

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y
ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE
CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO
PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE
PRODUCTOS DE COMPARACION.**

Defferrari Bertini, Eloisa – LU 1018904

Garcia, Guadalupe – LU 1021050

Ingeniería industrial

Tutor:

Dopazo, Sergio Anibal, UADE

Abril 28, 2015



UADE

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Resumen

OptiTec es una PyME de capitales nacionales que fabrica y vende productos en centros ópticos, en la provincia de Buenos Aires. Cuenta con cuatro líneas de productos: anteojos, lentes de contacto, estructuras para exposición y bolsas para contención.

La línea de productos de OptiTec es consistente, pero no ha introducido recientemente en el mercado ningún producto nuevo en la línea de anteojos, más específicamente en el segmento relacionado a estuches contenedores. Esto se debió a que se había focalizado en atacar agresivamente sus costos, para mantener márgenes estables, a costas de reducir las inversiones en mejoras tecnológicas en la planta y en investigación. La empresa perdió de vista la importancia de mantener una actitud proactiva frente a la generación de nuevos productos que llamen la atención de nuevos clientes.

En respuesta a esta problemática, la empresa evaluará la posibilidad de diseñar, producir y lanzar al mercado un nuevo producto que haga crecer a la empresa y hacerla destacar como una de las mejores en su rubro. Aquí radica la importancia de una evaluación técnica y económica efectiva que fomente a esta iniciativa.

Dado el grado de optimización del proceso actual y la disponibilidad de espacio en el área de procesos, la evaluación considerara la creación de una nueva línea productiva con todos los recursos necesarios para la realización del nuevo producto.



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Abstract

OptiTec is a national factory that produces and sells products in optical centers in the province of Buenos Aires. The company has four product lines: eyeglasses, contact lenses, structures for exposure and bags.

The product lines are consistent, but no new product, in the eyeglasses line, has entered the market recently, more specifically, in the products segment related to cases. Because the company's focus is on attacking aggressively their costs, to maintain stable margins, at expense of reducing investments in technological improvements both on the plant and on research, they lost sight of the importance of keeping a proactive attitude in terms of generating new products that will appeal to new customers.

In response to this issue, the company will evaluate the feasibility of designing, producing and launching new products to grow as a company and be regarded as one of the best in this sector, hence the importance of an efficient technical and economic evaluation to support this initiative.

Given the level of optimization of the current process and the availability of space in the area of processes, the evaluation consider the creation of a new production line with all the resources necessary for carrying out the new product.

As a result of the economic evaluation – financial, the initiative is possible to perform in response of the results of the sensitivity analysis.

Índice

Figuras.....	9
Tablas.....	11
Introducción.....	13
Propósito del trabajo.....	14
Introducción al tema.....	16
1 Descripción.....	18
1.1 Etapa 1: Idea.....	19
1.1.1 Capacidad empresaria.....	19
1.1.2 Análisis de mercado.....	20
1.1.2.1 Proyección de la demanda.....	25
1.1.2.2 Análisis FODA.....	26.
1.1.2.3 Cruz de Porter.....	27
1.1.3 Producto a fabricar.....	27
1.1.3.1 Descripción de los componentes.....	29
1.1.3.2 Materiales y características.....	29
1.1.3.2.1 Estuche - estructura.....	29
1.1.3.2.2 Botellas.....	32
1.1.3.2.3 Estuche lentes de contacto – estructura.....	34

1.1.4 Aspectos legales.....	36
1.1.4.1 Patentes.....	36
1.1.4.2 Requerimientos de aerolíneas para transportar líquidos.....	37
1.1.4.3 Reciclado de plásticos.....	37
2 Antecedentes.....	40
2.1 Diseño del producto.....	41
2.2 Reciclado de plásticos.....	42
2.3 Procesos para fabricación del producto.....	44
2.3.1 Proceso de moldeo por inyección.....	44
2.3.2 Proceso de inyección – soplado.....	45
2.4 Riesgos implicados en el proceso.....	47
2.5 Sistemas implicados en la fabricación del producto.....	48
2.6 Tipos de averías.....	50
2.7 Tipos de mantenimiento.....	50
2.8 Actividades de mantenimiento.....	51
2.9 Casos de aplicación del proceso similares a este proyecto.....	53
3 Desarrollo.....	56
3.1 Etapa 2:Pre-factibilidad.....	57
3.1.1 Diagrama de flujo de procesos.....	57

3.1.2 Descripción del proceso productivo.....	57
3.1.2.1 Ingreso y acopio de materias primas al almacén.....	57
3.1.2.2 Transporte de materias primas.....	58
3.1.2.3 Inyección.....	58
3.1.2.4 Soplado.....	58
3.1.2.5 Corte y estampado.....	58
3.1.2.6 Ensamble.....	58
3.1.2.7 Transporte de productos terminados al almacén de productos terminados.....	59
3.1.2.8 Armado de pedidos.....	59
3.1.3 Modelo de inventario.....	59
3.1.4 Modelo de filas de espera.....	63
3.1.5 Medios de producción.....	66
3.1.5.1 Inyector.....	66
3.1.5.2 Matriceras.....	68
3.1.5.3 Materias primas principales.....	69
3.1.5.4 Costo energético.....	73
3.1.5.5 Costo por mano de obra.....	74
3.1.5.6 Infraestructura.....	75
3.1.5.6.1 Parque industrial pilar.....	75

3.1.5.6.2 Infraestructura y servicio del parque industrial.....	75
3.1.5.7 Layout del plano de planta.....	77
3.2 Etapa 3: Factibilidad.....	79
3.2.1 Inversiones.....	79
3.2.2 Gastos.....	81
3.2.3 Planes de venta.....	82
3.2.4 Financiamiento.....	84
4 Resultados.....	86
4.1 Etapa 4: Pre-inversión.....	87
4.1.1 Presupuesto económico - optimista.....	87
4.1.2 Presupuesto financiero y flujo de fondos- optimista.....	88
4.1.3 Presupuesto económico- pesimista.....	90
4.1.4 Presupuesto financiero y flujo de fondos- pesimista.....	91
4.1.5 Scorecard.....	94
4.2 Etapa 5: Conclusiones.....	99
5 Bibliografía.....	101
6 Anexos.....	105
7 Planos	195

Figuras

Figura 1: Estructura jerárquica de la empresa.

Figura 2: Ventas según género.

Figura 3: Ventas según edad.

Figura 4: Accesorios a incluir en el producto.

Figura 5: Aceptación del enfoque ecológico.

Figura 7: Porcentaje de ópticas según cada criterio.

Figura 6: Frecuencia de compra del estuche de los lentes de contacto.

Figura 8: Proyección de la demanda según cada criterio.

Figura 9: Diseño del producto.

Figura 10: Componentes del producto.

Figura 11: Códigos de identificación de plásticos reciclables.

Figura 12: Esquema del proceso de reciclaje.

Figura 13: Esquema simplificado de una unidad de Inyección.

Figura 14: Proceso de moldeo Inyección-Soplado.

Figura 15: Esquema del proceso de productivo.

Figura 16: Esquema del CTE en el caso del estuche completo.

Figura 17: Esquema del CTE en el caso del estuche de lentes de contacto.

Figura 18: Inyectora de plástico seleccionada.

Figura 19: Almacenamiento de plástico.

Figura 20: Movimiento de plástico en grandes volúmenes.

Figura 21: Almacenamiento de plástico en pequeños volúmenes.

Figura 22: Layout de planta.

Tablas

Tabla I: Proyección de la demanda del producto.

Tabla II: Proyección de la demanda del estuche de los lentes de contacto.

Tabla III: Comparación entre el Polipropileno y el Cloruro de vinilo rígido.

Tabla IV: Características de Polietileno de baja densidad.

Tabla V: Características del modelo de inventario.

Tabla VI: Resultados del modelo de inventario en el caso del estuche completo.

Tabla VII: Resultados del modelo de inventario en el caso del estuche de lentes de contacto.

Tabla VIII: Resultados del modelo de filas.

Tabla XI: Diferencias entre los distintos modelos de inyectoras.

Tabla X: Detalle de los criterios de selección del proveedor de equipos inyectoras.

Tabla XI: Detalle de los criterios de selección del proveedor de plástico.

Tabla XII: Calculo del costo anual de plástico reciclado y virgen para el estuche completo y el estuche de lentes de contacto según cada criterio.

Tabla XIII: Costo energético anual por criterio.

Tabla XIV: Cálculo del sueldo anual.

Tabla XV: Inversión en equipo principal.

Tabla XVI: Inversión en equipo auxiliar.

Tabla XVII: Inversión en Utería.

Tabla XVIII: Gastos.

Tabla XIX: Ventas por criterio.

Tabla XX: Detalle método Francés.

Tabla XXI: Presupuesto económico para el criterio optimista.

Tabla XXII: Presupuesto financiero y flujo de fondos para el criterio optimista.

Tabla XXIII: Presupuesto económico criterio pesimista.

Tabla XXVI: Presupuesto financiero y flujo de fondos criterio pesimista.

Introducción

Propósito del trabajo

Desarrollo de un estuche funcional y ecológico, que contenga los lentes de contacto y anteojos de descanso del usuario, además de ofrecer espacio para otros accesorios útiles.

La idea del producto surge de la necesidad de satisfacer el transporte de los accesorios de personas que usan lentes de contacto y anteojos para descansar la vista.

Según CBS Broadcasting Inc. El 57% de la población mundial usa anteojos, el 12% usa lentes de contacto y tan solo el 9% usa ambos, es decir, que más de la mitad de la población mundial usa elementos para corregir la vista y necesitan poder transportarlos para disponer de ellos a gusto.

Los especialistas del Hospital Oftalmológico Santa Lucia recomiendan a las personas que usan lentes de contacto “descansar la vista”, lo que implica retirarse los lentes de contacto y colocarse anteojos. El no hacerlo puede traer lesiones oculares leves pudiendo evolucionar a graves, en algunos casos. La recomendación de los especialistas en oftalmología es el uso de anteojos y lentes de contacto de manera alternada.

De manera generalizada, el transporte de anteojos y lentes de contacto requiere de contenedores para ambos, el inconveniente de transportarlos de manera cómoda y compacta puede llegar a solucionarse conteniendo ambos en un mismo estuche. Todo usuario de anteojos y lente de contactos, apreciará un estuche que combine los conceptos portátil y compacto, con protección, para hacer más cómodo su transporte, pero además, ofrecer protección de elementos externos que pudieran alterar la calidad de los mismos.

Otra sugerencia de los especialistas del Hospital Oftalmológico Santa Lucia, es la de cambiar con regularidad los estuches de lentes de contacto, para evitar que las bacterias se multipliquen en él, lleguen al lente y causen infecciones oculares. Se recomienda, en promedio, reemplazar los estuches cada 3 meses.

Actualmente, los estuches para lentes de contacto son de plástico. Los mismos se caracterizan por su variedad de aplicaciones, su facilidad de formas y su producción en grandes cantidades a bajos

costos. El mayor inconveniente es su impacto sobre el ambiente, tanto en su formado como en su degeneración. A consecuencia del creciente impacto ambiental generado desde el nacimiento de la era industrial, la población mundial ha desarrollado iniciativas ecológicas para preservarlo. Las iniciativas de reciclaje de materiales desechables involucran a la población activamente en el cuidado del ambiente y cobran mayor relevancia con el pasar del tiempo. El compromiso ambiental nos lleva a buscar otras opciones tales como la fabricación del estuche a partir de plástico reciclado, con un porcentaje igual al 50%.

Como solución a estos problemas, el producto ofrecerá la comodidad de llevar anteojos y lentes de contacto en un contenedor práctico, compacto y ecológico, tanto en estética como en composición.

Los beneficios que el producto le brinda al cliente son:

- Contener todos los elementos necesarios en un mismo lugar para reducir el tiempo de búsqueda y el espacio requerido.
- Brindar una buena relación entre precio y funcionalidad.
- Satisfacción del cliente por comprometerse con el medio ambiente.
- Eliminar la posibilidad de olvido de alguno de los elementos.
- Cumplir con los requerimientos de seguridad y manejo de líquidos al momento de viajar en avión.

Introducción al tema

A partir de Brain-Storming se generaron diferentes ideas con el objetivo de tener un abanico de opciones para tomar la mejor decisión; luego se pensó, en términos generales, en cada uno de los problemas de las ideas planteadas, en relación al producto, a la aceptación por parte del cliente y en la existencia de productos iguales o similares al que se desea ofrecer y en los beneficios que otorgan.

El producto a desarrollar es un estuche funcional y ecológico, que se destaca por su uso eficiente del espacio disponible, por permitir llevar “todo en uno”, por su diseño y composición ecológica.

Las etapas que permitirán el desarrollo del producto y que se describirán a lo largo del proyecto en términos generales son las siguientes:

Etapas 1: Idea

En esta etapa se determinará de qué manera será el producto, para ello se debe realizar un análisis de mercado para determinar a qué segmento de la sociedad se lanzará el estuche y cuáles son las restricciones legales que acarrea dicho lanzamiento.

Capacidad Empresarial: Se planteó la situación actual de la empresa para reconocer las problemáticas y buscar posibles soluciones/mejoras.

Estudio de producto: se realizó el diseño del producto en Solidworks, se plantearon materiales, características y dimensiones.

Estudio del marco legal: se desarrollaron los temas relacionados a patentes, requerimiento de aerolíneas para transporte de líquidos y reciclado de plásticos.

Estudio de mercado: se realizó una encuesta en diferentes lugares se obtuvieron resultados para el posterior análisis obteniendo la proyección de demanda, el precio, el mercado meta, los competidores, los diferentes gustos del cliente de acuerdo a las edades y sexo, la frecuencia de compra y las dimensiones estándares que el producto debería tener. Además se realizó el FODA y la Cruz de Porter.

Etapas 2: Pre-factibilidad

La etapa de pre-factibilidad consiste en realizar el cálculo de todo aquello que se va a utilizar y consumir para la realización del estuche. A su vez se debe determinar de qué forma se va a producir y seleccionar la maquinaria y tipo de mano de obra requerida.

- Medios de producción
- Materias primas
- Energía
- Mano de obra estimada
- Infraestructura edilicia

Etapas 3: Factibilidad

Se determinará en esta etapa cual va a ser el monto de la inversión y de qué modo va a ser dicha inversión, es decir, si el financiamiento es propio o tercerizado. A su vez se estimará si el volumen de venta cubre parcial o totalmente los gastos fijos y variables.

- Inversión
- Gastos
- Planes de ventas
- Financiamiento

Etapas 4: Pre-inversión

Por último se realizará una evaluación económico-financiera para determinar cómo se afrontarán los gastos y que ganancias se obtienen a partir de la venta, teniendo en cuenta el riesgo de nuestro país.

- Evaluación económica financiera
- Análisis de riesgos

Etapas 5: Conclusiones

Descripción

1.1 Etapa 1: Idea

1.1.1 Capacidad empresaria

La empresa OptiTec es una pyme de capitales nacionales que fabrica y vende distintos productos en distintos centros ópticos en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Distribuye sus productos a medianas y pequeñas cadenas minoristas. La empresa cuenta con cuatro líneas de productos, ANTEOJOS para leer y de sol, sogas para colgar los anteojos, estuches para anteojos, paños de gamuza. LENTES DE CONTACTO, estuches para lentes de contacto, botellas para líquidos desinfectantes y lubricantes. ESTRUCTURAS PARA LA EXPOSICIÓN de anteojos y vitrinas, espejos. BOLSAS simples o con logo.

La línea de productos de OptiTec era consistente, pero no había introducido en el mercado ningún producto nuevo en la línea de ANTEOJOS, más específicamente en el segmento relacionado a estuches contenedores en los últimos 3 años. Debido a que se había focalizado en atacar sus costos para mantener márgenes estables, a costas de reducir las inversiones en mejoras tecnológicas en la planta y en investigación, la empresa perdió de vista la importancia de mantener al cliente satisfecho y estar activo en cuanto a la generación de nuevos productos que le llamen la atención de nuevos clientes.

Luego de analizar la situación, la empresa sugirió en términos generales a su equipo ejecutivo tres cosas: innovar; conocer al cliente y ser eficientes. Como resultado, se decidió buscar un estuche nuevo, que satisfaga las necesidades no cubiertas o insatisfechas de los usuarios de anteojos y lentes de contacto. Y sustentar el emprendimiento con una evaluación económica y financiera.

Estructura de la empresa



Figura 1: Estructura jerárquica de la empresa.

1.1.2 Análisis de mercado

Inicialmente, se establecieron los propósitos específicos que deben ser contemplados en el estudio: la aceptación del producto, su dimensionamiento y proyección. La herramienta utilizada para alcanzar estos propósitos fue la encuesta.

Para determinar la aceptación del producto que se pretende desarrollar, los posibles accesorios que podría incluir y el precio de venta que estarían dispuestos a pagar los potenciales clientes, se encuestaron a los clientes de los centros ópticos que compran los productos de la empresa, siempre y cuando cumplieran el criterio usuarios tanto de anteojos como de lentes de contacto.

Para determinar características dimensionales del producto y el comportamiento de la demanda, se realizaron encuestas a responder por los responsables de los centros ópticos.

El total de la población encuestada para la aceptación del producto fue de 95 personas. El total de la población encuestada para el dimensionamiento y proyección de demanda del producto fue de ocho.

Los centros ópticos encuestados fueron: Óptica Nelson, Instituto óptico “ELCAR”, Óptica Let, La Óptica Banchi, Billent’s Óptica, Óptica Barbieri, Óptica Ameller y La óptica Eggimann. La identidad de los encuestados no fue considerada relevante en las encuestas.

A raíz de los resultados del relevamiento de las encuestas de aceptación del producto, los detalles están en el ANEXO I: Relevamiento de las encuestas de aceptación del producto

Se concluye que el producto ofrecido le resultó interesante a la mayoría, siendo los más interesados, los clientes femeninos con edades comprendidas entre 15 y 38 años.

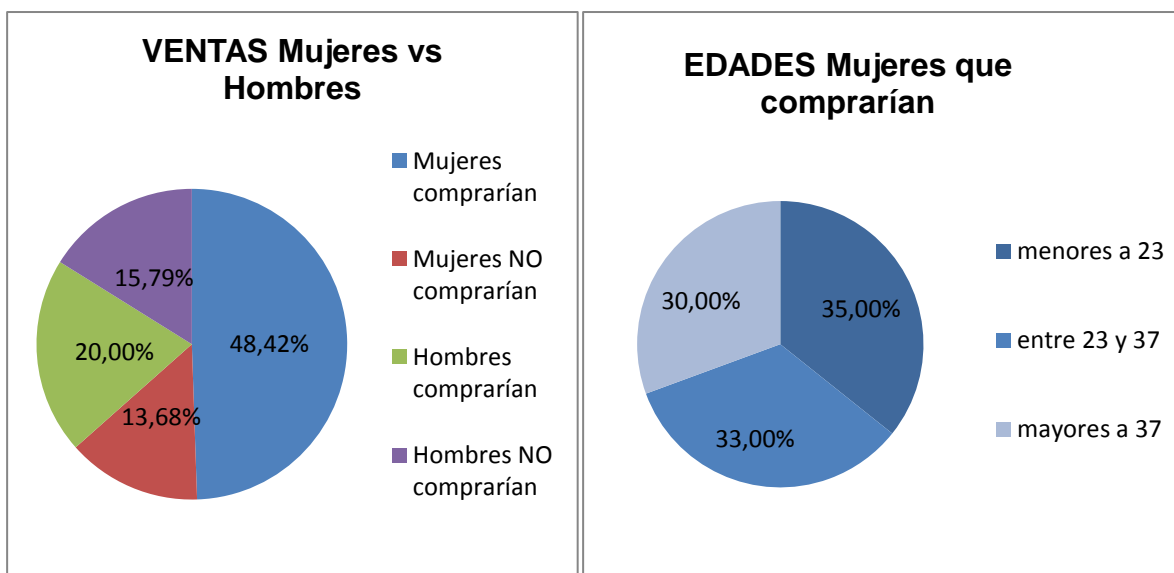


Figura 2: Ventas según género

Figura 3: Ventas según edad

En cuanto a los accesorios que debe incluir el producto, los más interesantes fueron: el espejo y las botellas para líquido desinfectante y para lágrimas artificiales, debiéndose considerar, para su diseño, el volumen máximo posible para viajar sin problemas en aviones comerciales. Los encuestados sugirieron la inclusión de una gamuza para limpiar los anteojos y que las tapas del estuche de los lentes de contacto no fueran removibles.

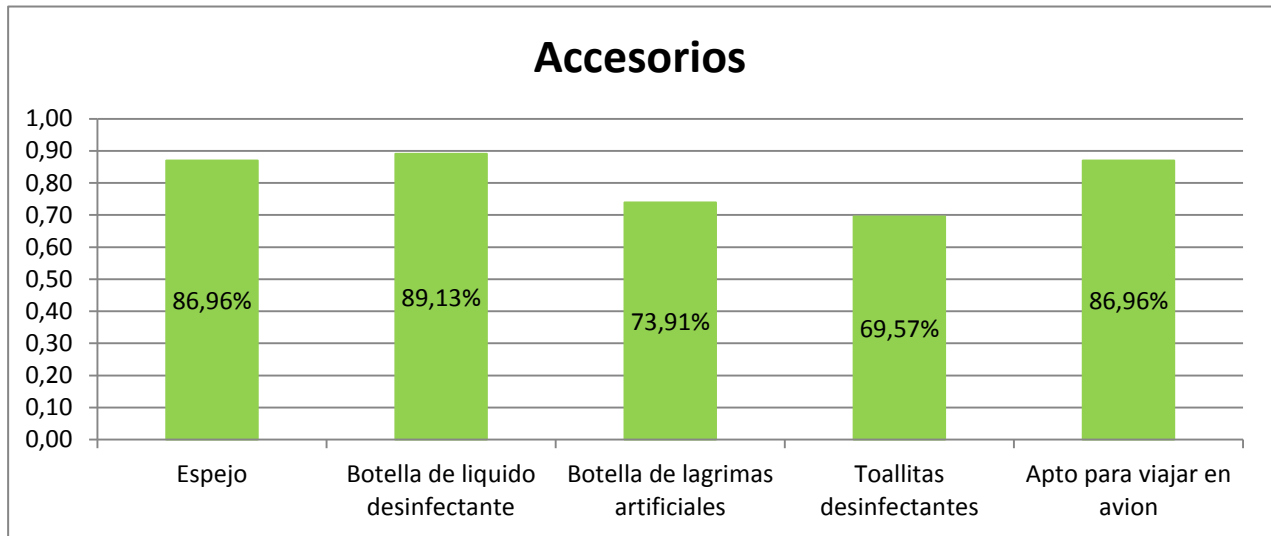


Figura 4: Accesorios a incluir en el producto

La cualidad de cuidado del medio ambiente fue recibida positivamente.

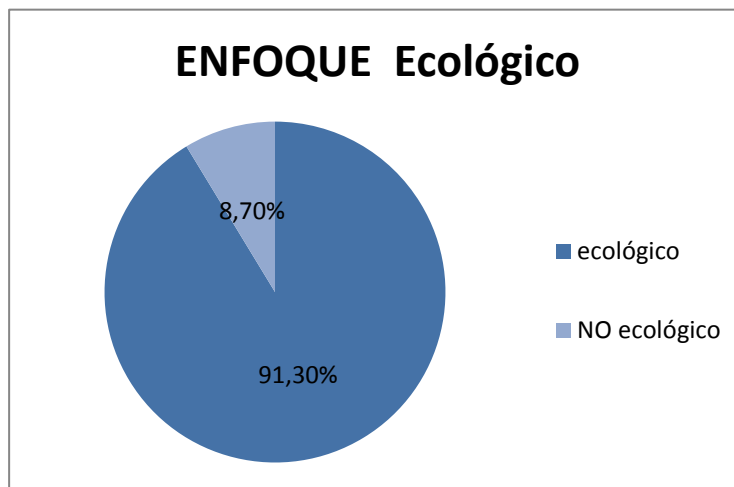


Figura 5: Aceptación del enfoque ecológico

Al momento de cambiar el estuche de los lentes de contacto, los resultados no son concluyentes en cuanto a un criterio de reposición, por ende, se puede concluir que se puede proponer uno en función del producto.

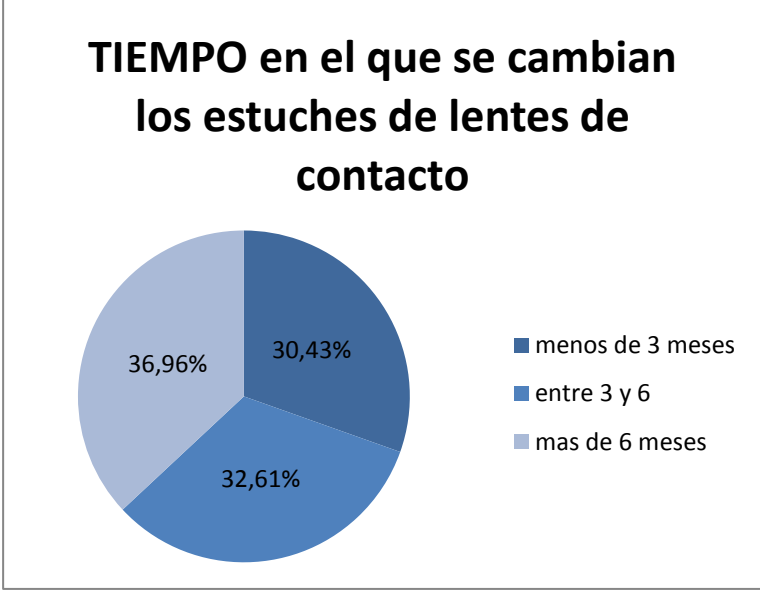


Figura 6: Frecuencia de compra del estuche de los lentes de contacto

Fue sugerido por los encuestados que se pudiera acceder al producto y sus accesorios en ópticas, farmacias y supermercados.

La mayoría está dispuesta a pagar valores cercanos a 150 pesos.

A raíz de los resultados del relevamiento de las encuestas de dimensionamiento y proyección del producto, detallados en el ANEXO II: Relevamiento de las encuestas de dimensionamiento y proyección del producto, se puede concluir que para contener los anteojos más grandes las dimensiones del compartimiento que contenga los anteojos no deben de ser menores a 14, 5 x 4 x 4 cm. El compartimiento para los lentes de contacto no deberá de ser menor a 3,5 cm de diámetro por 3,5 de altura.

También se identificaron 3 diferentes posturas durante la proyección de la demanda. De las 8 ópticas entrevistadas, 5 pronosticaron optimistamente, 1 medianamente y 2 pesimistamente.

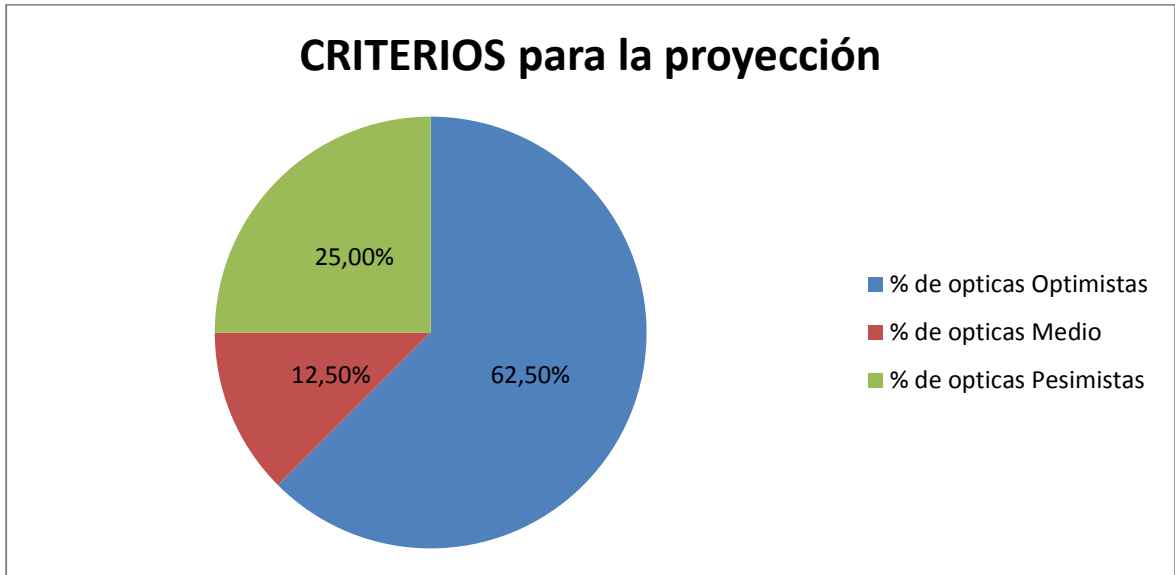


Figura 7: Porcentaje de ópticas según cada criterio

El siguiente gráfico nos permite ver la manera en la que crecerá o decrecerá la demanda según las pronósticos de los responsables de los centros ópticas.

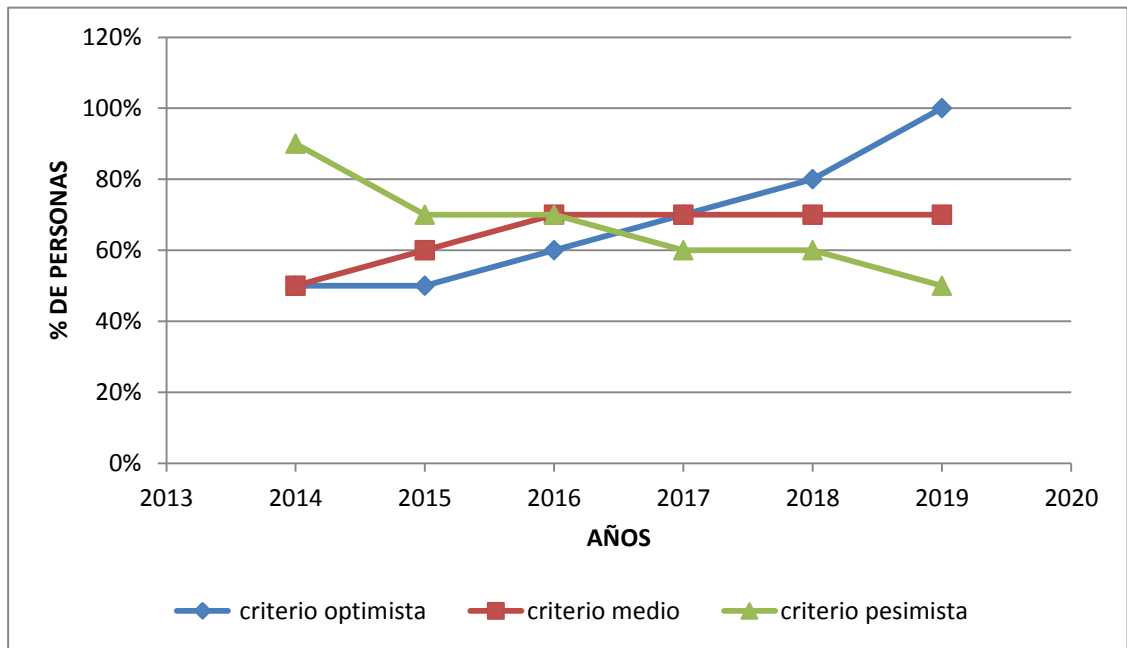


Figura 8: Proyección de la demanda según cada criterio

1.1.2.1 Proyección de la demanda

Con los datos sugeridos por los responsables de las ópticas se pudo arribar a la siguiente estimación de la demanda del producto (ver Tabla I) y la del estuche de los lentes de contacto (ver Tabla II). Los cálculos realizados para la obtención de dichos valores se pueden ver en el ANEXO III: Proyección de demanda del producto y ANEXO IV: Proyección de demanda del estuche lentes de contacto.

Tabla I: Proyección de la demanda del producto

Año	Optimista	Pesimista
2014	128381	128381
2015	128381	102705
2016	141219	102705
2017	154057	89867
2018	166896	89867
2019	192572	77029
Promedio	151918	98426

Fuente: Propia

Tabla II: Proyección de la demanda del estuche de los lentes de contacto

Año	Optimista	Pesimista
2014	385144	385144
2015	385144	308115
2016	423658	308115
2017	462172	269601
2018	500687	269601
2019	577716	231086
Promedio	455753	295277

Fuente: Propia

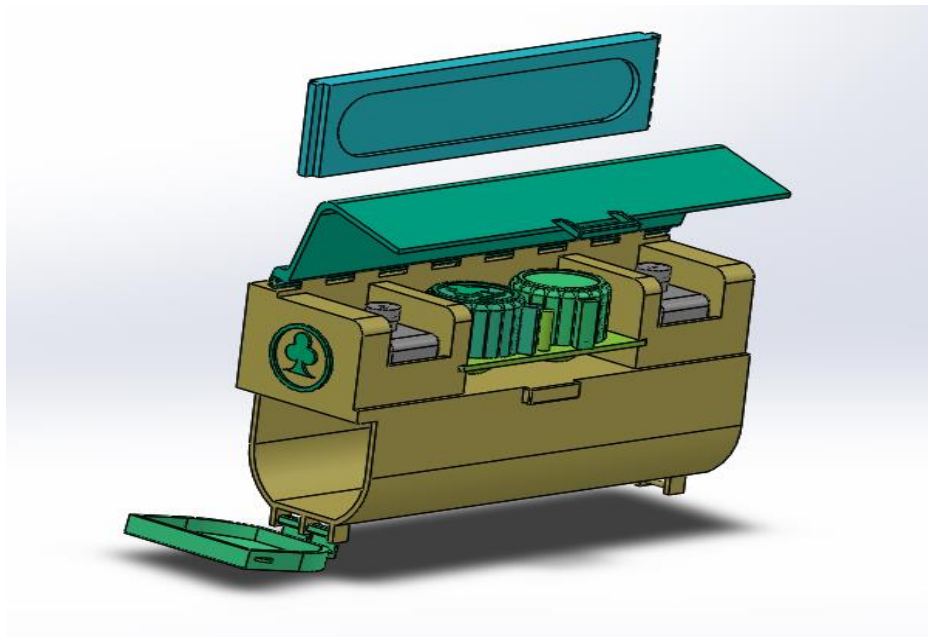
1.1.2.2 Análisis FODA



1.1.2.3 Cruz de Porter



1.1.3 Producto a fabricar:



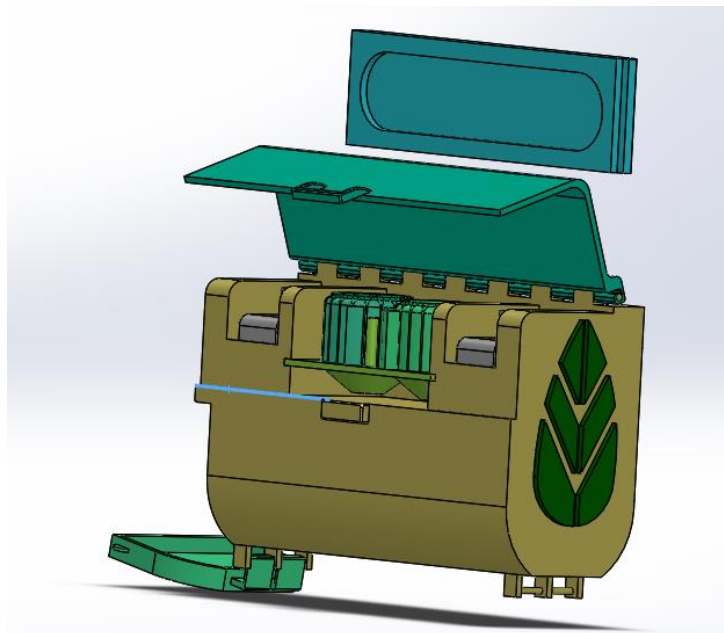


Figura 9: Diseño del producto

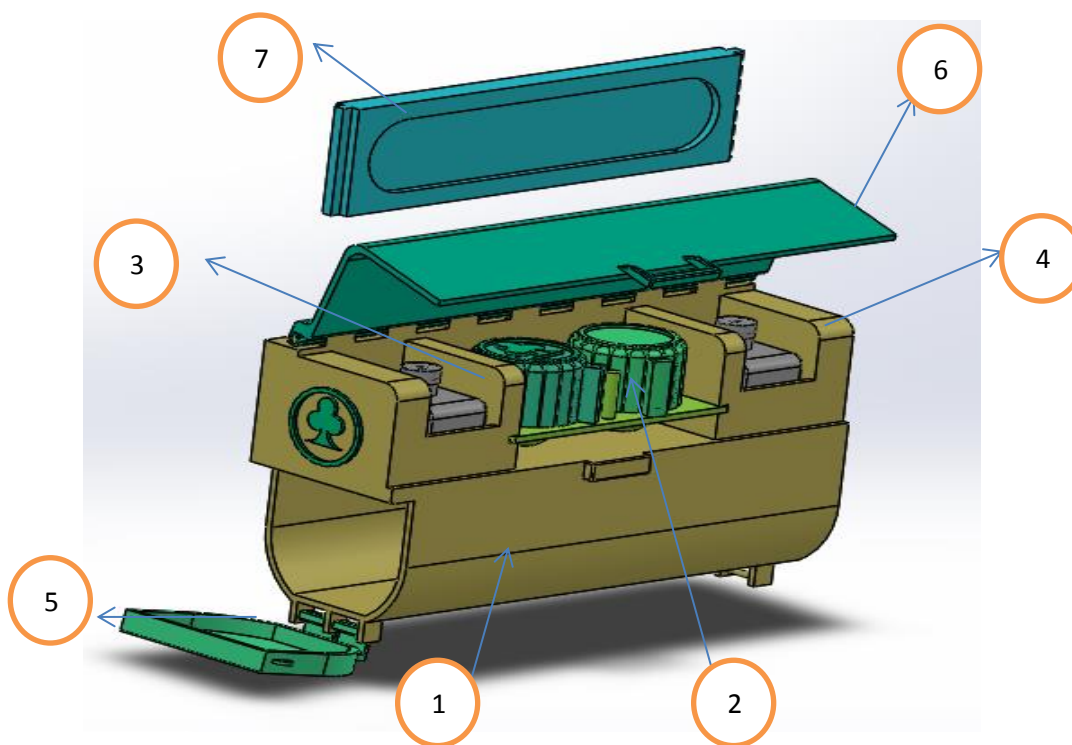


Figura 10: Componentes del producto

1.1.3.1 Descripción de los componentes:

- 1- Estuche estructura
- 2- Estuche para los lentes de contacto
- 3- Botella para el líquido desinfectante
- 4- Botella para las lágrimas artificiales
- 5- Compuerta anteojos
- 6- Compuerta lentes de contacto y botellas
- 7- Espejo

1.1.3.2 Materiales y características:

1.1.3.2.1 Estuche - Estructura

Contiene los anteojos, el estuche de los lentes de contacto, el espejo y las botellas de líquido desinfectante y lágrimas artificiales.

Está formado por los siguientes componentes:

- Estuche estructura
- Espejo

Cualidades del estuche

- Contener y proteger. Delimitar y separar el contenido del medio ambiente, protegiéndolo de riesgos externos.
- Almacenar todos los elementos. Facilidad de transporte de todos los elementos, al mismo tiempo, dentro de un mismo contenedor.
- Usar el espacio eficientemente. Máximo aprovechamiento del volumen disponible.

- Provocar percepción de protección ecológica. Usar colores e imágenes arbóreas.
- Robustez. Deberá de poder soportar distintas cargas que pudiera incidir sobre él.

Material del estuche

Polipropileno (PP). Se usará un termoplástico por su facilidad de ser moldeado y porque mediante su granulación pueden ser re moldeados posteriormente, es decir, que cuando un estuche cumpla su vida útil podrá ser reciclado para evitar daños al ambiente y, a la vez, ahorrarle dinero en compra de materia prima a la empresa (Giovannetti, 2003, pág. 55). Los termoplásticos más usados, para envases de productos cosméticos y afines, son poli olefinas o PVC (Giovannetti, 2003, pág. 60). De las poli olefinas, el polipropileno es preferido para este estuche por su buena resistencia al impacto, a la flexión y a la fatiga, al efecto de variados agentes químicos, a la humedad, y por su total hermetismo al agua; además, de ser fácil de obtener a un bajo costo. (Richardson & Lokengard, 2000, pág. 515)

Tabla III: Comparación entre el Polipropileno y el Cloruro de vinilo rígido

Características	Polipropileno	Cloruro de vinilo rígido PVC
Calidad de moldeo	Excelente	Buena
Resistencia tracción, Mpa	31-38	36-62
Resistencia compresión, Mpa	38-55	55-90
Resistencia impacto Izod J/mm	0,025-0,1	0,02-1,0
Dureza, Rockwell	R85-R110	R93
Dilatación térmica, 10⁻⁴ / °C	14,7-25,9	12,7-47
Resistencia al calor, °C	110-150	65-80

Fuente: Propia

Detalle de la composición:

De acuerdo con la norma ISO 15270: 2008, el porcentaje recomendado de plástico reciclado deberá de ser no mayor a 25% de su peso total, según requerimientos (Bhattacharyaa & Beparib, 2014). Además, en (Mehat & Kamaruddin, 2011) se revela que un producto hecho de 25% de PP reciclado y 75% de PP virgen exhibe un módulo de flexibilidad mayor al de su contraparte enteramente virgen. Partiendo de estos hechos, se decidió tomar 25-75 de reciclado-virgen como la composición estándar del producto.

Elemento	Tipo de plástico Y	% Plástico reciclado	% Plástico virgen
% que representa del total			
Estuche estructura	PP Cristal ; 50	12,5	37,5
Estuche estructura	PP Beige ; 50	12,5	37,5
Marco espejo	PP Cristal ; 50	12,5	37,5
Marco espejo	PP Verde ; 50	12,5	37,5

Características del plástico reciclado:

Debido a que el plástico reciclado se vuelve más sensible a la degradación térmica e hidrolítica cuanto mayor es su grado de impureza, se ha decidido solo recibir plástico reciclado proveniente de depósitos homogéneos de un solo color que contengan menos de 20 ppm de PVC, es decir, tan puro como sea posible (Torres, N., Robin, J.J., Boutevin B, 2000), para mantenerse en acuerdo con la composición 25-75 reciclado-virgen sugerida anteriormente.

Dimensiones del estuche

Ver ANEXO XIV Planos estuche anteojos

1.1.3.2.2 Botellas

Contienen líquidos lubricantes.

Está formado por los siguientes componentes:

- Botella para el líquido desinfectante
- Botella para las lágrimas artificiales

Cualidades de las botellas

- Transportar los líquidos lubricantes en volúmenes menores. Botellas de menor volumen hacen posible el transporte de estos líquidos de manera compacta. Deberán llenarse a partir de las botellas surtidoras.
- Flexibles. Deben deformarse por compresión para ayudar a salir el líquido más fácilmente.
- Tapa removible. La botella deberá abrirse para ser rellanada y también cerrarse herméticamente.
- Punto de fusión mayor a 100°C. La botella deberá ser esterilizada.

Material de las botellas

Polietileno de baja densidad. Es un termoplástico que se caracteriza por una calidad de moldeo excelente, una baja resistencia a la tracción y una elevada ductilidad. El Polietileno de baja densidad además, tiene una resistencia al calor que va de los 80 a los 100°C, permitiendo su esterilización. (Richardson & Lokengard, 2000, pág. 511)

Tabla IV: Características de Polietileno de baja densidad

Características	Polietileno de baja densidad
Calidad de moldeo	Excelente
Resistencia tracción, Mpa	4-16

Resistencia compresión, Mpa	
Resistencia impacto Izod J/mm	sin rotura
Dureza, Rockwell	R10-R15
Dilatación térmica, 10⁻⁴ / °C	25-50
Resistencia al calor, C	80-100

Fuente: Propia

Detalles de la composición:

De acuerdo con la norma ISO 15270: 2008, el porcentaje recomendado de plástico reciclado deberá de ser no mayor a 25% de su peso total, según requerimientos (Bhattacharyaa & Beparib, 2014). Además, en (Mehat & Kamaruddin, 2011) se revela que un producto hecho de 25% de PP reciclado y 75% de PP virgen exhibe un módulo de flexibilidad mayor al de su contraparte enteramente virgen. Partiendo de estos hechos, se decidió tomar 25-75 de reciclado-virgen como la composición estándar del producto.

Elemento	Tipo de plástico y % que representa del total	% Plástico reciclado	% Plástico virgen
Botella solución	LPDE Cristal ;100	25	75
Botella lagrimas	LPDE Cristal; 100	25	75

Características del plástico reciclado:

Debido a que el plástico reciclado se vuelve más sensible a la degradación térmica e hidrolítica cuanto mayor es su grado de impureza, se ha decidido solo recibir plástico reciclado proveniente

de depósitos homogéneos de un solo color que contengan menos de 20 ppm de PVC, es decir, tan puro como sea posible (Torres, N., Robin, J.J., Boutevin B, 2000), para mantenerse en acuerdo con la composición 25-75 reciclado-virgen sugerida anteriormente.

Dimensiones las botellas

Ver ANEXO XIII Planos botella

1.1.3.2.3 Estuche lentes de contacto - estructura

Contiene los lentes de contacto inmersos en líquido desinfectante.

Está formado por los siguientes componentes:

- los lentes de contacto

Cualidades del estuche de los lentes de contacto

- Contener y proteger. Delimitar y separar el contenido del medio ambiente, protegiéndolo de riesgos externos.
- Usar el espacio eficientemente. Máximo aprovechamiento del volumen disponible.
- Provocar percepción de protección ecológica. Usar colores e imágenes arbóreas.
- No hay contacto directo entre el interior de la tapa y cualquier elemento externo al estuche. La tapa cuenta con una extremidad hueca que puede montarse sobre un eje que es parte de la base del estuche.

Material del estuche

Polipropileno (PP). Se usará un termoplástico por su facilidad de ser moldeado y porque mediante su granulación pueden ser re moldeados posteriormente, es decir, que cuando un estuche cumpla su vida útil podrá ser reciclado para evitar daños al ambiente y, a la vez, ahorrarle dinero en compra de materia prima a la empresa. (Giovannetti, 2003, pág. 55) Los termoplásticos más usados, para envases de productos cosméticos y afines, son poli olefinas o PVC.

(Giovannetti, 2003, pág. 60). De las poli olefinas, el polipropileno es preferido para este estuche por su buena resistencia al impacto, a la flexión y a la fatiga, al efecto de variados agentes químicos, a la humedad, y por su total hermetismo al agua; además, de ser fácil de obtener a un bajo costo. (Richardson & Lokengard, 2000, pág. 515)

Detalle de la composición:

De acuerdo con la norma ISO 15270: 2008, el porcentaje recomendado de plástico reciclado deberá de ser no mayor a 25% de su peso total, según requerimientos (Bhattacharyaa & Beparib, 2014). Además, en (Mehat & Kamaruddin, 2011) se revela que un producto hecho de 25% de PP reciclado y 75% de PP virgen exhibe un módulo de flexibilidad mayor al de su contraparte enteramente virgen. Partiendo de estos hechos, se decidió tomar 25-75 de reciclado-virgen como la composición estándar del producto.

Elemento	Tipo de plástico y % que representa del total	% Plástico reciclado	% Plástico virgen
Estuche lente de contacto	PP Cristal; 50	12,5	37,5
Estuche lente de contacto	PP Verde; 50	12,5	37,5

Características del plástico reciclado:

Debido a que el plástico reciclado se vuelve más sensible a la degradación térmica e hidrolítica cuanto mayor es su grado de impureza, se ha decidido solo recibir plástico reciclado proveniente de depósitos homogéneos de un solo color que contengan menos de 20 ppm de PVC, es decir, tan puro como sea posible (Torres, N., Robin, J.J., Boutevin B, 2000), para mantenerse en acuerdo con la composición 25-75 reciclado-virgen sugerida anteriormente.

Dimensiones del estuche

Ver ANEXO XII Planos lentes de contacto

1.1.4 Aspectos legales

1.1.4.1 Patentes:

Según la revista (Inventar el futuro) para obtener una patente de innovación, primero se debe realizar una búsqueda en las patentes y solicitudes de patentes publicadas por las oficinas de patentes disponibles en línea. En la dirección www.wipo.int/ipdl/en/resources/links.jsp figura una lista de las oficinas de propiedad intelectual que han puesto a disposición en línea sus bases de datos de patentes de manera gratuita. O bien, se puede contratar servicios de profesionales de patentes y/o utilizar bases de datos comerciales más sofisticadas. También es posible solicitar búsquedas aranceladas de patentes en el departamento de información tecnológica del INPI.

La búsqueda puede realizarse basándose en palabras clave, la clasificación de patentes u otros criterios de búsqueda. La *Clasificación Internacional de patentes (CIP)*, es un sistema de clasificación jerárquico utilizado para clasificar y buscar documentos de patentes. La séptima edición de la CIP se compone de 8 secciones, que se dividen en 120 clases, 628 subclases y aproximadamente 69000 grupos.

Una vez que se comprueba de que no existe la patente de un producto similar y/o igual al presentado se debe solicitar la protección por patente a través de un abogado o un agente de patentes, la solicitud consta de una descripción completa de la invención, las reivindicaciones que determinan el alcance de la patente que se solicita, dibujos y un resumen.

La oficina de patentes luego examina la solicitud para asegurarse de que cumple con los requisitos administrativos y técnicos. Esto se conoce como “examen de forma” y suele durar alrededor de dieciocho meses. Terminado el examen anterior, se publica la solicitud y se realizan observaciones de terceros, la solicitud se hace de conocimiento público y se difunde. Dieciocho meses después de la publicación, se realiza un “examen de fondo”, donde se asegura que la solicitud cumple todos los requisitos de patentabilidad. Si en el proceso de examen alcanza una

conclusión positiva, la oficina de patentes otorga la patente y expide un certificado de concesión. Finalmente se hace pública la concesión de la patente.

Los costos de la publicación de una patente están determinados por el tipo de búsqueda en el estado de la técnica, que depende de la complejidad del producto, el tiempo disponible y de las objeciones de terceros; y por las tasas de mantenimiento o renovación, que se debe pagar para mantener la validez de la patente durante su vida útil.

1.1.4.2 Requerimientos de aerolíneas para transportar líquidos

En los últimos años, los preparativos para los viajes en avión requieren que el viajero deba prestar atención a ciertas restricciones en relación con el equipaje de mano. Líquidos, geles, cremas, medicinas y compras en el *Duty Free* suelen estar al tope de las consultas de los pasajeros.

En relación a los líquidos las compañías ofrecen información detallada según países de origen/destino de los vuelos (Estados Unidos, Unión Europea, Reino Unido, Brasil, etc). En el caso de la empresa LAN Airlines, permite transportar un litro de líquido por persona, en recipientes que no deben exceder los 100 ml de capacidad cada uno, con necesidad de que estén contenidos con en una bolsa con sistema de apertura y cierre que permitan verificar su contenido.

1.1.4.3 Reciclado de plásticos

Una equivocada separación de materiales, al momento de reciclar, podría arruinar el material reciclado, haciendo muy importante el eliminar o disminuir el riesgo de que esto ocurra. Por esta razón se llevan programas de reciclado que incluye la función de categorizar junto con la de reciclado de manera redundante.

En un programa de reciclado, un camión recolector de metales, plásticos y papel/cartón, los clasifica, preliminarmente y transporta a una instalación de recuperación de materiales o en inglés, material *recovery facility* (**MRF**). En ella existen líneas de clasificación (manuales o

automáticas) que hacen una separación y categorización de materiales más exhaustiva, para que se le apliquen luego los procesos de reciclado pertinentes de manera correcta.

De los materiales a reciclar, los plásticos son los más difíciles de clasificar. Para solucionar este problema, en 1988 el *Plastic Bottle Institut of the Society of the Plastics Industry*, en Estados Unidos, estableció un sistema para identificar los recipientes de plástico por códigos según su material. Cada código de identificación consiste de un número, que va del 1 al 7, encerrado por un símbolo triangular y una abreviatura debajo de la imagen, según el tipo de material. En la siguiente figura, se pueden apreciar estos códigos y sus correspondientes aclaraciones. (2 pág. 23)



Figura 11: Códigos de identificación de plásticos reciclables



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Antecedentes

2.1 Diseño del producto

A nivel comercial, existe actualmente, una enorme variedad de estuches contenedores de lentes y las patentes de invención que les dieron origen, surgieron a su vez, con inspiración en modelos ya existentes.

A principios del siglo XX, el uso de anteojos para corregir la vista cobró interés generalizado en el mundo, pero, el asunto de necesitar, muchas veces, un par de anteojos extra, fue un inconveniente que despertó el deseo de los usuarios de obtener soluciones. En Estados Unidos y como respuesta a esta necesidad, muchos inventores tomaron la determinación de diseñar estuches que permitieran contener dos pares de anteojos, a la vez. El uso de estuches para contener anteojos se popularizó y su producción en masa cobró tal importancia que muchos modelos sirven hoy de guía para la producción de nuevos estuches. Las patentes número 683.417 a (Weinstein, 1901), 1.004.474 a (Schnorr, 1911), 1.649.255 a (Robinson, 1927) y 3.000.417 a (Goldstein, 1961), de Estados Unidos, son unas entre muchas patentes que tienen la función de contener dos anteojos a la vez.

Mientras que los anteojos y sus respectivos estuches han sido implementados conjuntamente durante siglos, los lentes de contacto tienen una historia más corta, habiendo comenzado su uso generalizado en la década de 1960. Los lentes de contacto han crecido rápidamente en popularidad a medida que la tecnología ha producido lentes más cómodos y asequibles, pero, a pesar de los avances en este campo, los lentes de contacto todavía presentan ciertas desventajas, tales como, limitada permeabilidad al oxígeno, y propensión a ensuciarse e infectarse con bacterias, razón por la cual, es común para los usuarios de lentes de contacto, removerlos periódicamente para su limpieza y / o para darle descanso a sus ojos.

A finales del siglo XX, los inventores estadounidenses buscaron agregarle a sus diseños la posibilidad de contener distintos tipos de accesorios, tres ejemplos de interés, del mismo país, son descritos a continuación. La patente número 3.323.638 a (Dishart, 1967), consiste de un estuche que permite contener un par de anteojos, un limador de uñas, un peine, un cortauñas y una lupa. La patente número 5.921.383 a (Shefler, 1999) et al., consiste de un estuche que contiene

anteojos, almohadillas para la nariz de los anteojos, tornillos de repuesto para los anteojos, un destornillador pequeño, una botella con solución de limpieza para lentes y un paño para limpiarlos. La patente número 5.915.545 a (Shackel, 1999) et al., consiste de un estuche que contiene dos lentes de contacto, dos botellas con lentes de contacto de repuesto, dos botellas para líquido desinfectante, un espejo, dos recipientes para toallas desinfectantes, un recipiente para pañuelos de papel, y una bolsa de plástico que está diseñada para proteger información precedera vital.

En la actualidad, los anteojos se emplean, generalmente, mientras los lentes de contacto están guardados, razón por la que un estuche que permita guardar y transportar los lentes de contacto y anteojos de lectura, a la vez y de manera compacta, ha visto incrementada su demanda. Patentes como las de Estados Unidos número 5.016.749 a (Kaye et al, 1991), y D498,920 S a (Ambrose, 2004).

Mientras numerosos diseños actualmente existen para contener anteojos y lentes de contacto, se considera que podrían tenerse más accesorios en el contenedor sin necesidad de ampliar mucho el volumen, usando eficientemente el espacio disponible. La invención propone un estuche no doble-contención sino de multi-contención, con accesorios que hagan más cómodo el cambio entre anteojos y lentes de contacto.

2.2 Reciclado de plásticos.

Según la Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (**CAIRPLAS**) las variables que determinan la calidad del lote a reciclar depende del tipo de selección, la calidad de limpieza.

Las empresas que se dedican al reciclado, recolectan los residuos generados por dos tipos de proveedores, el primer tipo hace referencia a las empresas que forman la cadena para lograr la fabricación de productos plásticos, tales como empresas petroquímicas, transformadores, productoras o comercializadoras, y el segundo tipo está formado por los consumidores finales de dichos productos. De manera didáctica la siguiente figura muestra los flujos de materiales; ya

sean materias primas o Pellets/Escamas, productos semielaborados o scrap y productos terminados o Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

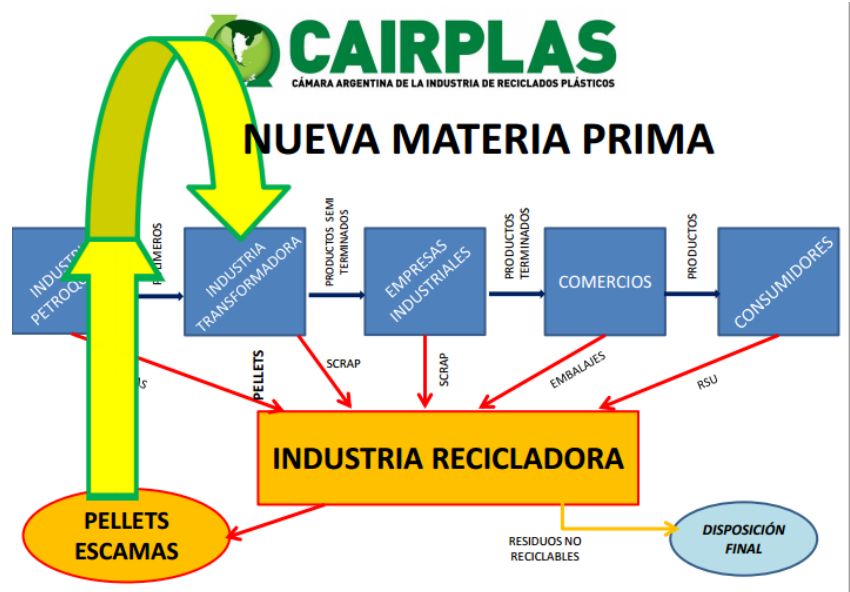


Figura 12: esquema del proceso de reciclaje

Reciclaje y reutilización de plásticos

Existen cuatro tipos de reciclajes relevantes para este proyecto (Plásticos. Protocolo, 2007) y son:

Reciclaje primario. Se usa con termoplásticos cuando se cuenta con materiales limpios y homogéneos. Solo se los somete a un proceso de molienda y peletizado. Convirtiéndolos nueva en materia prima, del mismo material original.

Reciclaje secundario. En este tipo de reciclaje no se obtiene el plástico original, sino uno con propiedades inferiores, debido a la calidad del material a reciclar. Estos materiales se muelen y funden juntos dentro de un extrusor.

Reciclaje terciario. Este degrada al polímero en compuestos químicos básicos y combustibles; es decir, involucra un cambio químico además del físico. Actualmente el reciclaje terciario cuenta con dos métodos principales: la pirolisis y la gasificación.

Reciclaje cuaternario. Consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos.

2.3 Procesos para la fabricación del producto

Existen dos procesos de moldeo relevantes a este proyecto (Richardson & Lokengard, 2000) y son:

2.3.1 El proceso de moldeo por inyección

Una tolva surte de materia prima a la unidad de inyección, el plástico granulado que ingresa se conoce con el nombre de pelles, los cuales circulan a través de un tornillo sinfín, que consta de tres secciones, una zona de alimentación, zona de transición y zona de dosificación.

La zona de alimentación, abarca la mitad de la longitud total; en dicha zona se mezclan la materia prima virgen con la proveniente del reciclaje.

La zona de transición, constituye cerca de la cuarta parte de la longitud total; en dicha zona en virtud de las bandas de calefacción externas, las fuerzas de compresión y el rozamiento, los pellets se funden por completo

La zona de dosificación, constituye cerca de la cuarta parte de la longitud total; en dicha zona se funden los pellets que aun permanezcan sólidos para producir así un material completamente fundido.

Rápidamente la masa granular se funde dentro de la unidad, avanza hasta la válvula de retención donde queda disponible para su inyección en un molde, la unidad de sujeción es la responsable de abrir y cerrar el molde como también de expulsar las piezas cuando ya están frías.

Este proceso se aplicará para formar tanto la estructura del estuche como la de los lentes de contacto, con sus respectivos componentes. (Richardson & Lokengard, 2000, págs. 163-165)

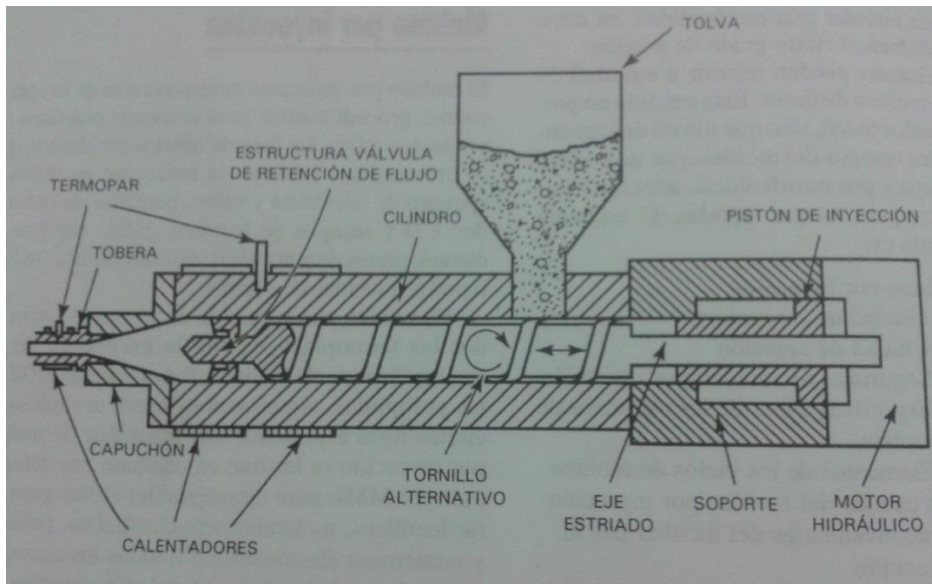


Figura 13: Esquema simplificado de una unidad de Inyección

Fuente: Richardson & Lokengard, 2000

Consideraciones relevantes en los procesos y sistemas por inyección:

El uso de energía es muy elevado, no solo para fundir el polímero y volverlo a enfriar, sino para generar la presión necesaria para introducir el polímero en el molde. Además, para abrir, cerrar y mantener el molde bajo presión mientras se forma y enfría la pieza.

2.3.2 El proceso de inyección - soplado

Se coloca la preforma moldeada por inyección caliente en el molde de soplado. Luego se introduce el aire en la preforma, haciéndola expandirse contra las paredes del molde.

Este proceso se aplicará para formar las botellas. (Richardson & Lokengard, 2000, pág. 207)

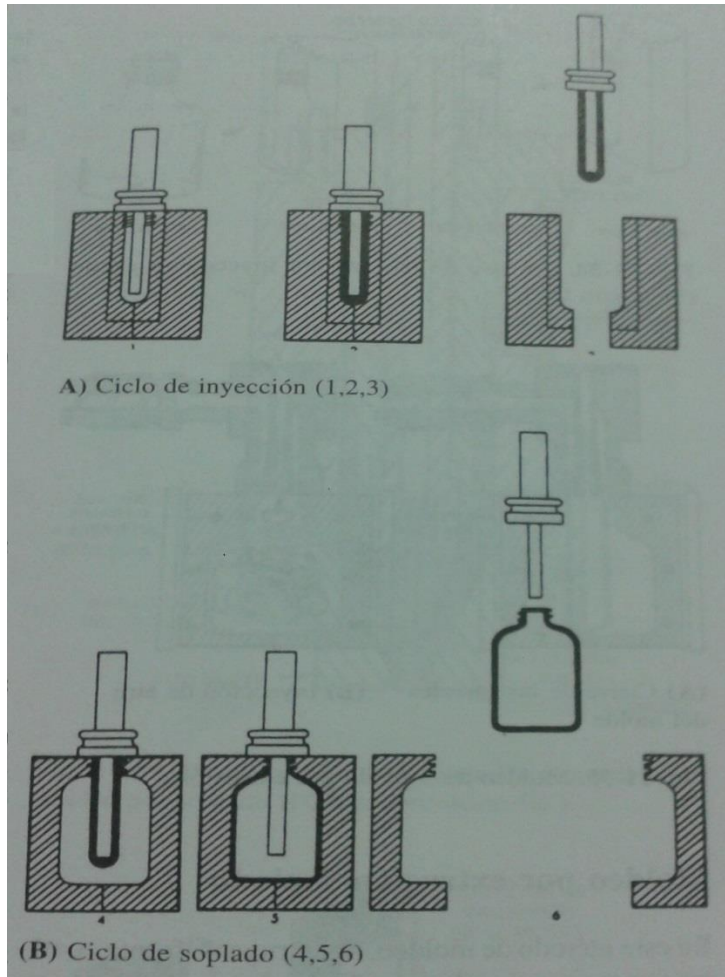


Figura 14: proceso de moldeo Inyección-Soplado

Fuente: Richardson & Lokengard, 2000

Consideraciones relevantes en los procesos y sistemas por inyección

Los productos huecos requieren de grandes espacios de almacenaje y dificultan la comercialización a regiones que no estén próximas a la planta productora. Además, en cada ciclo se obtiene material residual que debe ser molido y retornado al material virgen para su recuperación, lo que reduce la relación producto obtenido/material alimentado.

Consideraciones relevantes en ambos procesos y sistemas

- Temperatura del polímero fundido.
- Refrigeración del producto.
- Cierre del molde.
- Tiempo de funcionamiento de la máquina.
- Desbarbado del producto. Eliminación de rebabas.
- El acabado y la forma dependen del tiempo, la temperatura y la frecuencia (conocido como deformación).

2.4 Riesgos implicados en el proceso

Existen dos tipos de riesgos relevantes para este proyecto (Plásticos. Protocolo, 2007) y son:

Riesgos físicos: Los riesgos físicos se dividen en mecánicos, térmicos y electromagnéticos.

Riesgos mecánicos: Se debe tener cuidado con el movimiento del husillo en el momento de plastificar o inyectar porque se desplaza de tal forma que puede golpear o atrapar a otra persona u objeto que este en el recorrido normal de la máquina. La unidad de cierre es otro componente mecánico que puede causar una lesión cuando una persona acciona el cierre de la unidad y otra persona introduce su mano u otro elemento mientras el operario realiza el cierre de la misma. También puede suceder que una persona se interponga entre el molde y la unidad inyectora mientras un operario hace la aproximación de ambos.

Al trabajar con una máquina de conformación se está expuesto a riesgos mecánicos, no solo debido al movimiento de las máquinas, sistemas de presión neumática e hidráulica, sino también está expuesto a agentes tales como el ruido y las vibraciones, los cuales pueden producir lesiones graves al operario.

Para protegerse de estos peligros lo más importante es necesario conocer bien el funcionamiento de la máquina (las partes en movimiento que podrían generar una lesión), así como también utilizar elementos de protección personal como tapones, orejeras, calzado apropiado.

Riesgo térmico: La temperatura que el equipo adquiere para fundir el plástico puede producir graves quemaduras si el operario tiene contacto directo durante su funcionamiento. Durante la limpieza de la boquilla de la maquina o del canal de llenado del molde, es necesario usar elementos de protección personal como guantes, overol, pinzas, espátulas mascarillas.

Riesgos eléctricos: Es necesario no operar el sistema bajo humedad extrema, con las manos humedecidas o usando joyas y elementos metálicos que podrían generar un corto circuito.

Riesgo químico: El riesgo depende del tipo de polímero a procesar, siendo los más peligrosos para la salud humana inhalar los gases producidos, el elemento de protección más usado son las mascarillas.

2.5 Sistemas implicados en la fabricación del producto

Motores eléctricos: La eficiencia de los motores se puede ver reducida por el número de horas de funcionamiento, la antigüedad de la máquina y por condiciones climatológicas extremas de funcionamiento.

Los motores, están en su máxima eficiencia cuando su carga es igual o levemente superior a la capacidad establecida. Si el extrusor es más grande de lo necesario, el motor no alcanzará la carga establecida y no funcionará en su punto óptimo de eficiencia

Mejoras para Motores eléctricos. Llevar a cabo un correcto programa de mantención preventiva, sustituir los motores antiguos por otros más eficientes (son más eficientes que los antiguos y demandan menos energía), dimensionar adecuadamente (es recomendable no utilizar maquinaria sobredimensionada es correcto entre un 5%-15% más) e implementar dispositivos de arranque suave.

Compresores: Para el moldeado por soplado se utiliza un compresor de aire. Para el caso de las pequeñas empresas, se utiliza un compresor alternativo, el cual se usa para generar presiones altas mediante un cilindro y un pistón.

El aire, al comprimirlo, se calienta. Para evitar este calentamiento hay que enfriar el aire con agua o aire frío antes de llevarlo al depósito.

Mejoras para sistemas de Compresión. Seleccionar el tipo y el tamaño correctos del compresor o de la bomba para igualar los niveles de uso, trabajar a la presión adecuada para una producción correcta y establecer procedimientos rigurosos de mantenimiento para reducir al mínimo los escapes.

Molinos: Durante el proceso de fabricación de las botellas se generan ciertos excedentes que quedan unidos a éstas, conocidas como rebabas, las cuales son cortadas y depositadas en un bulto junto con las botellas que no cumplen con los requisitos de calidad. Todo este plástico es reprocesado para volver a usarse mediante un molino.

Torre de refrigeración: Cede a la atmósfera el calor transportado por un caudal de agua que refrigera máquinas o procesos que desarrollan calor. Está compuesta básicamente por un cuerpo de contacto, agua, aire y los elementos auxiliares necesarios para trasladar el aire y el agua a través de ella. La torre de refrigeración es un dispositivo utilizado para disminuir la temperatura de un líquido, por lo general agua, al mantenerlo en contacto con una corriente de aire, de manera que una pequeña parte se evapora y la mayor parte se enfría.

Sistemas de iluminación:

Mejoras para Sistemas de iluminación. Siempre que sea posible es conveniente la utilización de la luz natural y cuando no sea posible, la tecnología LED, presenta importantes ventajas tales como ahorros de energía eléctrica y en mantenimiento y reposición, así como en emisiones de CO₂.

Medidas de acondicionamiento de edificios: La energía que se utiliza para el acondicionamiento de edificios tiene como objetivo mantener la temperatura en los niveles adecuados para tener una sensación de confort y para mantener los niveles de renovación de aire adecuados.

Agua: El agua es utilizada por la industria de diferentes maneras: para limpiar, calentar y enfriar; para generar vapor; como materia prima; como disolvente, y como parte constitutiva del propio producto.

Mejoras para el uso de agua. Cuanta mayor sea la calidad del agua, menores serán los costes de tratamiento.

2.6 Tipos de averías

Averías mecánicas: Son aquellos paros relacionados con algún daño en la parte mecánica como cambios de correas, desnivel de la máquina, cambio de rodamiento.

Averías eléctricas: Los componentes de las máquinas que provocan este tipo de averías, están relacionado con el sistema eléctrico como cambio de escobillas, paro del motor o resistencias eléctricas del husillo que no funcionan.

Problemas por falta de lubricación: Son los paros relacionados con las partes móviles de las máquinas que necesitan de la lubricación para evitar el desgaste por fricción como cadenas o el sistema de cierre móvil.

2.7 Tipos de mantenimiento

Mantenimiento correctivo: Se enfoca en la corrección de los problemas o averías en el momento que aparecen, implementando una solución rápida que ponga nuevamente en funcionamiento el equipo. Este tipo de mantenimiento implica paradas no programadas.

Mantenimiento predictivo: Este tipo de mantenimiento tiene como finalidad predecir fallas en una máquina, generalmente, usando ensayos no destructivos. Frecuentemente se aplican a equipos o partes de la máquina que son muy costosas. Puede ser un complemento del mantenimiento preventivo.

Mantenimiento programado: Es muy recomendado por los fabricantes de las máquinas y se basa en datos estadísticos en los cuales se tiene información de las piezas que conforman un equipo y su deterioro con el tiempo.

Mantenimiento bajo condiciones: Al tener un programa de mantenimiento preventivo se especifica las condiciones de operación o el contexto de la máquina, si se cambian dichas condiciones se debe realizar un mantenimiento bajo las nuevas condiciones para adecuar al equipo o máquina para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento preventivo: El objetivo principal del mantenimiento preventivo es la de anticiparse a las fallas de los equipos o maquinas bajo el cuidado del ingeniero de mantenimiento. En mantenimiento preventivo, un registro estadístico completo de las fallas más comunes es necesario, siendo que este registro facilita en gran medida el diseño del plan de mantenimiento. En caso de no existir tales registros, el plan de mantenimiento debe comenzar con el diseño de las actividades requeridas para la recolección de tal información.

2.8 Actividades de mantenimiento

Un mantenimiento deficiente del molde acarrea un deterioro de la calidad de la pieza y de las condiciones de moldeo hasta el punto que se requerirá un procesado agresivo en vistas a obtener piezas de calidad aceptable. Para compensar las inyectadas cortas o las rebabas en los productos detectadas por los operarios, éstos tienden a aumentar las presiones de inyección y luego incrementar las fuerzas de cierre para mantener el molde cerrado durante la inyección. Esto conduce a un proceso degenerativo de aumento de la fuerza de cierre, que a su vez conlleva un desgaste acelerado del molde. El resultado es la inactividad innecesaria y costosa que hubiera podido evitarse mediante la simple aplicación de un programa de mantenimiento válido.

El programa de mantenimiento de moldes debe considerarse como un programa preventivo integrado dentro de fábrica. Puesto que los programas de mantenimiento repercuten en la producción, en la organización de los turnos, en los presupuestos de operación y en los niveles

del personal, deben tener el apoyo de la dirección y ser utilizados como una herramienta por el personal de la planta.

Los operarios, junto con los departamentos de ingeniería y producción, y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del molde, deben elaborar un programa de mantenimiento eficaz y operativo. Los programas de mantenimiento pueden variar según el tipo de molde, las resinas usadas, el tipo de canales, las variables de proceso, así como del entorno de funcionamiento.

Verificar que el Montaje de los moldes sea seguro: Los pernos y abrazaderas de montaje pueden llegar a aflojarse durante el ciclo de moldeo y por tanto deben ser revisados y apretados regularmente para sustituir los posibles tornillos gastados o dañados y comprobar el estado de la brida de montaje del molde en vistas a detectar cualquier señal de desgaste o de envejecimiento. De no hacerlo, se pueden producir graves daños o accidentes. Para equipos de cambio rápido de molde, referirse a las recomendaciones originales del fabricante en cuanto a su mantenimiento.

Verificar que el nivel que el molde y el equipo sea correcto: Los moldes o máquinas que no hayan sido niveladas como es debido, están sometidas a una carga desigual y a un consiguiente desgaste acelerado. Usar un nivel electrónico para comprobar la nivelación de la máquina y posteriormente la del molde constituye un paso importantísimo en vistas a reducir el desgaste del equipo.

Limpiar el molde y la máquina: Limpiar cuidadosamente las superficies de cierre, tapas, orificios de ventilación y planos de separación, utilizando gamuzas de limpieza (suave, no abrasiva) a fin de reducir las posibilidades de dañar o redondear los cantos afilados; Cepillos de nylon o útiles de madera. Los disolventes para limpieza deberán usarse con moderación a fin de prevenir la eliminación del lubricante presente en las áreas de difícil acceso.

Lubricar: Después de la limpieza, las guías, platos de desgaste y levas deben ser lubricadas de nuevo a fin de mantener un funcionamiento sin problemas. Se debe usar únicamente lubricantes de alta calidad, ya que una calidad inferior conduciría a un desgaste prematuro. Se recomienda la lubricación de los cierres del dispositivo del apilado a fin de garantizar la máxima longevidad

durante la acción de la apertura y cierre de la unidad. Sin embargo, como las partículas transportadas por el aire se concentran durante la producción en las áreas lubricadas, resulta necesario que el aire que circunda el área de moldeo sea un aire limpio. Ello evita la contaminación de la grasa. La grasa contaminada con partículas actúa como una sustancia abrasiva en las superficies de trabajo. Si la calidad del aire de la planta no es buena, el engrasado de los cierres del dispositivo de apilado no es efectivo.

2.9 Casos de aplicación del proceso similares a este proyecto:

En la tesis de Luis Alberto Pérez Gonzáles, se muestra una investigación enfocada a la expansión de una empresa de inyección de plástico. El autor plantea los recursos necesarios para satisfacer un incremento en la demanda, representándolos en términos monetarios para poder estimar el costo de la inversión, a través de un estudio técnico y de mercado. Posteriormente, para decidir sobre la inversión, utilizó herramientas financieras para la interpretación y determinación de la factibilidad de la expansión de la empresa. Los resultados obtenidos en el proyecto fueron positivos, y muestran que la expansión es viable. (Pérez Gonzáles, 2011)

La transferibilidad de su tesis a este proyecto consiste en que su trabajo trata sobre una empresa que busca expandir su capacidad productiva para cumplir con un incremento proyectado a futuro en la demanda. La semejanza entre ambas radica en el método de análisis técnico y financiero para la introducción de nuevas máquinas y los recursos involucrados; sin embargo, su tesis plantea una ampliación sobre una línea existente para la producción de un producto existente, mientras que el presente proyecto plantea la creación de una nueva línea para la producción de un producto nuevo.

La Escuela Politécnica del Litoral, publicó un informe sobre el montaje y puesta en marcha de una planta de producción de plástico, mostrando el proceso de desarrollo de un proyecto de ingeniería.

El informe planteó que primero se deben conocer los procesos que se realizaran en la planta, para así determinar las instalaciones eléctricas, de aire comprimido y de enfriamiento, las actividades a realizar, y las máquinas y materiales necesarios para llevar a cabo el montaje y puesta en marcha.

Se sugiere también, que previo al montaje también se deberá de considerar la prevención de riesgos al momento de realizar el montaje, considerando elementos como el tener el montacargas adecuado, o un piso sin desniveles, hasta la correcta terminación de todas las instalaciones eléctricas. De manera general, el montaje respeto todas las consideraciones de seguridad, lo estipulado en los planos de distribución de la maquinaria y el manual de instalación de la misma.

Una vez terminado el montaje y habiendo tenido una puesta en marcha sin complicaciones, se explica el método de selección de los equipos teniéndose distintos proveedores, a través de matrices de decisión, que sopesaban distintas características, no solo limitadas al costo del equipo. (Revista tecnológica ESPOL, 2009)

La transferibilidad de su informe a este proyecto se encuentra en todas las medidas de seguridad que se deben de considerar al proyectar el montaje y puesta en marcha de inyectoras de plásticos y equipos similares. Además, el proceso de inyección de plástico es descrito extensivamente con aplicación sobre una planta piloto, razón por la que también se toma como antecedente.

La tesis de Domingo Valero consistió en determinar la factibilidad de mercado, técnica económica y financiera de la instalación de una fábrica de bolsas plásticas en la ciudad de Barinas, Venezuela; utilizando los métodos convencionales de evaluación de proyectos. El investigador comienza con un estudio de mercado para determinar la demanda que la nueva empresa podría satisfacer. Después realiza un estudio técnico para determinar las necesidades relativas a equipos, materiales y mano de obra y un estudio financiero para determinar la posibilidad de realizar las inversiones que componen al proyecto. (Valero, 2005)

La transferibilidad de su tesis a este proyecto radica en el estudio de la factibilidad para la producción de productos de plástico, siendo la mayor diferencia entre ambos que la tesis de Valero consiste en crear una empresa, mientras que esta tesis apunta a crear una nueva línea en



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

una empresa existente. También, que mientras su tesis se basa enteramente en máquinas de soplado, esta tesis lo hace en máquinas de inyección y soplado.



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Desarrollo

3.1 Etapa 2:Pre-factibilidad

3.1.1 Diagrama de Flujo de Proceso:

El siguiente diagrama muestra todas las actividades que están involucradas en el proceso productivo del nuevo producto, desde la recepción de la materia prima hasta el transporte del producto final.

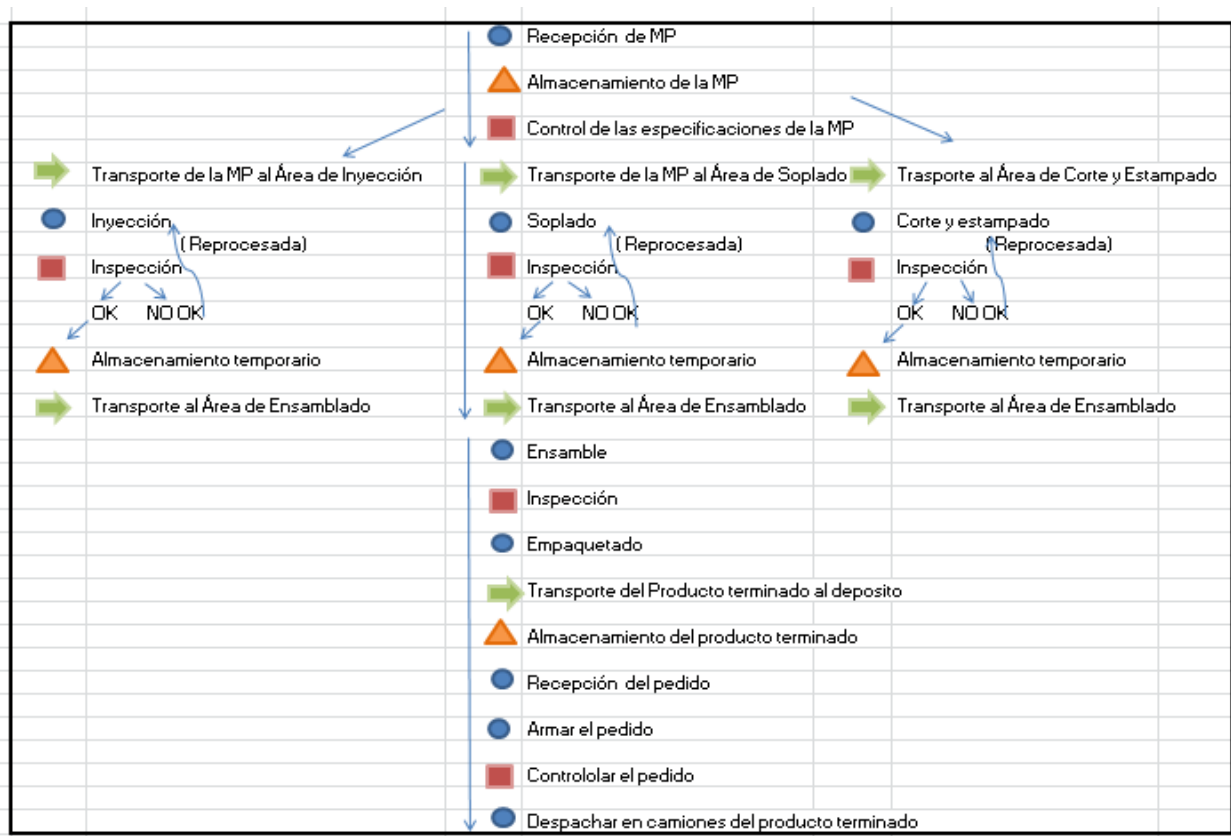


Figura 15: Esquema del proceso de productivo

3.1.2 Descripción del proceso productivo:

3.1.2.1 Ingreso y acopio de materias primas al almacén: Los camiones de los proveedores ingresan a la instalación por la entrada principal para dirigirse al almacén de materias primas donde descargan su contenido sobre los montacargas, que a su vez descargan en el almacén de

materias primas. Cada recepción será supervisada por el encargado administrativo del almacén, quien es responsable de hacer el registro sobre la carga ingresada y reportar alguna inconsistencia sobre la misma.

3.1.2.2 Transporte de materias primas a las áreas productivas: Los subordinados del encargo administrativo del almacén son los responsables de los movimientos de las materias primas desde el almacén hacia el área de producción. Estos movimientos estarán en función del cronograma y la producción diaria.

3.1.2.3 Inyección: El operador de turno del inyector deberá de realizar el set up antes de poner en funcionamiento el equipo. Para hacerlo deberá, de, en principio, prender la bomba hidráulica, abrir el molde y cerrar la puerta de seguridad. De seguido, deberá de cerrar la mordaza lentamente y detenerse antes de que los moldes se toquen, de manera tal de ajustar la altura del dado para que el mecanismo este totalmente extendido pero los molde apenas se toquen. Esto último se hace porque se desea maximizar el tonelaje que puede entregar el inyector. Además, deberá cagar la tolva del inyector con la carga especificada e iniciar el proceso de inyección. El producto terminado es transportado al depósito de productos intermedios, para productos inyectados, por el encargado.

3.1.2.4 Soplado: El operador de turno del soplador deberá de realizar el set up antes de poner en funcionamiento el equipo. Para hacerlo deberá de configurar la presión de trabajo de la máquina, según la presión que deberá soportar el plástico y la temperatura de fusión. Además, de alimentar la sopladora de preformas o parizones e iniciar el proceso de soplado. El producto terminado es transportado al depósito de productos intermedio, para productos soplados, por un encargado.

3.1.2.5 Corte y estampado: El equipo de corte y estampado es el responsable de cortar las gamuzas y estamparlas con el logo de la empresa. El producto terminado es transportado al depósito de productos intermedio, para productos estampados, por un encargado.

3.1.2.6 Ensamble: Los ensambladores tomaran las piezas de los depósitos intermedios para ensamblarlas. Colocan en cajas los productos terminados.

3.1.2.7 Transporte de productos terminados al almacén de productos terminados: Los encargados del depósito de producto terminado son los responsables de su transporte entre el área de ensamble y el almacén de productos terminados, así como también de llevar los pedidos armados al área de despacho.

3.1.2.8 Armado de pedidos: El grupo de armado de pedidos es el responsable de realizar el picking de productos, controlando que el pedido esté conforme en términos de calidad y cantidad, despachar el pedido en los camiones, registrar la salida de productos terminados y reportar alguna inconsistencia en el pedido.

3.1.3 Modelos de inventario:

Describe el comportamiento del sistema de inventario, de manera de mantener bajo el costo cumpliendo con la producción y con los requerimientos de servicio al cliente.

En este caso “inventario” se refiere a los bienes tangibles que van a venderse, es decir, los estuches completos y los estuches para lentes de contacto.

Sobre un modelo de inventario se debe de hacer un análisis de inventario. El objetivo básico del análisis de inventario es especificar cuándo se deben ordenar la corrida de producción de los productos y que tan grande debe ser el lote. Por esta razón, el modelo seleccionado debe de ser representativo del comportamiento del caso de estudio.

Para este estudio se implementó el modelo con stock de protección, porque se consideró que es de importancia tener un stock disponible para satisfacer demandas no previstas.

En la siguiente tabla se muestran los resultados, los de talles del cálculo está en el ANEXO V: modelo de inventario

Tabla V: Características del modelo de inventario

Concepto	Estuche	Estuche	para	lentes	de	Unidad	de
----------	---------	---------	------	--------	----	--------	----

		completo	contacto	medida
C1	Costo mensual de alquiler	19	19	\$/m3
K	Costo administrativo para producir	1000	300	\$
K	Costo para inspeccionar un lote	3000	900	\$
B	Costo directo del producto	79	38	\$/un
D	Demanda anual	151918	455753	un
Sp	Stock de protección	50	150	un
T	Lead time de producción	24	13	hs
	Disponibilidad máx. de almacén	1800	1800	m3
	Volumen ocupado por unidad	0,000259	0,000019	m3
T	Tiempo total de gestión	1	1	Año

Fuente: Propia

Tabla VI: Resultados del modelo de inventario en el caso del estuche completo

Estuche completo		
Concepto	Valor	Unidad de medida
q0	7905	un
q0+sp	7955	un

CTE0	\$ 12.165.663,07	\$
t0	0,05236385	hs
n0	19,0971443	
Vtot	2,049085959	m3

Fuente: Propia

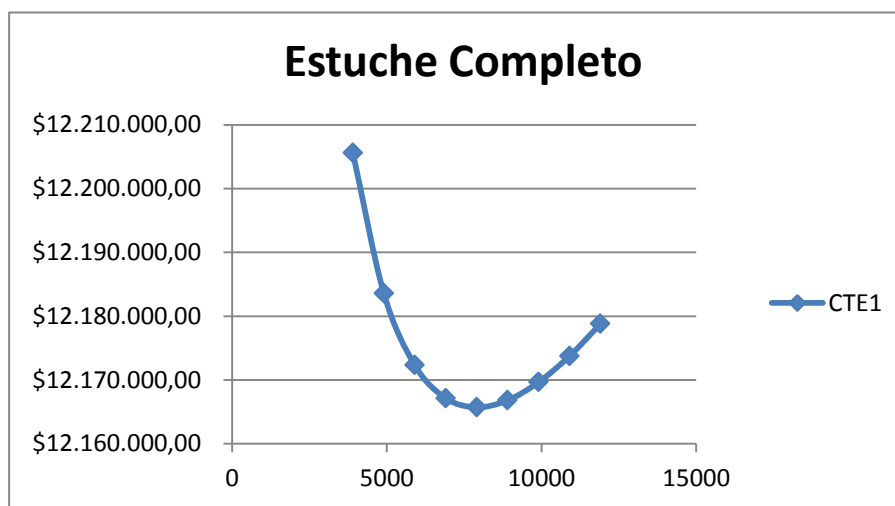


Figura 16: Esquema del CTE en el caso del estuche completo

Tabla VII: Resultados del modelo de inventario en el caso del estuche de lentes de contacto

Estuche para lentes de contacto		
concepto	valor	Unidad de medida
q0	7500	un
q0+sp	7650	un
CTE0	\$ 17.460.238,01	\$
t0	0,016785832	hs
n0	59,57405158	
Vtot	0,140167919	m3

Fuente: Propia

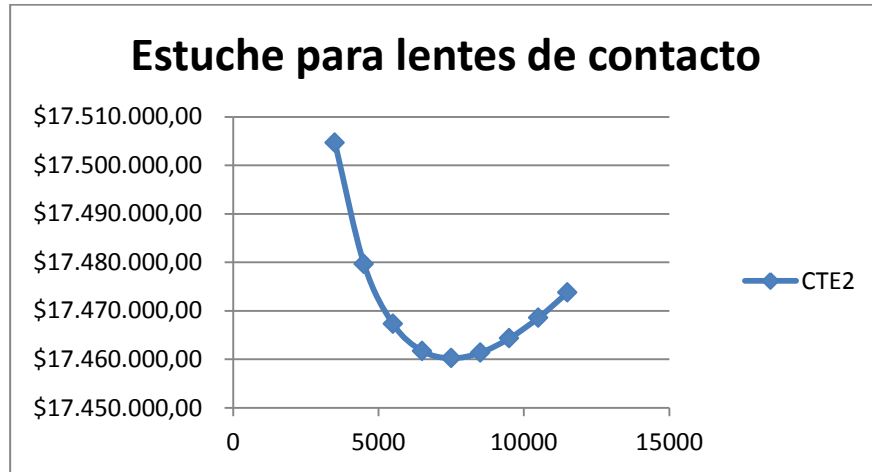


Figura 17: Esquema del CTE en el caso del estuche de lentes de contacto

3.1.4 Modelos de filas de espera

Son modelos de comportamiento de a través del tiempo en un determinado entorno.

A lo largo del tiempo se producen llegadas de “clientes” a la “fila” de un sistema desde una determinada “fuente”, demandando un “servicio” del mismo. Los “servidores” del sistema seleccionan miembros de la fila, según criterios de selección que varían con el número de filas, el orden de llegada, la distribución de las filas según los servidores, entre otros. Cuando un cliente seleccionado termina de recibir su servicio, pasado un tiempo de servicio, abandona el sistema, pudiendo o no unirse de nuevo a la fuente de llegada.

En este caso, los “clientes” son las piezas recién inyectadas, la “fuente” es el inyector, el “servicio” a realizar es el ensamble de las piezas inyectadas, los “servidores” son los operarios y el criterio de selección será el primero en llegar – el primero en salir, o FIFO (en inglés, First In-First Out). Debido a que el lote es tan voluminoso, siempre se formara una fila de espera, que puede ser considerada infinita. Para atender esta fila infinita y cumplir la demanda diaria, es necesario tener M servidores.

Se toma un modelo de cola infinita con M canales de atención:

En las siguientes tablas se muestran los resultados, los detalles del cálculo están en el ANEXO VI: Modelo de filas de espera

INYECTOR 1

$\Lambda = 86,6 \text{ Un/hs}$; $\mu = 75 \text{ Un/hs}$

Tabla VIII: Resultados del modelo de filas

p	11,5466666		
	7		
P0	9,94598E-05	9,94598E-05	probabilidad de que no halla unidades para ensamblar
P1	0,001148429		
P2	2,63106E-06		
P3	3,79749E-06		

P4	4,87204E-06		
H	11,54666667		numero promedio de empleados trabajando
Wc	350,7083301		tiempo de espera de la unidad en ser ensamblada
Lc	30371,34138		número de unidades que esperan ser ensamblados
P(trabajando)	0,998977725		probabilidad de que haya empleados trabajando
	39,95910901		horas que usa cada empleado para ensamblar por semana
P(no trabajando)	0,001022275		probabilidad de que haya empleados no trabajando
	0,040890991		horas que no usa cada empleado para ensamblar por semana

Fuente: Propia

3.1.5 Medios de producción

3.1.5.1 Inyector

Para cumplir con la producción daría la empresa debe elegir entre dos alternativas, la primera consiste en agregar más horas de trabajo y no comprar un inyector nuevo; mientras que la segunda apunta a comprar un inyector nuevo.

En el caso de que sea conveniente la compra de un inyector nuevo, es necesario realizar un proceso de selección del proveedor.

Para ello se analizaron dos relaciones, una considera el área disponible del equipo (espacio entre columnas) y el área que ocupa el componente con mayor área; y la otra la masa que es capaz de inyectar el equipo y la masa necesaria para formar el componente con mayor masa.

Después del análisis sobre las once opciones iniciales, tres fueron seleccionadas preliminarmente. En la siguiente tabla se mencionan los modelos seleccionados. Las celdas de color verde son las que presentan una mejor relación de beneficio, razón por la que la decisión final se divide entre ambas. Los detalles del proceso de selección se encuentran en el ANEXO VII: Selección del inyector preliminar.

Tabla XI: Diferencias entre los distintos modelos de inyectoras

MAQUINAS	Diferencia Área	Diferencia Masa	Cantidad de Estuches
MSG 150	13505,4	90,66	2
MSG 150	13505,4	210,66	2
R278	19010,8	13,32	4

Fuente: Propia

Finalmente, para seleccionar definitivamente el inyector, se hizo un proceso de jerarquía analítica, de acuerdo a los criterios establecidos por la empresa: costo, disponibilidad, calidad y productividad. El concepto costo, considera el costo del equipo y de transporte; disponibilidad, considera la disponibilidad de repuestos del equipo; calidad, considera las certificaciones de buenas prácticas al fabricar el equipo y la productividad, considera la cantidad de piezas en función del tiempo que permite producir.

Tabla X: Detalle de los criterios de selección del proveedor de equipos inyectores

	Costo		Disponibilidad			Calidad			Productividad			
Fabro	0,1	0,2	Fabro	0,5	0,8	Fabro	0,0	0,2	Fabro	0,3	0,1	0,5149705
	2	0		1	3		8	5		0	7	1
Roce	0,1	0,8	Roce	0,5	0,1	Roce	0,0	0,7	Roce	0,3	0,8	0,4850294
m	2	0	m	1	7	m	8	5	m	0	3	9

Fuente: Propia

El proveedor más conveniente “Fabro S.A”. Los detalles del cálculo se encuentran en el ANEXO VIII: Selección del inyector final.

Se comprará la inyectora de la empresa “Fabro S.A”. Fabro tiene más de 50 años en la industria del plástico y 47 años en la fabricación de máquinas inyectoras de plástico. Actualmente fabrica maquinas nacionalmente, así como también importa máquinas y accesorios desde China, gracias a un convenio con Haida Machinery y Co. La fábrica nacional está localizada en la provincia de Buenos Aires, en la localidad de Ramos Mejía.

A la hora de realizar la compra del equipo se tuvieron en cuenta las siguientes características: Modelo, Capacidad de inyección, diámetro del husillo, presión de inyección, velocidad del husillo, fuerza de cierre, el consumo del motor y la capacidad de plastificación. Es relevante mencionar también que la empresa ofrece garantías de fábrica de hasta 12 meses.



Figura 18: Inyectora de plástico seleccionada

Características del inyector de plástico MSG-150

- * Sistema de cierre con doble rodilleras.
- * Regulación unificada de espesor de moldes de comando manual.
- * Extracción hidráulica repetitiva.
- * Descompresión de husillo o succión.
- * Presión residual de inyección.
- * Seguro de molde de baja presión.
- * Arrime hidráulico de cabezal.
- * Lubricación centralizada manual.
- * Microprocesador para la regulación de tiempos, velocidades y presiones.

Para ver los detalles de los proveedores y de los equipos ver (ANEXO IX: empresas proveedoras de equipos de inyección y especificaciones técnicas)

El costo por el equipo es de aproximadamente \$ 1.200.000,00.

3.1.5.2 Matriceras:

El costo de una matriz varía según la complejidad del diseño, el tamaño de la matriz, el acabado superficial del plástico, la presión que debe de soportar, el tratamiento térmico que llevara la matriz y su número de columnas.

La empresa ACTION PLAST es la actual empresa matrizera que le brinda servicios a la empresa.

El costo por las matrices es de aproximadamente \$ 105.000,00.

3.1.5.3 Materias primas principales

El 100% del plástico virgen se compra, mientras que en el caso del plástico reciclado 90% se compra y el 10% restante se obtiene mediante un proceso de reciclado primario de piezas a reprocesar por fallas, rebabas y todo estuche de lentes de contacto que se les compran a las ópticas, otorgándoles un beneficio financiero de 20 días si cumplen con un cupo de 100 estuches/mes. El arreglo que haya entre las ópticas y los usuarios para la compra de estuches usados excede el alcance de este proyecto.

Para seleccionar al proveedor se hizo un proceso de jerarquía analítica, de acuerdo a los criterios establecidos por la empresa: costo, disponibilidad y calidad. El concepto costo, considera el costo de la materia prima y de transporte; disponibilidad, considera la capacidad instalada de producción de la empresa; calidad, considera las certificaciones de buenas prácticas.

Tabla XI: Detalle de los criterios de selección del proveedor de plástico

Costo		Disponibilidad			Calidad				
Alta plástica	0,10	0,13	Alta plástica	0,33	0,26	Alta plástica	0,57	0,11	0,16627132
Amiplast	0,10	0,21	Amiplast	0,33	0,29	Amiplast	0,57	0,18	0,22053732
Baresi	0,10	0,66	Baresi	0,33	0,45	Baresi	0,57	0,70	0,61319136

Fuente: Propia

Como resultado el proveedor seleccionado fue “Baresi S.R.L”

Los detalles del cálculo están en el ANEXO X: Selección de proveedores de materias primas.

Los detalles sobre la cantidad de materia prima por componente del estuche están en el ANEXO XI: Propiedades.

Compramos el plástico reciclado y virgen a la empresa “Baresi S.R.L”. Baresi se dedica a reciclar plástico post- industrial y post- consumo y comercializa materias primas vírgenes, está localizada en la provincia de Mendoza, tiene 27 años de trayectoria, en el Año 2002 certificaron las normas ISO 9001:2000 de gestión de calidad y la norma ISO 14001:1996 de gestión ambiental ante el instituto argentino de normalización (IRAM), la capacidad de producción instalada es de 1600Kg/h, es decir 800 Ton/mes x 500 hs de trabajo.

A la hora de realizar la compra del plástico reciclado se debe especificar el tipo de plástico, el color, el brillo y la cantidad. En el caso del plástico virgen el tipo de plástico, el color y la cantidad. Y en el caso de el colorante solo el color y la cantidad.

Es importante tener en cuenta que el Plástico reciclado más barato es el gris, el negro o el de colores opacos, costando la tonelada aproximadamente \$12000. Los más caros son los de colores específicos y alto nivel de brillo. El plástico transparente, se suele mezclar con plástico de color y colorante para generar también el color deseado, pero el colorante tiene un costo elevado.

La calidad del plástico va a variar según las características del lote que se halla usado como materia prima, y esto va a influir en la proporción de colorante que luego se va a necesitar para obtener el color deseado.

El prime, es el plástico que viene directamente de la refinería, cuesta \$19500.

El almacén es cerrado, el tipo de estibaje es en bolsas y la protección está enfocada a la prevención de la inflamabilidad.

El platico se transporta y almacena en bolsas de 1000kg o 25kg.



Figura 19: Almacenamiento de plástico

Las bolsas se transportan desde la planta de Baresi SRL hasta la empresa en camiones costando aproximadamente \$13000 por 27000kg.

Para el movimiento de las big bags y de los pallets se usara un montacargas.



Figura 20: Movimiento de plástico en grandes volúmenes

Para el movimiento de la materia prima se utilizaran carritos manuales.



Figura 21: Almacenamiento de plástico en pequeños volúmenes

Costo de materia prima

Tabla XII: Calculo del costo anual de plástico reciclado y virgen para el estuche completo y el estuche de lentes de contacto según cada criterio.

Criterio	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
OPTIMISTA	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Estuche completo	\$ 454.234,70	\$ 454.234,70	\$ 498.458,17	\$ 542.681,64	\$ 586.905,11	\$ 675.352,05
Estuche lente de contacto	\$ 117.264,71	\$ 117.264,71	\$ 128.991,18	\$ 140.717,66	\$ 152.444,13	\$ 175.897,07
Criterio	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
PESIMISTA	plástico	plástico	plástico	plástico	Plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Estuche completo	\$ 454.234,70	\$ 365.787,76	\$ 365.787,76	\$ 321.564,29	\$ 321.564,29	\$ 277.340,82
Estuche lente de contacto	\$ 117.264,71	\$ 93.811,77	\$ 93.811,77	\$ 82.393,68	\$ 82.085,30	\$ 70.358,83

Fuente: Propia

Los detalles del cálculo están en el ANEXO XII: Costo por materia prima.

Los detalles de los proveedores de materia prima están en el ANEXO XIII: Proveedores de materia prima.

3.1.5.4 Costo energético

Tabla XIII: Costo energético anual por criterio

Criterio OPTIMISTA						
	Costo energético anual 2014	Costo energético anual 2015	Costo energético anual 2016	Costo energético anual 2017	Costo energético anual 2018	Costo energético anual 2019
Fabricante	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150
Grupo 1 y 2	\$ 328.048,29	\$ 328.048,29	\$ 360.853,12	\$ 393.657,95	\$ 426.462,77	\$ 492.072,43

Criterio PESIMISTA						
	Costo energético	Costo energético	Costo energético	Costo energético	Costo energético	Costo energético

	o anual 2014	anual 2015	anual 2016	anual 2017	anual 2018	anual 2019
Fabricante	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150
Grupo 1 y 2	\$ 328.048,2 9	\$ 262.438,63	\$ 262.438,63	\$ 229.633,80	\$ 229.633,80	\$ 196.828,97

Fuente: Propia

Los detalles del cálculo están en el ANEXO XIV: Costo energético de equipos

3.1.5.5 Costo por mano de obra

Tabla XIV: Cálculo del sueldo anual

Criterio OPTIMISTA						
	Sueldo anual 2014	Sueldo anual 2015	Sueldo anual 2016	Sueldo anual 2017	Sueldo anual 2018	Sueldo anual 2019
Grupo 1 y 2	\$ 695.546,70	\$ 695.546,70	\$ 765.101,37	\$ 834.656,04	\$ 904.210,71	\$ 1.043.320,0 5

Criterio PESIMISTA

	Sueldo anual 2014	Sueldo anual 2015	Sueldo anual 2016	Sueldo anual 2017	Sueldo anual 2018	Sueldo anual 2019
Grupo 1 y 2	\$ 695.546,70	\$ 556.437,36	\$ 556.437,36	\$ 486.882,69	\$ 486.882,69	\$ 417.328,02

Fuente: Propia

Los detalles del cálculo se encuentran en ANEXO XV: Cálculo del sueldo anual

3.1.5.6 Infraestructura edilicia

(Zona industria I - Servicios a planta - Administración)

3.1.5.6.1 Parque industrial pilar (pip)

Los Propietarios de las empresas que conforman el PIP integran un Consorcio de Propietarios, cuyos Derechos y Obligaciones se hallan establecidos en el Reglamento del Consorcio. La máxima autoridad del Consorcio es la Asamblea de Propietarios, la cual designa a los 5 miembros de un Concejo de Administración que coordina y supervisa la tarea de la Administración del Consorcio.

3.1.5.6.2 Infraestructura y servicios del parque industrial

Servicios principales

1) Desagües industriales:

Todo el parque está recorrido por un Sistema de Colectoras del Desagüe Industrial, sobre el que las empresas pueden volcar sus efluentes líquidos convenientemente tratados para luego ser conducidos hasta su vuelco final en el Río Luján. El mantenimiento y mejora del Sistema de Colectoras del Desagüe Industrial del PIP lo realiza la Administración del Consorcio.

2) Agua potable y/o industrial:

No hay un sistema de distribución de aguas. Cada establecimiento tiene que extraer de la napa acuífera la cantidad que necesite, limitada a 10.000 litros por Hora y por Hectárea como máximo.

3) Energía eléctrica:

La Línea de Alta Tensión es de 132 KW y la distribución de energía se hace desde dos Subestaciones de EDENOR ubicadas dentro del parque.

ENARSA puso en funcionamiento 32 Grupos Generadores de 1 MVA en cuatro distintas locaciones dentro del parque y se tiene como objetivo construir una Planta de Generación Eléctrica de 40 MVA de potencia.

4) Alumbrado público:

Un tercio de las calles cuentan con Alumbrado Público y se estima completar el total en el mediano plazo.

5) Gas:

Hay un Gasoducto de Alta Presión de 25 Kg/cm² y las empresas que deseen utilizar Gas deben instalar una Planta Reductora de Presión.

6) Telefonía e Internet:

Todas las empresas de telefonía han realizado sus tendidos para brindar servicios de Telefonía Fija, Telefonía Celular, Fibra Óptica, Internet por Banda Ancha y Transmisión de Datos.

Servicios adicionales

7) Bici-sendas:

La totalidad de las calles tienen Bici-sendas de Hormigón de 1,20 metros de ancho.

8) Bomberos:

El Destacamento de Primera Intervención de los Bomberos Voluntarios del Pilar, cuenta con dos Autobombas, un Camión Cisterna y un Camión HAZAP. Se cuenta con guardia las 24 horas y un tiempo de respuesta de hasta 5 minutos.

9) Policía:

En el PIP hay una Subcomisaría de la Policía de la Provincia de Buenos Aires.

10) Aduana:

En el Centro Administrativo del PIP funciona una Delegación de la Aduana de Tigre en el que funcionarios de la AFIP agilizan los procedimientos para que las empresas realicen sus exportaciones.

11) UTN:

Funciona en el PIP una delegación de la Universidad Tecnológica Nacional.

12) Bancos:

Se encuentran sucursales de los bancos PROVINCIA DE BUENOS AIRES, GALICIA, HSBC y SANTANDER RÍO. También hay una mini sucursal con Cajero Automático del BVA FRANCÉS.

13) Estación de Servicio:

Funciona una estación de servicio de YPF con despacho de combustibles líquidos, gomería, taller de mecánica liviana y servicio de Bar y Restaurant.

14) Transporte Colectivo:

Desde la localidad de Pilar llegan al PIP tres líneas de colectivos: 176, 350 y 510.

15) Baños Públicos, Enfermería y Guardería Infantil.

Servicios del Centro Administrativo del Parque

16) Administración del Parque:

Se encuentran las oficinas del Administrador del Parque y sus colaboradores.

17) Balanza de Camiones:

Se brinda el servicio de pesaje de camiones mediante una Balanza Pública y Fiscal, electrónica.

18) Correo Argentino:

Funciona una Sucursal del Correo Argentino.

19) Restaurantes:

Hay dos salones Restaurantes operados por la empresa BETTER CATERING: uno de ellos brinda servicio de comidas rápidas y el otro ofrece menú a la carta.

20) Salón de Convenciones:

Los salones son para uso exclusivo de las empresas del Parque Industrial Pilar, las que pueden acceder a los salones del Restaurant como lugar de convenciones.

3.1.5.7 Layout del plano de planta:

El layout de la planta muestra la distribución de las distintas áreas, instalaciones y equipos de la empresa. La siguiente imagen muestra una representación de su distribución hecha usando el programa de diseño AUTOCAD. Ver ANEXO XVI: Descripción layout de planta.

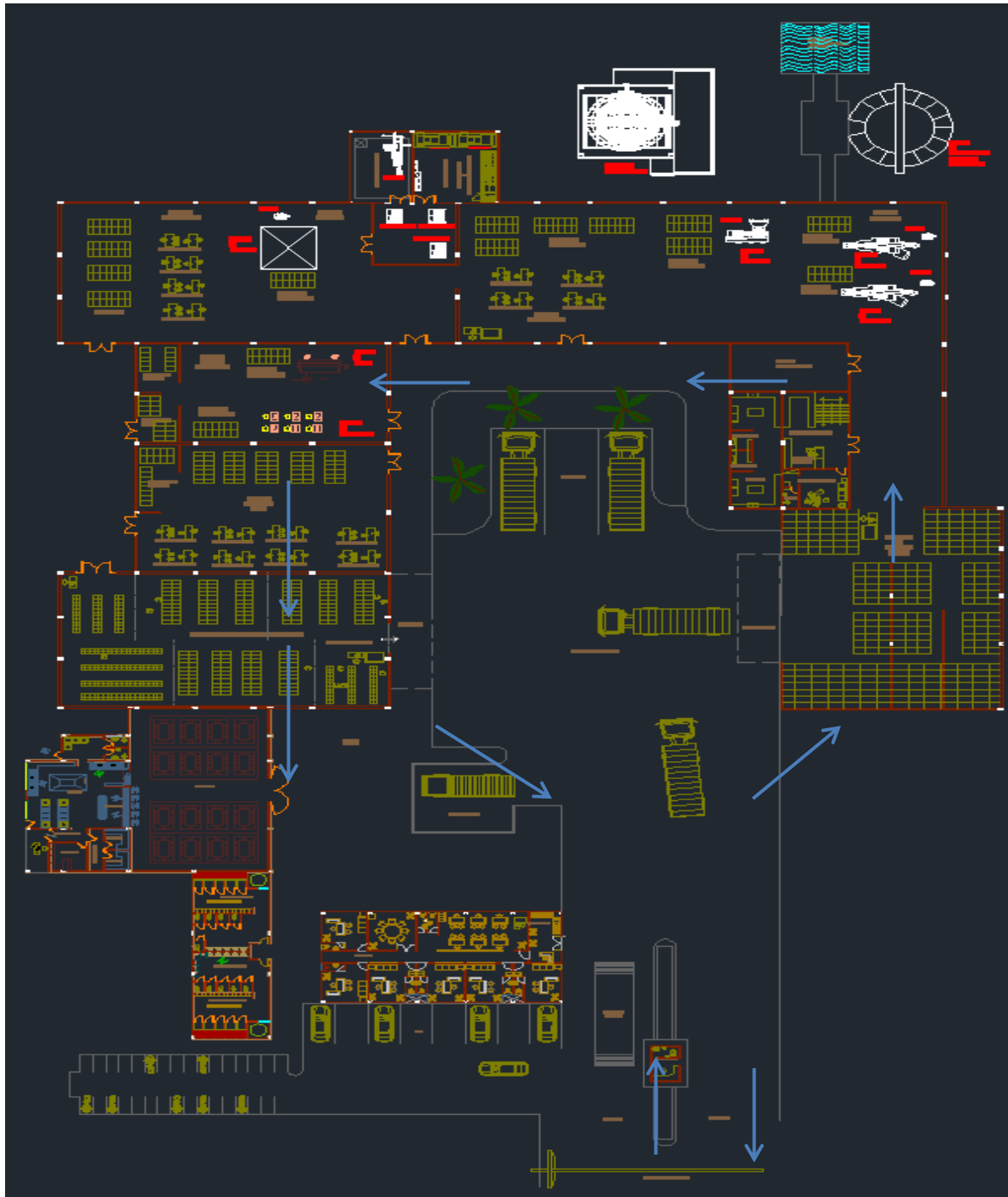


Figura 22: Layout de planta

3.2 Etapa 3: Factibilidad

3.2.1 Inversiones

Para poner en marcha la nueva línea de productos se deben realizar inversiones. Las inversiones en equipo principal, son aquellas que si no existiesen no se podría producir el nuevo producto, por eso se consideró como “principal” la compra del inyector de plastico, las matrices y la sopladora. Ya que me permiten el conformado del producto.

Tabla XV: Inversión en equipo principal

Inversión en equipo principal					
Inyector		Matrícula		Sopladora	
Costo inyector	\$	Costo matrices	\$	Costo sopladora	\$
(\$)	1.200.000,0	(\$)	105.000,0	(\$)	750.000,0
Vida útil (años)	10	Vida útil (años)	5,00	Vida útil(años)	10
Amortización del bien	\$	Amortización del bien	\$	Amortización del bien	\$
	120.000,00		21.000,00		75.000,00

Fuente: Propia

Las inversiones en equipo auxiliar, están relacionadas a equipos que si bien no son necesarios para el proceso de fabricación son importantes para que este se lleve correctamente a cabo. En el caso del compresor este será utilizado para eliminar del área de trabajo rebabas o cualquier tipo de suciedad de la matriz y del equipo. La balanza, se utilizara para medir la materia prima necesaria para el proceso y el producto de la inyección para ver si satisface los parámetros establecidos por el diseño.

Tabla XVI: Inversión en equipo auxiliar

Inversión en equipo auxiliar			
Compresor		Balanza	
Costo compresor (\$)	\$ 12.000,00	Costo balanza (\$)	\$ 5.000,00
Vida útil(años)	10	Vida útil (años)	5
Amortización del bien	\$ 1.200,00	Amortización del bien	\$ 1.000,00

Fuente: Propia

La inversión en utilería, está relacionada bienes de uso tales como mesas y sillas que serán usados por los nuevos equipos de trabajo que se encargaran de la nueva línea.

Tabla XVII: Inversión en Utilería

Inversión de utilería	
Mesa de ensamble	
Costo (\$/m3)	\$ 15.000,00
Vida Útil (años)	10
Amortización del	\$

bien	1.500,00
-------------	----------

Fuente: Propia

3.2.2 Gastos

En el siguiente cuadro se detallan los gasto asociados a la limpieza y manutención de equipos y bienes, transporte de materias primas y productos terminados, control de buen funcionamiento de los recursos humanos y tecnológicos, iluminación de la nueva área de trabajo, gastos operativos para contingencias, de infraestructura, de redistribución, de seguridad e higiene, de publicidad, de investigación y de reclutamiento del personal operativo.

En la siguiente tabla es importante ver que el costo total está formado por el costo individual de cada concepto multiplicado por su frecuencia anual.

Tabla XVIII: Gastos

Concepto	Costo (\$)	Frecuencia (veces/año)
Lubricantes	\$ 10.000,00	12
Artículos de limpieza	\$ 5.000,00	12
Vestimenta (mantenimiento)	\$ 5.000,00	2
Carritos para transporte y canastos	\$ 5.000,00	2
Art. De librería	\$ 1.000,00	6
Iluminación	\$ 10.000,00	12
Gasto de Montaje y puesta en marcha	\$	

	15.000,00	
Gasto de Infraestructura	\$ 3.408,41	
Gasto de redistribución	\$ 10.000,00	
Gasto de seguridad e higiene	\$ 50.000,00	
Gastos de publicidad	\$ 20.000,00	
Gastos de investigación de mercado	\$ 5.000,00	
Tercerización de reclutamiento de personal	\$ 10.000,00	
		total

Fuente: Propia

3.2.3 Planes de venta

El plan de venta se obtiene multiplicando la demanda anual por el precio de venta estimado para cada producto según el valor percibido por el cliente, el cual se determinó a través del estudio de mercado.

Ventas anuales según cada criterio

Tabla XIX: Ventas por criterio

Criterio	Ventas 2014	Ventas 2015	Ventas 2016	Ventas 2017	Ventas 2018	Ventas 2019
OPTIMIS TA						
Producto						

Estuche completo	\$ 19.257.183,75	\$ 20.220.042,94	\$ 21.231.045,08	\$ 22.292.597,34	\$ 23.407.227,21	\$ 24.577.588,57
Estuche lente de contacto	\$ 14.635.459,65	\$ 15.367.232,63	\$ 16.135.594,26	\$ 16.942.373,98	\$ 17.789.492,68	\$ 18.678.967,31
Total	\$ 33.892.643,40	\$ 35.587.275,57	\$ 37.366.639,35	\$ 39.234.971,32	\$ 41.196.719,88	\$ 43.256.555,88
Criterio PESIMISTA	Ventas 2014	Ventas 2015	Ventas 2016	Ventas 2017	Ventas 2018	Ventas 2019
Producto						
Estuche completo	\$ 19.257.183,75	\$ 19.257.183,75	\$ 18.294.324,56	\$ 18.294.324,56	\$ 15.405.747,00	\$ 15.405.747,00
Estuche lente de contacto	\$ 14.635.459,65	\$ 14.635.459,65	\$ 13.903.686,67	\$ 13.903.686,67	\$ 11.708.367,72	\$ 11.708.367,72
Total	\$ 33.892.643,40	\$ 33.892.643,40	\$ 32.198.011,23	\$ 32.198.011,23	\$ 27.114.114,72	\$ 27.114.114,72

Fuente: Propia

Se consideró un precio de venta

ESTUCHE COMPLETO		ESTUCHE DE LENTES DE CONTACTO	
Precio de Venta	150	Precio de Venta	38

3.2.4 Financiamiento

La empresa financió el 60% de la inversión total, para el 40% restante hará uso de capital propio.

El método usado por la entidad bancaria que le otorgo el préstamo a la empresa fue el método francés, en el siguiente cuadro se muestra un resumen de los conceptos más relevantes. Las cuotas son seis, las mismas son anuales y la TNA: 0,48.

Tabla XX: Detalle método Francés

Cuota	Monto Adeudado	Amortización de Capital	Intereses	Cuota total
0	\$ 1.252.200,00	0	0	0
1	\$ 1.188.992,26	\$ 63.207,74	\$ 601.056,00	\$ 664.263,74
2	\$ 1.095.444,81	\$ 93.547,45	\$ 570.716,29	\$ 664.263,74
3	\$ 956.994,58	\$ 138.450,23	\$ 525.813,51	\$ 664.263,74
4	\$ 752.088,24	\$ 204.906,34	\$ 459.357,40	\$ 664.263,74

5	\$	\$	\$	\$ 664.263,74
	448.826,85	303.261,39	361.002,35	
6	\$	\$	\$	\$ 664.263,74
	0,00	448.826,85	215.436,89	
		\$	-	\$
		0,00		0,00

Fuente: Propia



Resultados

4.1 Etapa 4: Pre-inversión

4.1.1 Presupuesto económico - optimista

Tabla XXI: Presupuesto económico para el criterio optimista

CRITERIO OPTIMISTA						
Concepto	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Ingresos						
Ingresos por ventas	\$ 33.892.643 ,40	\$ 35.587.275 ,57	\$ 37.366.639 ,35	\$ 39.234.971 ,32	\$ 41.196.719 ,88	\$ 43.256.555 ,88
Egresos						
Costo de materia prima	\$ 571.499,41	\$ 571.499,41	\$ 627.449,35	\$ 683.399,29	\$ 739.349,24	\$ 851.249,12
Sueldos de operarios	\$ 695.546,70	\$ 695.546,70	\$ 765.101,37	\$ 834.656,04	\$ 904.210,71	\$ 1.043.320, 05
Gasto eléctrico	\$ 328.048,29	\$ 328.048,29	\$ 360.853,12	\$ 393.657,95	\$ 426.462,77	\$ 492.072,43
Gasto operativo	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46
Gastos fijos	\$ 439.408,41	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00
Impuesto	\$ 601.056,00	\$ 570.716,29	\$ 525.813,51	\$ 459.357,40	\$ 361.002,35	\$ 215.436,89
Amortizaciones Equipo y Bs uso	\$ 219.700,00	\$ 219.700,00	\$ 219.700,00	\$ 219.700,00	\$ 219.700,00	\$ 219.700,00

NETO IMPONIBLE	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	375.034,13	2.198.414,43	3.864.371,54	5.640.850,18	7.542.644,35	9.431.426,93
Impuesto a las ganancias	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	131.261,95	769.445,05	1.352.530,04	1.974.297,56	2.639.925,52	3.300.999,43
NETO ECONOMICO	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	243.772,19	1.428.969,38	2.511.841,50	3.666.552,62	4.902.718,83	6.130.427,50

Fuente: Propia

4.1.2 Presupuesto financiero y flujo de fondos - optimista

Tabla XXII: Presupuesto financiero y flujo de fondos para el criterio optimista

CRITERIO OPTIMISTA						
Concepto	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Ingresos						
Ingresos por ventas	\$ 33.892.643,40	\$ 35.587.275,57	\$ 37.366.639,35	\$ 39.234.971,32	\$ 41.196.719,88	\$ 43.256.555,88
Egresos						
Costo de materia prima	\$ 571.499,41	\$ 571.499,41	\$ 627.449,35	\$ 683.399,29	\$ 739.349,24	\$ 851.249,12
Sueldos de operarios	\$ 695.546,70	\$ 695.546,70	\$ 765.101,37	\$ 834.656,04	\$ 904.210,71	\$ 1.043.320,05
Gasto electrico	\$ 328.048,29	\$ 328.048,29	\$ 360.853,12	\$ 393.657,95	\$ 426.462,77	\$ 492.072,43

Gasto operativo	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	30.662.350,46	30.662.350,46	30.662.350,46	30.662.350,46	30.662.350,46	30.662.350,46
Gastos fijos	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	439.408,41	341.000,00	341.000,00	341.000,00	341.000,00	341.000,00
Impuesto	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	601.056,00	570.716,29	525.813,51	459.357,40	361.002,35	215.436,89
Impuesto a las ganancias	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	131.261,95	769.445,05	1.352.530,04	1.974.297,56	2.639.925,52	3.300.999,43
NETO FINANCIERO	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	463.472,19	1.648.669,38	2.731.541,50	3.886.252,62	5.122.418,83	6.350.127,50

Periodo	0	1	2	3	4	5	6
Concepto	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Inversiones	\$ - 2.087.00 0,00						
Neto Financiero		\$ 463.472, 19	\$ 1.648.66 9,38	\$ 2.731.54 1,50	\$ 3.886.25 2,62	\$ 5.122.41 8,83	\$ 6.350.12 7,50
FLUJO DE FONDOS	\$ - 2.087.00 0,00	\$ 463.472, 19	\$ 1.648.66 9,38	\$ 2.731.54 1,50	\$ 3.886.25 2,62	\$ 5.122.41 8,83	\$ 6.350.12 7,50
FLUJO DE FONDOS DESCONTADO	\$ - 2.087.00	\$ 405.229,	\$ 1.260.34	\$ 1.825.74	\$ 2.271.12	\$ 2.617.36	\$ 2.836.92

	0,00	79	3,58	8,18	8,95	0,48	9,82
FLUJO DE FONDOS	\$ -	\$	\$	\$	\$	\$	\$
ACTUALIZADO	2.087.00	351.107,	946.166,	1.187.56	1.279.96	1.278.08	1.200.28
PAYBACK	0,00	95	46	8,77	7,61	5,85	4,99

VAN \$ 3.832.326,36

TIR	57%
------------	-----

PAYBACK \$ 1,67

Fuente: Propia

4.1.3 Presupuesto económico - pesimista

Tabla XXIII: Presupuesto económico criterio pesimista

CRITERIO PESIMISTA						
Concepto	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Ingresos						
Ingresos por ventas	\$ 33.892.643 ,40	\$ 33.892.643 ,40	\$ 32.198.011 ,23	\$ 32.198.011 ,23	\$ 27.114.114 ,72	\$ 27.114.114 ,72
Egresos						
Costo de materia prima	\$ 571.499,41	\$ 459.599,53	\$ 459.599,53	\$ 403.957,97	\$ 403.649,59	\$ 347.699,65
Sueldos de operarios	\$ 695.546,70	\$ 556.437,36	\$ 556.437,36	\$ 486.882,69	\$ 486.882,69	\$ 417.328,02
Gasto operativo	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46	\$ 30.662.350 ,46
Gasto eléctrico	\$ 328.048,29	\$ 262.438,63	\$ 262.438,63	\$ 229.633,80	\$ 229.633,80	\$ 196.828,97

Gastos fijos	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	439.408,41	341.000,00	341.000,00	341.000,00	341.000,00	341.000,00
Impuesto	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	601.056,00	570.716,29	525.813,51	459.357,40	361.002,35	215.436,89
Amortizaciones	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Equipo y Bs uso	219.700,00	219.700,00	219.700,00	219.700,00	219.700,00	219.700,00
NETO IMPONIBLE	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	375.034,13	820.401,14	829.328,26	604.871,09	5.590.104, 17	5.286.229, 27
Impuesto a las ganancias	\$	\$				
	131.261,95	287.140,40				
NETO ECONOMICO	\$	\$	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	243.772,19	533.260,74	829.328,26	604.871,09	5.590.104, 17	5.286.229, 27

Fuente: Propia

4.1.4 Presupuesto financiero y flujo de fondos - pesimista

Tabla XXVI: Presupuesto financiero y flujo de fondos criterio pesimista

CRITERIO PESIMISTA						
Concepto	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Ingresos						
Ingresos por ventas	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	33.892.643, 40	33.892.643, 40	32.198.011, 23	32.198.011, 23	27.114.114, 72	27.114.114, 72
Egresos						
Costo de materia prima	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	571.499,41	459.599,53	459.599,53	403.957,97	403.649,59	347.699,65

Sueldos de operarios	\$ 695.546,70	\$ 556.437,36	\$ 556.437,36	\$ 486.882,69	\$ 486.882,69	\$ 417.328,02
Gasto eléctrico	\$ 328.048,29	\$ 262.438,63	\$ 262.438,63	\$ 229.633,80	\$ 229.633,80	\$ 196.828,97
Gasto operativo	\$ 30.662.350,46	\$ 30.662.350,46	\$ 30.662.350,46	\$ 30.662.350,46	\$ 30.662.350,46	\$ 30.662.350,46
Gastos fijos	\$ 439.408,41	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00	\$ 341.000,00
Impuesto	\$ 601.056,00	\$ 570.716,29	\$ 525.813,51	\$ 459.357,40	\$ 361.002,35	\$ 215.436,89
Impuesto a las ganancias	\$ 131.261,95	\$ 287.140,40	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
NETO FINANCIERO	\$ 463.472,19	\$ 752.960,74	\$ 609.628,26	\$ 385.171,09	\$ 5.370.404,17	\$ 5.066.529,27

VAN **\$ -3.593.418,97**

TIR

PAYBACK \$ -5,47

Fuente: Propia

Ks	Rf	Bs	Rm
0,231269	0,0511	1,21	0,2

Kd	I	Tg
0,3792	0,48	0,21



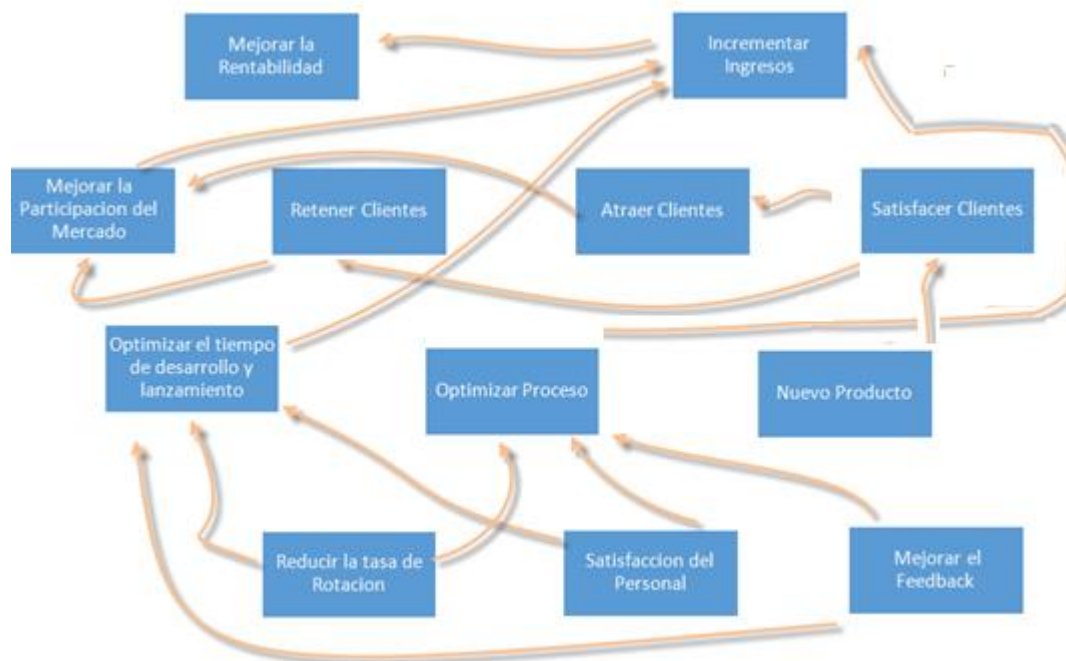
Wacc
0,3200276

Tasa de costo real
0,20325203

Tasa de rendimiento real
0,14372683

4.1.5 Scorecard

Mapeo de las estrategias



	Objetivos	Indicadores	Metas	Plan de Acción
FINANCIERO	Incrementar la rentabilidad	Retorno sobre el Capital	≥34 %	Cumplir con los objetivos de los enfoques “cliente, procesos internos, y aprendizaje y crecimiento”.
	Incrementar los ingresos	Volumen de Venta (Ventas del cuatrimestre actual /Ventas del cuatrimestre anterior)	≥15 %	Cumplir con los objetivos del enfoque “cliente”.

<i>CLIENTE</i>	Incrementar la participación del mercado	Cantidad de nuevos contratos por cuatrimestre	>2	<p>Campañas publicitarias que destaquen las características innovadoras y ecológicas del producto.</p> <p>Ofrecer diversas formas de financiamiento.</p> <p>Ofrecer promociones de compra.</p> <p>Optimizar tiempos de entrega a través del estudio de tiempos.</p>
		Cantidad de clientes que renovaron contrato /Cantidad de clientes totales	≥30 %	<p>Asegurar la trazabilidad de los movimientos de los productos dentro de las instalaciones, para asignar responsables sobre su correcta manipulación.</p> <p>Verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de los productos mientras están en el depósito de producto terminado y mientras están en espera para ser enviados al cliente.</p> <p>Controlar la cantidad de</p>

				productos a entregar, pesando las cajas de producto y descontándole al total el peso por caja.
	Satisfacer clientes	Satisfacción	≥70 %	<p>Encuestar a los clientes para determinar su nivel de satisfacción con el servicio brindado, e identificar sobre las encuestas cuales son las características de mayor valor percibido.</p> <p>Corregir características del proceso relevantes a la información obtenida a través de las encuestas.</p>
<i>PROCESOS INTERNOS</i>	Nuevo producto	Cantidad de productos lanzados cada dos años	≥1	<p>Crear un grupo de investigación y desarrollo para identificar las necesidades insatisfechas, las características de consumo, los gustos y las condiciones político – económicas de los consumidores del producto final, para satisfacer sus demandas en productos futuros. Se deberá identificar, también, la resistencia, por</p>

				<p>parte de los consumidores, a comprar productos realizados en base a materiales no vírgenes, y productos que generen alto impacto sobre el ambiente.</p> <p>Crear una base de datos con la información recopilada en las encuestas para establecer tendencias. Además, usar la información de contacto de los consumidores para encuestarlos en lanzamientos futuros.</p>
	Optimizar el tiempo de desarrollo y lanzamiento de nuevos productos	Tiempo requerido para poner en el mercado un nuevo producto	<7 meses	<p>Que el grupo de investigación y desarrollo cuete con diseñadores de productos,</p> <p>Cualquier proyecto sugerido por el grupo de investigación y desarrollo, referente a la creación de un nuevo producto, deberá de ser aceptado por el jefe de procesos, para evitar llevar a cabo proyectos que resulten técnicamente imposible o inconvenientes.</p>

	Optimizar el proceso	Tiempo de producción actual/ Tiempo de producción anterior	≥4 %	<p>Hacer un estudio de tiempos, rutas, cuellos de botella y proveedores, para asegurar la recepción del material a tiempo, manteniendo una buena relación de costo/beneficio.</p> <p>Desarrollar un sistema para recibir sugerencias del área de operaciones que permitan agilizar el proceso y evaluar su ejecución.</p>
<p><i>APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</i></p>	Satisfacción del personal	Satisfacción	≥70 %	Encuestar para determinar el nivel de satisfacción de los empleados con la configuración de los grupos de trabajo, el trato interpersonal, los incentivos por la generación de ideas, la corrección de los sueldos según antigüedad, objetivos, roles y responsabilidades cumplidas.
	Mejorar el Feedback	Cantidad de ideas presentadas por los operarios	≥5	Promover la comunicación sencilla y fluida entre los operarios y el personal de

		cuatrimestre		administración y darle incentivo económico al grupo que haya presentado ideas de mejora.
--	--	--------------	--	--

4.2 Etapa 5: Conclusiones

En este proyecto se analizó la viabilidad de lanzar un nuevo producto para centros ópticos, puntualmente, un estuche multiuso para anteojos y lentes de contacto.

El estudio de mercado mostro que la población a la que el producto deberá de apuntar son mujeres entre 15 y 38 años con un nivel económico medio-alto. También, que el producto deberá de ser poco voluminoso, estéticamente agradable, y preservar los anteojos y lentes de contacto, mientras sirve como transporte para los demás elementos necesarios para su uso y mantenimiento.

Para este estudio, la planta en uso ya se encontraba optimizada, razón por la que se tuvo que crear otra línea de producción dedicada a la fabricación de este producto. Al ser una línea nueva, se tuvieron que presupuestar equipos nuevos y bienes de uso, el contratar más personal, la compra de materias primas e insumos, y los costos energéticos y operativos.

Para financiar esta nueva línea, la empresa afrontará el 40% de la inversión inicial, gracias a la tenencia de capital propio dedicado a estos propósitos, y el 60% restante será financiado por una entidad bancaria privada.

La evaluación económico-financiera mostro que el proyecto es viable. Se estudió el VAN, TIR y payback del proyecto. El VAN es de \$ 3.832.326, el TIR es de 57%% y el payback es de \$ 1,67 años.

Debido a que el Wacc (Coste Medio Ponderado de Capital) es de 32%, y considerando que se tomó una tasa nominal de financiamiento de 48% (un valor alto tomado a propósito para estresar



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

este caso) se llega a la conclusión de que el proyecto rinde tanto como para satisfacer su costo por financiación.

Bibliografía

BHATTACHARYAA, D y BEPARIB, B. Feasibility study of recycled polypropylene through multi response optimization of injection moulding parameters using grey relational analysis. *Procedia Engineering*. 2014, vol 97, p. 186 -196.

C. GOLDSTEIN, *Eyeglass case*. Fecha de solicitud: 1958-01-15. United States patent office, patente de invención. 3000417. Número de serial: 709023. Cl. 150-52. 1961-09-19.

D. W. AMBROSE, *Dual compartment holder for eyeglasses and contact lens case*. Fecha de solicitud: 2003-12-22. United States Design Patent, patente de invención. US D498920 S. Loc (7) Cl: 03-01. 2004-11-30.

DON N. SHEFLER, *Eyeglass case with hinged cover*. Fecha de solicitud: 1997-05-04. United States patent office, patente de invención. 5921383. Int. Cl.6: A45C 11/04; B65D 1/24. 1999-07-13.

F. ROBINSON, *Spectacle or eye glass case*. Fecha de solicitud: 1923-12-12. United States patent office, patente de invención. 1649255. Número de serial: 680266.1927-11-15.

F.J. SCHNORR, *Spectacle case*. Fecha de solicitud: 1911-03-13. United States Patent Office, patente de invención. 1004474. Número de serial: 614147. 1911-09-26.

H.S. DISHART, *Easy-see all-in-one eye glass saber and utility case, comb, nail file and clip magnifier*. Fecha de solicitud: 1965-09-15. United States patent office, patente de invención. 3323638. Número de serial: 487481. Cl: 206-38. 1967-06-06.

Inventar el futuro. Introducción al régimen de patentes dirigido a pequeñas y medianas empresas. Instituto Nacional de la Propiedad Industrial Argentina. Serie “La propiedad intelectual y las empresas”, n. 3.

J. WEINSTEIN, *Case for eyeglasses or spectacles*. ALMER COE. Fecha de solicitud: 1901-05-06. United States patent office, patente de invención. 683417. Número de serial: 58944. 1901-08-24.

K. KAYE; B KAYE, *Eyeglass and contact lens holder*. Fecha de solicitud: 1990-05-29. . United States patent office, patente de invención. 5016749. Int. Cl.5: B65D 85/38. 1991-05-21.

LAMAN, Pamela, VERDEZOTO, Alvaro, RIGAITI, Andres. Montaje y puesta en marcha de la planta piloto de procesamiento de plásticos y laboratorio para análisis y evaluación de plásticos en la ESPOL. *Revista tecnológica ESPOL*. 2009.

M. SHACKEL, *Contact lens accessory kit*. Fecha de solicitud: 1998-06-12. United States patent office, patente de invención. 5915545. Int. Cl.6: A45C 11/04. 1999-06-29.

MEHAT, N. M. y KAMARUDDIN, S. Optimization of mechanical properties of recycled plastics products via optimal processing parameters using the Taguchi method, *J. Mater. Process. Technol.* 2011, p.1989-1994.

PÉREZ GONZÁLES, Luis Alberto. “Proyecto de inversión para la expansión de una planta para inyección de plástico”. Director: Héctor Fernando Valencia Perez. Universidad autónoma de Querétaro. Facultad de contaduría y administración. Maestría en administración. 2011.

Plásticos. Protocolo. Cursos de procesos de manufactura. Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito”, Facultad ingeniería industrial, Laboratorio de producción. Edición 2007-n.2.

RICHARDSON, Terry L. y LOKENSGARD, Erik. *Industria del plástico: plástico*

industrial. Madrid, Paraninfo. 2000.

TORRES, N., ROBIN, J.J., BOUTEVIN B. Study of thermal and mechanical properties of virgin and recycled poly(ethylene terephthalate) before and after injection molding. *European Polymer Journal*. 2000. vol 36, p. 2075-2080

VALERO, Domingo A. “estudio de factibilidad económico financiero para la instalación de un fábrica de bolsas plásticas”. Universidad católica Andrés Bello. Postgrado en economía empresarial. 2005.

VIDALES GIOVANNETTI, Ma. Dolores. El mundo del envase: manual para el diseño y producción de envases y embalajes. 3a ed. México: UAM, Unidad Azcapotzalco: G. Gili, 2003.



**EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL
LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y
LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION
DE PRODUCTOS DE COMPARACION.**
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Anexos

ANEXO I Relevamiento de las encuestas de aceptación del producto

Tabla Relevamiento de las encuestas de aceptación del producto

MUJER	59	No contestadas	2	
HOMBRE	34			
Menor a 23	Entre 24 y 37	Mayor a 38	No contestadas	1
29	31	34		

¿Cada cuánto tiempo cambia el contenedor de los lentes de contacto?

Menos de 3 meses	3 a 6 meses	Más de 6 meses	No contestadas	6
31	31	27		

¿Compraría un producto que le permita contener al mismo tiempo sus anteojos y lentes de contacto?

Si	No
66	29

¿Reemplazaría el estuche original de los anteojos?

Si	No	No contestadas	83
3	9		

¿Le gustaría que el producto tenga un espejo?

Si	No	No contestadas	6
66	23		

¿Le gustaría que el producto tenga una botella para el líquido desinfectante?

Si	No	No contestadas	8
72	15		

¿Le gustaría que el producto tenga una botellita para lágrimas artificiales?

Si	No	No contestadas	20
51	24		

¿Le gustaría que le producto tenga toallitas desinfectantes?

Si	No	No contestadas	19
40	36		

¿Le gustaría que el producto sea apto para viajar en avión?

Si	No	No contestadas	10
70	15		

¿Le gustaría que el producto sea ecológico?

Si	No	No contestadas	12

72	11		
----	----	--	--

¿Cuánto pagaría por este producto?

<100	101 y 200	>201	No contestadas	28
30	28	9		

¿Dónde te gustaría conseguir el producto?

¿Dónde te gustaría conseguir el repuesto del contenedor de los lentes de contacto?

¿Dónde te gustaría conseguir el repuesto de las toallitas desinfectantes?

OPTICAS- FARMACIAS- SUPERMERCADO

¿Qué accesorio agregarías al nuevo producto, que no incluye actualmente?

GAMUZA- TAPA UNIDA AL ESTUCHE DE LOS LENTES DE CONTACTO

ANEXO II Relevamiento de las encuestas de dimensionamiento y proyección del producto.

Tabla 2 contiene el relevamiento de las encuestas de dimensionamiento y proyección del producto.

Las dimensiones consideradas relevantes para anteojos y estuches de lentes de contacto son largo, ancho y alto, para el primero, y diámetro exterior y profundidad, para los últimos.

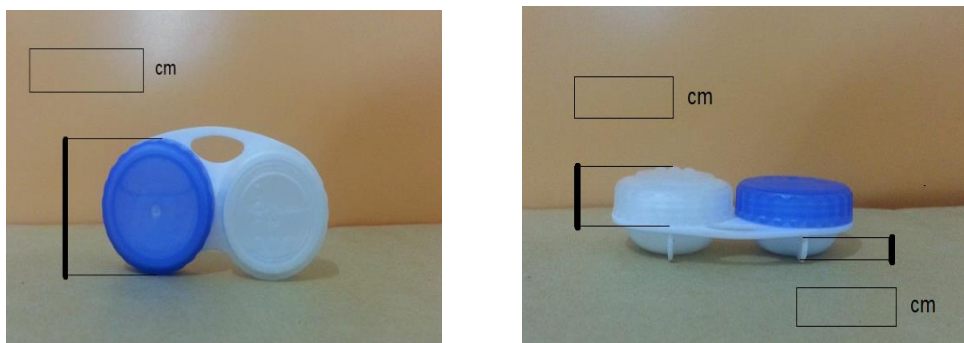
Para la proyección de demanda del producto se pidió a los encuestados determinar la cantidad de clientes regulares, de cada diez, que usan lentes de contacto y anteojos, pronosticando a cinco años. En función de las tendencias, se organizaron en tres situaciones: optimista, medio y pesimista, para el análisis de la sensibilidad del proyecto.



LARGO:14,5 cm

ANCHO:4cm

ALTO: Aprox. ANCHO





EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

DIAMETRO: 3,5cm

ALTURA DE LA TAPA:2cm

PROFUNDIDAD:1cm

SITUACION OPTIMISTA

PINTE Cuantas personas de cada diez que van a la óptica usan antejos y a su vez lentes de contacto

ACTUALMENTE

Año2014

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



FUTURO CERCANO

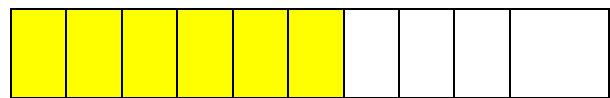
Año 2015

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



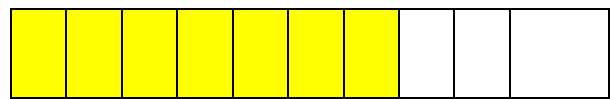
Año 2016

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



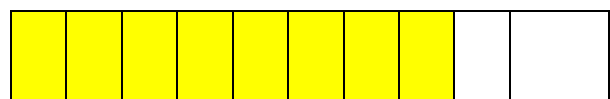
Año 2017

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Año 2018

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

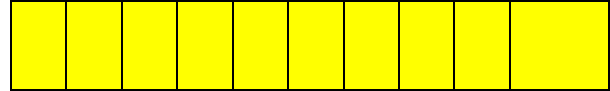




EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Año 2019

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



SITUACION MEDIA

PINTE Cuantas personas de cada diez que van a la óptica usan antejos y a su vez lentes de contacto

ACTUALMENTE

Año 2014

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



FUTURO CERCANO

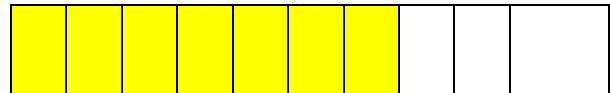
Año 2015

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



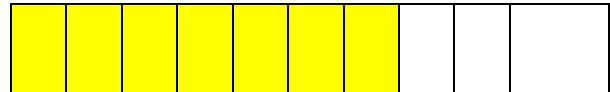
Año 2016

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



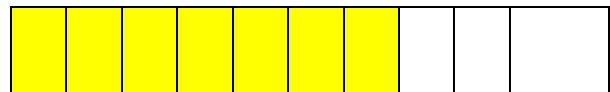
Año 2017

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Año 2018

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

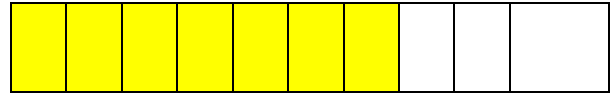


Año 2019

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe



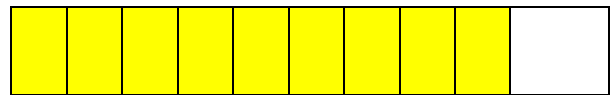
SITUACION PESIMISTA

PINTE Cuantas personas de cada diez que van a la óptica usan antejos y a su vez lentes de contacto

ACTUALMENTE

Año 2014

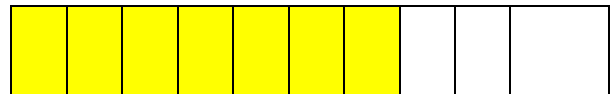
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



FUTURO CERCANO

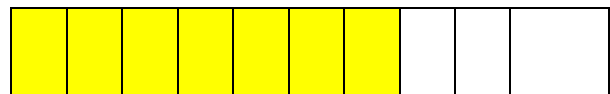
Año 2015

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



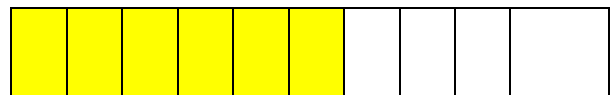
Año 2016

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



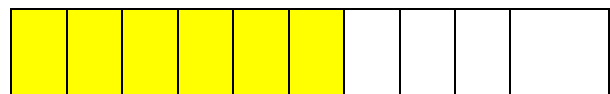
Año 2017

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Año 2018

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Año 2019

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nombre las empresas que producen estuches de lentes de contacto:

Opulens (Pilar), Trini (Rosario), Inmunolab, BauchComb, Allou. El líquido desinfectante puede venir con el estuche.

Nombre las empresas que producen estuches de anteojos:

Liberti (Pergamino), Trini (Rosario), Chetier y Caballero

Observaciones que quieran aportar en relación al producto o al cliente:

Las personas mayores a 40 años no usan lentes de contacto.

Los lentes de contacto van a mejorar, permitiendo que sean utilizados durante todo el día.

Los lentes de contacto no van a poder ser utilizados durante todo el día.

ANEXO III Proyección de demanda del producto

Con la cantidad total de encuestados y la cantidad de encuestados que estarían dispuestos a comprar el producto, se obtuvo el porcentaje esperado de compradores.

Total de encuestados	95	1
Total de compradores	66	0,7

Con los clientes diarios que usan anteojos y lentes de contacto y los clientes diarios totales, se obtuvo el porcentaje esperado de clientes.

Clientes diarios promedio	40	1
Clientes usan anteojos y lentes de contacto	10	0,3

Con los clientes diarios que usan anteojos y lentes de contacto y los clientes diarios totales, se obtuvo el porcentaje esperado de clientes con la capacidad económica que supone el producto.

Clientes diarios promedio	40	1
Clientes c/capacidad economica	10	0,3

Frecuencia de compra **1**

Los compradores anuales salen de multiplicar la cantidad de mujeres con edades comprendidas entre 15- 38 años (Según INDEC), con el porcentaje esperado de clientes, el porcentaje esperado de compradores y la frecuencia de compra.

Mujeres entre 15 y 38 años	2.934.428
-----------------------------------	------------------

Compradores anuales

128382

Las ópticas establecieron en sus encuestas la cantidad de personas respecto de 10 que usan anteojos y lentes de contacto, ellas luego fueron clasificadas en tres criterios: optimista, medio y pesimista, y finalmente se estableció una encuesta como la más representativa por cada criterio. Resultando:

Año	Optimista	Pesimista
2014	0,5	0,9
2015	0,5	0,7
2016	0,6	0,7
2017	0,7	0,6
2018	0,8	0,6
2019	1	0,5

Si lo vemos con un enfoque incremental esta tabla se podría reescribir de la siguiente manera:

Año	Optimista	Pesimista
2014	1	1
2015	1	0,8
2016	1,1	0,8
2017	1,2	0,7
2018	1,3	0,7

2019	1,5	0,6
-------------	-----	-----

Multiplicando Compradores anuales y los coeficientes anteriores y considerando que:

Días anuales	288
días por semana	6
semanas por mes	4
meses por año	12

Se obtuvo:

Demanda anual

Año	Optimista	Pesimista
2014	128381	128381
2015	128381	102705
2016	141219	102705
2017	154057	89867
2018	166896	89867
2019	192572	77029
Promedio	151918	98426

ANEXO IV Proyección de demanda del estuche lentes de contacto

Con la cantidad total de encuestados y la cantidad de encuestados que estarían dispuestos a comprar el producto, se obtuvo el porcentaje esperado de compradores.

Total de encuestados	95	1
Total de compradores	66	0,7

Con los clientes diarios que usan anteojos y lentes de contacto y los clientes diarios totales, se obtuvo el porcentaje esperado de clientes.

Clientes diarios promedio	40	1
Clientes usan anteojos y lentes de contacto	10	0,3

Con los clientes diarios que usan anteojos y lentes de contacto y los clientes diarios totales, se obtuvo el porcentaje esperado de clientes con la capacidad económica que supone el producto.

Clientes diarios promedio	40	1
Clientes c/capacidad económica	10	0,3

Los compradores anuales salen de multiplicar la cantidad de mujeres con edades comprendidas entre 15- 38 años (Según INDEC), con el porcentaje esperado de clientes, el porcentaje esperado de compradores y la frecuencia de compra.

Mujeres entre 15 y 38 años	2.934.428
-----------------------------------	------------------

Frecuencia de compra	3
-----------------------------	----------

Compradores anuales	385144
----------------------------	--------

Las ópticas establecieron en sus encuestas la cantidad de personas respecto de 10 que usan anteojos y lentes de contacto, ellas luego fueron clasificadas en tres criterios: optimista, medio y pesimista, y finalmente se estableció una encuesta como la más representativa por cada criterio. Resultando:

Año	Optimista	Pesimista
2014	0,5	0,9
2015	0,5	0,7
2016	0,6	0,7
2017	0,7	0,6
2018	0,8	0,6
2019	1	0,5

Si lo vemos con un enfoque incremental esta tabla se podría reescribir de la siguiente manera:

Año	Optimista	Pesimista
2014	1	1
2015	1	0,8
2016	1,1	0,8
2017	1,2	0,7
2018	1,3	0,7

2019	1,5	0,6
-------------	-----	-----

Multiplicando Compradores anuales y los coeficientes anteriores y considerando lo siguiente:

Días anuales	288
días por semana	6
semanas por mes	4
meses por año	12

Se obtuvo:

Demanda anual

Año	Optimista	Pesimista
2014	385144	385144
2015	385144	308115
2016	423658	308115
2017	462172	269601
2018	500687	269601
2019	577716	231086
Promedio	455753	295277

Anexo V Modelos de inventario

Modelo con stock de protección:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2kD}{TC_1}} \quad (1)$$

Siendo:

q_0 : el tamaño del lote óptimo

k : costo por la orden de producción

D : demanda total

T : tiempo total de gestión

c_1 : costo por almacenar

$$t_0 = q_0 \frac{T}{D} \quad (2)$$

Siendo:

t_0 : tiempo entre lotes optimo

$$n_0 = \frac{T}{t_0} = \frac{D}{q_0} \quad (3)$$

Siendo:

n_0 : cantidad optima de veces a producir

$$CTE_0 = \sqrt{2kDC_1T} + C_1SpT + bD \quad (4)$$

Siendo:

CTE0: costo total esperado optimo

b: costo unitario del articulo (materia prima + mano de obra directa)

Sp: stock de protección

Cuando el costo total no es el óptimo

$$cte = \frac{kD}{q} + \frac{1}{2} C1qT + C1SpT + bD$$

Siendo:

CTE: costo total esperado

$$Sr = Lt * d + Sp$$

Siendo:

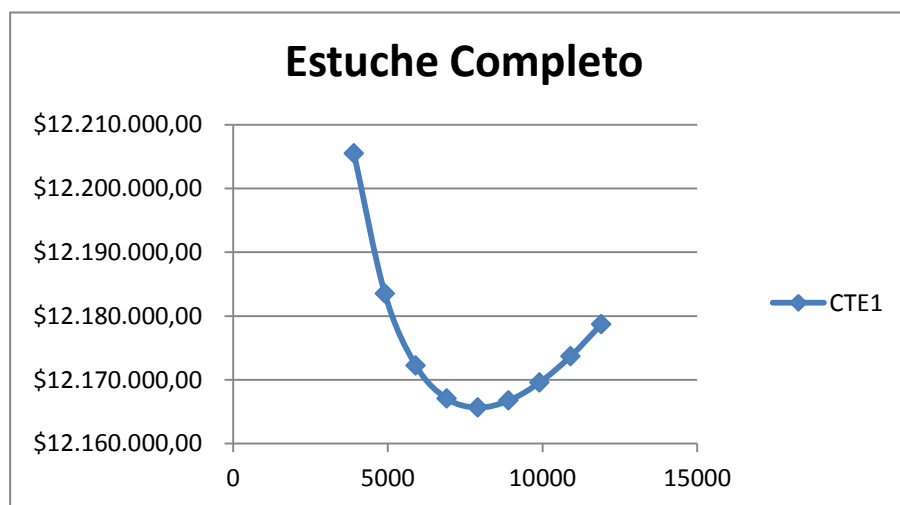
Sr: stock de reposición

Concep to		Estuche completo	Estuche para lentes de contacto	Unidad de medida
C1	Costo mensual de alquiler	19	19	\$/m3
k	Costo administrativo para producir	1000	300	\$
k	Costo para inspeccionar un lote	3000	900	\$
b	Costo directo del producto	79	38	\$/un
D	Demanda anual	151918	455753	un

sp	Stock de protección	50	150	un
t	Lead time de producción	24	13	hs
	Disponibilidad máx. de almacén	1800	1800	m3
	Volumen ocupado por unidad	0,000259	0,000019	m3
T	Tiempo total de gestión	1	1	Año

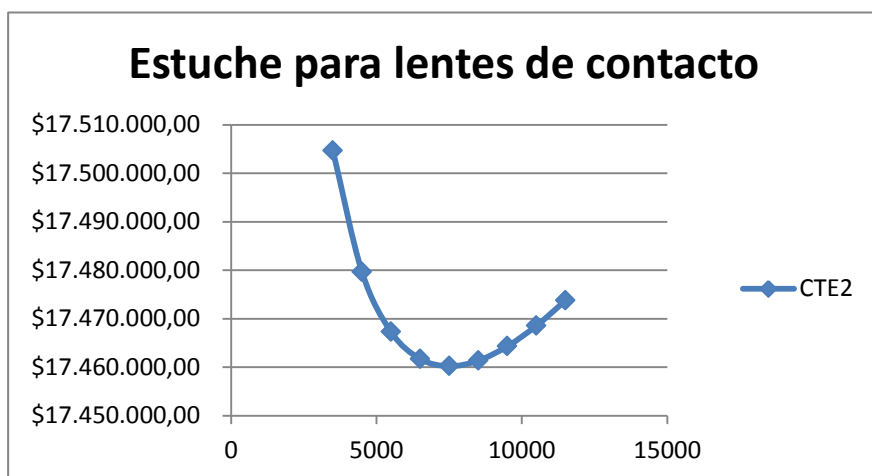
Estuche completo		
Concepto	valor	Unidad de medida
q0	7905	un
q0+sp	7955	un
CTEO	\$ 12.165.663,07	\$
t0	0,05236385	hs

n0	19,0971443	
Vtot	2,049085959	m3



Estuche para lentes de contacto		
concepto	valor	Unidad de medida
q0	7500	un
q0+sp	7650	un

CTE0	\$ 17.460.238,01	\$
t0	0,016785832	hs
n0	59,57405158	
Vtot	0,140167919	m3



Anexo VI Modelo de filas de espera- ecuaciones y resultados

Cola infinita, M canales de atención:

$$\rho = \frac{\lambda}{M\mu}$$

Siendo:

ρ : intensidad del tráfico en el sistema

λ : número medio de llegadas por unidad de tiempo

M: número de canales de atención

μ : es el número de unidades que el operario es capaz de ensamblar

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{M-1} \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^M M}{M!(M-\rho)}}$$

Siendo:

P0: probabilidad de que no existan unidades a ensamblar en el sistema

n: unidades a ensamblar

$$Lc = P0 \frac{\lambda \mu \rho^M}{(M - 1)! (M\mu - \lambda)^2}$$

Siendo:

Lc: el número medio de unidades a ensamblar en la cola

$$H = \rho$$

Siendo:

H: número medio de operarios en servicio

$$Wc = P0 \frac{\mu \rho^M}{(M - 1)! (M\mu - \lambda)^2}$$

Siendo:

Wc: el tiempo medio de espera en la cola

SI $n \leq M$

$$Pn = \frac{\rho^n}{n!} P0$$

SI $n > M$

$$Pn = \frac{\rho^n}{M^{n-M} M!} P0$$

Siendo:

Pn: probabilidad de que haya n unidades a ensamblar en el sistema

INYECTOR 1

λ	86,6	Un/hs
μ	75	Un/hs

ρ	11,5466666	7	
P0	9,94598E-05	9,94598E-05	probabilidad de que no halla unidades para ensamblar
P1	0,001148429		
P2	2,63106E-06		

P3	3,79749E-06		
P4	4,87204E-06		
H	11,54666667		numero promedio de empleados trabajando
Wc	350,7083301		tiempo de espera de la unidad en ser ensamblada
Lc	30371,34138		número de unidades que esperan ser ensamblados
P(trabajando)	0,998977725		probabilidad de que haya empleados trabajando
	39,95910901		horas que usa cada empleado para ensamblar por semana
P(no	0,00102227		probabilidad de que haya empleados no trabajando



EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

trabajando)	5		
	0,04089099		horas que no usa cada empleado para ensamblar por semana
	1		

ANEXO VII Selección del inyector preliminar

Se determinó que el producto crítico a inyectar es la estructura del estuche, porque la masa y el área superficial requerida son mayores que las de los otros elementos. En la siguiente tabla se muestran los valores relacionados a la masa, volumen y área superficial de la estructura del estuche. Estos datos se pueden ver en detalle en el ANEXO XI.

Estuche anteojos		
Masa	144,67	Gr
Volumen	162556,04	mm ³
Área superficial	79347,3	mm ²

Fuente: Propia

Partiendo del criterio anterior y de la demanda se estimó que como mínimo se necesitarían entre 2 o más estructura de estuche por matriz.

PARA 2 ESTUCHES		
Área requerida	158694,6	mm ²
Masa requerida	289,34	Gr
PARA 3 ESTUCHES		
Área requerida	238041,9	mm ²
Masa requerida	434,01	Gr
PARA 4 ESTUCHES		

Área requerida	317389,2	mm ²
Masa requerida	578,68	Gr

Fuente: Propia

El concepto de masa disponible, hace referencia a la capacidad de inyección del equipo, mientras que el concepto de área disponible hace referencia al área entre las columnas.

Proveedor	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	Plastijet	MTS 60	MSG 100	MSG 150	MSG150	HDX 208
Capacidad de inyección (grs)	60	150	230	380	500	340
Diámetro del husillo(mm)	30	40	45	55	60	45
Presión de inyección(kg/cm²)	1000	1492	1200	1400	1200	2141
Velocidad del husillo(rpm)	260	280	280	210	210	160
Distancia entre columnas (mm)				410x420	410x420	515x515
fuerza de cierre (ton)	30	60	60	150	150	200
Motor(HP)	7,5	15	15	20	20	24
capacidad del tanque de aceite(lts)	120	200	200	400	400	400
Capacidad de plastificación(kg/h)	20	63	93	120	120	73
Proveedor	Fabro	Rocen	Rocen	Cabbonline	Cabbonline	
Modelo	HDX 258	R278	R218	HTW 200	HTW250	

Capacidad de inyección (grs)	529	592	424	383	503
Diámetro del husillo(mm)	55	55	50	50	55
Presión de inyección(kg/cm2)	1886	1998	1713	1713	1724
Velocidad del husillo(rpm)	160	180	155	155	180
Distancia entre columnas (mm)	575x575	580 x 580	520 x 520	530x530	580x580
fuerza de cierre (ton)	259	278	218	200	250
Motor(HP)	30	30	25	25	30
capacidad del tanque de aceite(lts)	460	385	300	300	320
Capacidad de plastificación(kg/h)	90	104	88		

Fuente: Propia

Quedando los siguientes tres modelos descartados, debido a que sus respectivas capacidades de inyección, no cumplen con el mínimo requerido.

PARA 2 ESTUCHES			
MSG 150			
Área disponible	172200	mm2	CUMPLE
Área requerida	158694,6	mm2	
Masa disponible	380	gr	CUMPLE

PARA 3 ESTUCHES			
HDX 208			
Área disponible	265225	mm2	CUMPLE
Área requerida	238041,9	mm2	
Masa disponible	340	gr	NO CUMPLE

Masa requerida	289,34	gr	
----------------	--------	----	--

Masa requerida	434,01	gr	
----------------	--------	----	--

PARA 3 ESTUCHES			
HTW 200			
Área disponible	280900	mm2	
Área requerida	238041,9	mm2	CUMPLE
Masa disponible	383	gr	NO CUMPLE
Masa requerida	434,01	gr	

PARA 3 ESTUCHES			
R218			
Área disponible	270400	mm2	
Área requerida	238041,9	mm2	CUMPLE
Masa disponible	424	gr	NO CUMPLE
Masa requerida	434,01	gr	

PARA 2 ESTUCHES			
MSG150			
Área disponible	172200	mm2	CUMPLE
Área requerida	158694,6	mm2	
Masa disponible	500	gr	CUMPLE
Masa requerida	289,34	gr	

PARA 4 ESTUCHES			
HTW250			
Área disponible	336400	mm2	CUMPLE
Área requerida	317389,2	mm2	
Masa disponible	503	gr	NO CUMPLE
Masa requerida	578,68	gr	

PARA 4 ESTUCHES			
HDX 258			
Área disponible	330625	mm2	CUMPLE
Área requerida	317389,2	mm2	
Masa disponible	529	gr	NO CUMPLE
Masa requerida	578,68	gr	

PARA 4 ESTUCHES			
R278			
Área disponible	336400	mm2	CUMPLE
Área requerida	317389,2	mm2	
Masa disponible	592	gr	CUMPLE
Masa requerida	578,68	gr	

Fuente: Propia

A partir del análisis anterior queda la selección entre los siguientes equipos, entre los dos equipos que permiten realizar 2 estuches se seleccionó el que tiene una mejor relación.

MAQUINAS	Diferencia Área	Diferencia Masa	Cantidad de Estuches
MSG 150	13505,4	90,66	2
MSG150	13505,4	210,66	2
R278	19010,8	13,32	4

Fuente: propia

Según el área superficial necesaria para cada pieza se determinó la cantidad de unidades que se podían colocar en la matriz de cada tipo de inyector.

	MSG 150	R278
Estuche Estructura	2	4
Estuche Compuerta	9	18
Estuche tapa para anteojos	32	63
Parison Botellas	30	59
Dosificador	189	369
Tapa Botella		
Marco del espejo	13	26
Estuche lente de contacto	14	27
Tapa con marca	16	32
Tapa sin marca		

Las siguientes tablas muestran el tiempo necesario para la inyección de las unidades diarias de la empresa. Primero se determinó la cantidad de inyecciones que se necesitan para producir a demanda diaria teniendo en cuenta el cuadro anterior que muestra la cantidad de piezas que se pueden hacer por inyección. Luego se determinó el tiempo necesario para inyectar la masa de plástico necesaria, la capacidad de plastificación de cada equipo representa los kilogramos de plástico que permite inyectar el equipo por hora y los kilogramos a plastificar quedan determinados por la cantidad de piezas que entran en la matriz por la masa (ver ANEXO XI Propiedades). Finalmente, con la cantidad de inyecciones necesarias y el tiempo que se tardaría por inyección se obtuvo el tiempo necesario para la totalidad de las inyecciones.

MSG	ESTUCHES ESTRUCTURA			MSG	PARISON BOTELLAS		
150				150			
1	Inyeccion	2	Unidades	1	Inyeccion	30	Unidades
263,7	Inyeccion	527	Unidades	17,6	Inyeccion	527	Unidades
120	kg	3600	Segundos	120	kg	3600	Segundos
0,3	kg	8,7	Segundos	0,19	kg	5,8	Segundos
8,7	Segundos	1	Inyeccion	5,8	Segundos	1	Inyeccion
2304,6	Segundos	263,746	Inyeccion	101,8	Segundos	17,6	Inyeccion
	s	2	n		s	n	n
MSG	ESTUCHES COMPUERTA			MSG	DOSIFICADOR	+	TAPA
150				150	BOTELLA		

1	Inyeccion	6	Unidades	1	Inyeccion	188	Unidades
87,9	Inyeccion	527	Unidades	5,6	Inyeccion	1055	Unidades
120	kg	3600	Segundos	120	kg	3600	Segundos
0,16	kg	4,7	Segundos	0,05	kg	1,6	Segundos
4,7	Segundos	1	Inyeccion	1,6	Segundos	1	Inyeccion
411,1	Segundos	87,91538	Inyeccion	8,9	Segundos	5,61162	Inyeccion
MSG 150	ESTUCHE CONTACTO	LENTES	DE	MSG 150	MARCO ESPEJO		
1	Inyeccion	13	Unidades	1	Inyeccion	13	Unidades
162,3	Inyeccion	2110	Unidades	40,6	Inyeccion	527	Unidades

				n	s		
120	kg	3600	Segundos	120	kg	3600	Segundos
0,11	kg	3,3	Segundos	0,35	kg	10,4	Segundos
3,3	Segundos	1	Inyeccion	10,4	Segundos	1	Inyeccion
541,8	Segundos	162,3	Inyeccion	423,2	Segundos	40,6	Inyeccion

MSG 150	TAPA CON Y SIN MARCA			MSG 150	ESTUCHES ANTEOJOS		TAPA
1	Inyeccion	16	Unidades	1	Inyeccion	24	Unidades
263,7	Inyeccion	4220	Unidades	22,0	Inyeccion	527	Unidades
120	kg	3600	Segundo	120	kg	3600	Segundos

			s				
0,13	kg	3,9	Segundo	0,13	kg	4,0	Segundos
			s				
3,9	Segundos	1	Inyeccion	4,0	Segundos	1	Inyeccion
1021,6	Segundo	263,	Inyeccion	87,8	Segundos	21,9	Inyeccion
	s	7	n			8	

Tiempo necesario para producir todas las unidades diarias promedio.

El “Tiempo de inyección” sale de la suma del tiempo necesario para producir la demanda diaria de cada componente.

Tiempo de enfriamiento, es el tiempo que queda la pieza dentro de la matriz enfriándose.

Tiempo de carrera de abertura, es el tiempo que tarda la carrera de abertura de la matriz.

Tiempo de expulsión, es el tiempo que tarda en accionarse el mecanismo de expulsión de la pieza y la efectiva expulsión de la misma.

Tiempo de carrera de cierre, es el tiempo que tarda la carrera de cierre de la matriz para prepararse para la nueva inyección.

Tiempo de puesta a punto, es el tiempo necesario para cambiar la matriz por otra nueva, parametrizar el equipo para las condiciones que necesita la nueva pieza, realizar la carga de materia prima y el precalentamiento de la misma para que comience el proceso.

	MSG 150	
Tiempo de inyeccion	4900,8	Segundos
Tiempo de enfriamiento	3453,85	Segundos
Tiempo de carrera de abertura	1295,194	Segundos
Tiempo de expulsion	411,4433	Segundos
Timpo de carrera de cierre	1295,194	Segundos
Tiempo de puesta a punto	7200	Segundos
Tiempo total	18556,5	Segundos
Tiempo total	5,154571	Hs
Nro de turnos de 8 hs	0,644321	Turnos

Tiempo necesario para producir una Unidad

El “Tiempo de inyección” sale de la suma del tiempo necesario para producir una unidad de cada componente.

El “Tiempo total estuche completo” considera la totalidad de los componentes.

El “Tiempo total estuche de lentes de contacto” considera los componentes que forman el estuche de lentes de contacto.

	MSG	
	150	
Tiempo de inyeccion	6,8172	Segundos
Tiempo de enfriamiento	4	Segundos
Tiempo de carrera de abertura	1,5	Segundos
Tiempo de expulsion	0,5	Segundos
Timpo de carrera de cierre	1,5	Segundos
Tiempo total estuche completo	14,3172	Segundos
Tiempo total estuche de lentes de contacto	7,9989	Segundos
Tpo prom x Unidad de Estuche completo	14,3172	Segundos
Tpo prom x Unidad de Estuche de lentes de contacto	7,9989	Segundos

El Tiempo promedio por Unidad de Estuche completo saca el promedio entre el tiempo que tarda los dos equipos.

El Tiempo promedio por Unidad de Estuche de lentes de contacto saca el promedio entre el tiempo que tarda los dos equipos.

ANEXO VIII selección del inyector final

A la matriz de criterios se le suman las columnas

Matriz original

Criterio	Costo	Disponibilidad	Calidad	Productividad
Costo	1,00	0,20	2,00	0,33
Disponibilidad	5,00	1,00	5,00	2,00
Calidad	0,50	0,20	1,00	0,25
Productividad	3,00	0,50	4,00	1,00
TOTALES	9,5	1,9	12	3,583333333

Para obtener la matriz de criterios ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Criterio	Costo	Disponibilidad	Calidad	Productividad	Ponderación
Costo	0,11	0,11	0,17	0,09	0,12
Disponibilidad	0,53	0,53	0,42	0,56	0,51
Calidad	0,05	0,11	0,08	0,07	0,08
Productividad	0,32	0,26	0,33	0,28	0,30

A la matriz de costos se le suman las columnas

Matriz original

Costo	Fabro	Rocem
Fabro	1	0,25
Rocem	4	1
TOTALES	5	1,25

A la matriz de disponibilidad se le suman las columnas

Matriz original

Disponibilidad	Fabro	Rocem
Fabro	1	5
Rocem	0,2	1
TOTALES	1,2	6

A la matriz de calidad se le suman las columnas

Matriz original

Calidad	Fabro	Rocem
Fabro	1	0,33333333
Rocem	3	1

TOTALES 4 1,33333333

A la matriz de productividad se le suman las columnas

Matriz original

Productividad	Fabro	Rocem
Fabro	1	0,2
Rocem	5	1
TOTALES	6	1,2

Para obtener la matriz de costo ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Costo	Fabro	Rocem	Ponderación
Fabro	0,20	0,20	0,20
Rocem	0,80	0,80	0,80

Para obtener la matriz de disponibilidad ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Disponibilidad	Fabro	Rocem	Ponderación
----------------	-------	-------	--------------------

Fabro	0,83	0,83	0,83
Rocem	0,17	0,17	0,17

Para obtener la matriz de calidad ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Calidad	Fabro	Rocem	Ponderación
Fabro	0,25	0,25	0,25
Rocem	0,75	0,75	0,75

Para obtener la matriz de productividad ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Productividad	Fabro	Rocem	Ponderación
Fabro	0,17	0,17	0,17
Rocem	0,83	0,83	0,83

Para obtener el resultado de la selección se multiplica la ponderación del criterio por la ponderación del proveedor con el mismo criterio y luego se suman estos resultados por proveedor.

Costo	Disponibilidad	Calidad	Productividad
-------	----------------	---------	---------------



EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.
Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe

Fabro	0,1	0,2	Fabro	0,5	0,8	Fabro	0,0	0,2	Fabro	0,3	0,1	0,5149705
	2	0		1	3		8	5		0	7	1
Roce	0,1	0,8	Roce	0,5	0,1	Roce	0,0	0,7	Roce	0,3	0,8	0,4850294
m	2	0	m	1	7	m	8	5	m	0	3	9

ANEXO IX empresas proveedoras de equipos de inyección y especificaciones técnicas

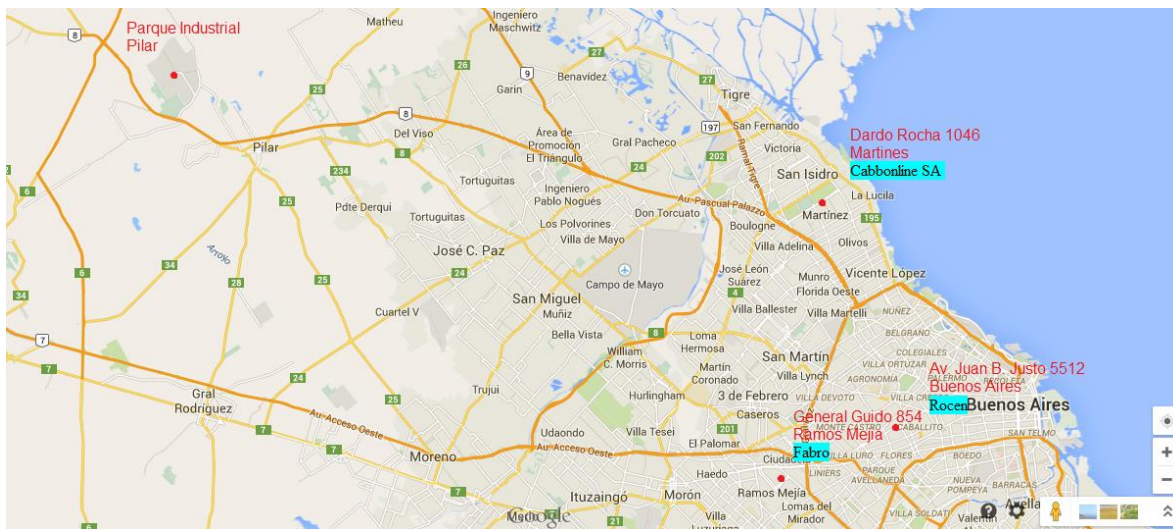
Fabro: Tienen más de 50 años en la industria del plástico, actualmente fabrican e importan máquinas y accesorios desde china gracias a un convenio con Haida machinar y Co.

Dirección: Gral. Guido 854 - Ramos Mejía (B1704AXL) - Buenos Aires, Argentina.

Pág. Web: <http://www.fabrohnos.com.ar/>

Beneficios: Garantía de fábrica 12 meses. Servicio técnico especializado propio.

Localización de los proveedores de inyectores:



Ficha técnica básica para la selección del inyector:

Proveedor	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	Plastijet	MTS	MSG	MSG 150	MSG150	HDX
		60	100			208

Capacidad de inyección (grs)	60	150	230	380	500	340
Diámetro del husillo(mm)	30	40	45	55	60	45
Presión de inyección(kg/cm2)	1000	1492	1200	1400	1200	2141
Velocidad del husillo(rpm)	260	280	280	210	210	160
Distancia entre columnas (mm)				410x420	410x420	515x515
fuerza de cierre (ton)	30	60	60	150	150	200
Motor(HP)	7.5	15	15	20	20	24
capacidad del tanque de aceite(lts)	120	200	200	400	400	400
Capacidad de plastificación(kg/h)	20	63	93	120	120	73
Proveedor	Fabro	Rocen	Rocen	Cabbonline	Cabbonline	
Modelo	HDX 258	R278	R218	HTW 200	HTW250	
Capacidad de inyección (grs)	529	592	424	383	503	
Diámetro del husillo(mm)	55	55	50	50	55	
Presión de inyección(kg/cm2)	1886	1998	1713	1713	1724	
Velocidad del husillo(rpm)	160	180	155	155	180	
Distancia entre columnas	575x575	580 x	520 x	530x530	580x580	

(mm)		580	520		
fuerza de cierre (ton)	259	278	218	200	250
Motor(HP)	30	30	25	25	30
capacidad del tanque de aceite(lts)	460	385	300	300	320
Capacidad de plastificación(kg/h)	90	104	88		

Fuente: Propia

Anexo X Selección de proveedores de materias primas

A la matriz de criterios se le suman las columnas

Matriz original

Criterio	Costo	Disponibilidad	Calidad
Costo	1,00	0,25	0,20
Disponibilidad	4,00	1,00	0,50
Calidad	5,00	2,00	1,00
TOTALES	10	3,25	1,7

Para obtener la matriz de criterios ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Criterio	Costo	Disponibilidad	Calidad	Ponderación
Costo	0,10	0,08	0,12	0,10
Disponibilidad	0,40	0,31	0,29	0,33
Calidad	0,50	0,62	0,59	0,57

A la matriz de costos se le suman las columnas

Matriz original

Costo	Alta plástica	Amiplast	Baresi
Alta plástica	1	0,5	0,25
Amiplast	2	1	0,25
Baresi	4	4	1
TOTALES	7	5,5	1,5

A la matriz de disponibilidad se le suman las columnas

Matriz original

Disponibilidad	Alta plástica	Amiplast	Baresi
Alta plástica	1	0,5	1
Amiplast	2	1	0,33333333

Baresi	1	3	1
TOTALES	4	4,5	2,33333333

A la matriz de calidad se le suman las columnas

Matriz original

Calidad	Alta plástica	Amiplast	Baresi
Alta plástica	1	0,5	0,2
Amiplast	2	1	0,2
Baresi	5	5	1
TOTALES	8	6,5	1,4

Para obtener la matriz de costo ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Costo	Alta plástica	Amiplast	Baresi	Ponderación
Alta plástica	0,14	0,09	0,17	0,13
Amiplast	0,29	0,18	0,17	0,21
Baresi	0,57	0,73	0,67	0,66

Para obtener la matriz de disponibilidad ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Disponibilidad	Alta plástica	Amiplast	Baresi	Ponderación
Alta plástica	0,25	0,11	0,43	0,26
Amiplast	0,50	0,22	0,14	0,29
Baresi	0,25	0,67	0,43	0,45

Para obtener la matriz de calidad ajustada se divide cada elemento de la columna por la suma anterior y para la ponderación se calcula el promedio de los elementos que forman cada fila.

Matriz ajustada

Calidad	Alta plástica	Amiplast	Baresi	Ponderación
Alta plástica	0,13	0,08	0,14	0,11
Amiplast	0,25	0,15	0,14	0,18
Baresi	0,63	0,77	0,71	0,70

Para obtener el resultado de la selección se multiplica la ponderación del criterio por la ponderación del proveedor con el mismo criterio y luego se suman estos resultados por proveedor.

Costo			Disponibilidad			Calidad			
Alta	0,1	0,1	Alta	0,3	0,2	Alta	0,5	0,1	0,1662713
plástica	0	3	plástica	3	6	plástica	7	1	2
Amiplast	0,1	0,2	Amiplast	0,3	0,2	Amiplast	0,5	0,1	0,2205373
	0	1		3	9		7	8	2
Baresi	0,1	0,6	Baresi	0,3	0,4	Baresi	0,5	0,7	0,6131913
	0	6		3	5		7	0	6

ANEXO XI Propiedades

En el solid Works, en la sección calcular, existe una opción “Propiedades Físicas”, que permite determinar la masa, área superficial y volumen de cuerpo diseñado.



Estuche anteojos

Masa	145,63	gr
Volumen	163629,61	mm3
Área sup	81897,16	mm2

Compuerta

Masa	25,98	gr
Volumen	25981,91	mm3
Área sup	25494,65	mm2

Compuerta anteojos

Masa	5,55	gr
Volumen	6238,83	mm3
Área sup	6993,93	mm2

Botella cuerpo

Masa	6,43	gr
Volumen	7007,77	mm3
Área sup	5714,72	mm2

Botella tapa

Masa	0,2	Gr
Volumen	218,2	mm ³
Área sup	479,73	mm ²

Botella tapa para la tapa

Masa	0,08	Gr
Volumen	89,71	mm ³
Área sup	433,12	mm ²

Estructura espejo

Masa	26,74	gr
Volumen	30043,61	mm ³
Área sup	12904,01	mm ²

Estuche lentes

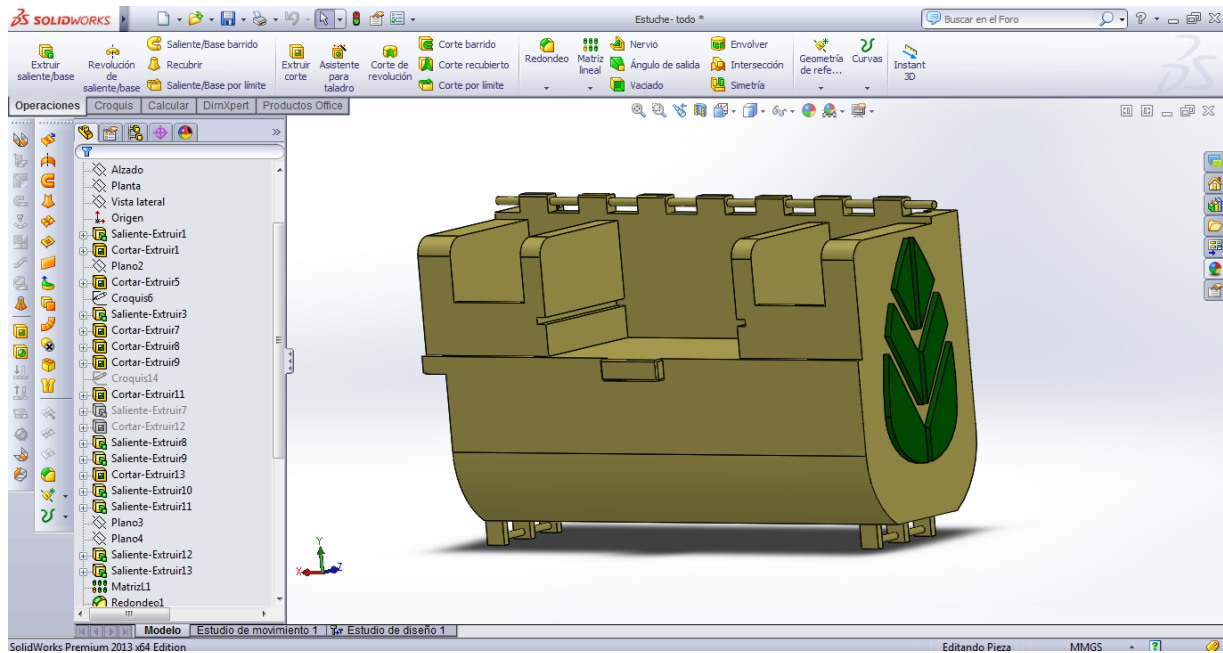
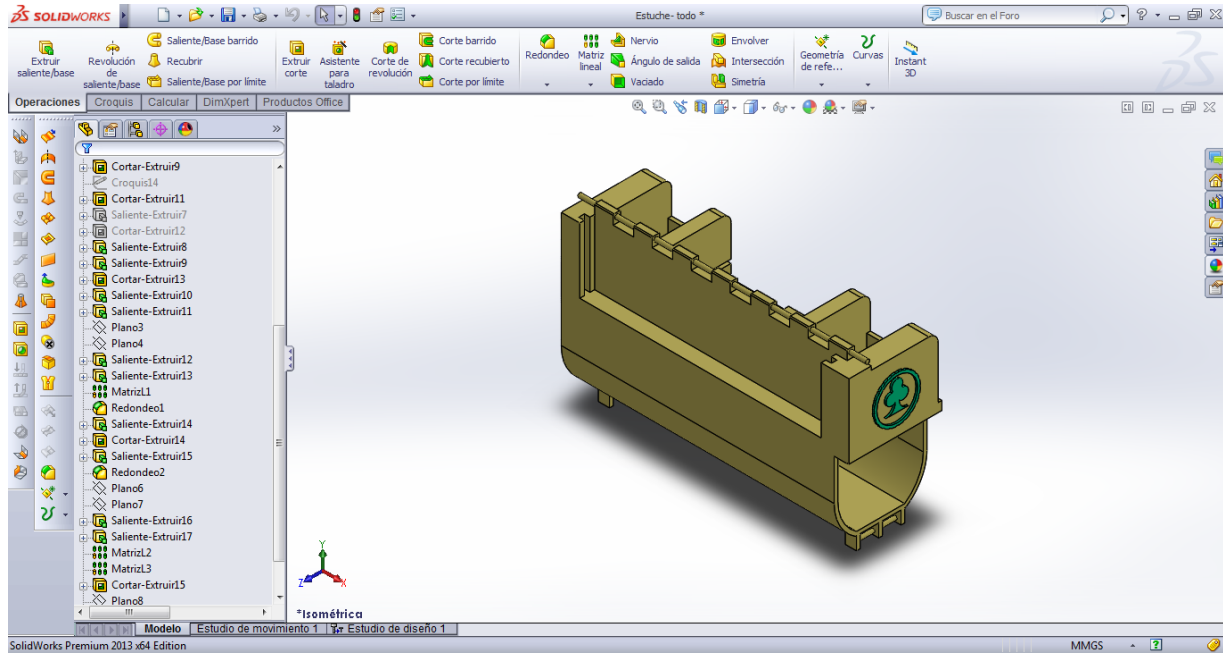
Masa	8,56	Gr
Volumen	9619,57	mm ³
Área sup	12546,91	mm ²

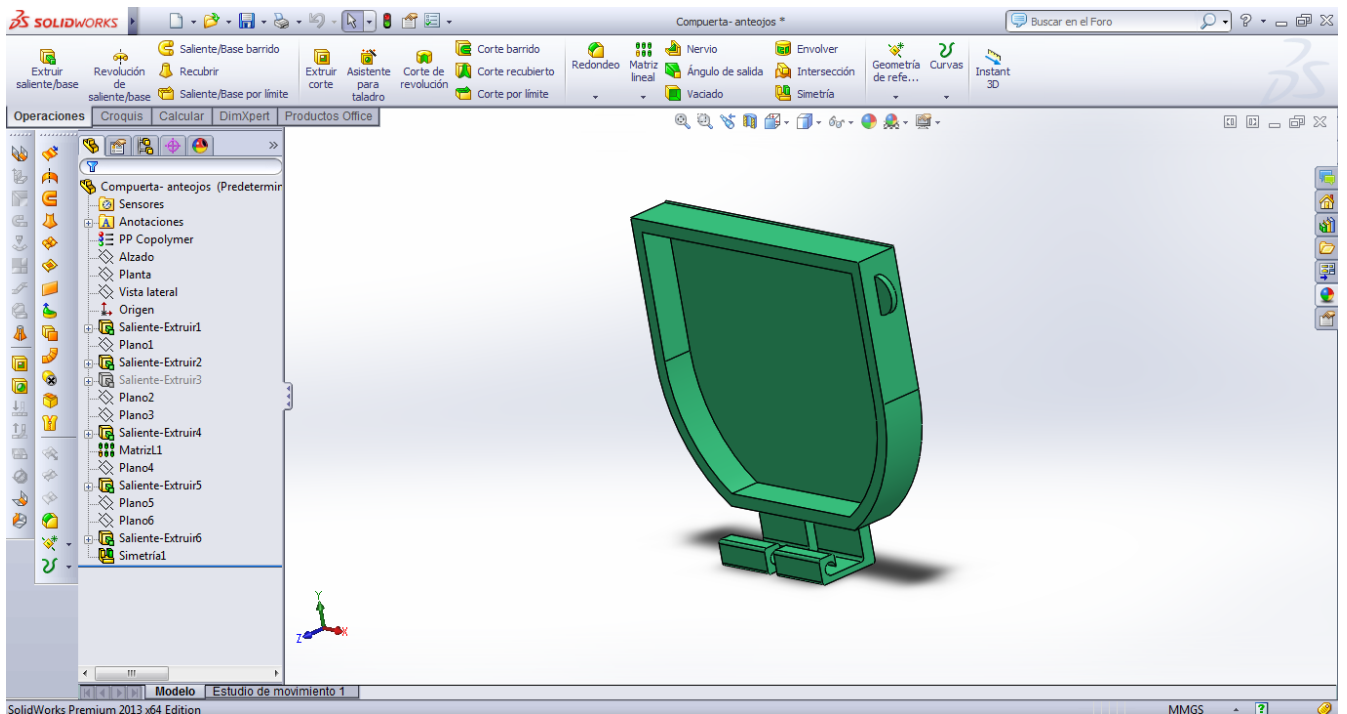
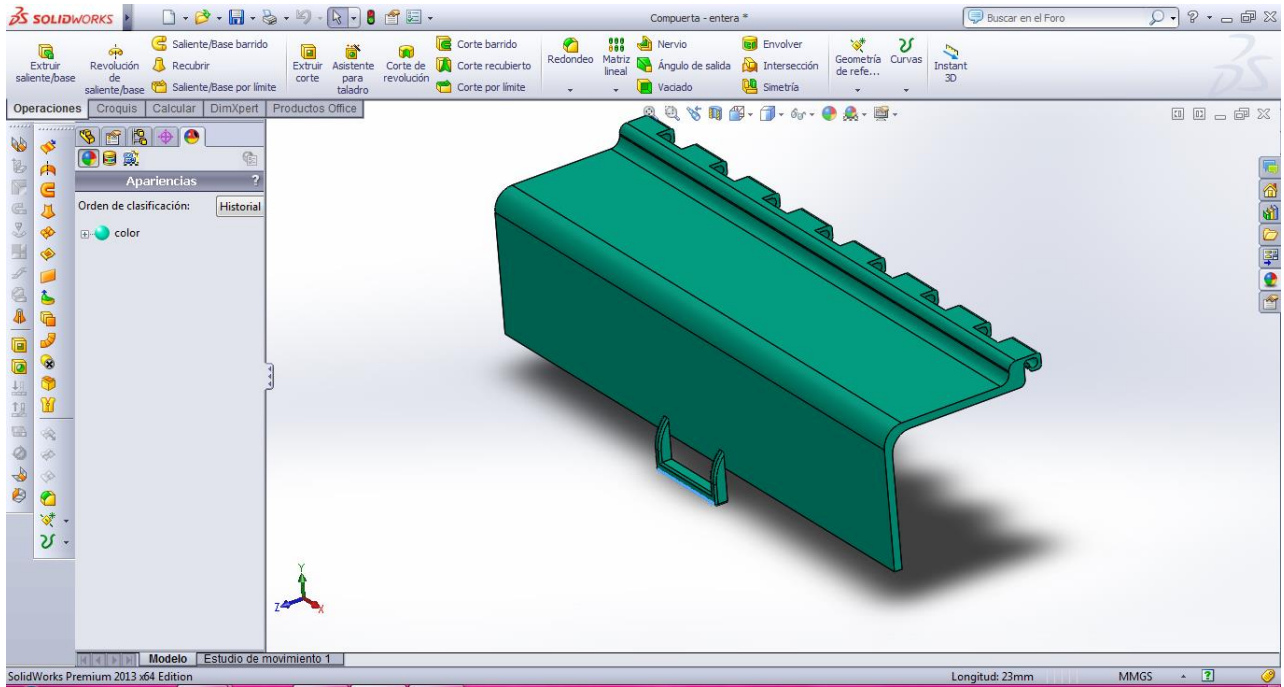
Tapa lentes c/marca

Masa	4,08	Gr
Volumen	4589,45	mm ³
Área superficial	5367,03	mm ²

Tapa lentes s/marca

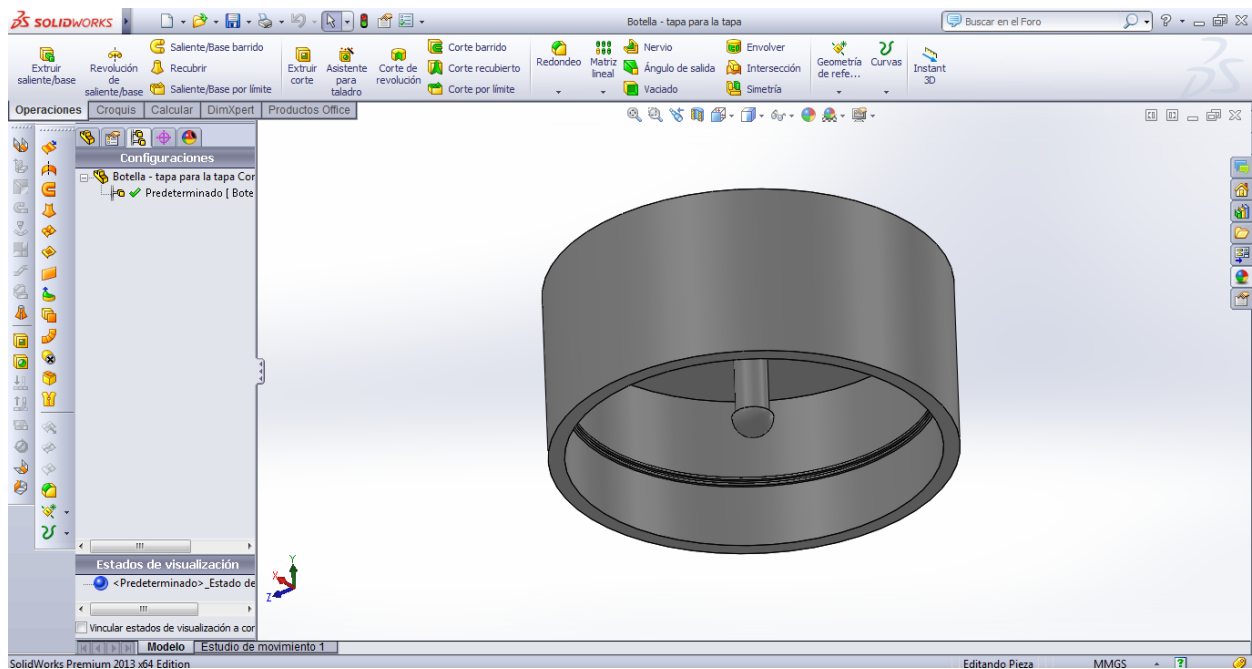
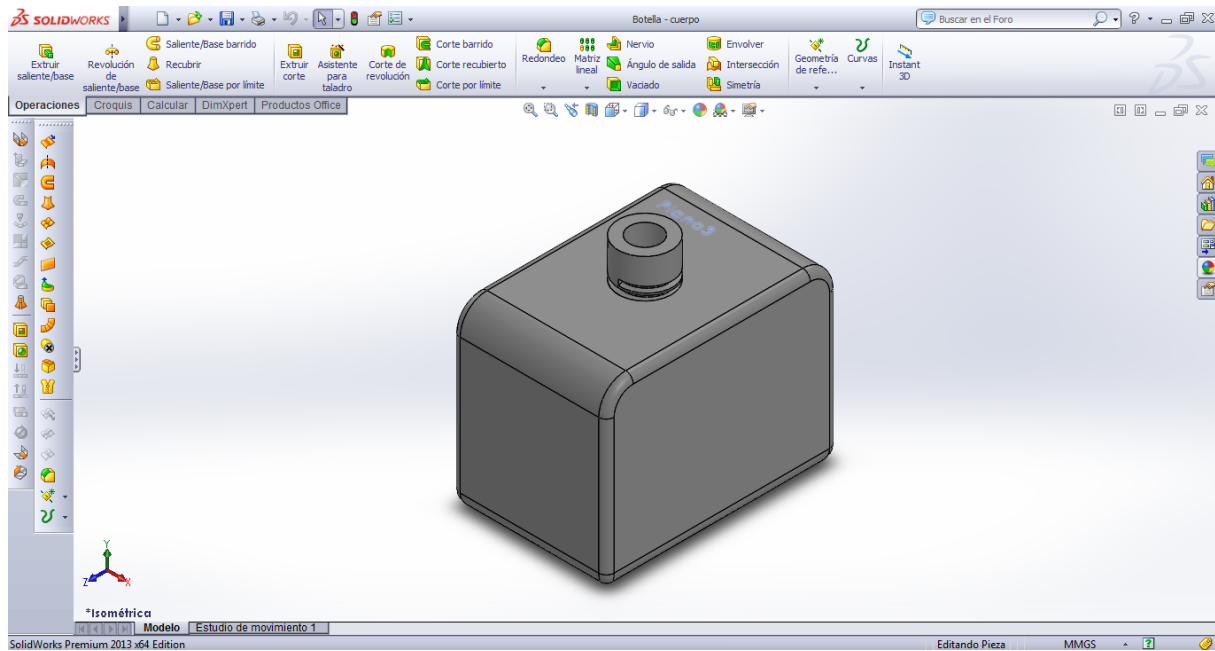
Masa	3,99	Gr
Volumen	4479,54	mm ³
Área superficial	5301,75	mm ²

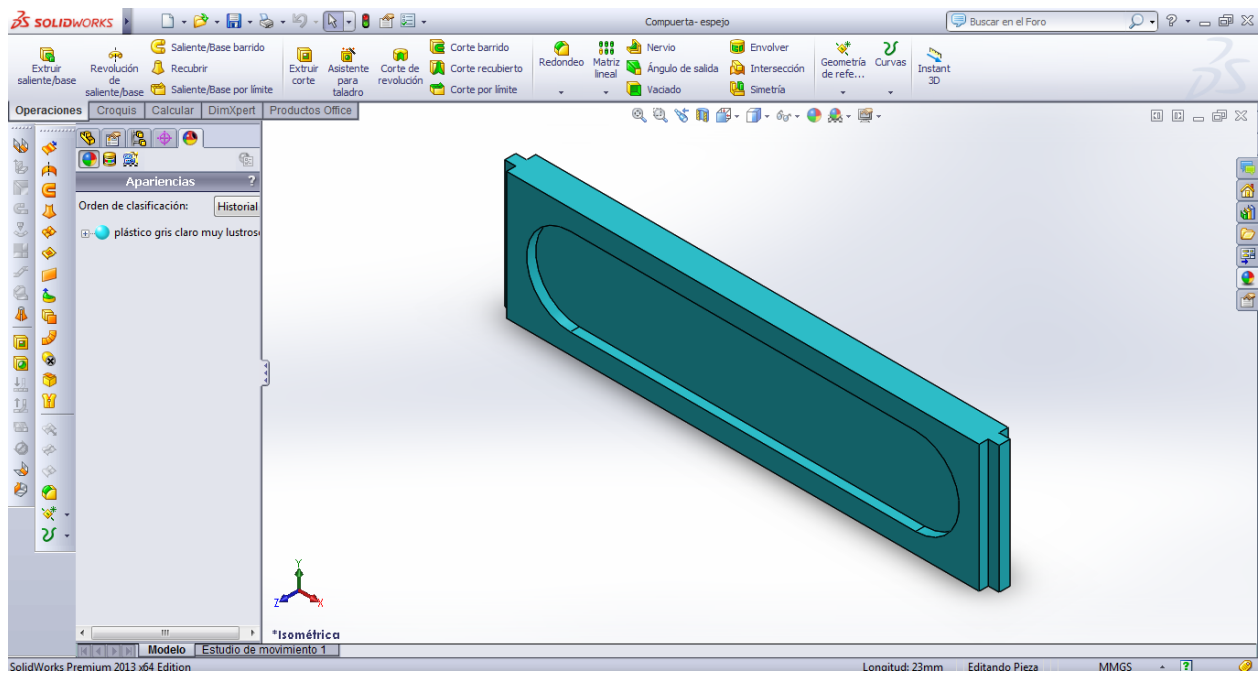
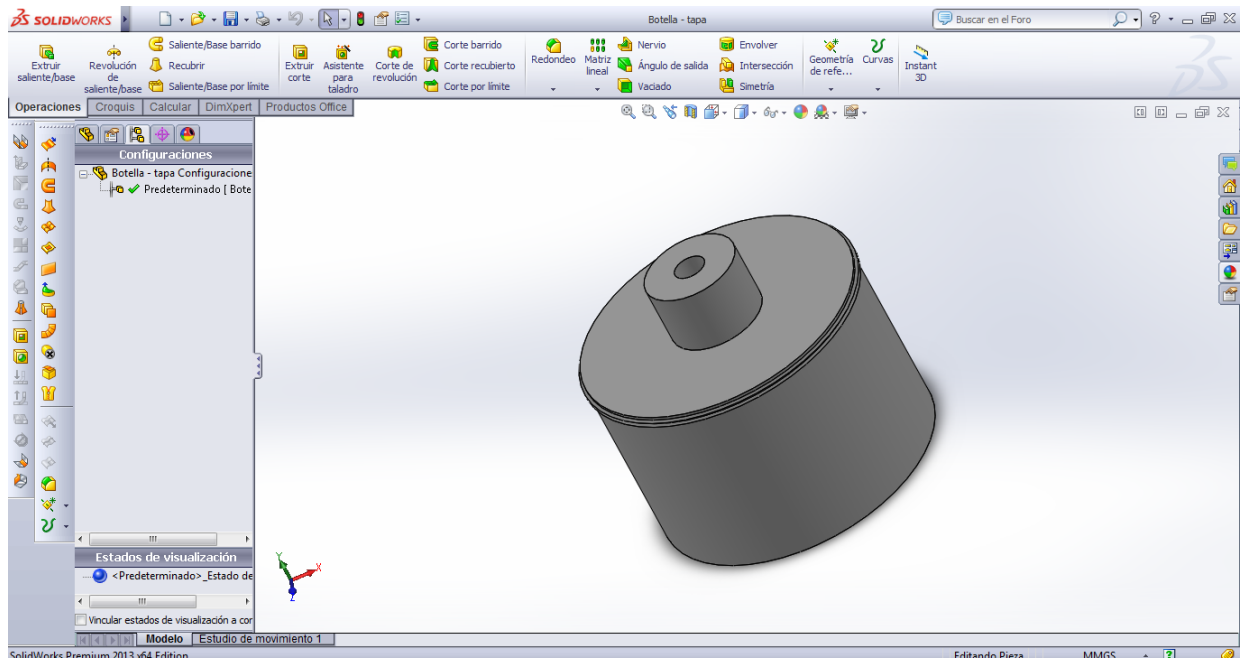


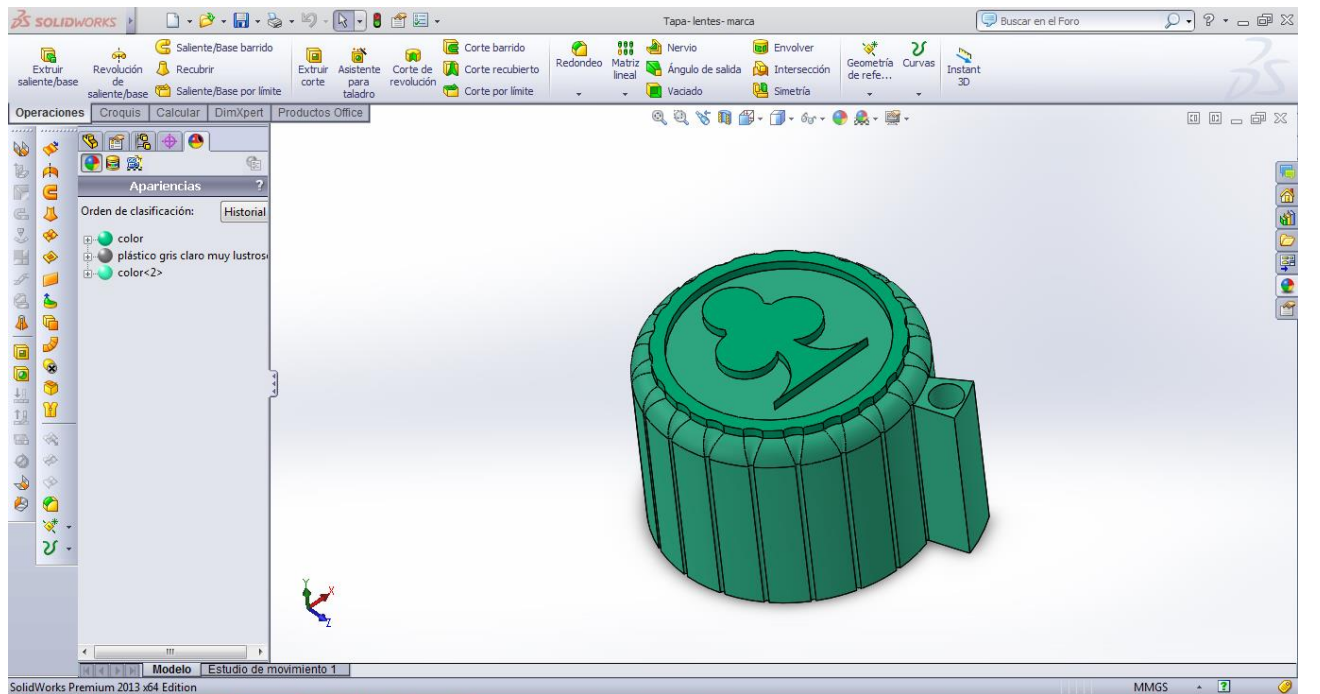
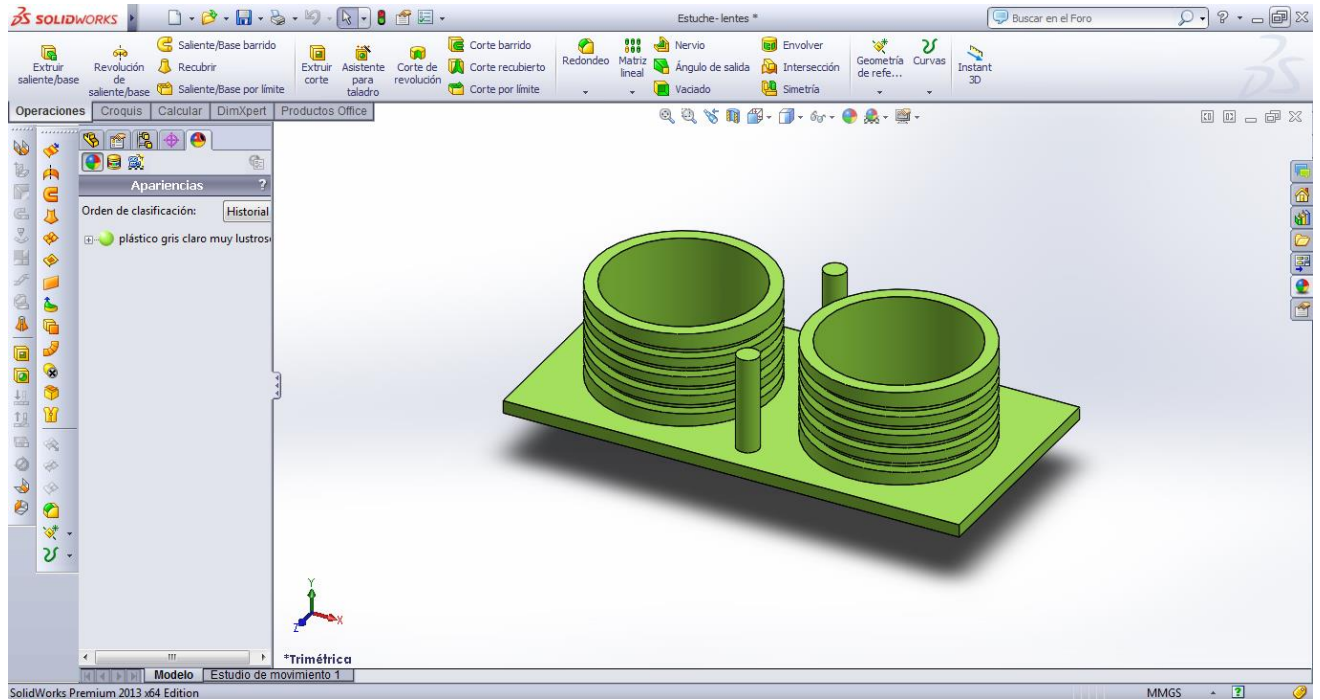


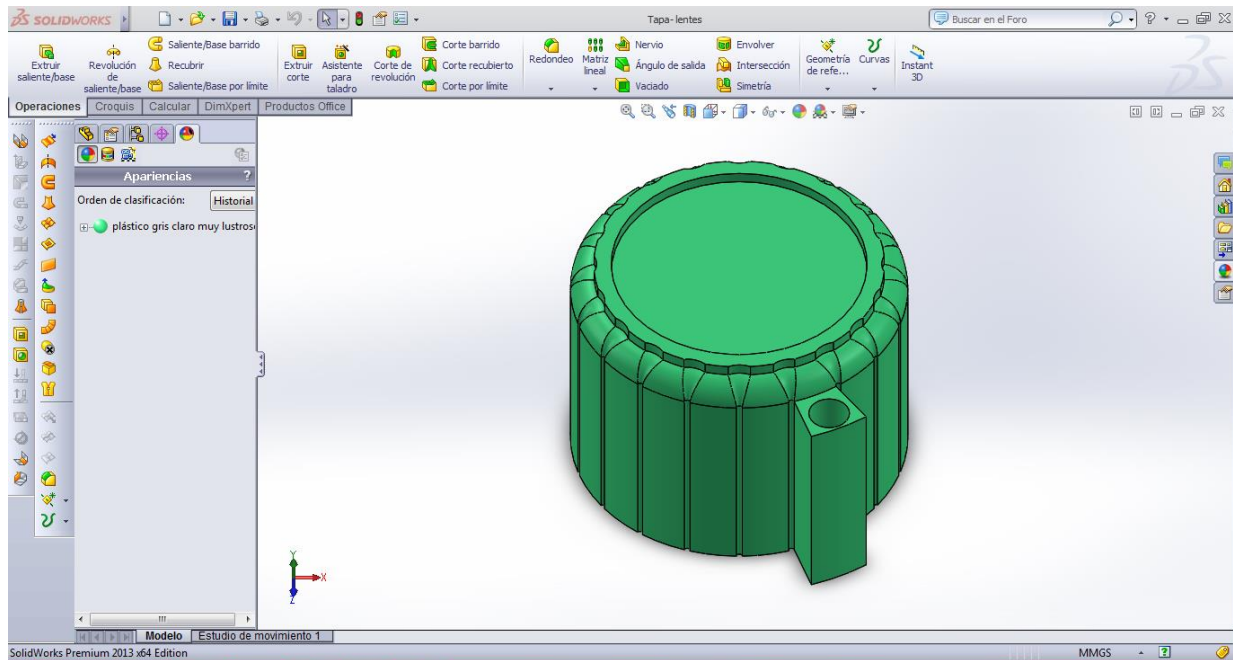
EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DEL LANZAMIENTO DE UN ESTUCHE QUE CONTENGA A LA VEZ ANTEOJOS Y LENTES DE CONTACTO PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACION DE PRODUCTOS DE COMPARACION.

Defferrari, Eloisa y Garcia, Guadalupe









ANEXO XII Costo por materia prima

Calculo del costo de plástico reciclado

Tabla de precios de los distintos plásticos reciclados

Plástico reciclado	Precio	Unidad
LPDE Cristal	15,8	\$/kg
PP Cristal	14,8	\$/kg
PP Verde	10,8	\$/kg
PP Beige	10,8	\$/kg

“La masa de plástico”, se obtiene multiplicando la “Masa por componente” con él “% representa”.

“Masa de plástico por Unidad”, se obtiene sumando la “masa de plástico” de los componentes que tienen el mismo “Tipo de plástico”.

“Costo por Plástico por Unidad”, se obtiene multiplicando “Masa de plástico por Unidad” con el precio de cada tipo de plástico.

Calculo del costo de plástico reciclado para el estuche completo:

Estuche completo						
	Masa por componente	Unidad de medida	Tipo de plástico	% de representa	masa de plástico	Unidad de medida
Parizon botella solución	0,00671	kg	LPDE Cristal	0,25	0,0016775	kg

Parizon botella lagrimas	0,00671	kg	LPDE Cristal	0,25	0,0016775	kg
Marco espejo	0,02674	kg	PP Cristal	0,125	0,0033425	kg
Marco espejo			PP Verde	0,125	0,0033425	kg
Estuche anteojos	0,18	kg	PP Cristal	0,125	0,022145	kg
Estuche anteojos			PP Beige	0,125	0,022145	kg
Estuche lente de contacto	0,01663	kg	PP Cristal	0,125	0,00207875	kg
Estuche lente de contacto			PP Verde	0,125	0,00207875	kg

Estuche completo						
Plástico	Masa de plástico por Unidad	de	Unidad de medida	Precio del Plástico	Unidad de medida	Costo por Unidad de plástico por Unidad de medida
LPDE Cristal	0,003355	kg	15,8	\$/kg	0,053009	\$/Unidad
PP Cristal	0,02756625	kg	14,8	\$/kg	0,4079805	\$/Unidad
PP Verde	0,00542125	kg	10,8	\$/kg	0,0585495	\$/Unidad
PP Beige	0,022145	kg	10,8	\$/kg	0,239166	\$/Unidad

Calculo del costo de plástico reciclado para el estuche de lentes de contacto:

Estuche lente de contacto						
	Masa por componente de	Unidad de medida	Tipo de plástico	% de representa	masa de plástico	Unidad de medida
Estuche lente de contacto	0,01663	kg	PP Cristal	0,125	0,00207875	kg
Estuche lente de contacto			PP Verde	0,125	0,00207875	kg

Estuche lente de contacto						
----------------------------------	--	--	--	--	--	--

Plástico	Masa de Unidad plástico por de Unidad medida	Unidad de de medida	Precio del Plástico	Unidad de medida	Costo por Plástico por Unidad	Unidad de medida
PP Cristal	0,00207875	kg	14,8	\$/kg	0,0307655	\$/Unidad
PP Verde	0,00207875	kg	10,8	\$/kg	0,0224505	\$/Unidad

“Costo plástico”, se obtiene multiplicando el “Costo por Plástico por Unidad” con la demanda anual estimada según cada criterio.

Calculo del costo anual de plástico reciclado para el estuche completo y el estuche de lentes de contacto según cada criterio:

Criterio

OPTIMIS

TA

Estuche completo

Plástico	Costo Plástico 2014	Costo Plástico 2015	Costo Plástico 2016	Costo Plástico 2017	Costo Plástico 2018	Costo Plástico 2019
LPDE	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cristal	6.805,36	6.805,36	7.485,90	8.166,43	8.846,97	10.208,04
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cristal	52.377,04	52.377,04	57.614,74	62.852,44	68.090,15	78.565,55
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Verde	7.516,66	7.516,66	8.268,32	9.019,99	9.771,65	11.274,98
PP Beige	\$	\$	\$	\$	\$	\$

	30.704,42	30.704,42	33.774,87	36.845,31	39.915,75	46.056,64
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	97.403,48	97.403,48	107.143,83	116.884,17	126.624,52	146.105,22

Estuche lente de contacto

Plástico	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LPDE	-	-	-	-	-	-
Cristal						
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cristal	11.849,14	11.849,14	13.034,05	14.218,97	15.403,88	17.773,71
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Verde	8.646,67	8.646,67	9.511,33	10.376,00	11.240,67	12.970,00
PP	-	-	-	-	-	-
Beige						
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	20.495,81	20.495,81	22.545,39	24.594,97	26.644,55	30.743,71

Criterio

PESIMISTA

Estuche completo

Plástico	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019

LPDE Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	6.805,36	5.444,29	5.444,29	4.763,75	4.763,75	4.083,22
PP Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	52.377,04	41.901,63	41.901,63	36.663,93	36.663,93	31.426,2 2
PP Verde	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	7.516,66	6.013,33	6.013,33	5.261,66	5.261,66	4.509,99
PP Beige	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	30.704,42	24.563,54	24.563,54	21.493,10	21.493,10	18.422,6 5
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	97.403,48	77.922,78	77.922,78	68.182,43	68.182,43	58.442,0 9

Estuche lente de contacto

Plástico	Costo plástico 2014	Costo Plástico 2015	Costo Plástico 2016	Costo plástico 2017	Costo plástico 2018	Costo plástico 2019
LPDE	-	-	-	-	-	-
Cristal						
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cristal	11.849,14	9.479,31	9.479,31	8.294,40	8.294,40	7.109,48
PP	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Verde	8.646,67	6.917,33	6.917,33	6.052,67	6.052,67	5.188,00
PP	-	-	-	-	-	-
Beige						
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	20.495,81	16.396,64	16.396,64	14.347,06	14.347,06	12.297,48

Calculo del costo de plástico virgen

Tabla de precios de los distintos plásticos virgen

Plástico virgen	Precio	Unidad
LPDE Cristal	20,5	\$/kg
PP Cristal	19,5	\$/kg
PP Verde	15,5	\$/kg
PP Beige	15,5	\$/kg

“La masa de plástico”, se obtiene multiplicando la “Masa por componente” con él “% representa”.

“Masa de plástico por Unidad”, se obtiene sumando la “masa de plástico” de los componentes que tienen el mismo “Tipo de plástico”.

“Costo por Plástico por Unidad”, se obtiene multiplicando “Masa de plástico por Unidad” con el precio de cada tipo de plástico.

Calculo del costo de plástico virgen para el estuche completo:

Estuche completo	Masa por Unidad de componente de medida	Tipo de plástico	% de representa	masa de plástico	Unidad de medida
Parison botella solución	0,00671 kg	Marco espejo	0,75	0,0050325	kg

Parison botella lagrimas	0,00671	kg	Marco espejo	0,75	0,0050325	kg
Marco espejo	0,02674	kg	PP Cristal	0,375	0,0100275	kg
Marco espejo			PP Verde	0,375	0,0100275	kg
Estuche anteojos	0,18	kg	PP Cristal	0,375	0,066435	kg
Estuche anteojos			PP Beige	0,375	0,066435	kg
Estuche lente de contacto	0,01663	kg	PP Cristal	0,375	0,0062362	kg
Estuche lente de contacto			PP Verde	0,375	0,0062362	kg
Estuche completo						
Plástico	Masa de plástico por Unidad	de Unidad de medida	Precio del Plástico	Unidad de medida	Costo por Unidad	por Unidad de medida
LPDE Cristal	0,003355	kg	20,5	\$/kg	0,0687775	\$/Unidad
PP Cristal	0,02756625	kg	19,5	\$/kg	0,53754187	\$/Unidad
PP Verde	0,00542125	kg	15,5	\$/kg	0,08402937	\$/Unidad
PP Beige	0,022145	kg	15,5	\$/kg	0,3432475	\$/Unidad

Calculo del costo de plástico virgen para el estuche de lentes de contacto:

Estuche lente de contacto

	Masa por componente	Unidad de medida	Tipo de plástico	% representa	masa de plástico	Unidad de medida
Estuche lente de contacto	0,01663	kg	PP Cristal	0,375	0,00623625	kg
Estuche lente de contacto			PP Verde	0,375	0,00623625	kg

Estuche lente de contacto

Plástico	Masa de plástico por Unidad	Unidad de medida	Precio del Plástico	Unidad de medida	Costo por Plástico por Unidad	Unidad de medida
PP Cristal	0,00623625	kg	19,5	\$/kg	0,121606875	\$/Unidad
PP Verde	0,00623625	kg	15,5	\$/kg	0,096661875	\$/Unidad

“Costo plástico”, se obtiene multiplicando el “Costo por Plástico por Unidad” con la demanda anual estimada según cada criterio.

Calculo del costo anual de plástico virgen para el estuche completo y el estuche de lentes de contacto según cada criterio:

Criterio

OPTIMIST

A

Estuche completo

Plástico	Costo plástico 2014	Costo plástico 2015	Costo plástico 2016	Costo plástico 2017	Costo Plástico 2018	Costo plástico 2019
LPDE	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cristal	8.829,74	8.829,74	9.712,71	10.595,69	11.478,66	13.244,61
PP Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	69.010,28	69.010,28	75.911,31	82.812,34	89.713,37	103.515,43

PP Verde	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	10.787,79	10.787,79	11.866,57	12.945,35	14.024,13	16.181,69
PP Beige	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	44.066,53	44.066,53	48.473,19	52.879,84	57.286,49	66.099,80
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	132.694,35	132.694,35	145.963,79	159.233,22	172.502,66	199.041,53

Estuche lente de contacto						
Plástico	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LPDE	-	-	-	-	-	-
Cristal						
PP Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	46.836,12	46.836,12	51.519,73	56.203,34	60.886,95	70.254,18
PP Verde	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	37.228,71	37.228,71	40.951,58	44.674,45	48.397,32	55.843,06
PP Beige	-	-	-	-	-	-
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	84.064,83	84.064,83	92.471,31	100.877,79	109.284,28	126.097,24

Criterio

PESIMISTA

Estuche completo						
Plástico	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LPDE	\$	\$	\$	\$	\$	\$

Cristal	8.829,74	7.063,79	7.063,79	6.180,82	6.180,82	5.297,84
PP Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	69.010,28	55.208,23	55.208,23	48.307,20	48.307,20	41.406,17
PP Verde	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	10.787,79	8.630,24	8.630,24	7.551,46	7.551,46	6.472,68
PP Beige	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	44.066,53	35.253,23	35.253,23	30.846,57	30.846,57	26.439,92
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	132.694,35	106.155,48	106.155,48	92.886,05	92.886,05	79.616,61

Estuche lente de contacto						
Plástico	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
	plástico	plástico	plástico	plástico	Plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LPDE	-	-	-	-	-	-
Cristal						
PP Cristal	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	46.836,12	37.468,89	37.468,89	32.785,28	32.785,28	28.101,67
PP Verde	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	37.228,71	29.782,97	29.782,97	26.060,10	26.060,10	22.337,23
PP Beige	-	-	-	-	-	-
Total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	84.064,83	67.251,86	67.251,86	58.845,38	58.845,38	50.438,90

El “Costo plástico/estuche completo”, se obtiene sumando el costo total anual de plástico reciclado y virgen.

Calculo del costo anual de plástico reciclado y virgen para el estuche completo y el estuche de lentes de contacto según cada criterio:

Para el cálculo del costo de la materia prima además de considerar el plástico se tuvo en cuenta el costo del pigmento necesario para que el producto adquiriera el color deseado.

PIGMENTO

Precio (\$/kg)		
Pigmento Verde		\$
Ampacet		75,10
Pigmento Beige		\$
Ampacet		70,20

	Color del plastico	Masa de plastico (kg/un)	% de pigmento	Masa de pigmento (kg/un)
Estuche completo	Verde	0,04337	2%	0,0008674
	Beige	0,17716	2%	0,0035432
Estuche de lentes de contacto	Verde	0,01663	2%	0,0003326

	Color del plastico	Masa de pigmento (kg/un)	Precio del pigmento (\$/kg)	Costo en pigmento (\$/un)
Estuche completo	Verde	0,0008674	\$ 75,10	\$ 0,07
	Beige	0,0035432	\$	\$

			70,20	0,25
Estuche de lentes de contacto	Verde	0,0003326	\$	\$
			75,10	0,02

Considerando la demanda anual por cada criterio se obtuvo los siguientes costos asociados a los pigmentos.

Criterio	Costo pigmento 2014	Costo pigmento 2015	Costo pigmento 2016	Costo pigmento 2017	Costo pigmento 2018	Costo pigmento 2019
OPTIMISTA						
Estuche completo	\$ 40.295,58	\$ 40.295,58	\$ 44.325,14	\$ 48.354,69	\$ 52.384,25	\$ 60.443,37
Estuche de lentes de contacto	\$ 9.620,22	\$ 9.620,22	\$ 10.582,24	\$ 11.544,26	\$ 12.506,28	\$ 14.430,33
PESIMISTA						
Estuche completo	\$ 40.295,58	\$ 32.236,46	\$ 32.236,46	\$ 28.206,90	\$ 28.206,90	\$ 24.177,35
Estuche de	\$	\$	\$	\$	\$	\$

lentes de contacto	9.620,22	7.696,18	7.696,18	6.734,15	6.734,15	5.772,13
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Además para el cálculo del costo total del estuche completo se consideró el costo del espejo que contiene uno de los elementos del producto.

VIDRIO

Criterio	Costo espejo	Costo	Costo	Costo	Costo espejo	Costo	Costo
OPTIMIST A	2014	espejo 2015	espejo 2016	espejo 2017	espejo 2018	espejo 2019	espejo 2019
Estuche completo	costo espejo	\$ 95,00	\$ 95,00	\$ 95,00	\$ 95,00	\$ 95,00	\$ 95,00
total por estuche	m2	0,01290401	0,01290401	0,01290401	0,01290401	0,01290401	0,01290401
				1		401	401
costo total	\$	\$ 157.380,10	\$ 157.380,10	\$ 173.118,11	\$ 188.856,12	\$ 204.594,13	\$ 236.070,15
Criterio	Costo espejo	Costo	Costo	Costo	Costo espejo	Costo	Costo
PESIMIST A	2014	espejo 2015	espejo 2016	espejo 2017	espejo 2018	espejo 2019	espejo 2019

Estuche completo	costo	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	espejo	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
	estuche (m2)						
	total	m2	0,01290401	0,01290401	0,0129040	0,01290401	0,01290
	por estuche			1		401	401
	costo total	\$	\$	\$	\$	\$	\$
			157.380,10	125.904,08	125.904,08	110.166,07	110.166,07
							94.428,06

Finalmente, se adiciono al costo total de los productos el costo relacionado al flete de las materias primas, pigmentos y espejos.

FLETE

Flete del plastico + pigmentos	FLETE	0,481481481	\$/kg
---------------------------------------	-------	-------------	-------

	Masa total(kg/un)	Precio del flete (\$/kg)	Costo del flete (\$/un)
Estuche completo	0,23395	0,481481481	0,112642593
Estuche de lentes de contacto	0,01663	0,481481481	0,008007037

Considerando la demanda anual según cada criterio se obtuvieron los siguientes costos.

Criterio	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo
OPTIMISTA	2014		2015		2016		2017		2018		2019
Estuche completo	\$ 14.461,19		\$ 14.461,19		\$ 15.907,31		\$ 17.353,43		\$ 18.799,55		\$ 21.691,79
Estuche de lentes de contacto	\$ 3.083,86		\$ 3.083,86		\$ 3.392,25		\$ 3.700,63		\$ 4.009,02		\$ 4.625,79

Criterio	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo	Flete	Costo
PESIMISTA	2014		2015		2016		2017		2018		2019
Estuche completo	\$ 14.461,19		\$ 11.568,96		\$ 11.568,96		\$ 10.122,84		\$ 10.122,84		\$ 8.676,72
Estuche de lentes de contacto	\$ 3.083,86		\$ 2.467,09		\$ 2.467,09		\$ 2.467,09		\$ 2.158,70		\$ 1.850,32

Flete vidrio	FLETE	2000	\$/Viaje
	frecuencia de viajes anual	6	viajes /año

A partir del costo anual del plástico reciclado y virgen, de los pigmentos, del vidrio y del flete se obtuvo el siguiente costo total anual de materia prima para cada uno de los criterios.

Criterio	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
OPTIMISTA	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Estuche completo	\$ 454.234,70	\$ 454.234,70	\$ 498.458,17	\$ 542.681,64	\$ 586.905,11	\$ 675.352,05
Estuche lente de contacto	\$ 117.264,71	\$ 117.264,71	\$ 128.991,18	\$ 140.717,66	\$ 152.444,13	\$ 175.897,07
Criterio	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
PESIMISTA	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico	plástico
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Estuche completo	\$ 454.234,70	\$ 365.787,76	\$ 365.787,76	\$ 321.564,29	\$ 321.564,29	\$ 277.340,82
Estuche lente de contacto	\$ 117.264,71	\$ 93.811,77	\$ 93.811,77	\$ 82.393,68	\$ 82.085,30	\$ 70.358,83

ANEXO XIII detalle de proveedores de materias primas

Experiencia, contacto, beneficios y localización de empresas proveedoras de plástico reciclado.

BARESI

Experiencia 27 años

Contacto Rodríguez Peña 3468, Maipú, Mendoza Tel: (0261)4978027

Beneficios Certificados norma ISO 14001 e ISO 9001

Fuente: Propia

Localización de los proveedores de materias primas:



Figura 18: Localización de proveedores de Plástico reciclado

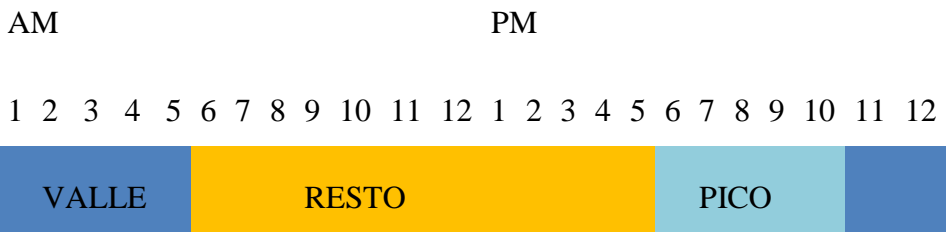
ANEXO XIV Costo energético equipo

En el siguiente anexo se muestran los cálculos realizados para el cálculo del costo energético anual

La fuente de información para el cálculo del costo energético es el régimen tarifario de la empresa ADENOR S.A.

Pág. Web: <http://www.edenor.com.ar/>

Se debe considerar hora valle de las 11 pm a las 5 am hora resto de las 6 am a las 5 pm y hora pico de las 6 pm a las 10 pm.



Días de la semana	5
Cantidad de semanas al mes	4

El “Costo pico”, se obtiene multiplicando el valor de la tarifa con las horas consideradas como pico, el Consumo del inyector, la cantidad de días por semana (cinco días) y la cantidad de semanas por mes (cuatro semanas).

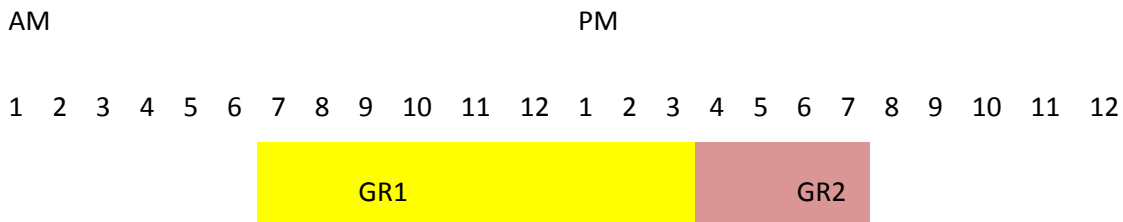
El “Costo valle”, se obtiene multiplicando el valor de la tarifa con las horas consideradas como valle, el Consumo del inyector, la cantidad de días por semana (cinco días) y la cantidad de semanas por mes (cuatro semanas).

El “Costo resto”, se obtiene multiplicando el valor de la tarifa con las horas consideradas como resto, el Consumo del inyector, la cantidad de días por semana (cinco días) y la cantidad de semanas por mes (cuatro semanas).

El “Costo total”, se obtiene sumando “Costo pico”, “Costo valle” y “Costo resto”.

El “Costo energético anual”, se obtiene multiplicando el número de meses que hay en un año (doce meses) con “Incremento del consumo energético estimado según cada criterio” y “Costo total de cada caso”

Distribución de las horas de los dos grupos de trabajo:



Detalles de las horas según sea pico, valle o resto:

Equipo	Hs	Hs	Hs
--------	----	----	----

	pico	valle	resto
GR1			9
total	9		
GR2	2		2
total	4		

El consumo mensual del inyector

Fabro			
GR1			MSG 150
Consumo del inyector	Kw		14,91399744
Costo pico	\$/kWmes		
Costo valle	\$/kWmes		
Costo resto	\$/kWmes	\$	18.013,13
Sub total	\$/mes	\$	18.013,13
Fabro			
GR2			MSG 150
Consumo del inyector	Kw		14,91399744
Costo pico	\$/kWmes	\$	5.321,31

Costo valle	\$/kWmes		
Costo resto	\$/kWmes	\$	4.002,92
Sub total	\$/mes	\$	9.324,23
Costo total	\$/mes	\$	27.337,36

Incremento del consumo energético estimado para los siguientes años según cada criterio.

	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Criterio OPTIMISTA						
Incremento Nro. OP	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50
Criterio MEDIO						
Incremento Nro. OP	1,00	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
Criterio PESIMISTA						
Incremento Nro. OP	1,00	0,80	0,80	0,70	0,70	0,60

Costo energético anual por criterio:

**Criterio
OPTIMI
STA**

Caso	Costo energetico anual 2014	Costo energetico anual 2015	Costo energetico anual 2016	Costo energetico anual 2017	Costo energetico anual 2018	Costo energetico anual 2019
Fabricante	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150
Grupo 1 y 2	\$ 328.048,29	\$ 328.048,29	\$ 360.853,12	\$ 393.657,95	\$ 426.462,77	\$ 492.072,43

**Criterio
 PESIMIS
 TA**

Caso	Costo energetico anual 2014	Costo energetico anual 2015	Costo energetico anual 2016	Costo energetico anual 2017	Costo energetico anual 2018	Costo energetico anual 2019
Fabricante	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro	Fabro
Modelo	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150	MSG 150
Grupo 1 y 2	\$ 328.048,29	\$ 262.438,63	\$ 262.438,63	\$ 229.633,80	\$ 229.633,80	\$ 196.828,97

ANEXO XV: Calculo del Sueldo anual

En el siguiente anexo se muestran los cálculos realizados para el cálculo del sueldo anual:

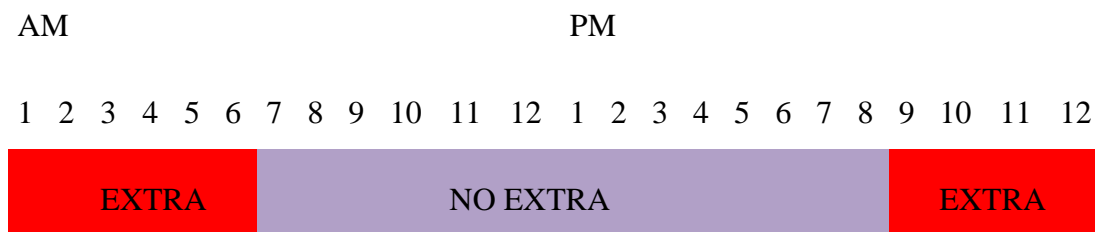
La fuente de información para el cálculo del salario de un operario es el “CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO N° 419/05”- ESCALAS DE SUELDOS Y SALARIOS BASICOS / UNION OBREROS Y EMPLEADOS PLÁSTICOS-

Pág. Web: <http://www.uoyepweb.org.ar/organizacion/escala-salarial.html>

Para el cálculo del “Sueldo básico/ remunerativo”, se multiplico el básico valor de la hora para un operario fijado por el convenio colectivo con las horas consideradas como normales, la cantidad de días por semana (cinco días) y la cantidad de semanas por mes (cuatro semanas). El “Sueldo básico/ no remunerativo” se fija en el convenio colectivo.

Para el cálculo de las “Horas extra”, se multiplico el básico valor de la hora para un operario con las horas consideradas como extra, la cantidad de días por semana (cinco días) y la cantidad de semanas por mes (cuatro semanas).

Se debe considerar horas extra de las 9 pm y las 6 am y entre las 7 am y las 20 pm horas normales.



Bono por buen desempeño, bono que representa el cumplimiento de todos los objetivos fijados.

Los descuentos relacionados con Jubilación Obra social Seguro Sepelio representan un 11% - 3% - 1,5% del “Sueldo básico” respectivamente.

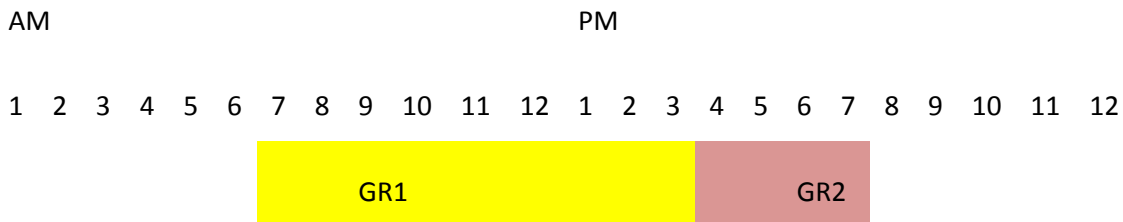
Para el cálculo del “Sueldo básico final” se suman “remuneraciones” y “No remunerativo” y luego se le resta “Descuentos”.

Para cada caso se calcula el “Sueldo anual” que se obtiene de multiplicar el número de meses que hay en un año (doce meses) con el número de operarios de cada turno y Sueldo básico final de cada turno.

Este caso plantea el uso del nuevo inyector que trabaja en horario pico, momento del día en el que el costo eléctrico es mayor, pero que implica una reducción de hs extra.

En el siguiente cuadro se identifican los horarios de cada grupo de trabajo, siendo los turnos de 9 horas (full time).

Grupo de trabajo 1	7 am	3 pm
Grupo de trabajo 2	4 pm	7 pm



En el siguiente cuadro se identifican por cada grupo de trabajo, el tipo de turno, la cantidad de horas normales o extra, y la cantidad de operarios.

Grupo	Turno	Hs normales	Hs Extra	Nro OP
GR1	Full time	9	0	5
GR2	part time	4	0	5

En el siguiente cuadro se detalla el sueldo de cada grupo de trabajo.

Sueldos GRUPO 1

Concepto	Unidades	Valor Unitario	Remuneraciones	Descuentos	No remunerativo
Sueldo básico	1	\$ 8.659,80	\$ 8.659,80		\$ 1.200,00
Horas extra	1	\$ -	\$ -		
Bono por buen desempeño					\$ 1.000,00
Jubilación 11%				\$ 952,58	
Obra social 3%				\$ 2.597,94	
Seguro Sepelio 1,5%				\$ 129,90	

Sub Totales			\$ 8.659,80	\$	\$	
						3.680,42 2.200,00
Sueldo básico						\$ 7.179,39
Sueldos GRUPO 2						
Concepto	Unidades	Valor Unitario	Remuneraciones	Descuentos	No remunerativo	
Sueldo básico	1	\$ 3.848,80	\$ 3.848,80			\$ 1.200,00
Horas extra	1	\$ -	\$ -			
Bono por buen desempeño						\$ 1.000,00
Jubilación 11%						\$ 423,37
Obra social 3%						\$ 1.154,64
Seguro Sepelio 1,5%						\$ 57,73
Sub Totales			\$ 3.848,80	\$	\$	1.635,74 2.200,00
Sueldo básico						\$

4.413,06

Incremento del número de operarios estimado para los siguientes años según cada criterio.

	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Criterio OPTIMISTA						
Incremento Nro. OP	1,00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,50
Criterio MEDIO						
Incremento Nro. OP	1,00	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
Criterio PESIMISTA						
Incremento Nro. OP	1,00	0,80	0,80	0,70	0,70	0,60

Sueldo anual por criterio:

Criterio OPTIMISTA	Sueldo anual 2014	Sueldo anual 2015	Sueldo anual 2016	Sueldo anual 2017	Sueldo anual 2018	Sueldo anual 2019
Grupo 1 y 2	\$ 695.546,70	\$ 695.546,70	\$ 765.101,37	\$ 834.656,04	\$ 904.210,71	\$ 1.043.320,05

Criterio

PESIMISTA

	Sueldo anual 2014	Sueldo anual 2015	Sueldo anual 2016	Sueldo anual 2017	Sueldo anual 2018	Sueldo anual 2019
Grupo 1 y 2	\$ 695.546,70	\$ 556.437,36	\$ 556.437,36	\$ 486.882,69	\$ 486.882,69	\$ 417.328,02

ANEXO XVI Descripcion layout de planta

Descripcion detallada del layout de planta:

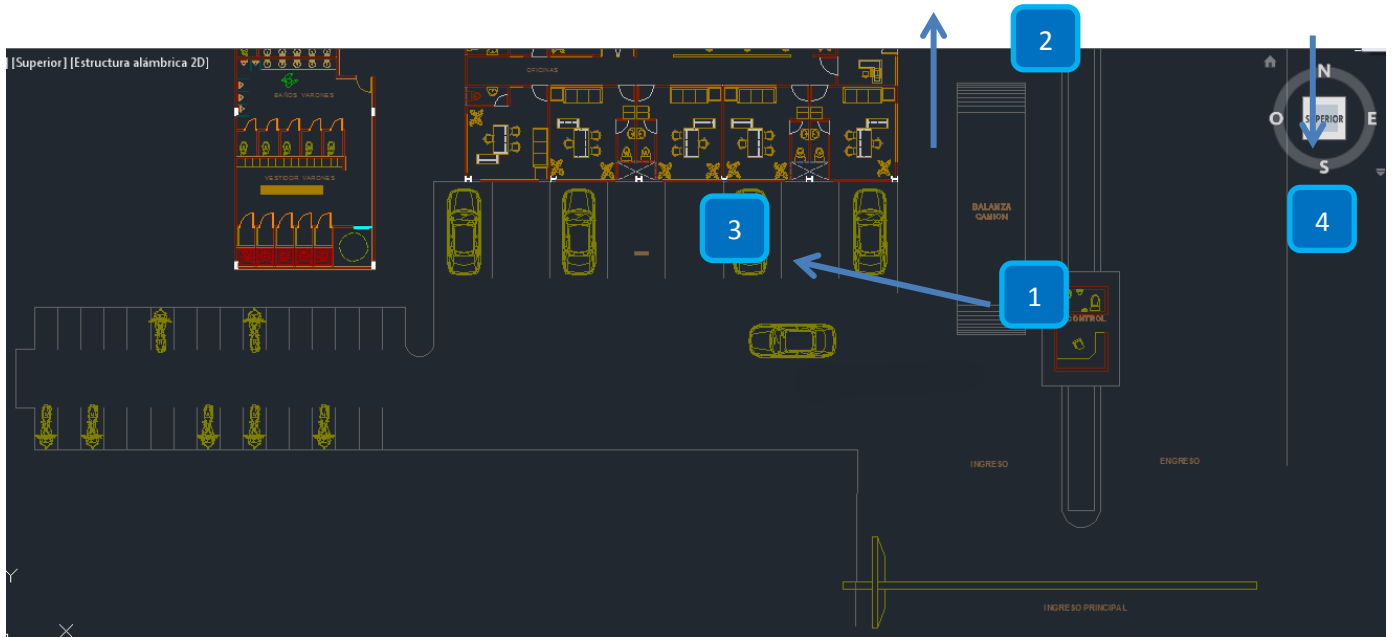
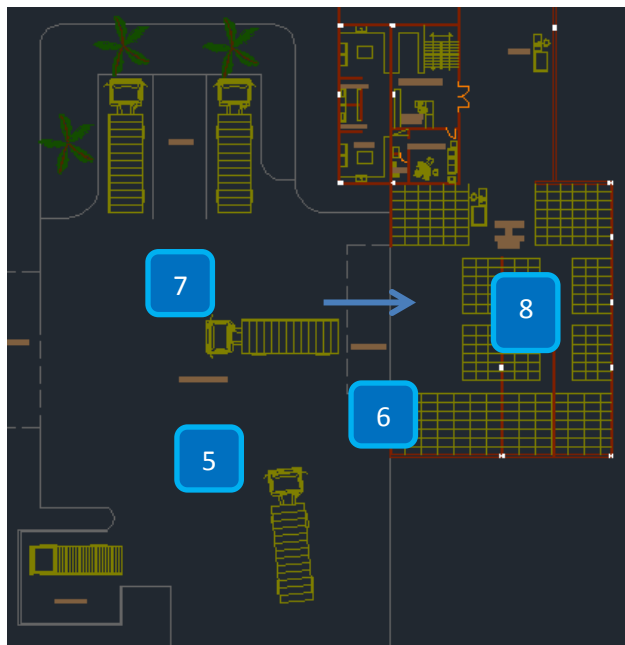


Figura 15: Ingreso y egreso de la planta

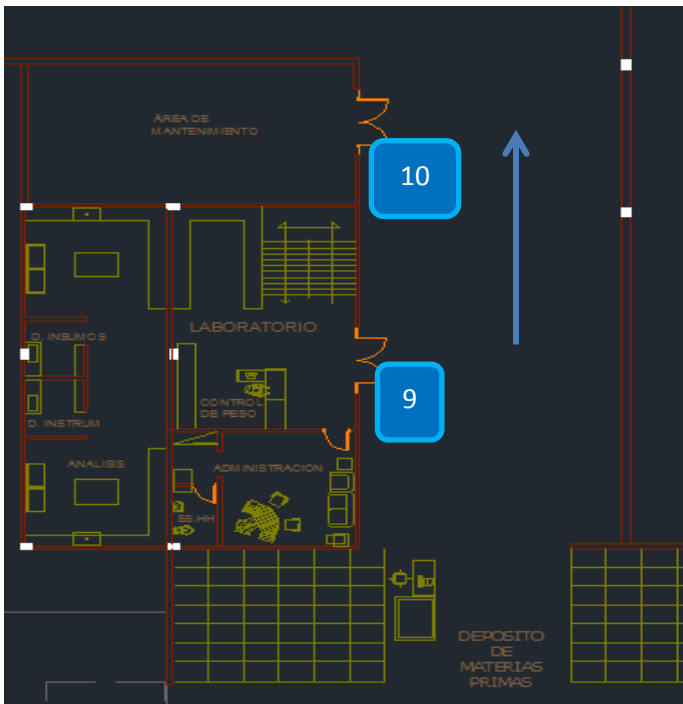
La zona1, es de ingreso de vehículos, una vez que el responsable de la cabina de control identifica al ingresante, este último se dirigirá a la zona2 en el caso que sea un camiones que se transporta materia prima o productos finales, o hacia la zona3, si es personal de la empresa. La zona4 es la de egreso de vehículos.



La zona5 es la de maniobra de los camiones y vehículos. Los camiones, pueden dirigirse a la zona6 para realizar la descarga de la materia prima, a la zona7 para esperar la carga o descarga o bien a la zona4 de salida. Los vehículos particulares, ingresan a la zona5 para dirigirse a la zona4 de salida.

La zona8 es la de almacenamiento de materias primas e insumos necesarios para el proceso productivo. En esta área también se hace el control de ingreso y egreso de los materiales para una eficiente estimación de requerimientos.

Figura 16:Recepción de materiales



En la zona9, es de laboratorio donde se controla que la materia prima cumpla con las especificaciones de la empresa. En la zona10 se encuentra el personal de mantenimiento de equipos y personal matricero.

Figura 17: Laboratorio, mantenimiento y matricería.

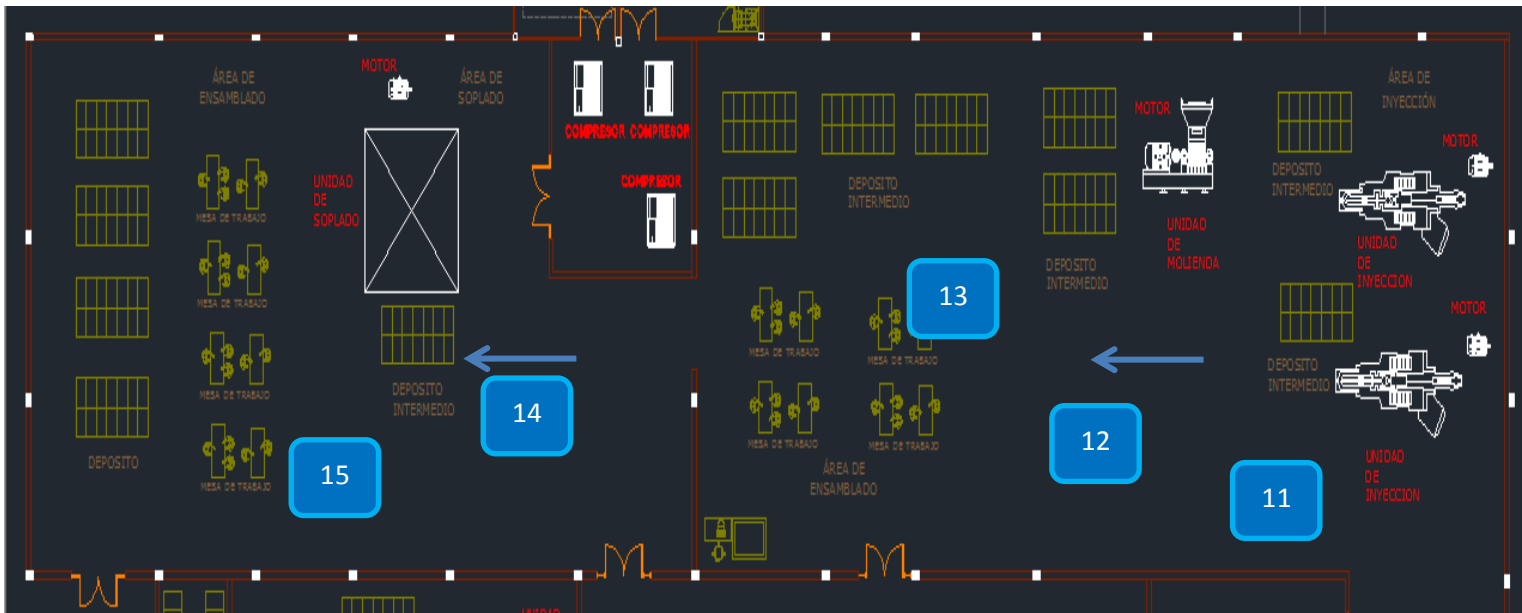
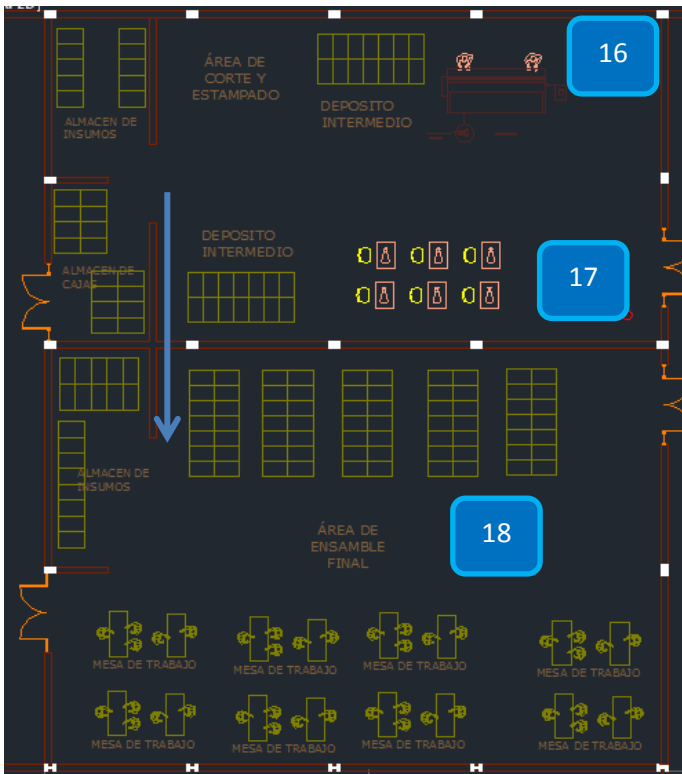


Figura 18: Inyección y soplado.

La zona 11 es la de inyección, los productos que se obtienen esperan en depósitos intermedios, que está junto a las unidades de inyección para ser llevados al zona 13 donde se produce el ensamblado de las unidades inyectadas, luego los ensambles son almacenados temporariamente en un depósito intermedio para luego ser llevados al área de ensamble final. Las unidades inyectadas que no cumplan con las especificaciones y las rebabas se llevan a la zona 12 para que la unidad de molienda triture el plástico y posteriormente sea reprocesado. Junto a la unidad de molienda hay dos depósitos intermedios, uno para el material a ser procesado y el otro para el material ya procesado.

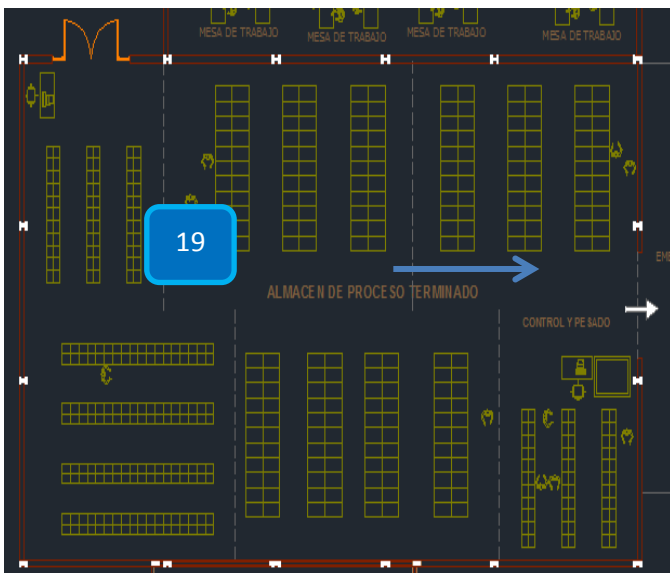
La zona 14 es la de soplado, los productos que se obtienen esperan depósitos intermedios que esta junto a la unidad de soplado para ser llevados al zona 14 donde se produce el ensamblado de las unidades soplados, luego los ensambles son almacenados temporariamente en un depósito intermedio para luego ser llevados al área de ensamble final.



La zona16 es la de corte, junto a la unidad de corte se encuentra el depósito intermedio donde esperan los productos ya cortados para dirigirse a la zona17 y ser estampados junto a las unidades de estampado se encuentra un depósito intermedio. Al ingresar a estas dos zonas, hay un depósito de insumos.

La zona18, es la de ensamble final donde se preparan los productos que luego serán almacenados. Junto a esta zona hay un depósito de insumos.

Figura 19: Corte y ensamble final.



La zona19 es la de almacén de productos terminados.

Figura 20: Almacén de producto terminado.

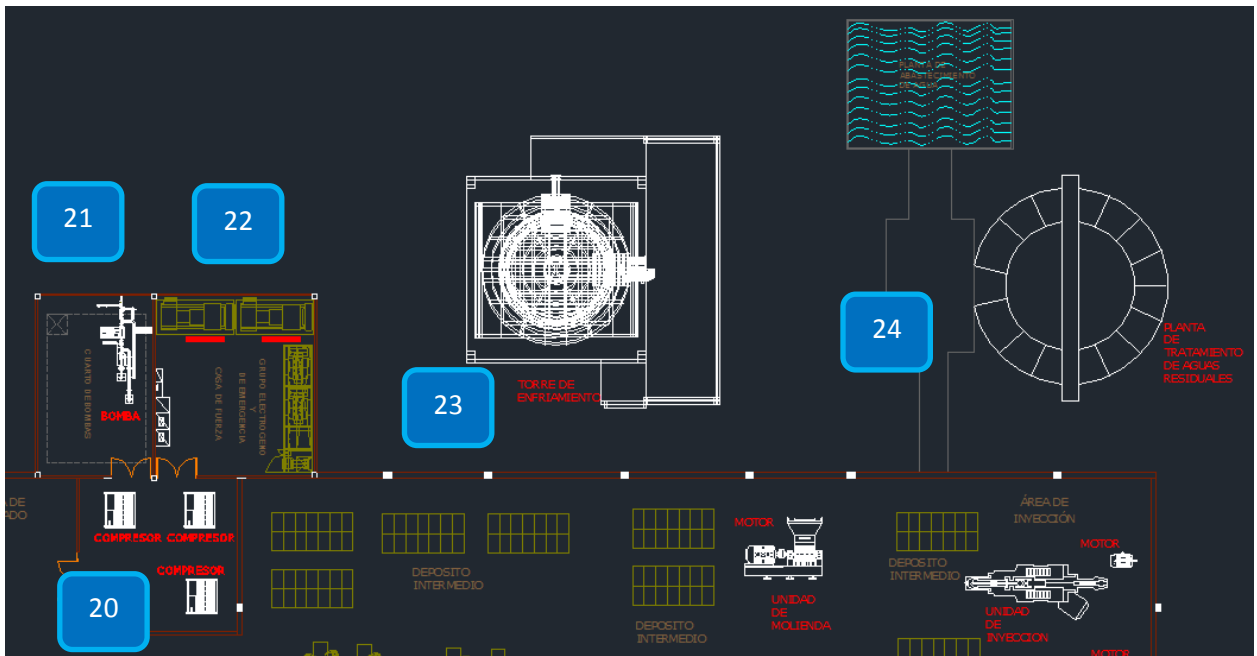
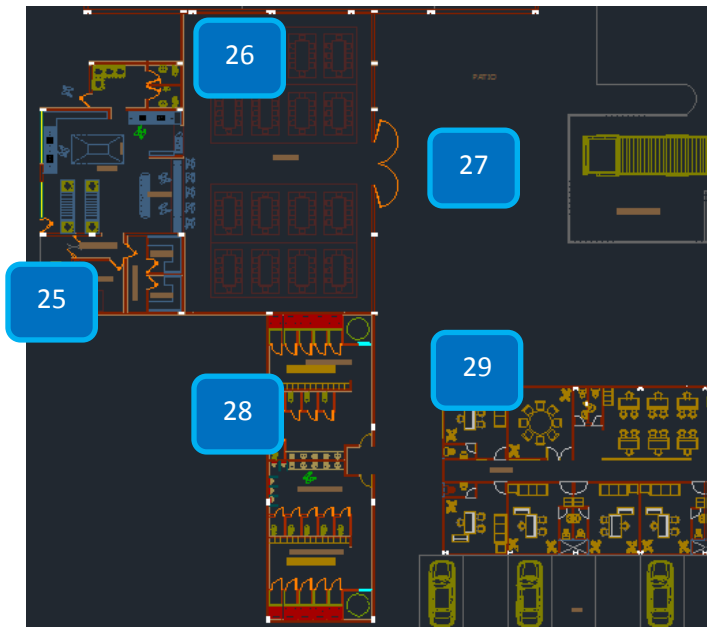


Figura 21: Instalaciones.

La zona20 es la sala de compresores. La zona21 es la sala de bombas. La zona22 es la sala del grupo electrógeno. La zona23 torre de enfriamiento. La zona24 es la de tratamiento de efluentes.



Zona25 cocina. Zona26 comedor. Zona27 patio.

Zona28 vestuarios. Zona29 oficinas.

Figura 21: Comedor, vestuario y oficinas.

Planos