



PROYECTO DE TITULACIÓN:

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE INNOVACIÓN DE EMPAQUE PLÁSTICO
PARA PRODUCTOS LÁCTEOS**

Previa la obtención del Título de:

MAGÍSTER EN ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Presentado por:

**FABRICIO RICARDO PLAZA CANCHINGRE
EMILIO FERNANDO TINOCO FLORES**

**Guayaquil – Ecuador
2024**

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta tesis y Maestría. Primeramente, deseamos agradecer a nuestras familias, quienes con su amor, apoyo incondicional y paciencia nos acompañaron en cada paso de este camino académico. Su confianza en nosotros ha sido una fuente constante de motivación. También a nuestros profesores y tutores, gracias por compartir sus conocimientos y guiarnos con dedicación durante esta etapa. Su orientación y experiencia han sido clave para nuestro crecimiento profesional y personal. Asimismo, agradecemos a nuestros compañeros y amigos por su apoyo, comprensión y por brindarme momentos de aliento en los momentos más desafiantes. Finalmente, extendo mi gratitud a la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral por brindarme las herramientas y el entorno necesario para desarrollar este trabajo.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, cuya constante motivación, apoyo y amor han sido nuestra mayor fuente de inspiración y por creer en nuestros sueños incluso en los momentos más difíciles. También queremos dedicarlo a nuestros profesores y tutores, quienes con su guía y paciencia alimentaron nuestra curiosidad y pasión por el conocimiento. Finalmente, a nosotros mismos, por no rendirnos y continuar superando cada obstáculo con valentía y determinación.

COMITÉ DE EVALUACIÓN

RONALD CAMPOVERDE AGUIRRE
Tutor del Proyecto

CHRISTIAN VERA ALCÍVAR
Evaluator 1

MARY JOVANNA RIVADENEIRA MORALES
Evaluator 2

DECLARACIÓN EXPRESA

Nosotros Fabricio Ricardo Plaza Canchingre y Emilio Fernando Tinoco Flores acordamos y reconocemos que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 12 de marzo del 2025.

Fabricio Ricardo Plaza Canchingre

Emilio Fernando Tinoco Flores

Análisis de alternativas de innovación de empaque plástico para productos lácteos

Fabricio Ricardo PLAZA CANCHINGRE y Emilio Fernando TINOCO FLORES

Palabras clave:

Empaque, Polímero,
Moldeo, envase,
innovación

Resumen: Este caso de negocios busca identificar la alternativa más adecuada para mejorar los empaques de una empresa láctea, según lo que estipula el acuerdo contractual de las Empresa XYZ y Empresa ABC para el uso de la bolsa de inversión para innovación, mediante el uso de la metodología del Caso de Negocio de Harvard se realizó una evaluación financiera, operativa y estratégica para proporcionar tres alternativas enmarcadas en los objetivos de maximizar las utilidades y satisfacer a su cliente empresa ABC, quienes buscan optimizar sus costos variables mediante la aplicación de estrategias y políticas adecuadas para analizar los avances de diferentes polímeros, procesos de moldeo (inyección, extrusión, soplado) y tecnologías de empaque. Se determinó que la alternativa de la migración de poliestireno a Polipropileno es la opción más beneficiosa económica y estratégicamente para ambas compañías, para esto se presenta un plan de implementación que se ajusta al requerimiento de beneficio económico y eficiencia al cliente permitiéndole a la empresa XYZ producir de manera más rápida y a la empresa ABC producir con empaques más económicos.

Códigos JEL: L23, L65, M11, O32

Key words

Packaging, Polymer,
Molding, packaging,
innovation

Abstract: This business case seeks to identify the most appropriate alternative to improve the packaging of a dairy company product, as stipulated via contract between Company XYZ and Company ABC, which, states a packaging innovation fee. Using the Harvard Business Case methodology, a financial, operational, and strategic evaluation was carried out to provide three alternatives framed in the objectives of maximizing profits and satisfying the company customer ABC, that, seeks to optimize their variable costs by applying appropriate strategies to analyze the advantages of different polymers, molding processes (injection, extrusion, blowing) and packaging technologies. It was found out that the alternative of migration from Polystyrene to Polypropylene is the most beneficial option for both companies. An implementation plan is presented to the customer that adjusts to the requirement of economic benefit and efficiency to the customer, allowing Company XYZ to produce faster and Company ABC to produce with cheaper packaging.

1. Definición de oportunidad

Dentro de la industria del plástico Ecuatoriana la Empresa Plástica XYZ es uno de los mayores transformadores de plástico en Ecuador y uno de los líderes en el mercado de empaques, recientemente, ganó un contrato de exclusividad de abastecimiento de empaque primario con la Empresa “ABC” también líder del mercado ecuatoriano de consumo masivo, cuyo rol principal es la producción de productos lácteos y gélidos. El contrato fue ideado mediante el método “Ganar – Ganar” que es una estrategia de negociación la cual busca que todas las partes involucradas satisfagan sus necesidades de manera equitativa, se basa en la cooperación y en la premisa de que todos los oponentes deben comprender, respetar y tener en cuenta los intereses de los demás como sugiere (Cabrera Nyst-Martos, 2024).

La Empresa Plástica XYZ es especialista en soluciones plásticas para empaque primario (Arapack, 2019), actualmente posee el 95% del mercado de bebidas gaseosas, aguas e isotónicos y con el contrato adquirido está diversificando su portafolio de productos.

Los principales procesos productivos que maneja la Empresa Plástica XYZ son moldeo por inyección y moldeo por soplado (procesos utilizados en la fabricación de botellas plásticas y tapas). Y con el nuevo contrato incluirían a la lista de procesos el de extrusión y termoformado, conocer las bases y características de este nuevo contrato permitirá identificar de manera adecuada la oportunidad de negocio que se plantea en este caso, su estructura se indica en la siguiente figura:

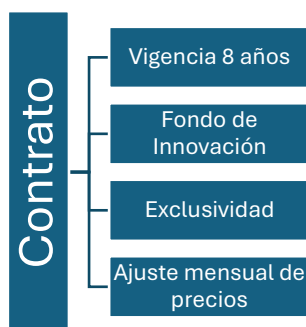


Figura 1 Estructura del Acuerdos Contractuales Empresa XYZ - Empresa ABC

Fuente: Empresa XYZ
Elaborado por: Los Autores

Dentro de la estructura del Acuerdo Contractual como indica la figura anterior, consta de un Fondo de Inversión para Inversiones, corresponde a una bolsa de inversiones de 500,000 USD otorgada por la Empresa Plásticos XYZ para proyectos de innovación de empaques de la Empresa ABC, el problema principal está en definir o sugerir a la empresa ABC como utilizar este fondo de la manera más eficiente. Para esto XYZ, le presenta a su cliente los principales productos comercializados y las ventajas de cada uno, así poder enganchar el interés del cliente en invertir su fondo en una solución relacionado con el cambio de la materia prima, aprovechando que su resina se encuentra certificada como acta para contacto con alimentos.

La Empresa XYZ presenta el producto polímero que según se pueden obtener mediante polimerización que es un proceso químico el cual monómeros se combinan para formar una estructura más grande conocida, es decir son compuestos primarios derivados del petróleo y

gas natural a raíz de su tratamiento o de someterlos a temperaturas altas como lo define (Marpa Vacuum, 2022).

Otro de sus productos estrella es el Termoplástico que corresponde a material plástico que se puede moldear cuando se calienta y se solidifica al enfriarse, también son polímeros, pero con una cadena molecular abierta y se pueden fundir y reformar como explica (Biron, 2013).

Así también le ofrece los plásticos termoestables que es un material plástico y se puede moldear una sola vez cuando se calienta y una vez enfriada la pieza no puede transformarse nuevamente, debido a que sus moléculas quedan enlazadas de manera permanente explicación que lo evidencia (Martínez, 2023).

Por ultimo presente los Elastómeros es un término que se usa para definir a todos los tipos de caucho, están relacionados con los plásticos, pero su comportamiento es distinto, deben ser flexibles, altamente deformables y elásticos así los explica (Dumitriu, 2002).

La empresa XYZ amplía su descripción hacia el cliente como se ha presentado existen distintos tipos de plástico para distintos tipos de aplicación, pero se enfoca en los más utilizados en el país que son el Tereftalato de polietileno o PET, el Polietileno de alta y baja densidad o PEAD o PEBD, el Polipropileno o PP, el Poliestireno o PS y el más antiguo por creación el Policloruro de Vinilo o PVC como lo clasifica (Rojas, 2024). Las aplicaciones de estos materiales están presentes en todas las industrias de distintas maneras.

XYZ al conocer que los plásticos son polímeros disponibles en cierta forma de resina tal como lo describe (Harper & Petrie, 2003), los productos terminados plásticos, se fabrican mediante presión y calor utilizando diferentes procesos entre los más comunes dentro de la industria plástica ecuatoriana se le explica al Cliente varios tipos usados por el proveedor.

El primer proceso que se utiliza en el Moldeo por inyección que es un proceso típico en el que una cantidad medida de resina rellena de fibra en forma líquida se introduce en las cavidades del molde (Dang, 2014), Extrusión que consiste en fundir y moldear el plástico para obtener una forma determinada según (Ramos de Valle, 2012), Moldeo puede ser por compresión donde el material, en diferentes estados se coloca en el molde caliente, hasta que las dos mitades del molde ejercen presión sobre el material (Beltrán & Marcilla, 2011), Moldeo por soplado donde se emplea un material termoplástico que se funde y se sopla dentro de un molde cerrado con aire comprimido (Castro, 2023), el Rotomoldeo que consiste en someter al material a baja presión y altas temperaturas con el fin de obtener piezas plásticas huecas (Crawford & Kearns, 2012).

Y así se llega el Termoformado donde se calienta una lámina plástica hasta que se vuelve maleable y darle forma con un molde explicación dada por (Groover, 1997). La finalidad de exponer todos los materiales y procesos que utiliza la Empresa XYZ es presentar a su cliente Empresa ABC los diferentes factores que permita identificar la mejor alternativa a utilizar con el Fondo de Inversión que insta el contrato para la innovación del empaque de del producto que comercializa el cliente, entonces el caso de negocio contestará la pregunta específica ¿Cuál es la mejor alternativa de innovación de empaque plástico para productos lácteos de la Empresa ABC?

Identificación de objetivos y métricas.

La Empresa XYZ tiene como misión generar soluciones integrales en empaques sostenibles, combinando la excelencia en el servicio a sus clientes con compromiso, con argumentos de economía circular, así alcanzar la visión de la empresa que en resumidas cuentas consiste en consolidarse como líder en soluciones de empaques rígidos y un referente mundial en sostenibilidad mediante procesos de recolección de material reciclable.

Como base de los objetivo se pretende maximizar utilidades, la empresa ofrece un empaque sostenible que a diferencia de los tradicionales, cumplen con estándares más altos sociales, económicos y medioambientales, tienen mejor rendimiento y mejores características cualitativas, aportan con nuevas posibilidades en el campo de la recuperación y gestión de desechos según (Kozik, 2019), factor importante para alcanzar óptimo rendimiento en esta operación de innovación sobre el empaque.

Complementario a la determinación de objetivos se tiende a la excelencia en servicio que propende en conocer, satisfacer y superar las expectativas del cliente (Tigani, 2006), por último es importante el enlace con factores del proceso de Economía circular considerada como reconstituyente y regenerativa por diseño y propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más alto acogiendo el criterio de (Cerdá & Khalilova, 2016). Este dimensionamiento tiene un eje financiero, uno enfocado a los clientes, otro que impacta a los Procesos internos y por ultimo uno que involucra a los colaboradores, estos van directamente relacionados con las bases antes descritas y de las cuales se derivan los objetivos generales principales que se muestran en la siguiente figura.

Con este antecedente se va a determinar los Objetivos específicos de este análisis que tienen mayor relación con la oportunidad de negocio planteada, estos se configuran entre una interconexión a través de relaciones de causa y efecto del objetivo financiero con su respectivo objetivo estratégico y esta representación se lo detalla en la Tabla 1.

Tabla 1.

Objetivos y Métricas para el Caso de Negocio

OBJETIVOS	MÉTRICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Maximizar la utilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • EBITDA • Working Capital
<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer a los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Asertividad de la demanda • Compromiso con el cliente • % Resina reciclada
<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar los costos variables 	<ul style="list-style-type: none"> • OEE
<ul style="list-style-type: none"> • Contratar Personal Eficaz 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del desempeño

Estos objetivos vienen medidos por diferentes indicadores, uno financiero donde maximizar la utilidad esta medido por los indicadores EBITDA para conocer la utilidad antes de intereses impuestos depreciación y amortizaciones, que le mostrará al cliente hasta qué punto la alternativa propuesta es rentable, y en adelante la viabilidad dependerá de la gestión (Martinez, 2012) y Working Capital que le dirá al cliente la diferencia entre los activos y

pasivos corrientes de la empresa (Peñaloza Palomeque, 2008) y permitirá conocer la salud financiera de la alternativa propuesta.

El rendimiento estará estrechamente relacionado con el objetivo estratégico de satisfacer al cliente y será medido a través de los indicadores de Asertividad de la demanda que le mostrara al cliente cumplimiento de la proyecciones de su demanda compartida con ellos, este indicador debe mantener sobre el 85% de la demanda real, indicador del compromiso con el cliente que se mide anualmente, mediante encuestas y llamadas debe estar situado sobre el 95% de satisfacción, y como una de las estrategias lleva un componente de economía circular el indicador el porcentaje de Resina reciclada va de la mano con los acuerdos contractuales con los clientes, donde se define el porcentaje de material posconsumo a utilizar en la mezcla de los productos.

El objetivo Financiero de Optimizar los costos variables es medido por el indicador Efectividad Global del Equipo (OEE al inglés Overall Equipment Effectiveness) para mostrar el porcentaje de efectividad de la operación en más del 85% de una máquina con respecto a su máquina ideal equivalente y evitar las pérdidas de tiempo, de velocidad y de calidad (Alonzo González, 2009). Y este indicador no se puede dar sin su Objetivo Estratégico que corresponde a la Contratación de personal eficaz, el cual será medido mediante un indicador de gestión del desempeño del empleado que es medido en base a su eficacia, mediante el alcance de metas y objetivos (Castro Mori & Delgado Bardales, 2020).

2. Generación de Alternativas

En este capítulo se analiza la generación de alternativas, el objetivo del caso de negocio (Hammond, 2006), es decidir qué proyecto es más beneficioso tanto financiero como estratégicamente para la Empresa Plásticos XYZ y Empresa ABC con los recursos del Fondo de Inversión para Innovación que plantea el Contrato de exclusividad entre ambos.

Para ello, se llevó a cabo un estudio exploratorio mediante una reunión presencial tipo Taller con el equipo multidisciplinario de la Empresa Plásticos XYZ involucrado en el proceso, donde participaron como expertos estratégicos el Gerente Comercial, Gerente de Cuentas Claves, como parte del proceso de técnicos a fin estaba el Gerente de Producción Termoformado y Soplado, el Planificador de la Demanda, el Coordinador de Calidad, el Gerente de Proyectos, el Jefe de Mantenimiento, el Jefe de Pricing y un representante de la Gerencia Financiera, quienes serán los principales responsables de implementar la solución.

Durante el Taller realizado en las instalaciones de la fábrica en la ciudad de Guayaquil, se procedió a realizar una lluvia de ideas o brainstorming (Cano Moreno, 2022) para mapear las varias alternativas que podrían resolver el problema identificado referente a la elección del proyecto adecuado para invertir el Fondo. Todas las alternativas fueron evaluadas según las premisas y objetivos de la Empresa Plásticos XYZ, que incluyen el Rendimiento Financiero, Satisfacción del Cliente exclusivo, Aplicación adecuada de los Procesos Internos, Interacción de todos los Colaboradores del proyecto, y que forman parte de su visión.

A partir de esta lluvia de ideas, se identificaron cuatro posibles alternativas preliminares aplicables, y que están desarrolladas bajo la perspectiva estratégica y financiera en el presente caso de negocio; estas, comparadas con su Alternativa actual o status quo que mantiene en operación la Empresa Plásticos XYZ frente a los requerimientos de su cliente la Empresa

ABC. Mediante las cuales se espera tomar la mejor para desarrollar el caso de negocio y encaminar el destino de los fondos, basándose siempre en la estrategia “WIN – WIN” y alineado a los objetivos y métricas expuestos en el capítulo anterior.

Con estas alternativas generadas en el taller procedieron a valorarlas bajo la escala de Likert que sugiere (Morales Vallejo, 2003), permitirá evaluar cuantitativamente la viabilidad de cada una de estas, en la Tabla 2 se muestra que dicha escala está cuantificada en un rango del 1 al 5, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto.

Tabla 2

Escala de Likert para Valoración de Alternativas

ALTERNATIVAS PRELIMINARES	FINANCIERO	CLIENTE	PROCESOS INTERNOS	COLABORADORES	TOTAL
Migración de PS a PP Envase de Yogurt 170gr	4	4	4	1	13
Reducción de Tamaño Envase Rectangular 225gr	1	3	1	3	8
Cambio de Materia Prima Envase de Yogurt 1l	3	3	5	2	13
Mantener los envases actuales y esperar a que el cliente decida	3	3	3	3	12

A continuación todo el equipo de experto procedieron a realizar un informe de los resultado de la valoración, este en resumen indicaba que la alternativa de “Reducción de tamaño de envase rectangular 225gr” quedo descartada porque a nivel de los 4 ejes de dimensionamiento de la empresa es la que menos aporta para alcanzar los Objetivos específicos del caso, por consiguiente, el equipo encargado de evaluar las alternativas se puso de acuerdo para desestimarla.

Por otro lado, el equipo presentarán al Cliente las alternativas definitivas que se analizarán para el destino del fondo de innovación estipulado en el contrato entre la empresa plástica XYZ y la empresa de consumo masivo ABC, complementando su aporte mediante una matriz de impacto-dificultad recomendado por (Valle, 2024), en la Tabla 3 se explica el impacto y la dificultad que tendría aplicar cada una de las alternativas que se pretende presentar en comparación con la Alternativa actual aplicada y reconocida como su statu quo, donde la empresa XYZ sigue suministrando el 100% de los envases actuales para la empresa ABC.

Tabla 3

Generación de Alternativas para fondo de innovación

Alternativas	Impacto	Dificultad
Alternativa 1 Migración de PS a PP Envase de Yogurt 170gr	Se reduce el consumo plástico Se utiliza una materia prima más amigable con el medio ambiente Se reduce el costo del producto para el cliente	Traslape de una materia prima a otra Medir coeficientes de contracción de los materiales Asegurar el acople de tarrina con su sobrecopa
Alternativa 2 Cambio de Materia Prima Envase de Yogurt 1l	Genera ahorro por materia prima Mejora el OEE de la planta Se incluye material reciclado en la mezcla Desestima el uso de pigmentos no reciclables	Integrar el área de Marketing con la de Operaciones de la empresa ABC al proyecto. Determinar si el PET consta con la barrera para proteger al yogurt. El envase de PET no sería compatible con la tapa del envase HDPE
3 Statu Quo Mantener los envases actuales y esperar a que el cliente decida	Puede disminuir el OEE de la planta Puede incrementar el volumen de ventas en un nuevo formato El EBITDA proyectado en el contrato se mantendría	Esperar a que las diferentes áreas de la empresa ABC decidan el proyecto a implementarse.

En la tabla anterior se analizó el impacto-dificultad de la aplicación de cada alternativo, la Migración de PS a PP Envase de Yogurt 170gr que en el mercado actualmente los competidores de la empresa ABC usan el Polipropileno para sus envases, en cambio la Empresa ABC por tradición ha usado Poliestireno, y se plantearía plan piloto para migrar de materia prima.

Históricamente los precios del PS son mayores al PP, además en términos de reciclabilidad el PS no es reciclable a diferencia del PP. Cuando se migra de PS a PP se puede generar un ahorro adicional ya que al ser el PP un material más denso que el PS, necesita menos peso el envase para obtener el mismo rendimiento

Otra de las alternativas es Cambio de Materia Prima Envase de Yogurt 1l en formato familiar de materia prima HDPE a PET. En el mercado internacional, y como referente directo Estados Unidos y Europa, la tendencia a utilizar PET en envases de yogurt de formato familiar está creciendo, estas economías se inclinan por este material porque es uno de los únicos materiales plásticos que puede ser reutilizado al 100%.

3. Análisis de Alternativas

A continuación, se detallan las alternativas de inversión mencionadas en el capítulo anterior, y para el análisis de las alternativas se han definido dos supuestos, los cuales permiten evaluar los resultados financieros y estratégicos de las tres propuestas:

Supuesto 1: Financieramente la empresa XYZ espera un retorno sobre la inversión de cada proyecto no menos del 18% al tercer año y usar una tasa de descuento anual corporativa del 12%.

Supuesto 2: Estratégicamente para la Empresa ABC, la disponibilidad de nueva materia prima y la estabilidad del suministro en el largo plazo, aseguren que no afectará negativamente a otros eslabones de la cadena de suministro y tampoco afectará de alguna manera la percepción del producto final por parte de sus consumidores.

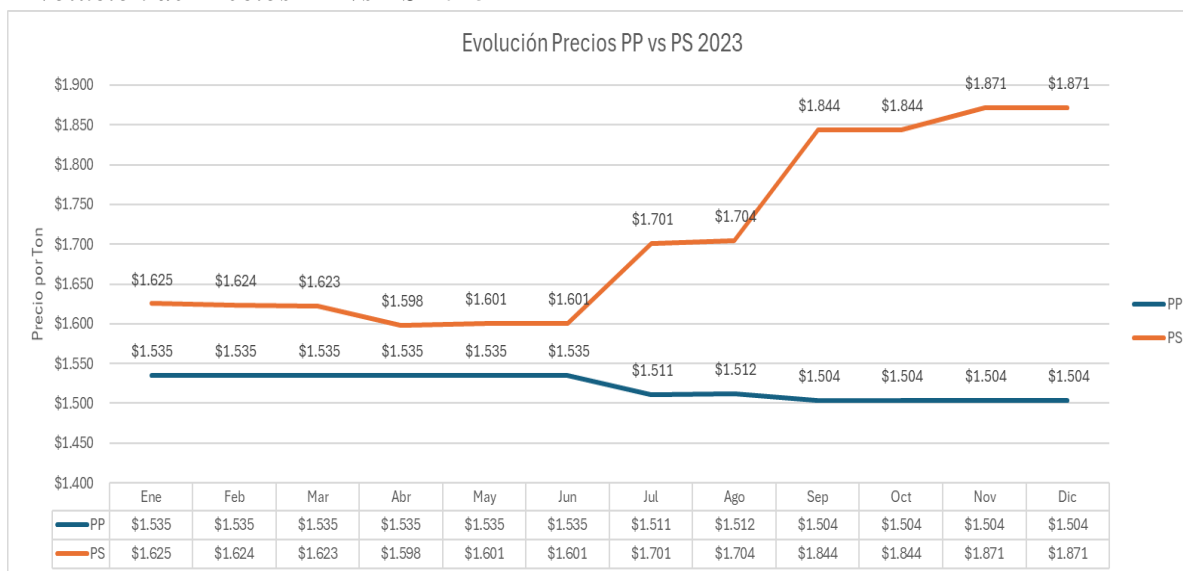
Alternativa 1 Migración de PS a PP Envase de Yogurt 170gr

En esta alternativa donde se plantea una migración de la materia prima del envase actual del Poliestireno (PS) que es más costoso frente al Polipropileno (PP) y es menos denso, lo que implica financieramente que se puede generar un doble ahorro al cliente empresa ABC obteniendo un ahorro por costo de materiales y por otro lado un ahorro por peso del material.

Actualmente todos los competidores locales de la empresa ABC tienen sus productos en PP y a nivel Latinoamérica, el material predilecto para este tipo de envases también es el PP. A nivel de operaciones se espera que el proceso del PP sea un 10% más rápido que el del PS lo que permitiría procesar más kg/hora y mejorar la utilización de máquina.

A continuación, se presenta una comparativa entre los precios del Poliestireno y Polipropileno grado termoformado durante el año 2023.

Tabla 3
Evolución de Precios PP vs PS 2023



Como se muestra en la Tabla 3, los precios del PP están por debajo del PS durante todos los meses del 2023, llegando a niveles de más de \$300 por Tonelada en el último trimestre del año. Se debe considerar que el precio del envase está ligado en un 70% al precio de su materia prima, lo que hace esta diferencia más significativa aún. Para la evaluación financiera se considerará el precio promedio de ambos materiales del último trimestre del 2023. Siendo este \$1.504 para el PP y 1.862 para el PS.

En esta alternativa se requiere invertir en un molde nuevo de Termoformado, con el molde actual no se puede procesar PP y la contracción del material haría que el envase quede fuera de sus especificaciones técnicas, considerando el mismo diseño del envase actual tomaría alrededor de 16 semanas en obtenerlo, una vez colocada la orden de compra al proveedor. Al ser producto crítico para la operación de la empresa ABC, se evalúa adquirir un molde completo con el proveedor original de la máquina que es una empresa alemana, a continuación, se detallan los costos relacionados a la adquisición del molde.

Tabla 4
Costos de Proyecto Alternativa 1

Alternativas	Descripción	Impacto
Operación	Pilotaje	\$ 10.400
Operación	Placa Base	\$ 150.000
Operación	Juego de Moldes para formado	\$ 162.000
Operación	Formadores	\$ 63.000
Logístico	Gastos de Nacionalización	\$ 14.580
Financiero	Margen Cargado	\$ 85.000
Total		\$ 484.980

Como muestra la Tabla 4, el costo considerado para la alternativa 1 asciende a aproximadamente \$485 mil dólares mismos que estarían dentro del fondo de inversiones considerados en el proyecto.

El volumen de ventas de este envase en sus distintas presentaciones durante el 2024 fue de 32 millones y para los próximos 3 años se estima un 5% de incremento en ventas anual.

El precio del envase se calcula mediante la siguiente fórmula

Ecuación 1 Fórmula de precios Envase 170

$$\text{Envase 170} = MP + C + f$$

Donde:

Ecuación 2 Cálculo de costo Materia Prima

$$MP = \frac{\text{Costo de Materia Prima (ton)} \times \text{peso del envase (gr)} \times (1 + \% \text{ de merma})}{1000}$$

Ecuación 3 Cálculo de precio de conversión

$$C = \text{Margen fijo} + \text{Costos de proceso}$$

Ecuación 4 Cálculo de costo de flete

$$f = \frac{\text{Und de producto}}{\text{flete empresa XYZ y ABC}}$$

Resultando en un precio por millar de envases compartido a la empresa ABC. Con lo expuesto se evalúa el beneficio generado para ambas empresas mediante esta alternativa:

Tabla 5

Estimación de beneficios por cambio de materia prima anual

Datos	PP Nuevo	PS Actual
MP	\$ 9	\$ 16
Precio (ton)	\$ 1.504	\$ 1.862
Peso (gr)	6	8,5
Merma 1%	0,06	0,085
C	\$ 15,89	\$ 15,88
Margen	\$ 9,00	\$ 8,23
Costos de proceso	\$ 6,89	\$ 7,65
f	\$ 0,97	\$ 0,97
Precio por millar	\$ 25,97	\$ 32,84
Proyección (miles)	33.600	33.600
Beneficio XYZ	\$	25.872,00
Beneficio ABC	\$	230.530,61

Como se muestra en la Tabla anterior, a pesar, de que el fondo de inversiones es a favor de la empresa ABC, esta alternativa también genera un beneficio para la empresa XYZ otorgado por una mejora en proceso productivo. Además, esta alternativa permite migrar a una alternativa reciclable a diferencia de la actual.

Se evalúa la alternativa 1 para la empresa ABC mediante la Tabla 6 en donde vamos a calcular el VAN y TIR con la finalidad de demostrar que se cumplan los supuesto y se apegue de manera precisa a los Objetivos planteados en este caso de negocio, tanto a la maximización de utilidades y la satisfacción del cliente principalmente, siendo los demás objetivos consecuencia de los dos primeros.

Tabla 6
Cálculo de Van y TIR Alternativa 1

Empresa ABC		Tiempo		
Datos	0	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro Proyectado	\$ -	\$ 230.531	\$ 242.057	\$ 254.160
Inversión	\$ -484.980	\$ -	\$ -	\$ -
Flujos	\$ -484.980	\$ 230.531	\$ 242.057	\$ 254.160
TIR				23%
VAN				\$ 84.574,49

Como muestra la tabla anterior, tiene una TIR de 23% que se encuentra por encima de lo mínimo esperado para invertir de la empresa XYZ y un valor actual neto de \$85mil dólares considerados hasta el 3er año.

En este proyecto un beneficio estratégico para la empresa XYZ, y que se alinea al objetivo de satisfacción al cliente generando un beneficio importante para la operación de la empresa ABC, es considerar la disponibilidad de la nueva materia prima y la estabilidad del suministro a largo plazo, asegurando que el cambio de materia prima no afectará negativamente a otros eslabones de la cadena de suministro, y así considere si el mercado y los consumidores aceptarán el cambio y que la nueva materia prima afecta de alguna manera la percepción del producto por parte de los consumidores, y puede ser comprobable mediante un estudio de mercado, que es parte de otro escenario pero sería recomendable realizarlo.

Adicional a lo antes mencionado también genera una mejora en la operación de la planta como lo demuestra los indicadores de la OEE y al EBITDA, ya que aumenta la velocidad de procesamiento del material, por ende, se genera una mejora en los costos de conversión que permiten elevar el margen por producto también.

Alternativa 2 Cambio de Materia Prima Envase Yogurt 1l

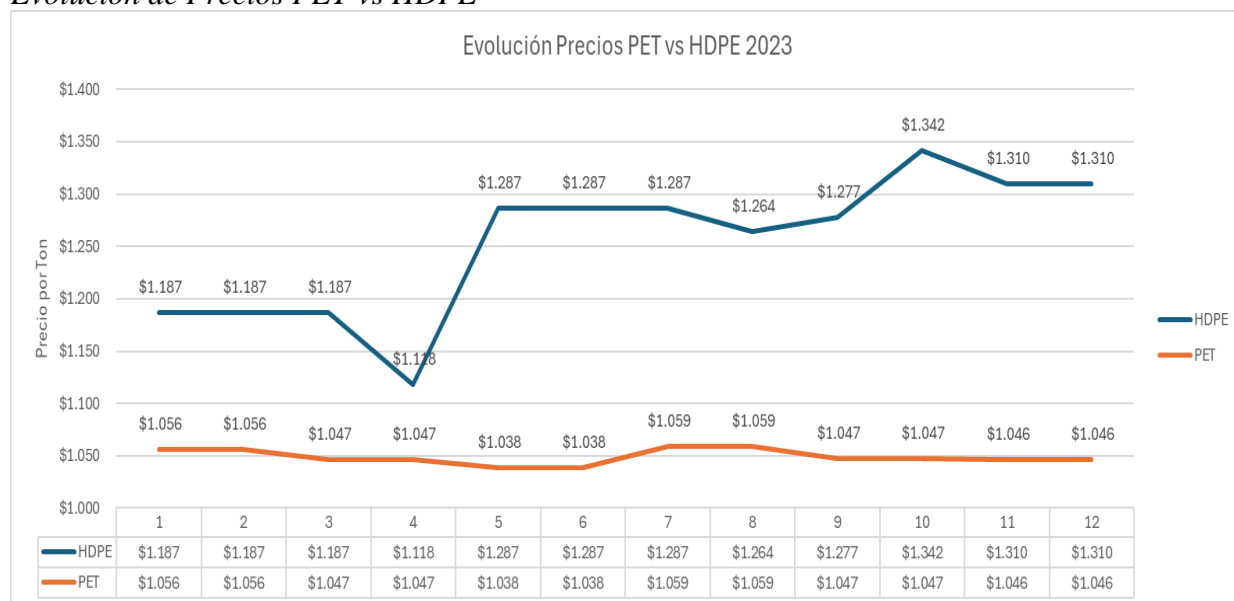
Seguido se evalúa la Alternativa 2 respecto al Cambio de Materia Prima Envase Yogurt 1 litro, misma que financiera propone, no solo un cambio de materia prima (HDPE por PET) si no también un cambio de proceso productivo que actualmente se maneja como Extrusión

– soplado, pasando a Inyección – Soplado lo que implica mover el volumen de este producto de una planta a otra.

Este proyecto le trae beneficios a la empresa XYZ, pues la velocidad de producción de las máquinas sopladoras de PET vs las de HDPE es casi el triple pudiendo procesar la misma cantidad de producto en 1/3 del tiempo. Se realiza la comparación de costos de resina HDPE vs PET. Para iniciar este análisis nos centramos en los precios de la materia prima a cambiar frente a la actual y su evolución en el tiempo, con la finalidad de tener en cuenta el efecto que traerá al final de desarrollar la alternativa.

Tabla 7

Evolución de Precios PET vs HDPE



Para el cambio de proceso productivo y de materia prima, se consideran inversiones en moldes de inyección y de soplado, a continuación se detallan los costos estimados para realizar la migración de productos de HDPE a PET

Tabla 8

Costos de proyecto Alternativa 2

Alternativas	Descripción	Impacto
Operación	Cores Inyección 72 cav	\$ 55.680
Operación	Moldes de Soplado 6 cav	\$ 80.000
Operación	Rectificaciones	\$ 14.000
Operación	Pilotaje	\$ 15.364
Logístico	Gastos de Nacionalización	\$ 33.000
Financiero	Margen Cargado	\$ 60.000
Total		\$ 258.044

Como muestra la tabla anterior, los costos estimados de este proyecto son de 258mil dólares, mismos que se cubrirían con el fondo de innovación y permitirían a la empresa ABC, posicionar un nuevo producto en el mercado.

La fórmula para cálculo de precios es similar para todos los productos, por tanto, se realiza comparativa de beneficios de acuerdo con el volumen de consumo del envase de 1lt (3.600 millares al año)

Ecuación 5 Fórmula de precios Envase 1l

$$\text{Envase 1l} = MP + C + f$$

Tabla 9
Estimación de Beneficios Alternativa 2

Datos		HDPE		PET	
MP	\$	53	\$	39	
Precio (ton)	\$	1.321	\$	1.047	
Peso (gr)		40,00		36,50	
Merma 1%		0,40		0,37	
C	\$	58,78	\$	53,32	
Margen	\$	29,39	\$	37,32	
Costos de proceso	\$	29,39	\$	16,00	
f	\$	4,21	\$	6,00	
Precio por millar	\$	116,36	\$	97,92	
Proyección (miles)		3.600		3.600	
Beneficio XYZ	\$			28.548,00	
Beneficio ABC	\$			66.386,68	

El beneficio esperado para la empresa XYZ, producto de esta innovación es de 28mil dólares mientras que para la empresa ABC es de 66mil dólares.

En la Tabla 10 se evalúa la alternativa 2 para la empresa ABC y los resultados que arroja frente a los supuestos y objetivos planteados en este caso de negocio.

Tabla 10
Cálculo de Van y TIR Alternativa 2

Empresa ABC		Tiempo			
Datos	0	Año 1	Año 2	Año 3	
Ahorro Proyectado	\$ -	\$ 66.387	\$ 69.706	\$ 70.403	
Inversión	\$ -258.044	\$ -	\$ -	\$ -	
Flujos	\$ -258.044	\$ 66.387	\$ 69.706	\$ 73.191	
TIR					-10%
VAN					\$ -81.343,60

Como muestra la tabla anterior, tiene una TIR de -10% que se encuentra por debajo de lo mínimo esperado para invertir de la empresa XYZ y un valor actual neto de \$81mil dólares

negativo y no genera suficientes ingresos para cubrir la inversión inicial y los costos asociados, lo que significa que el proyecto no es rentable, los flujos de caja descontados son menores que la inversión inicial, el proyecto resultará en una pérdida neta.

Haciendo un paréntesis a las cifras que arroja la alternativa y describir el beneficio estratégico esta alternativa le abre puertas a la empresa ABC para posicionarse como una empresa de nivel mundial, porque estos formatos en este tipo de materia prima PET se encuentran mayormente en América del Norte y Europa, donde le granjea expectativa de internacionalizar el producto y deja la puerta abierta a mejorar sus condiciones financieras.

Estratégicamente la reducción de costos porque el PET es generalmente más económico que otros materiales como el vidrio o el cartón, lo que puede reducir los costos de producción y transporte. Así permite una mayor durabilidad de los envases de PET que son más resistentes a los golpes y menos propensos a romperse, lo que reduce el riesgo de desperdicio y daños durante el transporte y almacenamiento, pero al mismo tiempo los envases de PET son más ligeros que los de vidrio, lo que puede reducir los costos de transporte y el impacto ambiental asociado con el uso de combustibles fósiles.

La característica de reciclabilidad del PET permite ser reutilizado para fabricar nuevos envases u otros productos, lo que puede mejorar la imagen de sostenibilidad de la empresa, permitiendo Flexibilidad en el Diseño de los envases, lo que puede atraer a los consumidores con envases más atractivos y funcionales pero garantizando la conservación de la calidad del producto proporcionando una excelente barrera contra la humedad y el oxígeno, lo que ayuda a mantener la frescura y la calidad del producto lácteo durante más tiempo.

Este material permite una adaptabilidad a nuevas tecnologías porque puede integrarse fácilmente con etiquetas RFID o QR codes, para mejorar la trazabilidad y la seguridad alimentaria. Estos beneficios pueden ayudar a una empresa ABC a mejorar su eficiencia operativa, reducir costos y atraer a consumidores preocupados por la sostenibilidad y la calidad del producto.

Alternativa 3 *Statu Quo*, mantener los envases actuales y esperar a que el cliente decida

Con base en la alternativa 3 o de statu quo, todos los parámetros se mantienen de acuerdo al contrato, de manera que la empresa XYZ se ve en la obligación de otorgar a la empresa ABC un fondo de innovación para cualquier mejora que la empresa ABC decida. Se debe considerar que el contrato fue propuesto y firmado de acuerdo con los objetivos estratégicos y financieros de la empresa XYZ, por lo que el cálculo del EBITDA generado por el contrato corresponde al 18% de la facturación que se genere por todos los productos suministrados a la empresa ABC.

La firma del contrato también considera una operación estable, por lo que dentro de los cálculos el OEE objetivo de 85% debe ser cumplido en todo momento, y la operación se debe

mantener con la cantidad requerida de personas calificadas de modo que no se incrementen los costos de la empresa XYZ y no falte producto a la empresa ABC

Partiendo del cálculo contractual, considerando una TIR del 18% para la aprobación de la firma del contrato y una facturación en dólares a la empresa ABC de \$11,6 millones anuales con proyección de crecimiento de un 5% anual, se analiza el supuesto para la empresa XYZ vs la alternativa 1 y 2:

Tabla 11
Comparación EBITDA generado por alternativas

Empresa XYZ		Tiempo		
Datos		Año 1	Año 2	Año 3
Facturación	\$	11.659.668	\$12.242.651	\$12.854.784
Ebitda Alt 3	\$	2.098.740	\$ 2.203.677	\$ 2.313.861
Ebitda Alt 2	\$	2.127.288	\$ 2.233.653	\$ 2.345.335
Ebitda Alt 1	\$	2.124.612	\$ 2.230.843	\$ 2.342.385

Como muestra la tabla 11, en alineación los objetivos estratégicos y financieros de la empresa XYZ, la de status quo mantiene todo como se calculó al inicio del contrato. Como consideración se debe notar que esta tabla ya considera la inversión en el fondo de innovación y las mejoras a nivel de proceso que dan las 3 alternativas.

Estratégicamente mantener el PS tiene beneficios como Continuidad y Familiaridad, mantener Costos Iniciales, Propiedades de Barrera contra la humedad y el oxígeno necesitando menos Pruebas y Certificaciones, la Rigidez y Transparencia que puede ser atractivo para los consumidores y permitir una mejor visibilidad del producto contemplando lealtad del Cliente, mantener el poliestireno evita estos gastos y trámites. Si bien mantenerlo puede tener ventajas, es importante también considerar las tendencias del mercado y las preferencias de los consumidores hacia materiales más sostenibles.

Análisis de Pros y Contras de alternativas.

Con la finalidad de tomar una decisión bien informada de la alternativa más adecuada el equipo multidisciplinario diseñó un cuadro de Pros y Contras según la Tabla 12 siguiente:

Tabla 12
Análisis de Pros y Contras de alternativas

Alternativas	Beneficios	Financiero	Cliente	Procesos Internos	Colaboradores
Alternativa 1 Migración de PS a PP Envase de Yogurt 170gr	Pros	Genera un margen operativo de \$25mil anuales Reduce el monto de la compra anual de materia prima	Es la alternativa que le genera el mayor beneficio económico al cliente Se cambia la materia prima por una reciclable	Al producir con PP mejora el rendimiento de la máquina permitiendo producir más kg/h	No se identifica
	Contras	Es la alternativa que contempla la mayor inversión	No se identifica	No se identifica	No se identifica
Alternativa 2 Cambio de Materia Prima Envase de Yogurt 1l	Pros	Genera un margen operativo de \$28mil anuales Reduce el monto de la compra anual de materia prima	Genera beneficio económico de envase a envase. Eleva el nivel de servicio de cara a la empresa ABC	Al producir en PET se cambian estos formatos de línea y permite mejorar el OEE de la planta de Soplado	No se identifica
	Contras	Se pierde el negocio de tapas	Esta alternativa implica inversiones en las líneas del cliente	No se identifica	No se identifica
Statu Quo Mantener los envases actuales y esperar a que el cliente decida	Pros	Se mantiene lo calculado en el contrato	No se paga el proyecto La empresa ABC puede elegir donde destinar los fondos	Se mantiene lo negociado en el contrato	No se identifica
	Contras	No se obtiene mayor beneficio del proyectado en el contrato	Lo que elija la empresa ABC puede no ser la mejor opción para XYZ	No se identifica	No se identifica

Con base al análisis de pros y contras y los pilares fundamentales de la empresa XYZ de donde se derivan los indicadores, estratégica y financieramente se decide tomar la Alternativa 1 misma que implica la migración de PS a PP para el envase de yogurt de 170gr. Esta alternativa es la que otorga un mayor valor al cliente y en términos generales otorga un beneficio a la empresa XYZ.

4. Evaluación de Riesgos

El equipo multidisciplinario de la empresa XYZ diseñó un proceso que permite identificar y analizar los riesgos a los que se enfrenta cada una de las alternativas. Esto ayuda a tomar decisiones basadas en información sólida y a crear planes de implementación, lo primero que realizaron fue identificar los requisitos, luego las necesidades para posterior presentar los recursos existentes, se lo ha diseñado observando la participación en el mercado, el desempeño de los competidores y la situación económica así determinar la probabilidad de que ocurran los riesgos potenciales.

A continuación, se detallan los riesgos implicados en el desarrollo del proyecto y sus planes de mitigación:

Tabla 13
Evaluación de Riesgos y Mitigación

Riesgo	Planificación
Los gastos de nacionalización se pueden incrementar	Al compartir el proyecto con el cliente se ajustará un 15% adicional de modo que cubran desviaciones
La empresa ABC puede rechazar el proyecto	Se presentará el proyecto en beneficio de la empresa ABC
La aprobación del proyecto por parte del directorio de la empresa XYZ puede retrasar su ejecución	Se enviará a aprobación el proyecto antes de ser presentado a la empresa ABC
Los tiempos de ejecución del proyecto se pueden prolongar	Se trabajará en un GANTT que considere externalidades Se asignarán tareas y entregables a líderes de área para cumplir con los tiempos
En la transición se puede quedar producto antiguo	El departamento de planificación evaluará los consumos mensuales de modo que se ejecute el cambio sin afectar a la empresa ABC. El departamento de compras incrementará los stocks de la nueva materia prima mes a mes

5. Plan de Implementación

A continuación, se detalla el plan de implementación del proyecto tomando como base la alternativa seleccionada migración de PS a PP para el envase de yogurt de 170gr. La implementación del proyecto constará de 5 fases hasta su implementación en conjunto con la empresa ABC, en las cuales participaran diferentes actores de ambas compañías y se estima que tomará un total de 7 meses hasta la fabricación del envase.

Tabla 14

Fase 1 Aprobación de CAPEX

Resultado	Plazo final	Actores
Directorio aprueba los fondos para la ejecución del proyecto	50 días a partir de la recopilación de información	KAM, Gerente Comercial, Gerente General, Jefe de Proyectos

Recursos necesarios:

- El Fondo de Inversión para Innovación de \$ 500.000 que se estipuló en las negociaciones contractuales
 - Personal de los Departamento de KAM, Comercial, Gerencia General, Jefe del
- A continuación, se detalla cada una de las tareas dentro de esta fase

Tabla 15

Fase 1 Tareas y Responsables

Aprobación de Capex					
Tarea	Responsable	Inicio	Fin	Días	
Recopilar Información	KAM	6-1-25	20-1-25	15	
Consolidar Información	Asistente de Proyectos	20-1-25	27-1-25	8	
Elaborar Informe	Jefe de Proyectos	27-1-25	10-2-25	15	
Presentación a Directorio	Gerente General	10-2-25	17-2-25	8	
Aprobación del caso	Directorio	17-2-25	20-2-25	4	

		Inicio del proyecto:		lun, 1/6/2025									
		Semana para mostrar:		1		ENERO				FEBRERO			
TAREA	ASIGNADO A	PROGRESO	INICIO	FIN	DÍAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación de Capex													
Recopilar Información	KAM	0%	6/1/2025	20/1/2025	15								
Consolidar Información	Asistente de Proyectos	0%	20/1/2025	27/1/2025	8								
Elaborar Informe	Jefe de Proyectos	0%	27/1/2025	10/2/2025	15								
Presentación a Dirección	Gerente General	0%	10/2/2025	17/2/2025	8								
Aprobación del caso	Directorio	0%	17/2/2025	20/2/2025	4								

Una vez aprobado el CAPEX en la fase 1, se puede decir que el proyecto entra en marcha

Tabla 16

Fase 2 Socialización con el cliente

Resultado	Plazo final	Actores
El cliente entiende y aprueba el proyecto	19 días	KAM, Gerente comercial

Recursos necesarios:

- El Fondo de Inversión para Innovación de \$ 500.000 que se estipuló en las negociaciones contractuales
- Personal de los Departamento de KAM, Comercial,

A continuación, se detalla cada una de las tareas dentro de esta fase. Esta fase, comprende la presentación del proyecto al cliente

Tabla 17

Fase 2 Tareas y Responsables

Socialización con Cliente					
Tarea	Responsable	Inicio	Fin	Días	
Elaborar Presentación al cliente	KAM/ Gte. Com	21-2-25	28-2-25	8	
Coordinar Reunión con el cliente	KAM/ Gte. Com	28-2-25	7-3-25	8	
Compartir Información a partes involucradas	KAM/ Gte. Com	7-3-25	9-3-25	3	

Inicio del proyecto: lun, 1/6/2025
Semana para mostrar: 1

FEBRERO MARZO

TAREA	ASIGNADO A	PROGRESO	INICIO	FIN	DÍAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Socialización con Cliente													
Elaborar Presentación al cliente	KAM	0%	21-2-25	28-2-25	8								
Coordinar Reunión con el cliente	KAM	0%	28-2-25	7-3-25	8								
Compartir Información a partes involucradas	KAM	0%	7-3-25	9-3-25	3								

Una vez aprobado el proyecto por la empresa ABC, se procede con la ingeniería de empaques

Tabla 18

Fase 3 Ingeniería de Empaques

Resultado	Plazo final	Actores
Se aprueban planos de envases y muestras 3D	39 días	Jefe de I+D, Marketing ABC, Producción XYZ

Recursos necesarios:

- El Fondo de Inversión para Innovación de \$ 500.000 que se estipuló en las negociaciones contractuales
- Personal de los Departamento de I+D, Marketing ABC, Producción XYZ

A continuación, se detalla cada una de las tareas dentro de esta fase

Inicio del proyecto:	lun, 1/6/2025		
Semana para mostrar:	1	MARZO	ABRIL

TAREA	ASIGNADO A	PROGRESO	INICIO	FIN	DÍAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Ingeniería de Empaque													
Desarrollo de Planos	Jefe de I+D	0%	9-3-25	23-3-25	8								
Aprobación de Planos	Dpto. Marketing ABC	0%	24-3-25	31-3-25	15								
Fabricación de muestras 3D	Asistente de Producción XYZ	0%	31-3-25	7-4-25	8								
Aprobación de muestras 3D	Dpto. Marketing ABC	0%	7-4-25	14-4-25	4								

Tabla 19
Fase 4 Adquisición de Moldes

Resultado	Plazo final	Actores
Se envían a fabricar los moldes con el proveedor y se definen tiempos de entrega	110 días	Jefe de Compras, Jefe de Impor., KAM, Proveedor, Jefe Planificación

Recursos necesarios:

- El Fondo de Inversión para Innovación de \$ 500.000 que se estipuló en las negociaciones contractuales.
- Personal de los Departamento de Compras, Importaciones, KAM, Proveedor de Moldes, Planificación.

A continuación, se detalla cada una de las tareas dentro de esta fase

Inicio del proyecto: lun, 1/6/2025
Semana para mostrar: 1

ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
-------	------	-------	-------

TAREA	ASIGNADO A	PROGRESO	INICIO	FIN	DÍAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaborar OC a proveedores	Jefe de Compras XYZ	0%	14-4-25	28-4-25	15																
Coordinar con proveedor tiempos de entrega	Jefe de Importaciones XYZ	0%	28-4-25	5-5-25	8																
Compartir tiempos con empresa ABC	KAM	0%	5-5-25	6-5-25	2																
Fabricación de Moldes y llegada a Planta	Proveedor	0%	6-5-25	29-7-25	85																
Abastecimiento de Nueva Materia Prima	Jefe Planificación / Jefe de Compras	0%	6-5-25	29-7-25	85																

Tabla 20
Fase 5 Coordinación de Pruebas

Resultado	Plazo final	Actores
Se envían a fabricar los moldes con el proveedor y se definen tiempos de entrega	24 días	Producción, Logística y Calidad ABC, Jefe de Planificación XYZ

Inicio del proyecto: lun, 1/6/2025
Semana para mostrar: 1

JULIO	AGOSTO
-------	--------

TAREA	ASIGNADO A	PROGR ESO	INICIO	FIN	DÍAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Coordinación de Pruebas y Aprobación del Envase													
Coordinar Pruebas de molde	Jefe de Planificación XYZ	0%	29-7-25	5-8-25	8								
Coordinar pruebas en línea del cliente	Jefe de Producción ABC	0%	5-8-25	12-8-25	8								
Pruebas de Transporte	Jefe de Logística ABC	0%	12-8-25	19-8-25	8								
Aprobación del Envase	Jefe de Calidad ABC	0%	19-8-25	20-8-25	2								

Recursos necesarios:

- El Fondo de Inversión para Innovación de \$ 500.000 que se estipuló en las negociaciones contractuales
- Personal de los Departamento de Producción, Comercial, I+D, Financiero, Adquisición para ayudar a negociar y supervisar el desarrollo del proyecto.
- Personal de Logística para que adquiera los nuevos moldes y para esto se debe contrata un Agencia de Aduana.
- El Departamento de Compra para que realice la adquisición de la nueva Materia Prima.

Nivel esperado de beneficios:

Para la Empresa XYZ espera un beneficio económico aproximado de \$25.000 .

Para el Cliente Empresa ABC espera un beneficio económico aproximado de \$230.000.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La metodología del caso de negocio identificó la mejor alternativa frente al problema de empaque en productos lácteos, las cuales se configuraron entorno a la migración de Materiales, es decir Cambiar de Poliestireno (PS) a Polipropileno (PP) para mejorar la eficiencia y reducir el peso del envase. El cambio de Materia Prima que propone sustituir el envase de yogurt de HDPE a PET, lo que podría generar un margen operativo y beneficios económicos. O simplemente mantener los envases actuales y esperar decisiones del cliente sobre nuevos formatos, utilizando el fondo de innovación disponible.

Tras un análisis financiero y estratégico, la migración de PS a PP se estableció como la mejor alternativa, ofreciendo beneficios económicos y ambientales. Donde se propone un plan de implementación en cinco fases para asegurar el éxito del proyecto en colaboración con la empresa ABC, en el cual se espera obtener un ahorro significativo en las siguientes áreas:

Costo de Materiales: El Polipropileno (PP) es más económico que el Poliestireno (PS), lo que reduce el monto de la compra anual de materia prima.

Ahorro por Peso: Al ser el PP más denso, se requiere menos peso de material para obtener el mismo rendimiento, lo que también contribuye a la reducción de costos.

Sostenibilidad y Reciclabilidad: El polipropileno es ampliamente reciclable, lo que puede mejorar la imagen ecológica de la empresa y atraer a consumidores preocupados por el medio ambiente.

Resistencia Química: El polipropileno tiene una excelente resistencia a los productos químicos, lo que puede ser beneficioso en aplicaciones donde el producto envasado puede reaccionar con el material del envase. Aunque puede no tener las mismas propiedades de barrera que el poliestireno, se pueden añadir aditivos para mejorar estas características y así mantener la frescura y calidad de los productos lácteos.

Durabilidad y Flexibilidad: El polipropileno es más flexible y resistente a los golpes que el poliestireno, lo que reduce el riesgo de roturas y desperdicio durante el transporte y almacenamiento. Apalancándolo a la compatibilidad con Nuevas Tecnologías y puede ser adecuado para técnicas de envasado avanzadas, como el envasado al vacío y el llenado en caliente, lo que puede abrir nuevas oportunidades de productos.

Finalmente, se recomienda para asegurar beneficios estratégicos en Seguridad Alimentaria, el polipropileno es conocido por ser seguro para el contacto con alimentos y no transmite sabores ni olores, lo que puede mejorar la experiencia del consumidor y mantener una menor huella de Carbono, la producción de polipropileno generalmente emite menos CO₂ en comparación con el poliestireno, lo que puede contribuir a reducir la huella de carbono de la empresa.

Adicionalmente se recomienda a la empresa ABC adoptar la alternativa seleccionada y seguir el plan de implementación propuesto para maximizar sus beneficios. Además, otras empresas pueden beneficiarse de este estudio al aplicar la metodología del caso de negocio para identificar y evaluar problemas y oportunidades en sus operaciones. Es crucial que se realicen análisis continuos para ajustar estrategias y asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Referencias

- Alonzo González, H. (2009). Una herramienta de mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo). *Contribuciones a la Economía*.
- Arapack. (15 de Agosto de 2019). *Envases Primarios, Secundarios y Tercerarios conoces la diferencia?* Obtenido de Arapack: <https://www.arapack.com/envase-primario-secundario-y-terciario-conoces-la-diferencia/#:~:text=El%20primario%20es%20el%20que,cantidades%20del%20mismo%20con%20seguridad.>
- Asociación Ecuatoriana de Plásticos. (2022). *Informe de Gestión Aseplas 2022*. Guayaquil: Aseplas.
- Beltrán, M., & Marcilla, A. (7 de Abril de 2011). Moldeo por Compresión. *Moldeo por Compresión*. Alicante: Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante .
- Biron, M. (2013). *Thermoplastics and Thermoplastic Composites*. Oxford: Elsevier.
- Cabrera Nyst-Martos, R. (08 de Julio de 2024). *Las 4 estrategias de negociación más utilizadas*. Obtenido de INEAF Business School: <https://www.ineaf.es/tribuna/estrategias-de-negociacion-mas-utilizadas/#:~:text=La%20estrategia%20ganar%20ganar%20o,relaciones%20s%C3%B3lidas%20a%20largo%20plazo.>
- Cano Moreno, J. D. (8 de Julio de 2022). *Guided brainstorming using TRIZ10. Application in design engineering students*. Obtenido de 26th International Congress on Project Management and Engineering: https://oa.upm.es/76917/1/CIDIP2022_TRIZ10.pdf
- Castro Mori, K., & Delgado Bardales, J. (2020). Gestión del talento humano en el desempeño laboral . *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 684-703.
- Castro, A. A. (17 de Marzo de 2023). *Moldeo por Soplado: Guía completa y preguntas frecuentes*. Obtenido de Plastics Technology Mexico : <https://www.pt-mexico.com/articulos/como-funciona-el-moldeo-por-soplado-5-preguntas-frecuentes>
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). Economía Circular . *Economía Circular, estrategia y competitividad empresarial*, 11-12.
- Crawford, R. J., & Kearns, M. P. (2012). *Practical Guide to Rotational Moulding* . Shawbury: Smithers Rapra Technology Ltd.
- Dang, X.-P. (2014). General frameworks for optimization of plastic injection molding process parameters. En X.-P. Dang, *Simulation Modelling Practice and Theory* (págs. 15-27). Nha Trang City: Elsevier.
- Dumitriu, S. (2002). *Polymeric Biomaterials* . Quebec: Marcel Dekker, Inc.
- Groover, M. P. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. Colombia : Prentice Hall .
- Hammond, J. S. (16 de abril de 2006). *Aprender con el" Método del Caso" Harvard Business School*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38360792/APRENDER_CON_EL_METODO_DE_CASO_S-libre.pdf?1438537965=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAprender_con_el_Metodo_del_Caso.pdf&Expires=1733870623&Signature=avoB~l9mjfdWlIZz~v1o2uhBma3lYFGY2f3sbgw
- Harper, C. A., & Petrie, E. M. (2003). *Plastic Materials and Processes A concise Encyclopedia*. Hoboken : John Wiley & Sons, Inc.

- Kozik, N. (2019). Sustainable packaging as a tool for global sustainable development. *Globalization and its Socio-Economic Consequences 2019*, 1-3 .
- Marpa Vacuum. (22 de Noviembre de 2022). *¿Cómo se fabrica el plástico? El viaje de los polímeros hasta el producto final en 5 pasos*. Obtenido de Comunicación Marpa Vacuum: <https://marpavacuum.com/como-se-fabrica-el-plastico-5-pasos/>
- Martinez, J. (2012). El Ebitda. *El Ebitda*, 15-17.
- Martínez, O. (14 de Febrero de 2023). *¿Cuáles son los plásticos termoestables y sus principales características?* Obtenido de Grupo Quimisor: www.quimisor.com.mx
- Morales Vallejo, P. U. (2003). *Construcciones de escalas de actitudes tipo likert: una guía práctica*. Obtenido de <https://www.torrossa.com/en/resources/an/2414918>
- Peñaloza Palomeque, M. (2008). Administración dle capital de trabajo. *Perspectivas*, 161-172.
- Ramos de Valle, L. F. (2012). *Extrusión de plásticos: Principios básicos*. México Distrito Federal: Limusa S.A.
- Rojas, T. (28 de 02 de 2024). *ABC del Plástico: Una guía Completa de tipos uso e impacto ambiental*. Obtenido de Grupo Axioma Tecnología del Plástico: www.plastico.com
- Tigani, D. (2006). *Excelencia en servicio* . Argentina : Liderazgo 21.
- Valle, A. (29 de 05 de 2024). *Qualitahub*. Obtenido de <https://qualitahub.com/matriz-impacto-esfuerzo/>