



UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Análisis de Factibilidad Técnica y Económica para la Producción  
de Quillas para Motocicletas en Ecuador.

Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ

Autores

Andrés Santiago Redrován Velasco

Luis Gustavo Vásquez Barahona

Director

Efrén Fernández Palomeque

CUENCA – ECUADOR

2020

## **Dedicatoria:**

El presente trabajo dedico a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento de mi vida. A mis padres Raúl y María Elena por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, mis hermanos Raúl y Daniel por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral. A la memoria de mis abuelos que están presentes en mi corazón y mis abuelitas siempre pendientes. A Karolina tremendo equipo que formamos para lograr esta meta.

**Andrés Santiago Redrován Velasco**

## **Dedicatoria:**

El presente trabajo investigativo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida a todas las personas especiales que me acompañaron y apoyaron, en esta etapa aportando a mi formación tanto profesional como personal.

**Luis Gustavo Vásquez Barahona**

## **Agradecimiento:**

Primeramente, damos gracias a Dios y nuestros padres por habernos dado la oportunidad de formarnos en esta prestigiosa universidad y haber sido nuestro apoyo durante todo este tiempo, de manera especial al Ing. Efrén Fernández, por habernos guiado, durante el desarrollo de este trabajo de titulación y habernos brindado apoyo para desarrollarnos profesionalmente y seguir cultivando nuestros valores.

**Andrés Santiago Redrován Velasco**

**Luis Gustavo Vásquez Barahona**

## ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE QUILLAS PARA MOTOCICLETAS EN ECUADOR.

### RESUMEN

En los últimos años se conoce que el sector automotriz en el país requiere un alto aporte en diseño, procesos de manufactura y ensamble. Se considera como un área de oportunidad para el desarrollo, en función de estas necesidades el presente estudio se realiza con la finalidad de determinar la producción y comercialización de quillas para la motocicleta Yamaha MT-09. En el presente estudio implementan 4 etapas: la primera etapa consta de la selección de la materia prima, en la segunda se presenta la elaboración de diseño del producto mediante el software "Inventor" y corrección de superficies del modelo para obtener una matriz mediante "HyperMesh", la tercera etapa es la selección del proceso de producción y la etapa final se compone de un estudio de mercado que determina que este accesorio es viable y rentable para la fabricación y producción en el país con un costo final de 250\$ y una ganancia de 53% .

**Palabras Claves—** Quilla, manufactura, ensamble, inventor, hypermesh.



Efrén Fernández Palomeque

Director del trabajo de titulación



Robert Rockwood Iglesias

Coordinador de escuela



Santiago Redrován Velasco

Autor



Luis Vásquez Barahona

Autor

**ANALYSIS OF TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY FOR THE PRODUCTION OF BELLY PANS FOR MOTORCYCLES IN ECUADOR.**

**ABSTRACT**

In recent years, the automotive sector of the country has required a high contribution in design, manufacturing and assembly processes and is considered as an area of opportunity for development. This study was conducted in order to determine the production and marketing of belly pans for the Yamaha MT-09 motorcycle. The study was implemented in 4 stages. The first stage consisted of the selection of the raw material. The second stage presented the development of product design using the "Inventor" software and the surface correction of the model was performed to obtain a matrix using "HyperMesh". The third stage was the selection of the production process. The final stage was composed of a market study that determined that this accessory is viable and profitable for manufacturing and production in the country with a final cost of \$ 250 and a profit of 63%.

**Keywords—** Keel, manufacturing, assembly, inventor, hypermesh.



Efrén Fernández Palomeque

Thesis Director



Robert Rockwood Iglesias

Faculty Coordinator



Santiago Redrován Velasco

Author



Luis Vásquez Barabona

Author



UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
AZUAY  
Opto. Idiomas



Translated by  
ing. Paul Arpi

# Análisis de Factibilidad Técnica y Económica para la Producción de Quillas para Motocicletas en Ecuador.

Santiago Redrován, Luis Vásquez  
Universidad del Azuay  
Escuela de Mecánica Automotriz  
Cuenca, Ecuador  
asredrovan@es.uazuay.edu.ec  
luisgustavo@es.uazuay.edu.ec

Efrén Fernández, Francisco Torres, Damián Encalada  
Universidad del Azuay  
Escuela de Mecánica Automotriz  
Cuenca, Ecuador  
efernandez@uazuay.edu.ec  
ftorres@uazuay.edu.ec  
dencalada@uazuay.edu.ec

**Resumen**— En los últimos años se conoce que el sector automotriz en el país requiere un alto aporte en diseño, procesos de manufactura y ensamble. Se considera como un área de oportunidad para el desarrollo, en función de estas necesidades el presente estudio se realiza con la finalidad de determinar la producción y comercialización de quillas para la motocicleta Yamaha MT-09. En el presente estudio implementan 4 etapas: la primera etapa consta de la selección de la materia prima, en la segunda se presenta la elaboración de diseño del producto mediante el software “Inventor” y corrección de superficies del modelo para obtener una matriz mediante “HyperMesh”, la tercera etapa es la selección del proceso de producción y la etapa final se compone de un estudio de mercado que determina que este accesorio es viable y rentable para la fabricación y producción en el país con un costo final de 250\$ y una ganancia de 63% .

**Palabras Claves**— *Quilla, manufactura, ensamble, Inventor, HyperMesh.*

**Abstract**— *In recent years, the automotive sector of the country has required a high contribution in design, manufacturing and assembly processes and is considered as an area of opportunity for belly pans for the Yamaha MT-09 motorcycle. The study was implemented in 4 stages. The first stage consisted of the selection of the raw material. The second stage presented the development of product desing using the “Inventor” software and the surface correction of the model was performed to obtain a matrix using “HyperMesh”. The third stage was the selection of the production process. The final stage was composed of a market study that determined that this accessory is viable and profitable for manufacturing and production in the country with a final cost of \$250 and a profit of 63%.*

**Keyword**— *Engine spoiler, manufacturing, Assembly, Inventor, HyperMesh.*

## I. INTRODUCCIÓN

El sector automotriz es un actor importante en la actividad económica del país y es el responsable de la transportación pública como de la privada, generando puestos de trabajo e importantes ingresos fiscales para el gobierno por medio de impuestos, aranceles y salvaguardas. El sector no solo se refiere al ensamblaje y comercialización de automóviles, sino también a toda la actividad relacionada a la posventa, la cual incluye venta de autopartes de reposición, servicio de reparación, financiamiento automotriz y accesorios los cuales incluyen a las motocicletas. [1]

La quilla para motocicletas es un protector que forma parte del carenado de la moto y mejora su aspecto visual, se localiza en la parte inferior entre los ejes y por debajo de los escapes, este accesorio protege la parte baja de la moto; cárter de motor y escapes de cualquier objeto que pueda encontrarse en el trayecto, no es necesario realizar ninguna modificación a la motocicleta para su instalación y, además, no añade peso a la motocicleta que pueda influir en su desempeño. Fig. 1



Fig. 1 Quilla Puig.tv [6]

En el presente estudio se selecciona un material compuesto formado por fibra de vidrio para darle estructura a la pieza y fibra de carbono para generar mayor resistencia. A demás, este último le da un acabado superficial mucho mejor en cuanto a estética, considerando el diseño para obtener una matriz eficiente.

El diseño para la forma y moldes de plásticos son similares a las de los metales de fundición. La selección de materiales apropiados de una gran lista requiere tomar en cuenta los siguientes aspectos: (a) los requisitos de servicio, (b) posibles efectos de largo alcance sobre sus propiedades y comportamiento (como estabilidad dimensional y desgaste), y (c) disposición final del producto después de su ciclo de vida [2]. Según estas consideraciones se utiliza fibra de vidrio como material de refuerzo, como mencionan los autores D. Calliester y J.R. William que son fibras de alta resistencia, fácilmente disponible y se puede aplicar económicamente para producir plástico reforzado con vidrio utilizando una gran variedad de técnicas como: extrusión, moldeo por inyección, moldeo por soplado, termoformado, modelo por compresión y la utilizada en el presente estudio, moldeo por contacto, que ofrece al producto final resistencia a ambientes corrosivos” [3]. Cuando estas fibras se combinan con resinas poliéster, Gianluca

Minguzzi destaca que representan los materiales compuestos más utilizados, sus matrices son menos costosas y garantizan elevadas prestaciones globales, así como también menos peligrosos en lo que respecta a la emisión de sustancias tóxicas [4]. La fibra de carbono se utiliza como refuerzo ya que posee elevadas propiedades mecánicas, elevado módulo de elasticidad, baja densidad, baja resistencia al impacto, elevada resistencia a altas temperaturas entre 1500 - 2000 °C), presentan hasta un incremento de sus prestaciones, coeficiente de dilatación térmica prácticamente nulo, impermeabilidad al agua, elevada resistencia a la corrosión, buena conductividad eléctrica y térmica, sensibilidad a la abrasión, bajo alargamiento a la rotura, resistencia a la fatiga verdaderamente asombrosa, la más elevada hasta ahora conocida [5].

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección II se aborda la selección de la materia prima. En la sección III se establece el diseño final del producto. En la sección IV se define el proceso de manufactura. En la sección V se evalúa la factibilidad técnico económica. Por último, en la sección VI se presentan los resultados y conclusiones.

## II. SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

### a) Levantamiento de información sobre materiales a utilizar.

Para la provisión de materiales en la producción de quillas, construidas con fibra de vidrio y fibra de carbono se cuenta con proveedores nacionales de los cuales se tendrá una respuesta inmediata, así mismo ellos mantienen en stock los materiales. La empresa encargada de suministrar materiales es JEV soluciones en la ciudad de Quito que cuenta con los mismos para la elaboración del producto y se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1. MATERIALES

Fibra de carbono
Fibra de vidrio
Resina epóxica
Desmoldante
Estireno
Cobalto
Peróxido
Talco
Alcohol polivinilico
Disolvente
Brochas
Lijas
Guantes
Mascarilla
Gafas
Amoladora
Brocas
Masilla automotriz

### b) Selección de la materia prima.

De acuerdo a las necesidades del producto y tomando en cuenta las propiedades de los materiales y de aportar al resultado final un plus estético se define realizar la pieza mediante fibra de vidrio en la parte estructural y fibra de carbono en la parte exterior.

En la tabla 2 se presentan las propiedades de algunos materiales compuestos. [6]

TABLA 2. PROPIEDADES DE LAS FIBRAS

Propiedades	Fibras				
	F-vidrio	Carbono	Lino	Cáñamo	Yute
Densidad[g/cm3]	2.55	1.75	1.4	1.48	1.46
Resistencia a la tracción [MPa]	2400	2400-5600	800-1500	550-900	400-800
E-modulo [GPa]	73	300-500	60-80	70	oct-30
Modulo especifico [E/densidad]	29	170-285	26-46	47	jul-21
Elongación a rotura [%]	3	0.3-2	1.2-1.6	1.6	1.8
Absorción de agua [%]	-	-	7	8	1.2

## III. ESTABLECER EL DISEÑO

### a) Determinar los diseños existentes de quillas en el mercado.

La empresa española MOTOPLASTIC S.A mediante la marca Puig es una de las principales fabricantes de este tipo de accesorios para motocicleta que cuentan con certificación TUV (Technischer Überwachungs-Verein) y está aprobado de acuerdo a las reglas Kraftfahrt-Bundesamt que controla el mercado Alemán Fig. 2 [7]

Este accesorio no se fabrica en Ecuador por lo que únicamente se lo puede obtener mediante importación.



Fig. 2 Quilla Puig.tv [6]

### a) Realizar el modelo del diseño acorde a las necesidades del producto.

Para el diseño de la quilla se ha tomado en consideración la forma del motor de la motocicleta Yamaha MT-09 y los puntos de sujeción para su montaje, tomando como base un modelo existente de la empresa MOTOPLASTIC S.A

Se procede a dibujar el producto en 3 piezas para facilitar el proceso de producción y el montaje del mismo, para esto se trabaja conjuntamente en dos softwares de diseño mecánico Inventor y HyperMesh, donde se dibuja las piezas en forma de superficies. Fig. 3.



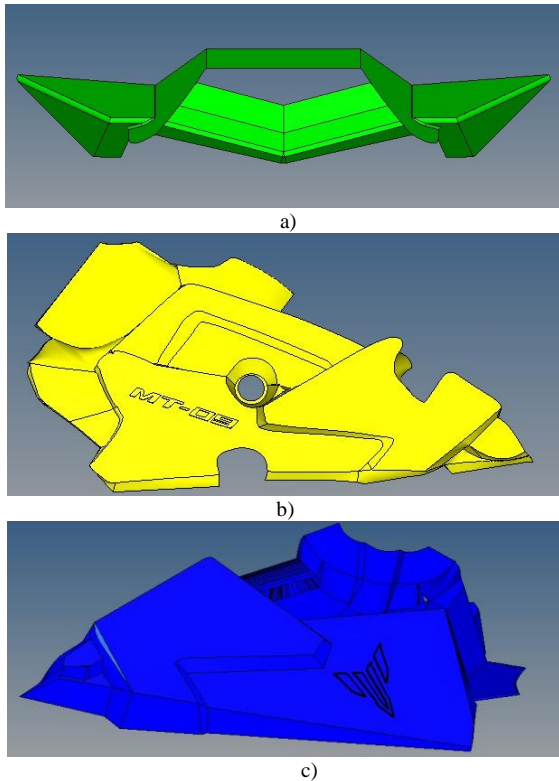


Fig.3 Piezas para el proceso a) Pieza Frontal, b) Pieza Derecha, c) Parte Izquierda.

En Fig. 4 se muestra las 3 piezas en diferentes colores, ensambladas como debe quedar en la motocicleta una vez terminado el producto. [8]

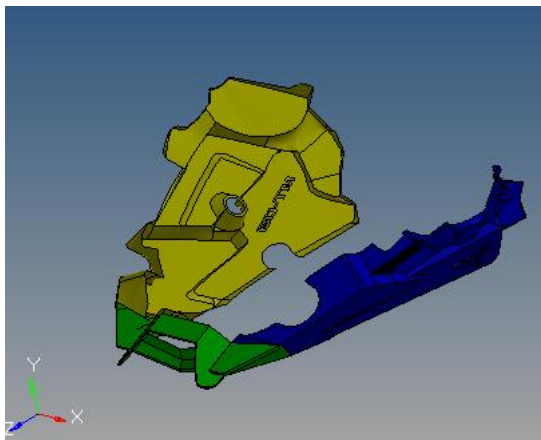


Fig. 4 Ensamble HyperMesh [8]

**b) Corrección de superficies para impresión 3D.**

El producto se ha analizado en el programa HyperMesh, en este caso se optimiza las superficies y se corrige las intersecciones debido a las consideraciones de diseño de moldes. La forma general y el espesor de la parte determinan el proceso particular de formado o moldeo a seleccionar. Incluso después de elegir el proceso específico, los diseños de la parte y la matriz deben ser tales que no presenten dificultades en cuanto a la generación adecuada de la forma, control dimensional y acabado superficial [1].

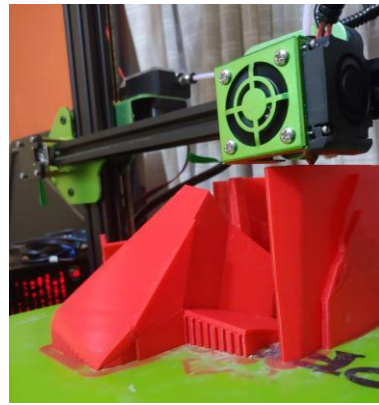


Fig. 5. Impresora 3D.[8]

Una vez corregida la geometría se procede a transformar las superficies en sólidos en el software Inventor para conseguir una impresión 3D óptima. Fig. 5

**IV. DEFINIR EL PROCESO DE MANUFACTURA**

Para la producción de la quilla se genera un modelo impreso en 3D, el cual se utiliza para elaborar la matriz hembra que servirá a su vez para obtener el producto final.

El modelo 3D se imprime una sola vez para todas las reproducciones de este accesorio para la motocicleta Yamaha MT-09, cada molde hembra se fabrica en fibra de vidrio y tiene una vida útil de 10 quillas, que se define como el primer lote y se puede fabricar un lote por semana.

El proceso de producción se divide en 3 etapas: [10]

La primera es el Acopio o etapa analítica: Luego de realizar una consulta en el país y analizando los costos de importación de los materiales, resulta conveniente adquirir todos los productos en la empresa Suproquim S.A en la ciudad de Cuenca, a excepción de la fibra de carbono que se adquiere en Quito en JEV soluciones ya que esta empresa realiza importaciones por grandes cantidades y de ésta manera reduce costos.

La segunda etapa considerada como Producción o etapa de síntesis: el proceso de producción que se ha definido es Job Shop (por lotes) ya que implica la producción de un número limitado de productos idénticos. Esto va de acuerdo a la demanda y especificaciones del cliente, se caracteriza por la fabricación de pequeños lotes de una gran variedad de productos con características personalizadas de acuerdo a la demanda del cliente. [9].

A partir del modelo hecho en el software de diseño mecánico se procede a imprimir la pieza en una impresora 3D. (Fig. 6), con esta pieza generamos una matriz en fibra de vidrio que nos servirá como molde para realizar la quilla definitiva que va a ser comercializada.

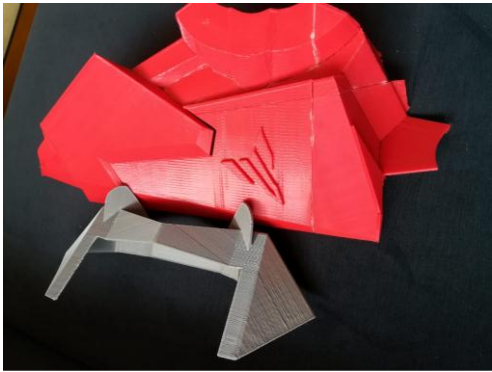


Fig. 6 Piezas impresas en 3D [8]

El proceso de manufactura para la matriz y para el producto final es moldeo de contacto por arreglo manual, “este consiste en una serie de procesos que utiliza un molde macho o hembra, de ahí que también se le conozca como procesamiento en molde abierto. Se trata de un método en húmedo en el que los materiales se aplican en capas y el refuerzo se impregna con la resina al momento del moldeo. El moldeo por contacto se utiliza para fabricar productos laminados con altas proporciones de superficie a espesor, por lo que el proceso también se conoce como laminación por contacto.

Los materiales se colocan en el orden apropiado (resinas y refuerzos) con una brocha y se les da forma en el molde manualmente con un rodillo (Fig.7). La acción de presión del rodillo expulsa cualquier burbuja de aire atrapada y compacta la parte. Los refuerzos colocados en el molde pueden tener diversas formas, incluyendo pre impregnados. En consecuencia, es posible controlar su orientación en el producto final.” [1]

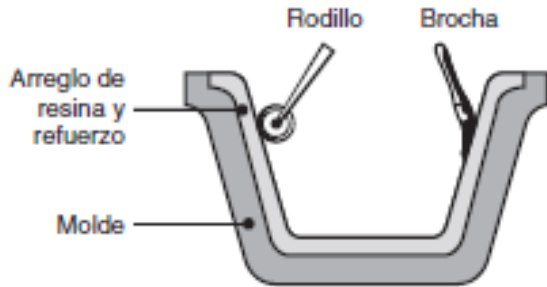


Fig. 7 Moldeo de contacto [1]

La matriz es realizada en fibra de vidrio y tiene una vida útil de 10 piezas producidas por cada molde, este lote es considerado para conservar la calidad. Fig. 8



Fig. 8 Matriz de fibra de vidrio [8]

Una vez que se obtiene la matriz se procede a realizar la pieza final, pero con la diferencia de que esta se fabrica con fibra de carbono en la parte superficial con el mismo proceso de manufactura. Fig. 9



Fig. 9 Proceso de manufactura [8]

Finalmente, el procesamiento o etapa de acondicionamiento: Una vez terminada la quilla se propone un convenio con la distribuidora Yamaha en Ecuador para comercializar el producto como un accesorio extra al momento de adquirir este modelo de motocicleta, el almacenamiento lo se realizará en una bodega y se realizaran envíos a todo el país.

## V. EVALUAR LA FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Para evaluar la factibilidad técnica y económica se define un lote de 10 quillas, debido a que un molde puede producir esta cantidad de piezas sin perder su calidad.

La única maquinaria que se necesita para generar este producto es una impresora 3D, se opta por tercerizar este proceso, el costo de la impresión es de \$2.50 por hora, el tiempo de impresión que tomó este modelo fue de 74 horas, dando un costo total de \$185, este valor es una inversión inicial y se realiza una sola vez en el primer año hasta considerar un posible cambio en el diseño, en un año se fabricaran 480 piezas, por lo tanto, el valor por cada pieza es de \$0,385.

En la Tabla 3. Se sintetiza los materiales y costos unitarios para producir la matriz.

Tabla 3. MATERIA PRIMA

COSTOS MATRIZ				
Materiales	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total
Fibra de vidrio	1.2	Kg	\$ 5	\$6.00
Resina epóxica	0.2	gal	\$69.00	\$13.8
Cera desmoldante	0.1	litro	\$ 20	\$2.00
Alcohol poli vinílico	0.2	litro	\$9.50	\$1.90
Activadores	-	-	-	\$3.00
Instrumentos de seguridad	-	-	-	\$5.00
Instrumentos de moldeo	-	-	-	\$10.00
Instrumentos de post-proceso	-	-	-	\$10.00
				\$51.70

El total del valor es de \$51.70 para generar la matriz que a su vez sirve para generar el primer lote de 10 quillas.

En la tabla 4. Se sintetiza los materiales y costos unitarios para producir una quilla.

Tabla 4. MATERIA PRIMA

COSTOS QUILLA				
Materiales	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Total
Fibra de vidrio	1.2	Kg	\$ 5	\$6.00
Fibra de carbono	1	m2	\$54.50	\$54.50
Resina epóxica	0.2	gal	\$69.00	\$13.8
Cera desmoldante	0.1	litro	\$ 20	\$2.00
Alcohol poli vinílico	0.2	litro	\$9.50	\$1.90
Activadores	-	-	-	\$3.00
Instrumentos de seguridad	-	-	-	\$5.00
Instrumentos de moldeo	-	-	-	\$10.00
Instrumentos de post-proceso	-	-	-	\$10.00
				\$106.20

El costo de producción de la quilla es de \$158.29 el costo está por debajo de lo que los clientes encuestados están dispuestos a pagar que fue un valor entre \$200-\$300 según una encuesta realizada al inicio de este estudio. [7]

La encuesta es difundida mediante la aplicación WhatsApp, enfocada directamente a grupos de motocicletas y personas que se conocen que tienen o hayan tenido una motocicleta a nivel nacional, el tamaño de la muestra fue de 261 encuestas, calculado a partir de las 11985 motocicletas Yamaha matriculadas desde el año 2013 donde se empieza a producir el modelo MT-09 hasta el año 2018 [11].

En el primer lote de 10 quillas los gastos de producción son de \$1582.90, definiendo un valor de venta de \$250 cada quilla la empresa vende un total de \$2500 dejando una utilidad de \$917.10 por cada lote, considerando que el valor de este

producto importado cuesta aproximadamente \$335, por lo tanto, se demuestra la rentabilidad de este proyecto.

Es importante mencionar que se lleva a cabo un estudio financiero tomando en cuenta que el VAN y el TIR son dos herramientas para calcular la viabilidad de un proyecto empresarial, independiente de sus características o área de desempeño. En conclusión el VAN es el valor actual neto y el TIR el tiempo que la empresa tardará en recuperar la inversión inicial [12].

En la tabla 5. Se detalla la inversión inicial y todos los elementos necesarios para fabricar quillas.

Tabla 5. INVERSIONES

INVERSIONES			
Cantidad	Inmovilizado	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
1	Estación de trabajo	200,00	200,00
1	Computador portátil	800,00	800,00
1	Teléfono	100,00	100,00
1	Calculadora	40,00	40,00
1	Horno	1.500,00	1.500,00
2	Mesas	35,00	70,00
2	Sillas	10,00	20,00
1	Amoladora	350,00	350,00
1	Cilindro de gas	60,00	60,00
1	Pistola de aire	30,00	30,00
1	Adecuación del local	2.000,00	2.000,00
Total		5.125,00	5.170,00

La tabla 6. Muestra los gastos que tendrá la empresa, tomando en cuenta todos los servicios básicos, considerando 2 trabajadores con un salario de \$1000 cada uno.

Tabla 6. GASTOS

GASTOS		
Concepto	Mensual (\$)	Anual (\$)
Energía eléctrica	100	1200
Servicio telefónico	31	372
Agua potable y alcantarillado	40	480
Internet	50	600
Salario vendedor	2000	24000
Insumos	157,9	1894,8
Varios	50	600
Total		29146,8

A demás, se analizan factores como la tasa circulante que se emplea para medir la solvencia a corto plazo, ya que indica el grado en que es posible cubrir las deudas sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo. La prueba ácida que es una medida que señala el grado en que los recursos disponibles pueden hacer frente a las obligaciones contraídas en el corto plazo. Porcentajes de rentabilidad sobre ventas, económica y financiera. Finalmente se estima el TRI (Tiempo de recuperación de la inversión).

## VI. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Optimizando la geometría, siguiendo los criterios de diseño de moldes, la matriz que se obtiene es de buena calidad y fácil para trabajar con una vida útil de 10 piezas por molde.

Según las encuestas realizadas el 80% de los clientes prefieren adquirir este producto de fabricación nacional, ya que al ser realizado con fibra de carbono tiene ventaja sobre los productos importados que son fabricados con plástico y tienen un valor aproximado de \$335

En cuanto a la factibilidad técnica es posible producir la quilla ya que todos los materiales y maquinaria necesaria se encuentran en el país.

El precio de venta de \$250 es asequible ya que según el estudio de campo realizado el 61% de los clientes están dispuestos a pagar un valor entre \$200 y \$300 y genera una ganancia del 63%

El valor actual neto (VAN) de este proyecto genera beneficios de \$199.157,13. Por lo tanto la tasa interna de retorno (TIR) es 1482%.

Tanto la tasa circulante con la prueba acida nos da un valor de 13,81 veces a 1, lo cual indica que la empresa tiene un buen margen de seguridad y solvencia.

Los porcentajes de rentabilidad de la empresa son: Sobre ventas 63%, Económica 188% y Financiera 88% lo cual refuerza el objetivo del presente estudio.

El tiempo de recuperación de la inversión de la empresa es de 1,52 meses, vendiendo 40 unidades por mes, por lo tanto, el punto de equilibrio es de 61 quillas para recuperar la inversión de la empresa.

## REFERENCIAS

- [1] M. Morales, "Desarrollar un plan de negocio para potenciales proveedores de ensambladoras automotrices impulsado por el cambio de matriz productiva en el Ecuador," M.S. tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2015.
- [2] S. Kalpakjian, S. R. Manufactura, Ingeniería y Tecnología. Mexico: Pearson Educación, 2008.
- [3] D. Callister jr. W "Ciencia e ingeniería de los materiales". Barcelona. Editorial Reverte, 1996, pag. 550..
- [4] Gianluca Minguzzi "Fiber Reinforced Plastics". Florencia (Italia). Editorial Alinea, 1998. pag. 51. Traducción del autor
- [5] Gianluca Minguzzi "Fiber Reinforced Plastics". Florencia (Italia). Editorial Alinea, 1998. pag. 39. Traducción del autor.
- [6] Kozlowski R., Wladyka-Przybylak M., Jakubowska A.K., (2008) "State of the art in the research on natural fibers and their properties used in composites, 7th Global WPC and Natural Fiber Composites Congress and Exhibition, June de 2008, Kassel Germany. Puig.tv.
- [7] S. Redrován and L. Vasquez, "Autores," 2019.
- [8] Damian Encalda, "Clasificación de los procesos productivos."
- [9] EAE Bussines School, "El proceso de producción", 2018.
- [10] Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2018). vehículos matriculados según clase año 2017. Anuario de Estadísticas de Transporte 2017,
- [11] O. B. School, "VAN y TIR, dos herramientas para la viabilidad de una inversion.," 2018. [Online]. Available: <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/finanzas/van-y-tir-dos-herramientas-para-la-viabilidad-de-una-inversion>.
- [12]