

## **CAPITULO IV**

### **INFORMACIÓN DE LA INDUSTRIA Y LA EMPRESA**

#### **4.1 Información de la industria**

##### **4.1.1 Introducción a la industria de plásticos reforzados con fibra de vidrio**

Los plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) son utilizados en muchas aplicaciones en donde reemplazan ventajosamente a materiales tradicionales como el aluminio, madera y metal, ya que la fibra de vidrio engloba en un solo material varias características de excelencia.

Los plásticos reforzados dan propiedades difícilmente de sustituir, tales como buena moldeabilidad, ligereza en peso, excelente resistencia a la corrosión química, buena resistencia mecánica a la tensión y a la dureza. Debido a sus características, las posibilidades de obtener diferentes tipos de productos son virtualmente ilimitadas, lo cual ha permitido a los PRFV incursionar en distintos tipos de mercados, tales como:

- **Construcción:** concreto, domos, estructuras, pisos, entre otros.
- **Transporte y aeronáutica:** partes automotrices grandes y pequeñas como cofres, defensas, parrillas, puertas, etc.
- **Electrónica y computación:** partes estructurales.
- **Marina y recreación:** accesorios de embarcaciones de pesca, lanchas, recipientes de refrigeración; toboganes, resbaladillas, entre otros.
- **Industrial y agrícola:** tanques, silos, tuberías, etc.

- Sanitaria: tinas de baño, tinacos, lavabos, etc.

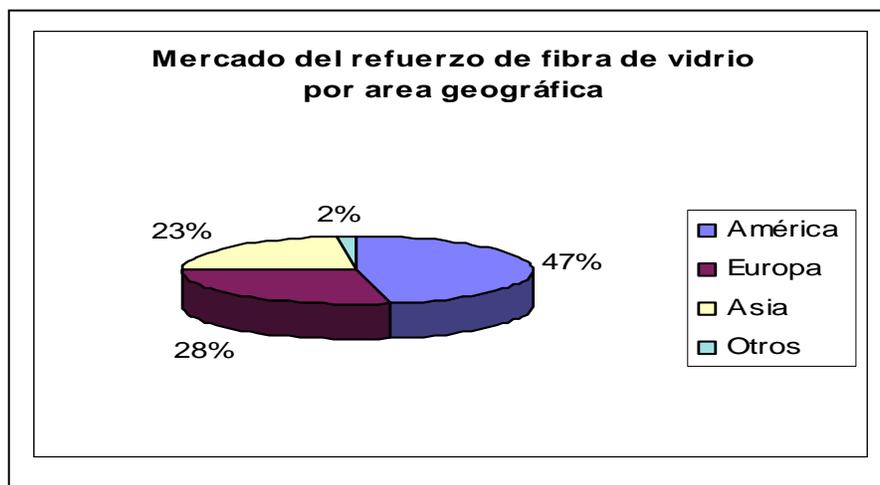
#### 4.1.2 Análisis del mercado mundial

Actualmente más de 4 millones de toneladas de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio se utilizan en el mundo. De 1994 al 2002 este mercado tuvo una media de crecimiento anual de 5.7 %, lo que significa que casi dobló los índices de la media de crecimiento del PIB para las economías avanzadas (3%). Los principales mercados geográficos, tal como se muestra en la figura 4.1 son América (47%), Europa (28%) y Asia (23%) (ACP, 2000).

Asia es considerada una región de rápido desarrollo porque algunos países como Corea y China están entrando en el mercado con la construcción de fábricas de refuerzos y porque otras regiones son ahora favorables para los equipamientos de telecomunicaciones, electrónicos y químicos (Tailandia, Indonesia, Malasia). Por su parte, América del Norte vivió un crecimiento estable (4.5%).

**Figura 4.1**

#### Mercado por Área Geográfica



Fuente: elaboración propia, basada en estadísticas de ACP en el año 2000

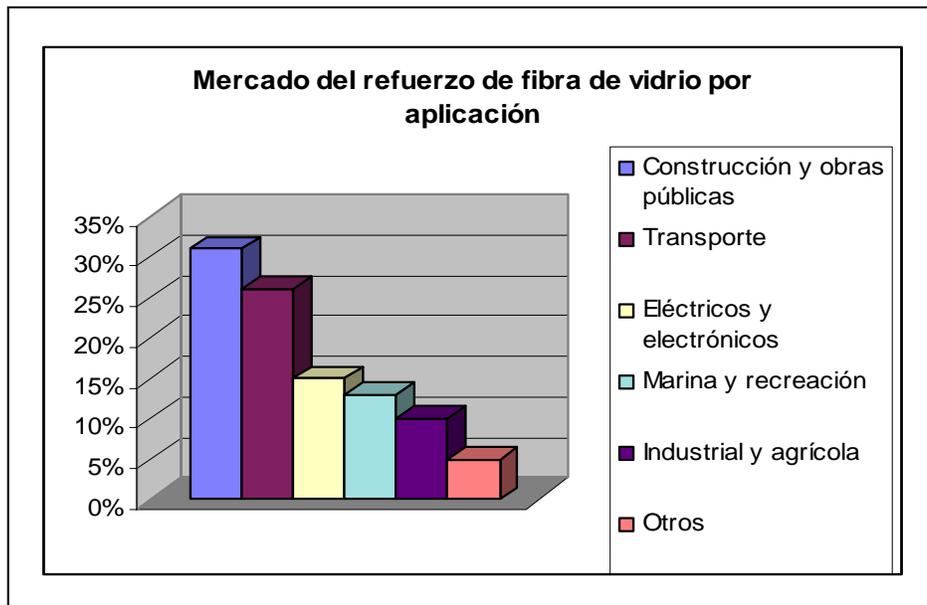
Las aplicaciones de refuerzos de fibra de vidrio son muy numerosas, tal como se muestra en la figura 4.2. El mayor campo de aplicación está en la construcción (31%), le sigue el de transportes (26%). Los eléctricos y electrónicos representan una media mundial del 15%; Asia esta alrededor del 30% debido a la industria de electrónicos.

La marina, la recreación y los bienes de consumo representan una media mundial del 13%, pero debido a la marina, mucho más desarrollada en América del Norte, este índice es de aproximadamente del 20%.

A equipamientos industriales y agrícolas le corresponde el 10%, esta aplicación es mayor en Europa (aproximadamente el 15%) debido al gran uso de sus compuestos en tanques, silos, tuberías, etc.

**Figura 4.2**

**Mercado por Aplicación**



*Fuente:* elaboración propia, basada en estadísticas de ACP en el año 2000

### **4.1.3 Norteamérica y Latinoamérica**

En el continente americano, Estados Unidos de Norteamérica es el país que utiliza mayor cantidad de PRFV en gran diversidad de aplicaciones. Sus mercados son el de construcción y transporte principalmente. Debido al gran volumen de uso, han establecido la obligatoriedad de normas como la ASTM y UL fomentando la cultura del uso de este material.

En Latinoamérica, Brasil y Venezuela se han impulsado el uso de este material en los segmentos de transporte y construcción principalmente, sin embargo, en el caso de Chile la mayor penetración del plástico reforzado ha sido en los segmentos industrial y de la construcción.

En México, el uso del PRFV ha ido en aumento, sobretodo para los mercados de la construcción, transporte e industrial; donde superan en ventajas a los materiales tradicionales como la madera, el acero y sus aleaciones.

Como se puede observar, Latinoamérica sigue la tendencia mundial, pues la industria esta presente principalmente en los mercados de la construcción, transporte e industrial.

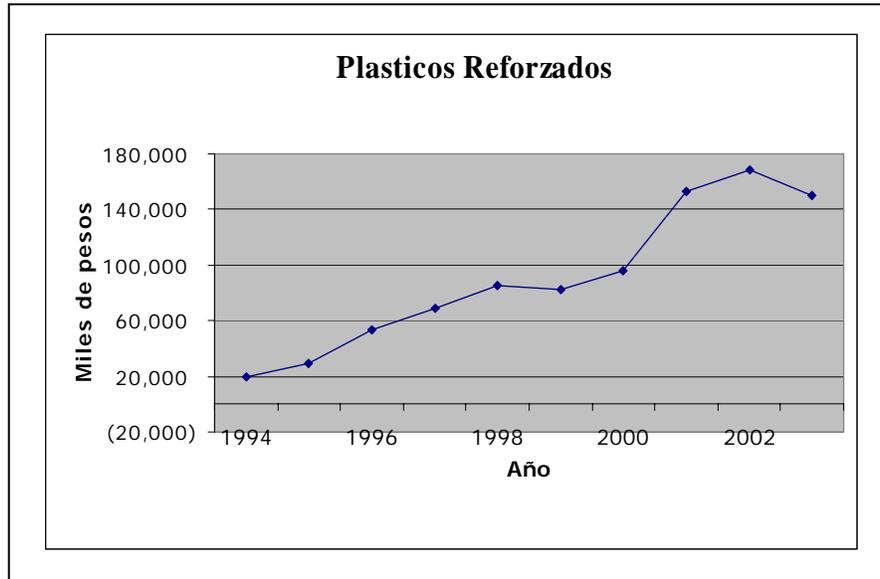
### **4.1.4 La industria en México**

De acuerdo con estadísticas de la Secretaria de Economía el valor de la producción en cuanto a los plásticos reforzados ha presentado un crecimiento constante. Tan sólo en los últimos cinco años se dio un promedio de 16.29% al año, aunque relativamente es bajo con respecto al promediado en los últimos diez años (25.10%), se sigue presentando un crecimiento constante, tal como se muestra en la figura 4.3

De igual manera, el personal ocupado en el mismo ramo presenta un crecimiento constante en los últimos años (figura 4.4).

Figura 4.3

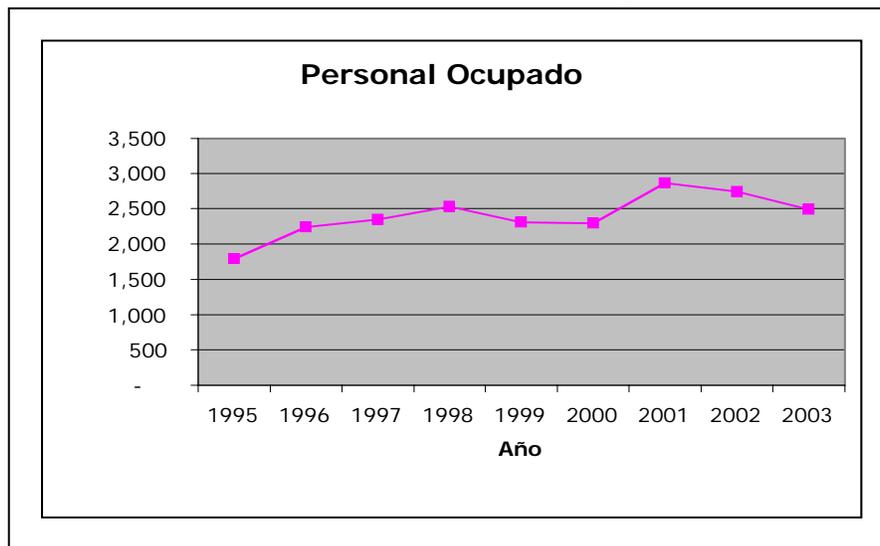
Crecimiento del Valor de la Producción



Fuente: elaboración propia basada en las estadísticas de la Secretaría de Economía a Julio 2003.

Figura 4.4

Crecimiento del Personal Ocupado



Fuente: elaboración propia basada en las estadísticas de la Secretaría de Economía a Julio 2003.

#### 4.1.5 Tecnología

Para establecer una estrategia eficaz es necesario conocer la tecnología presente en la industria, pues ésta es una de las barreras potenciales a las cuales se enfrentan las empresas.

Los refuerzos de fibra de vidrio son elaborados de acuerdo a varios procesos de moldeo. A continuación, se presenta cada una de las tecnologías con el fin de dar una explicación breve sobre sus ventajas y desventajas, así como sus principales aplicaciones, de acuerdo a datos de ACP (2000).

##### 1) Moldeo Manual (Hand Layup)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
Baja inversión	Exceso de mano de obra	Tanques
Simplicidad de proceso	Sólo una cara con acabado	Lanchas
No hay limitaciones de tamaño	La calidad depende de la habilidad adquirida en la capacitación del operador	Albercas
Se puede cambiar fácilmente de diseño	Bajos niveles de producción que mejora ligeramente aumentando el número de moldes	Ductos
Herramientas elementales (rodillos y brochas)	Emisión de vapores de estireno	Moldes económicos
La pieza puede llevar Gel Coat	Bajo control en los desperdicios	Piezas para lugares de recreación
		Otros

## 2) Moldeo por Aspersión con Pistola (Spray up)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Inversión moderada</p> <p>Moldeo de piezas de formas diversas</p> <p>Ahorro en mano de obra con respecto al moldeo manual</p> <p>Moldes económicos</p> <p>Posibilidad de fabricar la pieza en el mismo sitio donde quedará instalada</p> <p>Mayor productividad que el Moldeo Manual</p>	<p>Sólo una cara de la pieza con acabado</p> <p>El control del proceso no es del 100%, la uniformidad en el espesor depende de la habilidad adquirida en el entrenamiento del operador</p> <p>El control de desperdicios mejora en comparación del moldeo manual</p> <p>Emisión de vapores de estireno</p>	<p>Partes automotrices grandes</p> <p>Recubrimientos</p> <p>Tinacos</p> <p>Toboganes</p> <p>Tinas de baño</p> <p>Partes para la industria marina</p> <p>Piezas para lugares de recreación</p>

## 3) Moldeo por transferencia de Resina (RTM)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Piezas acabadas por los dos lados</p> <p>Equipo portátil de inversión media</p> <p>Moldeo de formas complicadas</p> <p>Ahorro en mano de obra con respecto al moldeo manual</p> <p>Posibilidad de fabricar la pieza en el mismo sitio</p>	<p>Se requiere una especialización para fabricación de moldes</p> <p>Proceso tecnificado, que requiere entrenamiento formal</p> <p>La inversión se justifica sólo para volumen medio-alto de producción</p> <p>El cambio de diseño sólo es conveniente hasta amortizar el molde</p>	<p>Partes automotrices grandes</p> <p>Recubrimientos</p> <p>Tinacos</p> <p>Tinas de baño</p>

<p>donde quedará instalada</p> <p>Mayor productividad respecto al moldeo manual</p> <p>Bajo desperdicio</p> <p>Mínima emisión de vapores de estireno</p>		
--	--	--

#### 4) Moldeo por vacío (Vacuum Moulding)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Piezas acabadas por un lado</p> <p>Equipo portátil de inversión baja</p> <p>Moldeo de formas complicadas</p> <p>Ahorro en mano de obra con respecto al moldeo manual</p> <p>Posibilidad de fabricar la pieza en el mismo sitio donde quedará instalada</p> <p>Mayor productividad respecto al moldeo manual</p> <p>Bajo desperdicio</p> <p>Mínima emisión de vapores de estireno</p> <p>Se puede cambiar de diseño fácilmente</p> <p>Buenas propiedades mecánicas de la pieza</p>	<p>Se requiere una especialización media para fabricación de moldes</p> <p>Proceso tecnificado</p> <p>Bajo número de piezas producidas por unidad de tiempo</p>	<p>Partes automotrices grandes</p> <p>Tinacos</p> <p>Tinas de baño</p> <p>Transporte</p> <p>Piezas para recreación</p> <p>Piezas sometidas a alto esfuerzo (Hélices)</p>

**5) Moldeo por Termocompresión (SMC, BMC)**

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Permite moldear formas complicadas</p> <p>Pueden incorporarse insertos a las piezas</p> <p>Acabado por los dos lados</p> <p>Permite acabado Tipo A</p> <p>Se logran tolerancias estrechas en dimensiones</p> <p>Mano de obra baja</p> <p>Permite la fabricación de alto volumen de piezas</p> <p>Pueden moldearse orificios y roscas</p> <p>Alto control en desperdicios</p> <p>Consistencia en características y dimensiones de pieza a pieza</p>	<p>Alta inversión en moldes y prensa</p> <p>Las dimensiones máximas de las piezas quedan limitadas por el tamaño del molde</p> <p>Depende de un mercado de alto consumo de piezas</p>	<p>Partes eléctricas</p> <p>Pequeñas lanchas</p> <p>Cascos de protección</p> <p>Carcasas y partes automotrices</p> <p>Sillas</p> <p>Partes de industria aeronáutica</p> <p>Electrodomésticos</p>

**6) Laminación Continua (Panel Continuous)**

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Paneles de longitud indefinida</p> <p>Proceso automatizado</p> <p>Herramental económico</p> <p>Gran variedad de perfiles posibles</p> <p>Uniformidad en el espesor</p>	<p>Alta inversión de maquinaria</p> <p>No es económico para bajos volúmenes de fabricación</p>	<p>Lámina corrugada, plana, traslúcida y opaca para la construcción e industria del transporte</p>

**7) Pultrusión (Pultrusion)**

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Se pueden obtener diferentes tipos de perfiles</p> <p>Se puede pigmentar el perfil en los colores deseados</p> <p>Moldeo de formas complicadas</p> <p>Ahorro en mano de obra</p> <p>Alta productividad</p> <p>Bajo desperdicio</p>	<p>Inversión alta</p> <p>Proceso tecnificado, que requiere entrenamiento formal</p> <p>La inversión se justifica sólo para volumen medio-alto de producción</p>	<p>Construcción</p> <p>Deportes</p> <p>Automotriz</p>

### 8) Moldeo por Inyección (Injection Moulding)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Inversión media-baja</p> <p>Buenas propiedades mecánicas de la pieza</p> <p>Excelente resistencia química</p> <p>Se pueden obtener diferentes tipos de piezas</p> <p>Se pueden pigmentar las piezas</p> <p>Ahorro en mano de obra</p> <p>Alta productividad</p> <p>Se pueden colocar insertos</p> <p>Bajo desperdicio</p>	<p>Requiere mantenimiento especializado</p> <p>Emisión de ruidos en el proceso</p>	<p>Automotrices</p> <p>Electrodomésticos</p> <p>Deportes</p> <p>Artículos electrónicos</p> <p>Partes estructurales automotrices</p>

### 9) Moldeo por inyección de resina (Reaction Injection Moulding)

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aplicación</i>
<p>Partes con acabado tipo A</p> <p>Alta producción</p> <p>Procesos automatizados</p> <p>Alto volumen de producción</p>	<p>Alta inversión</p> <p>Conocimientos técnicos especializados</p>	<p>Piezas automotrices</p> <p>Partes semi estructurales para la industria automotriz</p> <p>Partes para la industria electrónica</p>

De acuerdo a la información anterior se pueden resumir las características de la tecnología en la tabla siguiente. Aunque es difícil presentar estadísticas precisas sobre el uso de estas tecnologías, puesto que difiere por el área geográfica o del crecimiento de la utilización del refuerzo.

**Tabla 4.1**  
**Tecnología Presente en la Industria**

<i>Compuestos</i>	<i>Inversión requerida</i>	<i>Necesidad de mercado de consumo</i>	<i>% de uso</i>
<b>Moldeo Abierto</b>			
Manual Por aspersión	Baja Baja-media	Bajo Bajo-medio	13-18%
<b>Molde Cerrado</b>			
RTM Por vacío	Media Baja	Medio-alto Pequeña	2%
<b>Compuestos</b>			
SMC y BMC	Alta	Alta	10-13%
<b>Proceso continuo</b>			
Laminación continua	Alta	Alto	1-3%
<b>Pultrusión</b>	Alta	Medio-alto	8-11%
<b>Transformación termoplástico</b>			
Por inyección Inyección de resina	Baja-media Alta	Medio-Alto Alta	22-32%

*Fuente:* elaboración propia, basada en informes de ACP en el año 2000

Como se pudo observar, las tecnologías de mayor uso son nueve, las cuales difieren en inversión requerida, tipo de proceso, necesidad de mercado y fuente de aplicación. Por último, cabe mencionar que Fibras Auto-Hogar cuenta con las de moldeo abierto (manual y aspersión) y de moldeo cerrado (RTM).

## 4.2 Información de la empresa

De acuerdo al modelo planteado para la formulación de la estrategia es necesario recabar información de la empresa. A continuación se presenta una guía que clasifica la información de acuerdo a las áreas funcionales; dicha guía es con el fin de obtener sólo información en el último año que sea relevante al estudio

<i>Area Administrativa</i>		<i>Area de Producción</i>	
Información general	Breve historia	Procesos	Diagrama de flujo
	Organización	Tecnología	Tipo de tecnología
Competidores	Potenciales		Aplicación
	Ubicación	Costos	% de costo de producción total
	Tecnología		Principal costo de producción
Clientes	Potenciales		
	Giro		
	% Ventas destinadas a cada uno		
Productos	Clasificación		
	% de Venta de cada uno		

#### **4.2.1 Breve historia de Fibras Auto-Hogar**

Fibras Auto-Hogar se creó en el año de 1984 en el Estado de Tlaxcala. Es una empresa familiar que entra en el rango de las pequeñas empresas. Inicialmente se dedicaba a la reparación de piezas automotrices y artículos para el hogar. Años más tarde (1986) inicia la fabricación de sus propios artículos, que más tarde vino a ser su principal actividad, especializándose actualmente en la producción de accesorios para el transporte de carga pesada, en donde los cofres junto con sus accesorios son los productos de mayor venta. En el año de 1997, al pretender agregar mayor valor y satisfacer una necesidad más dentro del mismo mercado, surge la idea de comercializar una gran variedad de productos cromados. Ya para el año 2002, debido al auge de los competidores, decide establecer un nuevo punto de venta en el estado de Puebla, el cual en el corto plazo ha registrado volúmenes de venta constantes.

Durante éste tiempo, la empresa se ha caracterizado por la habilidad adquirida para ofrecer requerimientos especiales del cliente; además ha reconocido que su principal impedimento de mejora ha sido la falta de capacitación continúa en toda la organización.

A pesar de que a lo largo de su historia no ha implementado formalmente un sistema de planeación estratégica, es decir, sólo ha tomado estrategias implícitas, le han traído resultados positivos en el corto plazo. De aquí la necesidad del presente estudio en analizar su entorno y recursos para planear formalmente una estrategia que le permita seguir obteniendo resultados en el largo plazo.

#### **4.2.2 Organización**

Al ser una pequeña empresa familiar la estructura jerárquica es muy reducida haciendo posible la relación directa entre dueño-empleados y facilitando así una mejor comunicación. La dirección está a cargo del dueño, en quien se centra la toma de decisiones y supervisa el buen funcionamiento de todas las operaciones; en seguida se encuentra el hijo quien es el responsable de supervisar los procesos de producción. Hay también dos administrativos quienes ejercen tal función en el centro de comercialización

al mismo tiempo que llevan el control de las ventas. En el área de producción se encuentran 12 trabajadores, sumando un total de 16 personas en toda la empresa.

#### 4.2.3 Competidores

Fibras Auto-Hogar tiene identificado a sus principales competidores, se consideran principales pues el servicio, tecnología, gama de productos y precios son semejantes.

<i>Nombre o Razón Social</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Tecnología</i>
ReFividrio	Tepeaca, Puebla	Moldeo manual Moldeo por aspersión
Salvador Valdez Fuentes	San Pablo del Monte, Tlax.	Moldeo manual Moldeo por aspersión

#### 4.2.4 Clientes

De acuerdo al mercado principal de la empresa, transportes con los cofres y accesorios como productos principales, tiene varios clientes pues la mayoría realiza compras minoristas al buscar productos por reposición. Es decir, estos clientes reponen o remodelan sus unidades de transporte requiriendo los productos de la empresa pocas veces. Sin embargo, hay tres clientes que se consideran potenciales, pues absorben 35 % aproximadamente de las ventas totales de la empresa. En la tabla siguiente se hace mención de ello.

<i>Cliente</i>	<i>Giro</i>	<i>% de Ventas destinadas</i>
Sr. Ramón Márquez	Armadora de transporte de carga pesada	15%
Refacciones Anaya	Comercialización de refacciones para transporte de carga pesada	10%
Sr. Luis Ramírez	Armadora de transporte de carga pesada	10%

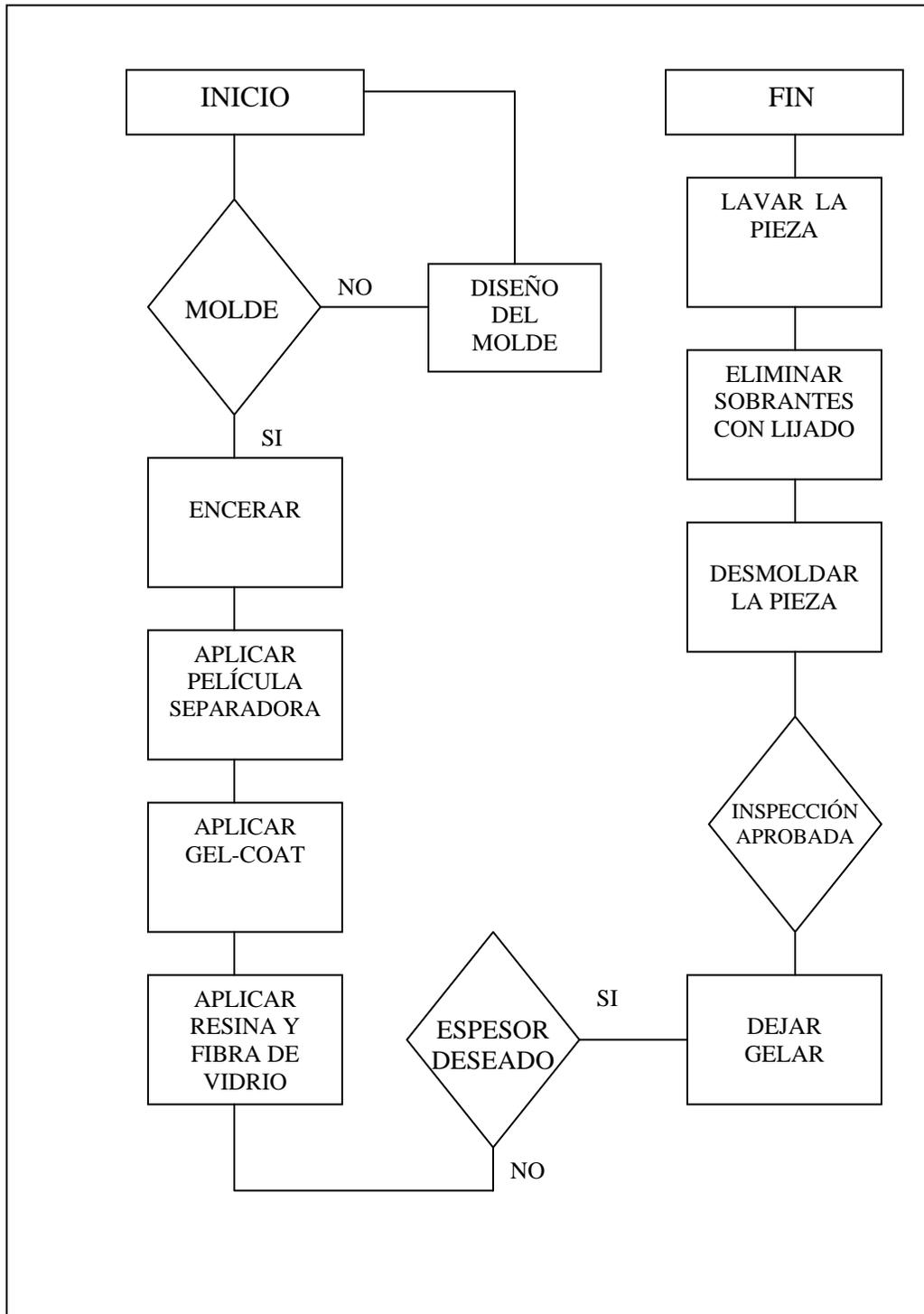
#### 4.2.5 Líneas de productos

Los productos ofrecidos por Fibras Auto-Hogar suman un total de 200 piezas diferentes, clasificadas de acuerdo a sus mercados. La tabla siguiente muestra sólo los productos principales en cada clasificación: transporte, accesorios cromados, bienes del hogar, marina, recreación, sanitaria y otros.

<i>Mercado</i>	<i>Productos</i>	<i>% de Venta Aproximado</i>
Transporte		40%
	Cofres DINA diferentes modelos	
	Cofres Kenworth diferentes modelos	
	Cofres Dodge	
	Cofres Ford diferentes modelos	
	Cofres Internacional diferentes modelos	
	Accesorios de fibra: parrillas, extensiones, tapa motor, defensas, viseras y muchos más.	

Accesorios cromados	Parrillas	20%
	Defensas	
	Unidades	
	Emblemas, entre otros.	
Bienes del hogar	Mesas	10%
	Sillas y bancos	
	Charolas	
	Casas de perros	
	Láminas	
Marina y recreación	Lanchas	5%
	Chapoteaderos	
	Resbaladillas y toboganes pequeños	
Sanitaria	Tinas de baño diferentes modelos	5%
	Lavabos para cocina	
Otros	Requerimientos especiales	20%

### 4.2.6 Proceso de producción



Como se puede observar los procesos de producción son numerosos. De acuerdo a la orden de producción se inicia con la preparación del molde y en caso de que éste no exista, se procede a su diseño. El molde se debe encerar, se le aplica una película separadora con el fin de que la pieza pueda ser desmoldada, se debe aplicar gel-coat como plastiesmalte. Después de estos pasos, se procede a la aplicación de resina y fibra de vidrio previamente preparadas, ya sea en forma manual o por aspersión, dependiendo del tamaño y espesor de la pieza. Una vez adquirido el espesor deseado, se deja gelar hasta alcanzar dureza suficiente para poder ser desmoldado. La pieza al estar fuera del modelo se tiene que lijar para eliminar sobrantes de fibra de vidrio en las orillas. Por último, la pieza se lava correctamente para eliminar todas aquellas impurezas.

#### 4.2.7 Tecnología

La empresa cuenta con tres tipos de tecnología. A pesar de que el moldeo manual no es tecnología, pues como su nombre lo indica se hace manualmente, ACP en su clasificación la incluye como tal. La tecnología RTM está en proyecto de compra para menos de medio año, la cual se destinará a los productos que requieran doble acabado, ya que su moldeo cerrado permite obtener piezas acabadas por los dos lados.

<i>Tecnología</i>	<i>Aplicación</i>
Moldeado abierto manual	Piezas de tamaño pequeño
Moldeado abierto por aspersión	Piezas de mayor tamaño y volumen de venta
Moldeado cerrado por transferencia de resina RTM	La compra está en proyecto, pero se aplica en piezas que requieran de doble acabado.

#### 4.2.8 Costos

La siguiente tabla muestra información general de los principales costos de producción.

<i>Costos de producción</i>	Costo de producción sobre ventas: 65%
	Principal costo de producción: materia prima
	Principal sobrecosto: trabajo de post-producción

La información presentada en los puntos anteriores, quizá parezca bastante resumida, pero debido al tamaño de la empresa y a la falta de un control administrativo sólo tienen dicha información.

Considerando la tecnología con que cuenta Fibras Auto-Hogar, los mercados de eléctricos, aeronáutica, industrial y agrícola no pueden ser atendidos, debido a que requieren diferente tecnología y constantes investigaciones. Por lo tanto, sólo se atenderán a los mercados de transporte, marina, recreación, sanitaria y bienes del hogar, ya que Fibras Auto-Hogar cuenta con la tecnología requerida.

La información organizacional y operacional de la empresa, se tomará en cuenta una vez obtenida la información del entorno para así determinar los objetivos específicos de este estudio, que permitan elegir la mejor estrategia.