Conservation and Recycling*, 105, 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.10.022>.
- Orlando, F. B. (2016). *Importancia De Establecer El Valor Actual Neto En Los Proyectos De Inversión De Una Empresa Comercial*. Unidad Académica De Ciencias Empresariales, Machala.
- Porter, Michael. E. (1985). Technology and competitive advantage. *Journal of Business Strategy*, 5(3), 60-78.
- Porter, Michael. E. (1999). Michael Porter on competition. *Antitrust Bull.*, 44, 841
- Ribo, M., Albiach, R., Pomares, F., Canet, R. (2017). Alternativas de gestión de la paja de arroz en la albufera de valencia. *Nota técnica IVIA*, 1-9.

- Robles, C. (2012). Fundamentos de admistración financiera. México: Red Tercer Milenio.
- Saucedo, H. (2020). Capital de trabajo. Modelo de negocio con valor económico agregado. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C
- Scaffaro, R., Maio, A., Sutera, F., Gulino, E. ortunato, & Morreale, M. (2019). Degradation and recycling of films based on biodegradable polymers: A short review. In *Polymers* (Vol. 11, Issue 4).
- Serna C., L., Rodríguez de S., A., & Albán A., F. (2011). Ácido Poliláctico (PLA): Propiedades y Aplicaciones. *Ingeniería Y Competitividad*, 5(1), 16–26
- SUAREZ, A. (2011). Ha llegado la hora de montar tu empresa. Deusto.
- Urbanek, A. K., Mirończuk, A. M., García-Martín, A., Saborido, A., de la Mata, I., & Arroyo, M. (2020). Propiedades bioquímicas y aplicaciones biotecnológicas de las enzimas microbianas implicadas en la degradación de plásticos tipo poliéster. *BBA Proteínas-Proteómica*, 1868(2).
- Wang, X. P., Zhang, J., & Yang, T. (2014). Hybrid SWOT approach for strategic planning and formulation in China worldwide express mail service. *Journal of Applied Research and Technology*, 12(2), 230-238.
- Yüksel, I. (2012). Developing a Multi-Criteria Decision Making Model for PESTEL Analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24)

8.1. BIBLIOGRAFÍA WEB

- Azcaval Ingeniería del envasado. Consultado el 14 de agosto. Recuperado de: https://azcaval.com/avasadoras/?gclid=Cj0KCQjwl8anBhCFARIsAKbbpyQMOZ_PvwLYTks1Wa
- Biopak (2023). Consultado el 2 de julio de 2023. Recuperado de: <https://www.biopak.com/au/>
- Ecogots (2023). Consultado el 2 de julio de 2023. Recuperado de: <https://www.ecogots.com/vasos-cascara-arroz/>
- GRI, Pacto Mundial de las Naciones Unidas, WBCSD (2016). SDG Compass. La guía para la acción empresarial en los ODS Consultado el 19 de julio de 2023. Recuperado de: <https://sdgcompass.org/wp-content/uploads/2016/06/SDG Compass Spanish-one-pager/>
- Henan Shanjie Machinery Manufacture CO.,LTD. Consultado el 14 de agosto. Recuperado de: http://www.shanjiefactory.com/product/mining_equipment
- Huhtamaki (2023). Consultado el 2 de julio de 2023. Recuperado de: <https://www.huhtamaki.com/es/foodservice-spain/>
- Maquinaria Co., Ltd. De Shanghái Yimu. Consultado el 14 de agosto. Recuperado de: https://www.mingmingmachinery.com/en/?Gclid=Cj0KCQjwl8anBhCFARIsAKbbpyTsYGn6_dykf
- Novamont iberia. (2023). Consultado el 2 de julio de 2023. Recuperado de: https://www.novamontiberia.es/page.php?id_page=58&id_first=58
- Nurel biopolymers (2023). Consultado el 2 de julio de 2023. Recuperado de: <https://biopolymers.nurel.com/es>
- Shandong Dexi Machine Co., Ltd. Consultado el 14 de agosto. Recuperado de: https://www.deximachine.com/products/drum_rotary_dryer/
- Vegware (2023). Consulta do el 2 de julio de 2023. Recuperado de: <https://www.ecoologic.com/>