

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA
EMPRESA VIDRIAL TEMP LTDA.**

SEBASTIÁN ALBERTO ALFONSO CUBILLOS

ANGIE LORENA CARMONA MARÍN

LIZETH ALEJANDRA TORRES MUÑOZ



UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2018

**ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA
EMPRESA VIDRIAL TEMP LTDA.**

SEBASTIÁN ALBERTO ALFONSO CUBILLOS

ANGIE LORENA CARMONA MARÍN

LIZETH ALEJANDRA TORRES MUÑOZ

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Director

C.P. JOSÉ FERNANDO BONILLA BALLESTEROS, MBA

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ

2018

Contenido

	pág.
Resumen	xvi
Introducción	1
1. Problema de investigación	2
1.1 Identificación	2
1.2 Descripción	4
1.3 Pregunta de Investigación	6
2. Objetivos	7
2.1 Objetivo general	7
2.1 Objetivos específicos	7
3. Justificación	8
4. Alcance	9
4.1 Delimitación conceptual	9
4.2 Delimitación geográfica	10
5. Marco de Referencia	11
5.1 Antecedentes	11
5.2 Marco teórico	12
5.2.1 Formulación y evaluación de proyectos	12
5.2.2 Estudio Comercial	15
5.2.3 Estudio Técnico	16
5.2.4 Estudio financiero	18

5.3 Marco conceptual	19
5.3.1 Cinco fuerzas de Porter	19
5.3.2 Encuestas	19
5.3.3 Muestreo	19
5.3.4 Estimación de la oferta y demanda	20
5.3.5 Marketing mixto	20
5.3.6 Despliegue de la función de Calidad	20
5.3.7 Diagrama de relación	20
5.5.8 Diagrama de flujo del proceso	20
5.5.9 Organigrama por procesos	20
5.5.10 Valor Presente Neto (VPN)	21
5.5.11 Tasa interna de retorno (TIR)	21
5.5.12 Análisis financiero (horizontal)	21
5.5.13 Inversión inicial	21
5.5.14 Punto de equilibrio	21
5.5.15 Relación costo-beneficio	21
5.5.16 Calidad	22
5.6 Marco institucional	22
5.6.1 Razón social	22
5.6.2 Misión	22
5.6.3 Visión	22
5.6.4 Valores	22

6. Metodología	24
7. Estudio comercial	26
7.1 Estudio de mercado	26
7.2 Localización del mercado	28
7.3 Encuesta de Mercado	28
7.3.1 Población objetivo	29
7.3.2 Tamaño de la muestra	29
7.4 Tamaño del mercado	34
7.5 Proyección de ventas	36
7.6 Proyección con ampliación	37
7.7 Proyección de venta en unidades	38
7.7 Plan de mercadeo	42
7.7.1 Producto	42
7.7.2 Precio	43
7.7.3 Publicidad	44
7.7.4 Plaza	47
7.8 Conclusiones del estudio comercial	48
8. Estudio técnico	50
8.1 Aspectos legales y normativos	50
8.2 Aspectos de constitución de la empresa	51
8.3 Proceso de producción	51
8.3.1 Proceso de producción vidrio laminado templado	53

8.3.2 Proceso de producción vidrio de doble acristalamiento	55
8.4 Infraestructura	56
8.4.1 Infraestructura proceso del vidrio laminado templado	56
8.4.2 Infraestructura proceso del vidrio de doble acristalamiento	58
8.5 Macro localización de la planta	60
8.6 Micro Localización	60
8.7 Talento humano y organización de la empresa	64
8.8 Costos y gastos	65
8.8.1 Depreciación de equipos	65
8.8.2 Costos de producción	66
8.9 Necesidades de financiación de capital	71
8.10 Conclusiones del estudio técnico	73
9. Estudio Financiero	74
9.1. Flujo de caja	74
9.2. Criterios de evaluación	75
9.2.1. Valor presente neto	75
9.2.3. PayBack del proyecto	75
9.2.4. Relación Beneficio/ Costo	76
10. Conclusiones	78
11. Recomendaciones	79
Referencias Bibliográficas	80
Anexos	85

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Comportamiento de venta de materiales	3
Figura 2. Factores que tienen en cuenta los clientes	4
Figura 3. Diagrama de Ishikawa Fuente: Construcción de los autores	4
Figura 4. Técnica 5W2H	6
Figura 5. Tipos de proyectos	13
Figura 6. Etapas del ciclo del proyecto	14
Figura 7. Pasos para determinar la oferta y la demanda.	16
Figura 8. Estructura del estudio técnico	17
Figura 9. Matriz metodológica.	25
Figura 10. Participación de los ingresos operacionales por sector 2016 (Billones de Pesos)	27
Figura 11. Variación porcentual anual del PIB por grandes ramas de actividad económica.	27
Figura 12. Participación en el crecimiento de ingresos operacionales por sector 2016.	28
Figura 13. Tipos de clientes Vidrial Temp Ltda.	31
Figura 14. Sectores económicos de los clientes Vidrial Temp Ltda.	31
Figura 15. Volumen de compra de los clientes.	32
Figura 16. Factores de elección Vs. tipo de vidrio comprado.	33
Figura 17. Vidrios encontrar en catálogo Vs. Vidrios compraría.	34
Figura 18. Participación en el mercado de las empresas del sector.	35
Figura 19. Pronóstico de ventas sin ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.	36
Figura 20. Pronóstico de ventas con ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.	37

Figura 21. Ilustración vidrio laminado templado.	42
Figura 22. Ilustración vidrio de doble acristalamiento.	43
Figura 23. Certificación de calidad NTC 1578	44
Figura 24. Canales de distribución.	48
Figura 25. Normatividad asociada a la fabricación de vidrio templado.	50
Figura 26. Diagrama de bloques para el proceso actual de la empresa.	52
Figura 27. Diagrama de bloques proceso vidrio laminado templado.	54
Figura 28. Diagrama de bloques proceso vidrio laminado templado.	56
Figura 29. Línea de fabricación vidrio de doble acristalamiento.	59
Figura 30. Plano de la empresa sin maquinaria nueva.	62
Figura 31. Plano de la empresa con maquinaria nueva.	63

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Comparación portafolio	2
Tabla 2. Matriz multicriterio alternativas de mejora de las ventas	5
Tabla 3. Pronóstico sin ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.	37
Tabla 4. Pronóstico con ampliación de portafolio -cifras en miles de pesos-	38
Tabla 5. Precios de los competidores.	39
Tabla 6. Proyección de ingresos.	41
Tabla 7. Costos de publicidad	47
Tabla 8. Tiempos del horno de temple.	52
Tabla 9. Maquinaria del proceso de vidrio laminado templado.	57
Tabla 10. Maquinaria del proceso de vidrio laminado templado.	57
Tabla 11. Maquinaria del proceso de vidrio de doble acristalamiento.	58
Tabla 12. Espacio requerido del proceso de vidrio de doble acristalamiento.	59
Tabla 13. Dimensiones maquinaria antigua.	60
Tabla 14. Mano de obra necesaria x 8 horas de trabajo al día.	64
Tabla 15. Depreciación maquinaria y equipo.	65
Tabla 16. Gastos de mantenimiento de la nueva maquinaria.	66
Tabla 17. Presupuesto materias primas.	68
Tabla 18. Presupuesto mano de obra directa.	69
Tabla 19. Consumo mensual de energía de la maquinaria.	70

Tabla 20. Costos indirectos de fabricación.	70
Tabla 21. Costos y gastos de fabricación.	71
Tabla 22. Amortización del crédito.	73
Tabla 23. Flujo de caja.	74
Tabla 24. VPN	75
Tabla 25. PayBack.	76
Tabla 26. Valores relación beneficio/costo.	76

Lista de formulas

Ecuación 1. Tamaño de la muestra	30
Ecuación 2. Ampliación de portafolio.	38
Ecuación 3. Ventas en pesos de vidrio laminado templado.	38
Ecuación 4. Ventas en pesos de vidrio de doble acristalamiento.	39
Ecuación 5. Unidades anuales y mensuales a vender Vidrio laminado templado	40
Ecuación 6. Unidades anuales y mensuales a vender Vidrio de doble acristalamiento.	40
Ecuación 7. Espacio Requerido.	59
Ecuación 8. Unidades Vidrio laminado templado	65
Ecuación 9. Unidades Vidrio de doble acristalamiento.	65
Ecuación 10. Materia prima.	72
Ecuación 11. Capital de trabajo.	72
Ecuación 12. Valor préstamo.	72
Ecuación 13. VPN.	75
Ecuación 14. PayBack.	76
Ecuación 15. Relación beneficio/costo.	76

Lista de Anexos

	pág.
Anexo A. Cronograma	85
Anexo B. Estados financieros 2013	86
Anexo C. Estados financieros 2014	87
Anexo D. Estados financieros 2015	88
Anexo E. Estados financieros 2016	89
Anexo F. Estados financieros 2017	90
Anexo G. Conclusiones del diagrama de Ishikawa	91
Anexo H. Cuestionario de la encuesta a clientes	92
Anexo I. Listado de empresas	94
Anexo J. Prestaciones sociales personal nuevo requerido	95
Anexo K. Cotización marketing digital	96

Resumen

Este trabajo de investigación evalúa la viabilidad de ampliar el portafolio de productos, por parte de la empresa Vidrial Temp Ltda., dentro de la gama de productos que actualmente se ofrecen.

Vidrial Temp Ltda, es una empresa netamente colombiana fundada en 1991, que se dedica a la transformación de vidrio crudo a vidrio templado de seguridad; dentro de su portafolio de productos ofrece vidrio plano, curvo, vidrios de colores y serigrafía¹; siempre comprometidos con una alta calidad de sus productos para la entera satisfacción de sus clientes.

En vista de que se evidenció una disminución en las ventas de esta empresa, el presente proyecto se realiza con la finalidad de incrementar las mismas y que a partir de esto logre aumentar su participación en el mercado mediante la incorporación de nuevos productos, pero sin salir de la línea principal de negocio: el vidrio. En ese sentido, teniendo en cuenta que cada estudio de inversión es único y distinto y que toda inversión requiere una base que la justifique, se utilizará la estructura de los estudios de viabilidad, la cual está dividida en tres componentes, estos consisten en un estudio comercial, estudio técnico y estudio financiero. Teniendo en cuenta esto, de la presente investigación se espera detectar las fortalezas y debilidades de la idea, y si es posible llevar a cabo dicha incorporación.

Palabras clave: estudio comercial, estudio técnico, estudio financiero, viabilidad, vidrio, productos.

¹ Método de impresión que permite la reproducción de cualquier imagen sobre distintos tipos de material sin que se vea afectada la calidad por las repeticiones del estampado.

Introducción

La empresa Vidrial Temp Ltda., cuenta con una alta experiencia en la comercialización de vidrio en el país. Se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, cuenta con dos áreas: la administrativa, la cual tiene su propia sede en el barrio Siete de agosto, con nueve trabajadores fijos y el área productiva que se encuentra ubicada en Siberia en la vía Medellín con 18 trabajadores. En el funcionamiento de la empresa se establece la necesidad de identificar los factores que afectan las ventas y a su vez la falta de competitividad actual dentro del mercado, teniendo en cuenta que hoy en día existen varias industrias dedicadas a la comercialización de estos mismos productos, como Tecnoglass, Vitelsa y Vidrios de La Sabana, que se destacan por sus bajos precios y mayores descuentos, para así generar fidelidad y aprecio a sus usuarios, además de la diversidad de su portafolio.

Según Lovelock & Wirtz (2009) es de notar que, es de gran importancia dar valor a los requerimientos del cliente y proporcionar los servicios elementales para satisfacerlos, además de un valor agregado a los servicios y/o productos, que ofrezcan una experiencia de compra única y diferente que motive al comprador y satisfaga sus necesidades, basados en los servicios adicionales que se ofrecen y que le corresponden al consumidor por haber efectuado la compra. Este concepto será de gran utilidad para el desarrollo del nuevo portafolio de la empresa Vidrial Temp Ltda y que se plantea en este documento.

En el presente trabajo se pretende mostrar la investigación sobre la viabilidad de la diversificación del portafolio de productos en la empresa Vidrial Temp Ltda., dado que, los productos que se desean ofertar están incluidos en el objeto social definido de la empresa, y a través de la investigación comercial se espera saber cuáles son los más deseados por los clientes; es así que en el estudio técnico se busca por medio de la definición de la infraestructura, mano de obra, distribución de planta y el proceso de producción, evidenciar la viabilidad técnica de la diversificación de los productos de la empresa y finalmente por medio de un estudio financiero, mostrar la viabilidad económica de la diversificación de los productos de la empresa, por medio de la definición de la proyección de ingresos y el cálculo del Estado de Resultados, Balance General e indicadores financieros. Adicional en el Anexo A se muestra el cronograma de trabajo propuesto para la realización de Proyecto de Grado.

1. Problema de investigación

Este capítulo describe la problemática de la empresa Vidrial Temp Ltda., en la cual se identificó la disminución en las ventas. Además, incluye los objetivos, justificación y antecedentes del estudio

1.1 Identificación

Según Perilla (2013) la importancia de la industria del vidrio en Colombia radica en la amplia gama de usos que éste tiene, así como en sus encadenamientos con otras actividades como la construcción. Teniendo la información proporcionada por la gerencia de la empresa Vidrial Temp Ltda., y basados en los datos de la Superintendencia de Sociedades (2017), actualmente el mercado cuenta con aproximadamente 15 competidores, observando como principales a las empresas Tecnoglass con una participación en el mercado de 68%, seguido de Templado S.A con 3.9% y Vidrios de seguridad de Antioquia S.A con 3.8%.

Para el caso de Vidrial Temp Ltda., ésta cuenta con 27 años de experiencia en la transformación de vidrio crudo a vidrio templado de seguridad, para usos decorativos, arquitectónicos e industriales y ofrece un portafolio de productos contenido por vidrio plano, curvo, vidrios de colores y serigrafía.

Con el fin de obtener información detallada sobre todo el funcionamiento de la empresa Vidrial Temp Ltda., se llevó a cabo una reunión con la gerencia el pasado 22 de febrero del 2018, en donde esta manifestó que el principal problema es la disminución en ventas debido a factores como: “la llegada al mercado de nuevos competidores directos, como Tecnoglass S.A., cuyo portafolio de productos es muy similar al de Vidrial Temp, los bajos costos ofrecidos por estas empresas y, finalmente, la disminución de clientes debido al pequeño portafolio que esta ofrece” (Alfonso, 2018,p.1), en comparación con la competencia (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Comparación portafolio

	VIDRIAL TEMP LTDA.	TECNOGLASS S.A.S.	VITELSA S.A.	VIDRIOS DE LA SABANA S.A.S.
Templado plano	X	X	X	X
Templado curvo	X		X	
Vidrio de color	X			X
Serigrafía	X		X	
Insulado		X		
Laminado templado		X	X	X

Continuación Tabla 1

	VIDRIAL TEMP LTDA.	TECNOGLASS S.A.S.	VITELSA S.A.	VIDRIOS DE LA SABANA S.A.S.
Doble acristalamiento			X	
Low-E		X	X	
Reflectivo				X
Grabado				X
Esmerilado				X
Antireflectivo				X

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Superintendencia de Sociedades (2017)

Con el fin de observar el comportamiento de las ventas en los últimos cinco (5) años en la empresa, se solicitaron los estados financieros de los años 2013 al 2017 (Ver Anexo B a F), con los cuales se realizó un análisis horizontal para observar el comportamiento de las ventas de los productos de la empresa en esos periodos.

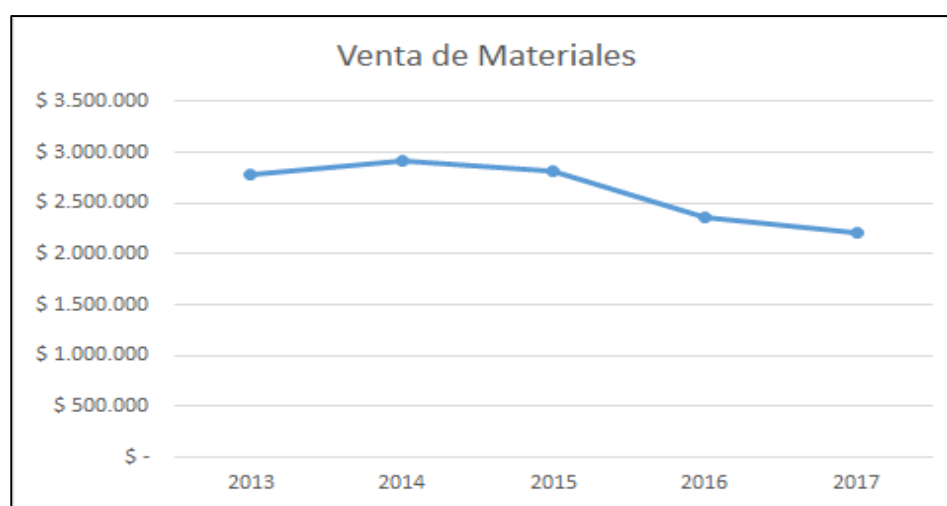


Figura 1. Comportamiento de venta de materiales

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de los estados financieros de Vidrial Temp Ltda de los años 2013 a 2017 (Vidrial Temp Ltda , 2018)

A partir de lo mostrado en la figura 1, se logra determinar que para los años 2016 y 2017, se evidenció un mayor decrecimiento de las ventas de la empresa, mientras que para los años 2015 a 2017 alcanzó un 22%.

El problema observado está afectando tanto la parte administrativa como la productiva. Por otro lado, es importante considerar aspectos como la seguridad, la confiabilidad y la calidad que van implícitos en el producto, pues no es suficiente para el cliente solamente un buen servicio para

encontrarse satisfecho, esta afirmación soportada con los resultados de la encuesta (Ver Anexo H y Figura 2).

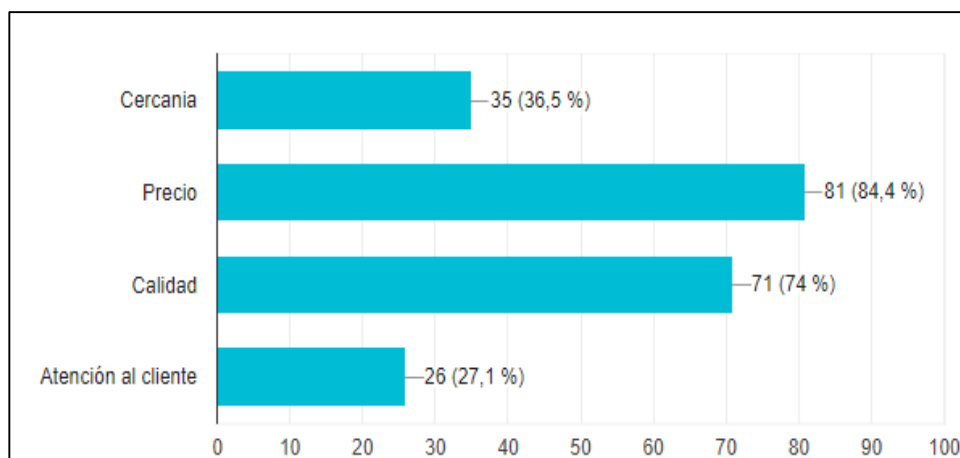


Figura 2. Factores que tienen en cuenta los clientes

Fuente: Construcción de los autores

1.2 Descripción

Con el fin de evidenciar las causas de la disminución de las ventas de la empresa, se realizó un diagrama de Ishikawa (Ver figura 3). Esta herramienta es de gran importancia para el trabajo de investigación, ya que permitió determinar un conjunto de causas probables que están afectando directamente a la empresa y a determinar el origen del aspecto estudiado (Palacios, 2015)

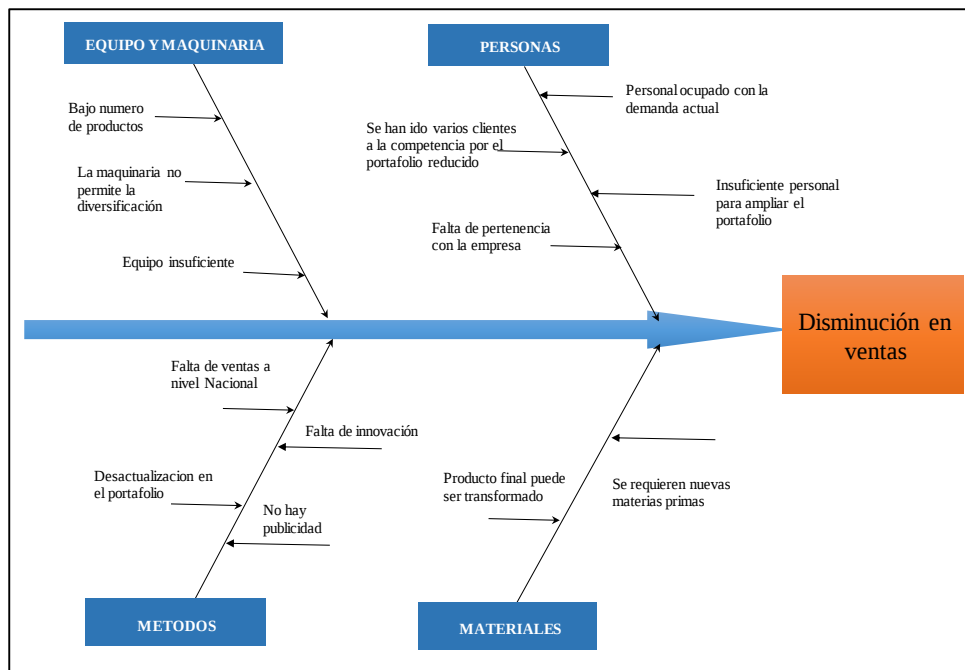


Figura 3. Diagrama de Ishikawa Fuente: Construcción de los autores

El diagrama de Ishikawa permitió identificar los causales métodos, materiales, equipo y maquinaria y personas. Con base en las causas de la disminución en las ventas de la empresa Vidrial Temp Ltda., se realizó una matriz de priorización multicriterio para determinar la alternativa más viable, con una escala de calificación de 3 - alto, 2 - medio y 1 - bajo, con base en los siguientes criterios: impacto (corto, mediano y largo plazo), complejidad de la implementación, grado de interés de la gerencia (según sus prioridades), viabilidad de inversión y tiempo para su implementación, los resultados se presentan en la tabla 2.

Vale la pena mencionar que las calificaciones fueron dadas por personal de la empresa, de las áreas de toma de decisiones, es decir de la gerencia general y las gerencias de áreas de la empresa, en reunión realizada el 22 de febrero de 2018.

Tabla 2. Matriz multicriterio alternativas de mejora de las ventas

Criterio	Mejorar la publicidad	Mejora de los procesos	Diversificación de productos	Cambiar las materias primas	Inversión de innovación
Impacto	1	2	3	1	2
Complejidad	3	2	3	1	3
Grado de interés	1	1	3	1	3
Viabilidad de inversión	2	2	3	2	1
Tiempo de implementación	3	2	2	3	1
Calificación	10	9	14	8	10

Nota: Construcción de los autores

De acuerdo con el resultado de la matriz multicriterio para evaluar las alternativas de mejora de las ventas de la empresa, se encontró que la más viable es la alternativa de la diversificación de los productos de la empresa.

A partir de lo anterior, y de acuerdo con Schoenfelt (2008) se procede a organizar toda la información obtenida con ayuda de la técnica de las 5W2H. Esta inicia con una serie de preguntas, las cuales, con ayuda de la información brindada por parte de la gerencia de la empresa, se lograron responder, para de esta manera ver las fallas existentes en ella y también corroborar qué es lo que se quiere lograr con este proyecto de investigación: el aumento en las ventas. Adicional a ello, se pretende identificar la razón principal de la problemática de la empresa, teniendo en cuenta también los resultados arrojados con las anteriores herramientas.

Pregunta	Respuesta
Qué (What)	Se espera un aumento en las ventas de la empresa Vidrial Temp Ltda.
Por qué (Why)	Porque se ha evidenciado una disminución considerable en sus ventas en los periodos del 2015 al 2017 del 22%.
Dónde (Where)	En la empresa Vidrial Temp Ltda, área de producción.
Cómo (How)	Para lograr la meta trazada, se pretende implementar una diversificación del portafolio de productos de la empresa, teniendo en cuenta cuales son los más viables de acuerdo con el mercado.
Quién (Who)	La gerencia encargada de la toma de decisiones, con respecto a los informes detallados del estudio de viabilidad que se está realizando
Cuándo (When)	Se realizará respectivamente con el cronograma de actividades establecido por los investigadores, de acuerdo con los resultados que va arrojando el estudio
Cuánto cuesta (How Much)	El costo se verá reflejado mediante el estudio técnico y el financiero

Figura 4. Técnica 5W2H

Nota: Construcción de los autores

Una empresa que no tiene clara las razones por las cuales sus ventas han disminuido, es una empresa que no ha analizado detalladamente cada factor importante que la compone. Este es el caso de Vidrial Temp Ltda, la cual, sin explicación alguna, venía evidenciando notorias bajas ventas y pérdidas de sus clientes potenciales. Es por esto que se dio lugar a la utilización de esta técnica, pues al observar detenidamente cada una de las partes que conforman a la empresa y respondiendo a todas las preguntas, se determina que la entidad en toda su experiencia no ha diversificado su portafolio de productos, mientras que otros competidores sí lo han hecho (Ver tabla 1) dejando a Vidrial Temp Ltda en desventaja. En este sentido, se plantea como alternativa, por parte de la empresa, realizar un estudio para evidenciar la viabilidad de la diversificación de sus productos, para ello se planteó la siguiente pregunta de investigación.

1.3 Pregunta de Investigación

¿Es viable comercial, técnica y financieramente para la empresa Vidrial Temp Ltda., incrementar el volumen de sus ventas a través de la diversificación de su portafolio de productos?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica y financiera, de la diversificación del portafolio de productos en la empresa Vidrial Temp Ltda., para generar incremento en el volumen de las ventas.

2.1 Objetivos específicos

- Realizar un estudio comercial, en el cual se determinen factores clave como oferta y demanda de los productos para identificar aquellos que harían parte del portafolio.
- Efectuar un estudio técnico, que permita establecer la viabilidad de producir productos inexistentes en el portafolio actual.
- Elaborar el respectivo estudio financiero, con el cual se pueda evidenciar si es viable o no, la implementación de nuevos productos en la empresa.

3. Justificación

En la actualidad la empresa Vidrial Temp Ltda., se encuentra bastante desactualizada en cuanto al portafolio de productos con respecto a sus competidores, según se puede observar al compararlo con el portafolio de Tecnoglass, esto debido a que no cuenta con un portafolio amplio e innovador que logre captar la atención de los clientes. El rendimiento de la empresa se ha visto afectado, ya que sus negativos resultados no logran alcanzar las metas establecidas anualmente referente a las utilidades de la entidad

De ser viable el estudio que se realizará a la empresa Vidrial Temp Ltda., sobre la diversificación del portafolio de sus productos, según Emprende Pyme (2016) será de gran ayuda para lograr un mejoramiento continuo y así mismo permitir su crecimiento en el mercado, generando mayor competitividad y posicionamiento, de tal manera que sus clientes potenciales prefieran esta organización y se sientan siempre motivados por adquirir los nuevos productos que la entidad tendrá para ofrecerle.

Por esta razón, este tipo de proyectos, de acuerdo con Keropyan (2017), son de gran utilidad para las organizaciones, ya que proponen soluciones en pro de mejorar las ventas y su estabilidad, captando las necesidades que los clientes requieren para alcanzar su satisfacción.

Adicional a lo anterior, este proyecto resulta significativo para los autores, ya que permite poner en práctica todos los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a lo largo de la carrera universitaria, logrando atender una problemática real, formulando propuestas de mejora según lo que se evidencia en la empresa, contribuyendo a la toma de decisiones en un momento determinado y las inclinaciones hacia las diferentes áreas de la carrera de ingeniería industrial, optando siempre por el aprendizaje continuo, para de esta manera poder seguir creciendo como profesional, explorando las diferentes ramas y generando actitud de emprendimiento.

Así mismo, este proyecto beneficiará al programa de Ingeniería Industrial, en la Universidad El Bosque, ya que permite el acercamiento con empresas del sector industrial y productivo, a fin de que sus estudiantes evalúen proyectos multidisciplinarios, fortaleciendo aspectos que caracterizan a los ingenieros industriales de la institución educativa mencionada

4. Alcance

Cuando esta investigación termine, se entregará a Vidrial Temp Ltda., el documento resultado de la misma, para que la empresa decida su implementación.

En primer lugar, en el documento se mostrarán los resultados obtenidos en el estudio comercial, el cual propondrá la estrategia establecida a partir de los resultados obtenidos a lo largo del análisis de esta área, esto con el motivo de que las decisiones tomadas tendrán repercusiones en la rentabilidad del proyecto en razón a las consecuencias económicas que se manifiestan en sus ingresos.

En segundo lugar, se mostrarán los resultados del estudio técnico, del cual se obtendrá la información de las necesidades de capital, recursos materiales y de la mano de obra, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto; esto teniendo en cuenta las necesidades de espacio físico para su normal operación y en consideración con las normas y principios de la administración de la producción.

En tercer y último lugar, se mostrarán los resultados del estudio financiero, el cual mostrará la sistematización de la información financiera, la cual consiste en identificar y ordenar todos los costos, ítems de inversiones y los ingresos deducidos en los estudios anteriormente mencionados, obteniendo de esta forma la información pertinente.

Adicional a lo anterior, con toda esta información recolectada y analizada se dará respuesta a la pregunta de investigación y en consecuencia se podrá establecer la viabilidad de la ejecución del proyecto.

4.1 Delimitación conceptual

Se aplicarán los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería Industrial, dando uso de las siguientes herramientas, que lograrán generar alternativas de solución ante el problema presente.

Estudio comercial: Este ocupa un lugar clave en la elaboración del proyecto y su objetivo es el de reducir a un nivel máximo los riesgos de fracaso en la innovación que se implementará, permitiendo conocer mejor el entorno de la empresa sobre la cual se trabaja (Espinoza, 2007).

Oferta.	Estudio de la comercialización.
Demanda.	Participación de mercado de
Análisis de los precios.	la empresa.

Estudio técnico: Comprende todo aquello que tiene relación con el funcionamiento y operatividad del proyecto en el que se verifica la posibilidad técnica de fabricar el producto y se determina el tamaño, localización, los equipos y las instalaciones para realizar la producción, sin olvidar el impacto social y ambiental (Espinoza, 2007).

Ingeniería del proyecto

Estudio legal

Sistema de gestión y calidad del Proyecto

Estudio administrativo

Estudio financiero: Permite ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y determinación de sus ventas (Espinoza, 2007).

Determinación de costos

Estado de resultados

Inversión total inicial

Financiamiento

Cronograma de Inversiones

Flujo de Caja Proyectada a 10 años

Depreciaciones y amortizaciones

Capital de trabajo

Valor presente neto

Punto de equilibrio

Costo beneficio

Capital de trabajo

4.2 Delimitación geográfica

Vidrial Temp Ltda., se encuentra ubicada en la calle 63D # 28A-69, Bogotá, Colombia.

Principalmente, este estudio abarca todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería industrial, y la problemática planteada es un reto, pues se busca obtener resultados óptimos, los cuales podrán contribuir con el crecimiento de la organización. Se escoge el estudio de viabilidad ya que donde reside su importancia, tiene que ver con el hecho de que este tipo de estudios ayudan a abrir los ojos a nuevas posibilidades, oportunidades y soluciones que, de otra forma, nunca se hubiesen descubierto. Este se efectúa a partir de haber identificado una serie de alternativas de solución para abordar la ejecución del proyecto y lo que se necesita es saber cuál de ellas es la más factible de implementar.

5. Marco de Referencia

Este capítulo describe los antecedentes de investigación y el marco de referencia que permite soportar de manera teórica el desarrollo de los objetivos.

5.1 Antecedentes

Los antecedentes presentados se seleccionaron por su aporte en cuanto al uso de herramientas en el estudio de la viabilidad de diferentes portafolios de productos en sectores de la economía, que aportan elementos importantes para el desarrollo del presente trabajo de grado.

En este sentido, Patiño (2013) desarrolló un plan de mercadeo que sirvió como apoyo para determinar las diferentes herramientas que se deben implementar para el desarrollo del diagnóstico previo a la implementación; esto generó un amplio conocimiento sobre la manera de identificar el mercado meta que se va a satisfacer, el posicionamiento que se va a utilizar, el producto o línea de productos con el que se van a compensar las necesidades y/o deseos del mercado meta y potencial, el precio que se va a cobrar por el producto y las implicancias psicológicas que puedan tener en el mercado, además de los canales de distribución que se van a emplear para que el producto llegue al mercado meta y la promoción que se va a utilizar para comunicar al este nuevos mercado la existencia del producto.

Por otro lado, muestra la manera de evaluar varios factores que determinan el éxito o fracaso de un plan de mercado y que marcan las pautas con las que se debe planear, factores tales como la situación de éste, en donde se presentan e ilustran datos sobre su tamaño y crecimiento y también se incluye información sobre las necesidades del cliente, percepciones y conducta de compra, precios, la situación competitiva donde se identifica a los principales competidores y se los describe en términos de tamaño, participación en el mercado, calidad de sus productos y estrategias de mercadotecnia.

Por su parte Santacruz (2011), en su investigación de mercado para determinar la viabilidad de una nueva marca de producto logró observar la manera adecuada de realizar un análisis financiero, el cual otorga la información necesaria para proseguir con el estudio. También da a conocer la manera de cómo se relaciona directamente con la comercialización de estos productos, este estudio se puede tener en cuenta, ya que la empresa Vidrial Temp Ltda, tiene establecidas las relaciones con proveedores y la forma de producción que se necesita para comercializar estos nuevos productos; sin embargo, a medida que la demanda de estos crezca, se necesitará implementar una ampliación tanto del talento humano, como de la planta de producción. Este proyecto también evidencia la posibilidad de que se presente inconformidad por parte de alguna porción del mercado, analizando que no toda piense de la misma forma, razón por la cual se debe

emplear una estrategia que lidie con la percepción del consumidor hacia el precio del producto, basándose por supuesto en los atributos del mismo.

Finalmente, se analizó el estudio de viabilidad sobre una residencia oncológica, compuesta por apartamentos con servicios, ubicada en barrio de Horta de Barcelona (Anaya, 2010). La idea de este proyecto es mejorar la calidad de vida de los enfermos de cáncer desplazados de sus hogares durante el tratamiento de la enfermedad. La finalidad de este estudio es demostrar si es viable económicamente, una residencia formada por 40 apartamentos de dos habitaciones para enfermos y sus acompañantes mientras estén realizando en Barcelona el tratamiento. El método de trabajo comienza eligiendo un solar y realizando un dictamen urbanístico y jurídico sobre él. Seguido, se realizará un estudio asistencial, para conocer si existe una verdadera necesidad entre los pacientes. Adicional a lo anterior, se realiza un estudio de competencia, uno económico, uno estratégico y otro de marketing, para conocer la situación económica en la que se encontraría el producto y qué líneas de actuación debería seguir. Posteriormente, se realizó un breve anteproyecto, para así poder realizar un estudio de gestión y financiero y poder emitir un dictamen final acerca de la idoneidad y viabilidad del producto.

De acuerdo con los antecedentes presentados se puede concluir la importancia de la comercialización adecuada de los productos, esto con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes y lograr el aumento en las ventas de la empresa.

5.2 Marco teórico

5.2.1 Formulación y evaluación de proyectos

Según Villavo (2011) cuando nace una necesidad que se identifica y quiere solucionarse, nace un proyecto en el cual se evaluará toda la información interna y externa que se pueda recolectar con el fin de determinar la viabilidad comercial, técnica y financiera que facilite la toma de decisiones en cuanto a la implementación del proyecto.

Cuando se va a formular y evaluar un proyecto, se debe tener en cuenta qué tipo de proyecto es el que concierne a cada necesidad; en este orden de ideas, se toma la clasificación de Sarmiento (2011), quien establece dos grandes grupos: el primero de los proyectos de inversión, cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios futuros; en el segundo grupo se encuentran los proyectos de inversión social, los cuales tienen como objetivo el lograr un aumento en el bienestar de una comunidad específica. Las características de cada uno se presentan en la figura 5.

Tipo de proyecto	Características
Proyectos de inversión:	Hay una gran variedad de formas de inversión y de causas que las soportan, por ejemplo, son diferentes los tipos de inversiones que hace una empresa que tiene excedentes de liquidez y una que quiere construir una nueva planta. Estos proyectos a su vez se pueden dividir en dos tipos: 1) Inversiones que generan valor agregado: a través de la fabricación, comercialización o distribución de productos o la prestación de servicios. Este tipo de inversiones de nuevo se pueden dividir entre las que se producen una nueva unidad económica (por ejemplo, la constitución de una nueva empresa de fabricación de computadores), las que se hacen para la ampliación de una empresa (una nueva línea de productos) y las que se hacen para mantener la supervivencia de estas (creación de un departamento de servicio al cliente) 2) Inversiones de carácter especulativo: Estas se hacen en el mercado de capitales y en general buscan satisfacer las necesidades de financiación que existen en el mercado.
Proyectos de inversión social	Estos proyectos tienen como característica la búsqueda de una mejor calidad de vida de una población, ya sea mejorando la infraestructura existente en la región (tales como el transporte o las comunicaciones), o por medio de proyectos que ayuden a al desarrollo social, mejorando la prestación de servicios básicos como la salud, el bienestar, etc.

Figura 5. Tipos de proyectos

Nota: Datos obtenidos de Sarmiento (2011, p.1)

Todo proyecto cuenta con un ciclo que abarca desde el comienzo como idea, hasta que se realiza la evaluación de resultados. Los proyectos tienen un ciclo, fases o etapas por las que van pasando. Sus fases se pueden resumir en las siguientes cuatro: la primera es la identificación, la cual, según la Plataforma ONG de Acción Social (2007) “es la fase de recogida de datos e información, a partir de los cuales se detectan los principales problemas, necesidades de las personas beneficiarias y se van definiendo las posibles estrategias de intervención o las alternativas” (p.34).

Según la Plataforma ONG de Acción Social (2007), la segunda fase es la formulación “en la que se define el diseño del proyecto, se planifican las actividades y los recursos necesarios y disponibles” (p.12).

Basándose en Esparza (2007), la tercera es la ejecución y seguimiento “Es la etapa de desarrollo de las acciones planificadas. Es importante concebir estrategias y metodologías de seguimiento que permitan evaluar el desarrollo del proyecto desde una perspectiva flexible, integradora de los acontecimientos y transformaciones del contexto en que se desarrolla el proyecto” (p.21).

Y la cuarta fase, de acuerdo a la Plataforma ONG de Acción Social (2007), es la evaluación en la “se ponen en marcha los mecanismos necesarios para valorar en qué grado se ha cumplido con lo definido en el proyecto, su diseño, los alcances que se han conseguido con el mismo con el fin de mejorarlo” (p. 36). Estas fases se ilustran en un ciclo de proyecto, en la figura 6.

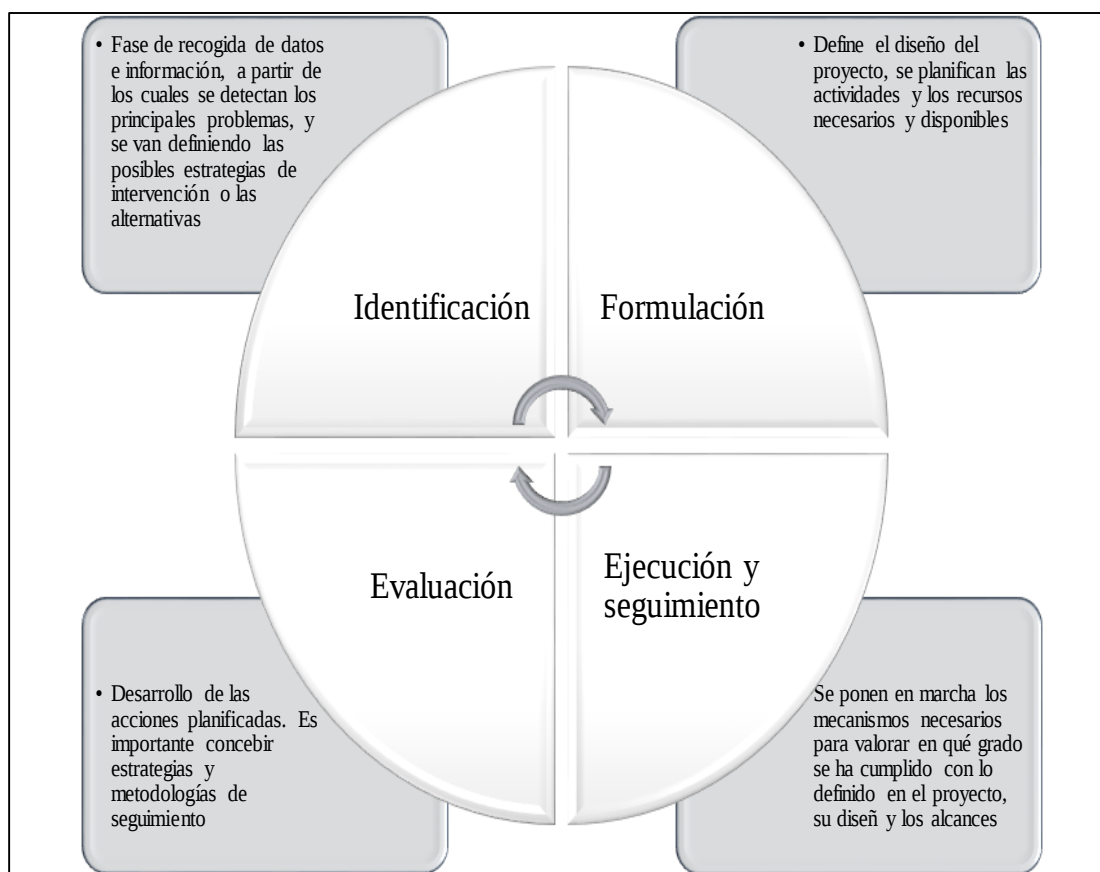


Figura 6. Etapas del ciclo del proyecto

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de la Plataforma ONG de Acción Social (2007, p.12)

Es importante que el emprendedor conozca con certeza cuáles son los factores que hacen único su proyecto, pues si no los identifica no puede saber cómo va a competir en el mercado, ni por qué los clientes preferirán sus productos o servicios. (Fragoza, 2011)

Se dice que un factor es crítico cuando es necesario su cumplimiento para desarrollar los objetivos de la organización (Fragoza, 2011). Por su parte, Alias, Zawawi, Yusof, y Aris (2014) definen los factores críticos de éxito como: “las áreas clave en las que son absolutamente necesarios los resultados favorables para que un gerente en particular alcance sus metas” (p.54).

Similar a esta definición, pero más simple, Grant (1996) define los factores críticos de éxito como: “los elementos que -hacen que una empresa sea exitosa” (p.67). Según Fragoza (2011), la metodología de los factores críticos de éxito sigue los siguientes pasos:

1. Definición de la meta. El éxito del proceso depende fuertemente de la buena descripción, alcance y tiempos de la meta. Se debe ser lo más específico, incluyendo cantidades si es posible.

2. Descomposición de la meta en un grupo de factores. No se dice lo que se va a hacer, es decir no lleva verbos. “Los factores describen cosas o entidades que deben de ser obtenidas en el orden para alcanzar un objetivo. Lo más adecuado es separar al grupo de factores en forma de que sean independientes uno de otros” (Fragoza, 2011, p.45).

Este paso no finaliza hasta la separación en la definición de los factores de lo “esencial” a “lo bueno de obtener”, con el fin de no perder el enfoque y evitar la realización de actividades redundantes en el paso siguiente. Finalmente se logra la correcta definición de los factores, teniendo en cuenta que si alguno de los factores falla se vería reflejado en el logro de las metas.

3. Definición de actividades. En contraste con el punto anterior, las actividades siempre deben contener verbos para expresar el trabajo que debe ser desarrollado para satisfacer uno o varios factores.

4. Construir y validar una matriz de los factores críticos de éxito. Los factores y las actividades que los soportan son introducidas en la matriz correspondiente, la que muestra cuáles actividades soportan a cada factor. La matriz de factores críticos de éxito puede servir como un ingrediente para la administración de proyectos en el diseño y reajuste de actividades haciendo relación entre el éxito y las metas que conducen a este.

En este sentido, y de acuerdo con Orjuela y Sandoval, (2014) para poder determinar la viabilidad se debe tener claro para qué va a servir cada uno de los tres estudios a realizar:

5.2.2 Estudio Comercial

La primera parte de la investigación consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Tiene como objetivo verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado e identificar la existencia de uno viable para el producto que se pretende elaborar (Baca, 2010).

Es uno de los más importantes y complejos que deben realizarse para la evaluación de proyectos, ya que, define el medio en el que habrá de llevarse a cabo el proyecto. En este estudio se analiza el entorno del proyecto, la demanda, la oferta y la mezcla de mercadotecnia o estrategia comercial, dentro del cual se estudia el producto, el precio, los canales de distribución y la promoción o publicidad (Orjuela & Sandoval, 2014).

De acuerdo con Ocampo (2012), para realizar un estudio comercial, se deben tener en cuenta

factores internos y externos, así como la situación actual de los mismos. Se debe determinar la oferta y la demanda por medio de los siguientes pasos mostrados en la figura 7.

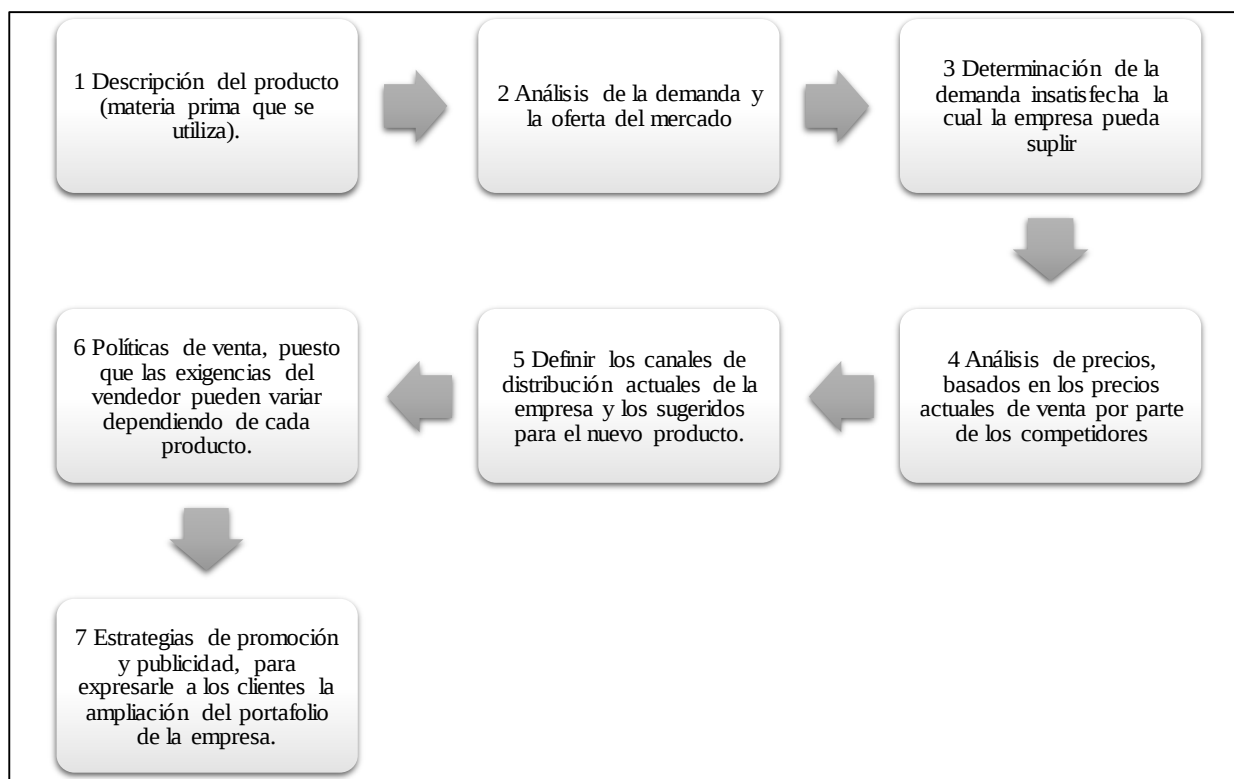


Figura 7. Pasos para determinar la oferta y la demanda.

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Ocampo (2012, p.23)

La elaboración del estudio comercial es base suficiente para continuar con el segundo objetivo del proyecto y utilizar la información recolectada para el estudio técnico y así determinar los requerimientos técnicos necesarios.

5.2.3 Estudio Técnico

La segunda parte de la investigación es el estudio técnico, el cual consta en hacer un planteamiento y estimación de los costos de los nuevos productos que se ofrecerán por parte de la empresa, incluyendo su maquinaria y mano de obra, entre otros factores. Este estudio está compuesto por 5 sub-estudios los cuales son: 1. Ingeniería del proyecto, 2. Sistema de gestión y calidad del proyecto, 3. Estudio ambiental, 4. Estudio legal y 5. Estudio administrativo. Para la ingeniería del proyecto éste se concentrará en resolver todo lo relacionado con la posible ampliación del portafolio de productos (Baca, 2010). De acuerdo con Sapag (2011), la estructura del estudio técnico en la evaluación de proyectos es como se aprecia en la figura 8.

Paso	Descripción
Proceso de producción	El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación óptima de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, entre otros.) Se define también como un conjunto secuencial de operaciones unitarias aplicadas a la transformación de materias primas en productos aptos para el consumo, es decir, es el conjunto de equipos que realizan todas las operaciones unitarias necesarias para conseguir dicha transformación
Capacidad de producción	Máximo nivel de producción que puede ofrecer una estructura económica determinada: desde una nación hasta una empresa, una máquina o una persona. La capacidad de producción indica qué dimensión debe adoptar la estructura económica, pues si la capacidad es mucho mayor que la producción real estaremos desperdiciando recursos. Lo ideal es que la estructura permita tener una capacidad productiva flexible (minimizando costos fijos e incrementando los variables), que pueda adaptarse a variaciones de los niveles de producción. Esto se puede conseguir con herramientas como la subcontratación
Inversiones en equipamiento	Por inversión en equipamiento se entenderán todas las inversiones que permitan la operación normal de la planta de la empresa creada por el proyecto. En este caso estamos hablando de maquinaria, herramientas, vehículos, mobiliario y equipos en general.
Localización	La actividad industrial se desarrolla habitualmente dentro de una planta industrial. La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores, puntos de abastecimiento para el suministro de materias primas o productos intermedios, la interacción con otras posibles plantas, etc. En el caso de una construcción nueva, el sitio puede estar impuesto desde el principio del proyecto (es una constante) o depende de los primeros estudios técnicos (es una variable). En cualquier caso, la elección del sitio debe efectuarse lo más tarde después de la fase de validación del anteproyecto
Inversión en obras físicas	En relación con las obras físicas, las inversiones incluyen desde la construcción o remodelación de edificios, oficinas o salas de venta, hasta la construcción de caminos, cercos o estacionamientos. Para cuantificar estas inversiones es posible utilizar estimaciones aproximadas de costos (por ejemplo, el costo del metro cuadrado de construcción) si el estudio se hace en nivel de perfectibilidad. Sin embargo, en nivel de factibilidad la información debe perfeccionarse mediante estudios complementarios de ingeniería que permitan una apreciación exacta de las necesidades de recursos financieros en las inversiones del proyecto
Cálculo de costos de producción	Se refiere a las erogaciones o gastos en que se incurre para producir un bien o un servicio, en donde se incluyen los siguientes costos: - Costos directos de producción: materias primas, mano de obra directa. - Costos indirectos: depreciación, mano de obra indirecta, insumos o materiales menores

Figura 8. Estructura del estudio técnico

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Sarmiento (2011, p.23)

El estudio técnico entrega la información necesaria para determinar cuánto hay que invertir y los costos de operación asociados de llevar a cabo el proyecto. Este estudio, responde a las preguntas cuando, cuanto, cómo y con qué producir el bien o servicio del proyecto (Orjuela & Sandoval, 2014). Además, el estudio técnico permite definir el tamaño, la localización del proyecto, la tecnología que se usará y la función de producción adecuada para la utilización eficiente de los recursos disponibles. La elección de un lugar determinado dependerá de diversos factores como disponibilidad y costos de mano de obra, factores del medio ambiente, medios y costos de transporte, cercanía del mercado y de las fuentes de abastecimiento, disponibilidad de insumos, entre otros.

En el estudio técnico se analizarán factores que tienen que ver con la ingeniería básica del servicio en cuestión, se deberá hacer la descripción detallada del mismo para determinar todos los requerimientos necesarios para el proyecto. Después de determinar todos los requerimientos técnicos del proyecto en cuanto a maquinaria y equipo, espacio, aspectos ambientales y legales, hay suficiente información para continuar con el tercer objetivo del proyecto, el estudio financiero, donde se determinarán los costos, beneficios, periodos de recuperación de la inversión y demás datos que serán claves para determinar la viabilidad del proyecto.

5.2.4 Estudio financiero

Es la última etapa del análisis de viabilidad financiera de un proyecto, ya que, cuantifica los beneficios y costos monetarios de llevarse a cabo el proyecto. Para esto se utiliza el esquema de flujo de caja proyectada para el período de tiempo que se considere relevante para la evaluación del proyecto (Sarmiento, 2010). Este flujo de caja debe contener los siguientes elementos: Inversión inicial requerida para poner en marcha el proyecto, ingresos y egresos de la operación, momento en que ocurren dichos ingresos y egresos, monto capital de trabajo y valor de desecho o de salvamento del proyecto (Universidad Pontificia Bolivariana, 2016).

Ahora bien, el estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la viabilidad de un proyecto; hasta este punto se sabrá que existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva y se determinará el método de análisis que se emplea para comprobar la rentabilidad económica del proyecto (Baca, 2010).

Relación costo beneficio: La relación costo-beneficio, es un enfoque cuantitativo para tomar decisiones (Baca, 2010).

Un análisis de costo – beneficio consiste en cuatro pasos principales de acuerdo con Miranda (2015):

- 1) Identificación de los costos y beneficios relevantes
- 2) Medición de los costos y de los beneficios
- 3) Comparación de los flujos de costos y beneficios procedentes durante el periodo de vida del proyecto
- 4) Selección del proyecto

5.3 Marco conceptual

A continuación, se describen los términos relevantes para el desarrollo del proyecto, que serán utilizados en el desarrollo de los estudios comercial, técnico y financiero.

5.3.1 Cinco fuerzas de Porter

El conocimiento de la competencia en el mercado es un factor para determinar el éxito de un proyecto. Michael Porter propone cinco fuerzas que definen la estructura de una industria y moldea la naturaleza competitiva en la misma; es así que según Porter (2008), las cinco fuerzas que él propone son las siguientes: rivalidad entre los competidores existentes, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de nuevos aspirantes, el poder de negociación de los compradores y la amenaza de productos o servicios sustitutos.

5.3.2 Encuestas

Estas son una fuente de información primaria. En estas se solicita información a las personas sobre cómo actuarán o pensarán frente a algo. “Una serie de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para lograr los objetivos del proyecto de investigación” (Vega, 2015, Diap 3).

5.3.3 Muestreo

Según Vega (2015) es el proceso de obtener información de un subconjunto de un grupo más grande, el cual se considera representativo del grupo más grande.

5.3.4 Estimación de la oferta y demanda

Identificación cuantitativa a partir de los análisis históricos y de las previsiones de evolución del tamaño del mercado que requiera los productos. El principal motivo es poder a conocer con precisión cuál es el tamaño y el volumen de la demanda y cuál es la capacidad de compra de los clientes (Plataforma de ONG de Acción Social , 2007)

5.3.5 Marketing mixto

Con base en Espinoza (2015) se tendrán en cuenta cuatro variables que la empresa debe manejar para obtener la respuesta deseada en el consumidor: 1) el producto; 2) el precio, la cual es importante ya que este debe ser adecuado y es la variable encargada de los ingresos que se tendrán; 3) la promoción, que es cómo se dé a conocer el producto ofrecido por la empresa, y 4) la variable plaza, que se refiere a cuál es el camino de intermediarios que recorre el producto desde la empresa hasta que llega al cliente.

5.3.6 Despliegue de la función de Calidad

Según Llorente (2008) es una matriz que analiza las necesidades de los clientes versus las características de diseño, para así centrar el producto o servicio en la satisfacción de los requerimientos del cliente.

5.3.7 Diagrama de relación

Teniendo en cuenta el concepto de Klastorin (2013), el Diagrama de Relaciones permite tener una amplia visión de conjunto de la complejidad de un problema. Este diagrama presenta una visión en conjunto sobre las causas que están en relación con determinados efectos y cómo se relacionan entre sí diferentes conjuntos de causas - efectos.

5.5.8 Diagrama de flujo del proceso

Es una herramienta de modelado de procesos que representa el flujo de datos a través de un sistema y los trabajos o procesos llevados a cabo por dicho sistema (Fernández, 2006). Es interesante observar que los diagramas de flujo de procesos, permiten representar las entradas, las salidas y cómo se tienen que almacenar los datos en un sistema de información.

5.5.9 Organigrama por procesos

El organigrama permite obtener una idea rápida de cómo está organizada una empresa, cooperativa u organización sin fines de lucros, cualquiera sea el tipo de organización el organigrama es válido. Si al momento de diseñar el organigrama no se lo realiza de forma fiel a la

realidad, se podrían generar confusiones en cuanto a la toma decisiones en la organización.

5.5.10 Valor Presente Neto (VPN)

Es el resultado de descontar (traer a valor presente) los flujos de caja proyectados de una inversión a la tasa de interés de oportunidad o costos de capital y sustraer el valor de la inversión. Si el resultado obtenido genera un remanente positivo, el proyecto es viable. Si por el contrario el resultado es negativo, el proyecto no debe llevarse a cabo (Delgado, 2005).

5.5.11 Tasa interna de retorno (TIR)

Esta dará a conocer la tasa de interés o rentabilidad que ofrece el proyecto. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá del mismo. Según Sevilla (2017) es la tasa que iguala al valor presente neto a cero. La tasa interna de retorno también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje.

5.5.12 Análisis financiero (horizontal)

Corresponde a una comparación entre los estados financieros de los últimos cinco periodos, el cual permite saber cuáles han sido las disminuciones exactas y en qué parte de los estados se debe enfocar (Turmero, 2002).

5.5.13 Inversión inicial

Según Turmero (2002) el cálculo del dinero necesario para poner en marcha un proyecto permite detectar las necesidades de financiamiento del mismo, y esto se hace mediante la suma de todos los gastos que se deben hacer.

5.5.14 Punto de equilibrio

“El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos” (Sevilla, 2017, p.12).

5.5.15 Relación costo-beneficio

Delgado (2005) define esta relación como el resultado de comparar el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos. Si el resultado de esta relación es mayor que uno, el proyecto es viable. Si es menor que uno el proyecto no es factible.

5.5.16 Calidad

La calidad se refiere a un proceso o procedimiento que debe estar sin defectos como: falta de transparencia, burbujas, ondulaciones, pepas (residuos del material), que tenga un correcto temple (calidad en el corte) y uniformidad de calibre (grosor constante) (Díaz, 2006).

5.6 Marco institucional

5.6.1 Razón social

VIDRIAL TEMP LTDA

5.6.2 Misión

VIDRIAL TEMP LTDA es una empresa familiar colombiana fundada en 1991 comprometida en satisfacer y superar las necesidades de nuestros clientes mediante la manufactura y comercialización de vidrio de seguridad, brindando soluciones para la construcción y otras industrias, apoyada en talento humano capacitado, servicio cálido, tecnología de avanzada y productos con calidad certificada promoviendo así el desarrollo de nuestros clientes, proveedores, colaboradores y accionistas (Alfonso, 2018,p.3)

5.6.3 Visión

En VIDRIAL TEMP LTDA nos proyectamos para ser un equipo humano y empresarial cálido, talentoso, y en permanente desarrollo, reconocidos en Colombia y países de la región por ser dinámicos e innovadores en la generación de soluciones integrales en vidrio de seguridad para la construcción y otras industrias, confiables para nuestros clientes y proveedores, generadores de desarrollo para nuestro país (Alfonso, 2018,p.3)

5.6.4 Valores

En VIDRIAL TEMP LTDA

Nos proyectamos para ser un equipo humano y empresarial cálido, talentoso, y en permanente desarrollo, reconocidos en Colombia y países de la región por ser dinámicos e innovadores en la generación de soluciones integrales en vidrio de seguridad para la construcción y otras industrias, confiables para nuestros clientes y proveedores, generadores de desarrollo para nuestro país (Alfonso, 2018,p.3)

Este capítulo permitió definir los elementos teóricos para la realización de los estudio comercial, técnico y financiero de la empresa Vidrial Temp Ltda, al igual que definir las herramientas de ingeniería a utilizar tales como diagrama de flujo, organigrama de procesos, además de presentar las generalidades de la empresa para comprensión de los lectores, con esta base se presenta a continuación, la metodología llevada a cabo.

6. Metodología

Según el enfoque de este proyecto, la metodología implementada es el estudio de viabilidad con la cual se recopilan, analizan y evalúan diferentes tipos de información necesaria para la respectiva toma de decisiones por medio de la definición y el desarrollo de los estudios comercial, técnico y financiero, teniendo en cuenta la secuencia ya planteada en el cronograma de actividades, la cual es precisa para el trabajo de investigación que se está llevando a cabo.

Basándose en Carl McDaniel y Gates (2011), los tipos de investigación necesarios para este estudio son los siguientes:

Investigación exploratoria: Estimar tamaño y características del mercado.

Investigación descriptiva: Examina las características del tema a investigar, lo define y formula hipótesis, además selecciona la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar. Está a su vez permite detallar las características de la población como el tamaño del mercado, quienes compran el producto y conocer la competencia.

Correlacional: Analiza cambios en variables como demanda, precios, inventarios, para el análisis de sensibilidad o de escenarios.

Gracias a esta información se logra continuar con el proceso de investigación, que da lugar al análisis de posibles soluciones ante la problemática presente en la empresa Vidrial Temp Ltda.; para esto, se realiza indagación, por medio de diferentes fuentes de gran utilidad, que facilitarán la continuidad del proyecto, tales como:

Fuentes primarias: observaciones de la empresa directamente.

Fuentes secundarias: libros, página web de la empresa, artículos

Fuentes terciarias: trabajos de grado del mismo tema o similares, resúmenes, casos de estudio.

A partir de lo expuesto, la figura 9 presenta la matriz de metodológica para el desarrollo de los objetivos del proyecto.

Objetivo general	Objetivos específicos	Herramientas	Actividades
Determinar la viabilidad comercial, técnica y financiera, de la diversificación de nuevos productos en la empresa Vidrial Temp Ltda., para generar mejora en las ventas.	Realizar un estudio comercial, en el cual se determinen factores clave como oferta y demanda de los productos.	- Cinco fuerzas de Porter - Encuestas. - Muestreo. - Estimación de la oferta y demanda. - Marketing mixto	1. Definir productos. 2. Conocer la demanda. 3. Conocer la oferta. 4. Proyección de los precios. 5. Establecer la comercialización. 6. Definir una estrategia de publicidad. 7. Proyección de la demanda.
	Efectuar un estudio técnico, que permita establecer la viabilidad de producir productos inexistentes en el portafolio actual.	- Despliegue de la función de Calidad. - Diagrama de relación. - Diagrama de flujo del proceso. - Organigrama por procesos.	1. Definir la localización. 2. Determinar el tamaño óptimo del proyecto. 3. Establecer si los RRHH son los adecuados. 4. Definir si las instalaciones son adecuadas. 5. Procesos administrativos.
	Elaborar el respectivo estudio financiero, con el cual se pueda evidenciar si es viable o no, la implementación de nuevos productos en la empresa.	- Valor presente neto. - Tasa interna de rendimiento. - Análisis financiero. - Inversión inicial - Punto de equilibrio. - Relación costo-beneficio.	1. Determinación de los costos. 2. Determinar la inversión. 3. Calcular depreciaciones y amortizaciones. 4. Capital de trabajo. 5. Hallar punto de equilibrio. 6. Rendimiento. 7. Análisis de riesgos.

Figura 9. Matriz metodológica.

Nota: Construcción de los autores

7. Estudio comercial

Este primer estudio permite evidenciar la viabilidad comercial de la diversificación de los productos de la empresa Vidrial Temp Ltda., por medio del estudio del mercado, tamaño y localización del mismo, además de los resultados de la encuesta a los clientes de la empresa y la definición del plan de mercadeo para los productos identificados.

Se escogieron cuatro vidrios que al día de hoy se comercializan a nivel nacional en las grandes empresas de vidrio, teniendo en cuenta que Vidrial Temp Ltda no posee actualmente.

- Vidrio laminado templado: Está compuesto por dos capas de vidrio templado, unidos entre ellos por una capa de polivinil, el cual es más seguro, resistente y disminuye los rayos UV.

- Vidrio de doble acristalamiento: Este tipo de vidrio, lleva dos vidrios templados en una barra de aluminio, creando una cámara de aire, la cual se vacía y se rellena con gas argón. Esto crea un aislamiento térmico o acústico.

- Vidrio endurecido: Es un vidrio al que se le ha aplicado un tratamiento a base de calor con el fin de mejorar sus prestaciones, con esto se consigue mejorar notablemente la resistencia mecánica y térmica del vidrio, pero no alcanza la dureza ni la resistencia de uno templado.

- Vidrio Low-E: Vidrio que ayuda a controlar la temperatura interna del recinto, tiene una capa muy delgada de plata y otros metales en una de sus superficies.

Por medio de la encuesta de percepción se definirán los dos productos que se diversificarán en la empresa Vidrial Temp Ltda, siendo estos los que se estudiarán a profundidad y de los cuales se ampliará la información posteriormente.

7.1 Estudio de mercado

De acuerdo con Kotler y Amstrong (2003), el mercado meta es aquel segmento de mercado que la empresa decide captar, satisfacer y/o servir, dirigiendo hacia él su programa de marketing, con la finalidad de obtener una determinada utilidad o beneficio.

En este sentido, Vidrial Temp Ltda, se desenvuelve en el sector del comercio de bienes, de esta manera, el total de los ingresos operacionales del año 2016 por sector de la economía se distribuyó así: el sector manufactura representó 30%, comercio 23%, minero e hidrocarburos 22% y servicios 21%. (Ver figura 10)

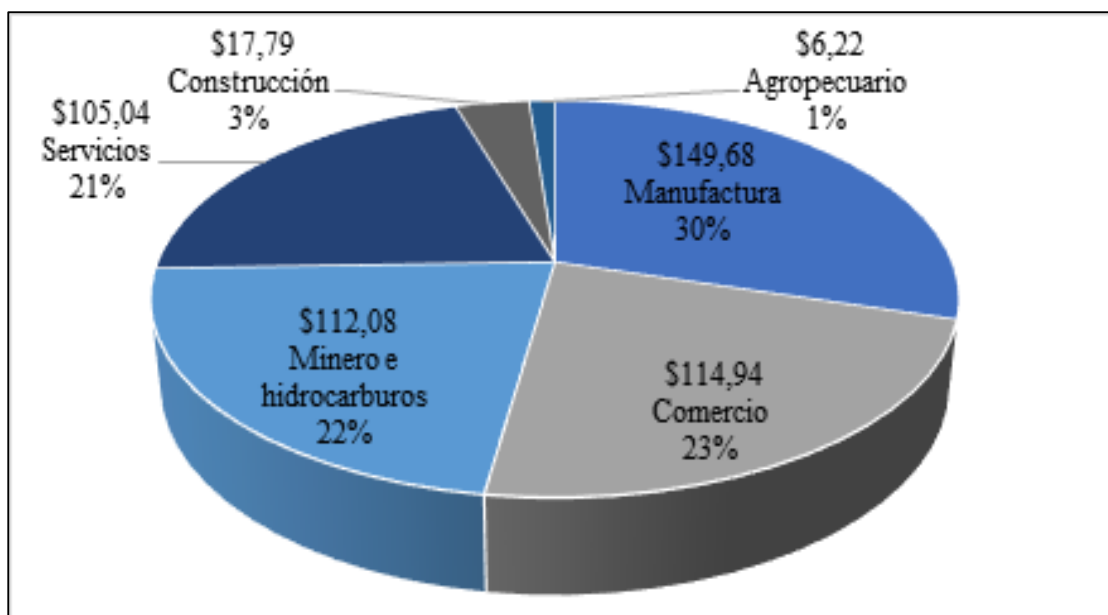


Figura 10. Participación de los ingresos operacionales por sector 2016 (Billones de Pesos)

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de DANE (2026, p.2)

De acuerdo con la Superintendencia de Sociedades (2017), durante 2016, el Producto Interno bruto (PIB) de Colombia registró un crecimiento del 2,0%. En el sector de Comercio, todas las actividades crecieron, se destacan los servicios financieros e inmobiliarios (5%), el sector de construcción (4,1%) y las industrias manufactureras (3%). Tal como se presenta en la figura 11.

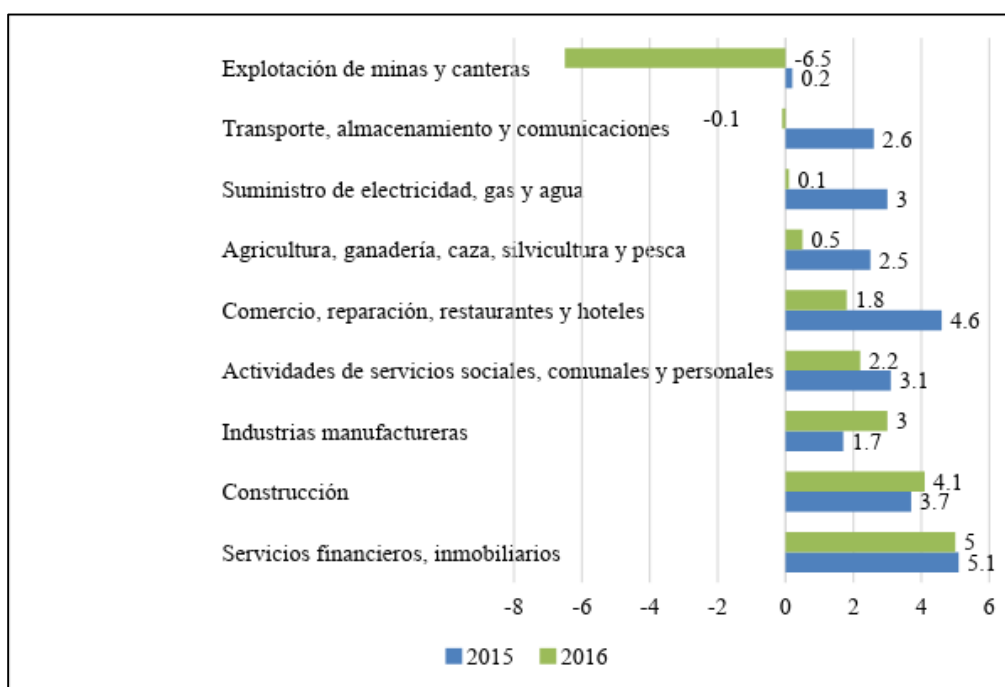


Figura 11. Variación porcentual anual del PIB por grandes ramas de actividad económica.

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de DANE (2016, p.2)

En la figura 12, se puede observar que el sector de comercio fue el que más contribuyó al crecimiento de las ventas totales para 2016, con una participación del 44,95%. Le siguen los sectores de servicios con el 15,78% y manufactura, con el 14,44%.

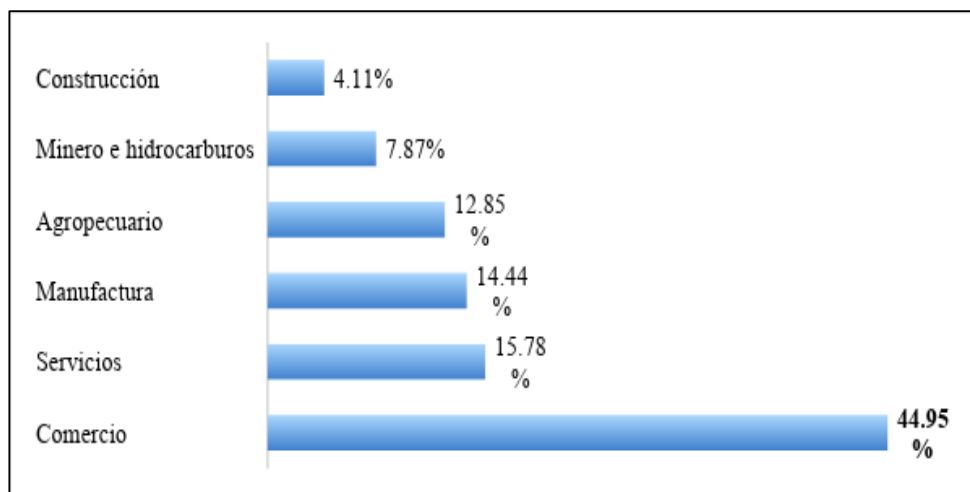


Figura 12. Participación en el crecimiento de ingresos operacionales por sector 2016.

Fuente: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de DANE (2016, p.4)

El DANE establece que, todos los sectores registraron crecimiento en el indicador de rendimiento del patrimonio (ROE) y en el margen neto. El desempeño más destacado en ROE es el del sector de la minería e hidrocarburos, cuyo rendimiento del patrimonio alcanza el 27,68% para el año 2016. Por su parte, el sector más representativo en margen neto es el de servicios, al pasar de 4,63% en 2015 a 7,51% en 2016.

7.2 Localización del mercado

Teniendo en cuenta la entrevista realizada con la gerencia, la empresa desea ofertar el nuevo portafolio de productos a los clientes actuales, partiendo de la necesidad de ellos para obtener estos productos en la empresa Vidrial Temp Ltda, donde preguntan si la entidad ofrece actualmente estos productos, por tal motivo los clientes internos son los potenciales para este mercado, además estos se encuentran ubicados en la ciudad de Bogotá DC.

7.3 Encuesta de Mercado

Para analizar el tamaño del mercado, la viabilidad y tipos de productos a ofrecer, se realizó la recolección de información primaria que permitió conocer la opinión de los clientes; la herramienta utilizada fue una técnica cuantitativa, por medio de una encuesta con un tipo de muestra no probabilística, pues no fue una selección al azar, sino que fueron basadas en un juicio subjetivo, en este caso a clientes de la empresa Vidrial Temp Ltda., teniendo en cuenta que conocen la empresa y ya se cuenta con una base de datos de los mismos, lo cual facilita la cercanía y

comunicación, además de las necesidades que se podrían llegar a satisfacer con toda la información recolectada. El modo fue a través de llamada telefónica. El formato de encuesta utilizado se presenta en el anexo H.

Con el fin de identificar los nuevos productos que a los clientes les gustaría encontrar en el portafolio de la empresa Vidrial Temp Ltda., se realizó la encuesta, la cual incluyó información acerca de: sector en el que se desempeñan, frecuencia de compra, volumen de compra, factores de elección, tipo de vidrio que compra, vidrios que les gustaría encontrar en catálogo, vidrios compraría y precio que pagarían por los futuribles. Los objetivos de la encuesta a realizar se definieron como:

Objetivo general: Identificar los productos que a los clientes de la empresa Vidrial Temp Ltda les gustaría encontrar en su portafolio.

Objetivos específicos

- Determinar el tamaño de la muestra que corresponde a los clientes de la empresa Vidrial Temp Ltda.
- Establecer los productos que debe ofrecer la empresa según las necesidades de los clientes.
- Identificar el comportamiento de los clientes ante los productos propuestos con sus respectivos precios.

Con base en lo anterior, se presentan los resultados de las encuestas realizadas, para conocer el estado actual de los clientes de la empresa, su naturaleza y sus preferencias en cuanto a nuevos productos.

Según las encuestas realizadas, el 66% de los encuestados son personas naturales y el 34% son empresas colombianas.

7.3.1 Población objetivo

La encuesta fue diseñada y aplicada a los clientes que tuvieron operaciones con la empresa Vidrial Temp Ltda, desde el año 2017 hasta mayo de 2018, con un total de 127 clientes.

7.3.2 Tamaño de la muestra

Teniendo definida la población objetivo, se procede a calcular el tamaño de la muestra para el número de encuestas a realizar, tomando en cuenta que es una población finita, se utiliza la fórmula que se muestra en la ecuación 1, de acuerdo con Casal y Mateu (2003)

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{e^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

Donde:

n = tamaño de la muestra estimado

N = Población objetivo

z = constante poblacional (por ejemplo, 1,96 para el nivel de confianza del 95%)

p = porcentaje escoger una opción, expresado como decimal (0,5 utiliza para el tamaño de muestra necesario)

q = Nivel de fracaso aceptado: 0,5.

e = error, estimado en el 0,05

De esta manera se obtiene:

$$n = \frac{127 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(127 - 1) + z^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 95,6 \sim 96$$

Por lo tanto, el número de encuestas a realizar son:

$$n = \quad \quad \quad \mathbf{96 \text{ encuestas de empresas}}$$

Definición del producto. De acuerdo con lo anterior, se realizaron 96 encuestas a los clientes de la empresa y con respecto a los resultados, la ampliación del portafolio se debe llevar a cabo con los dos siguientes tipos de vidrio: **Laminado templados y de doble acristalamiento**, hacia estos será enfocado el presente estudio de viabilidad.

Ahora bien, iniciando con el análisis de los resultados de las encuestas realizadas, se determina que el 66% de los encuestados son personas naturales y el 34% son empresas colombianas como se puede observar a continuación en la figura 13.

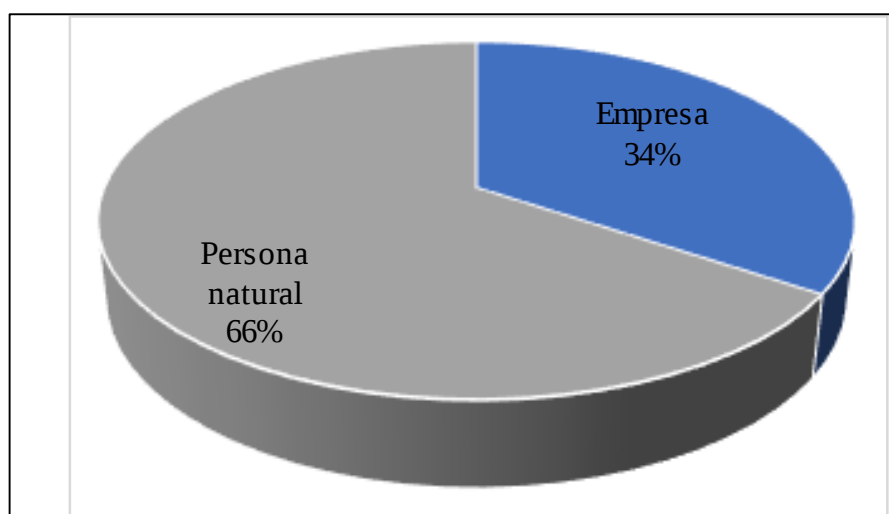


Figura 13. Tipos de clientes Vidrial Temp Ltda.

Fuente: Construcción de los autores

Continuando con el análisis de las encuestas, se puede observar en la figura 14, en cuanto a los sectores de la economía, que se desenvuelven los clientes de la empresa Vidrial Temp Ltda., el principal es el sector terciario (con un 57,3% del total, equivalente a 55 empresas), seguidas por el secundario (28,1% del total, equivalente a 27 empresas), en tercer lugar, el sector cuaternario 8,3% del total (equivalente a ocho empresas) y finalmente el sector primario 6,3% (equivalente a seis empresas).

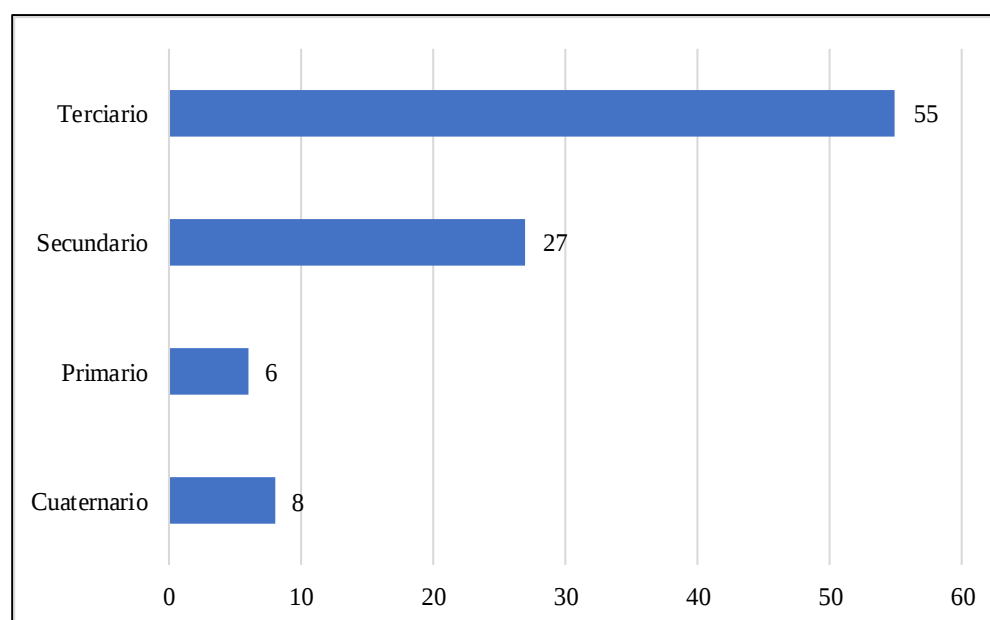


Figura 14. Sectores económicos de los clientes Vidrial Temp Ltda.

Fuente: Construcción de los autores

En el volumen de compra se evidencia, que el promedio mensual es de \$200.000 ya que, de 96 encuestados, 21 gastan alrededor de \$200.000, la figura 15 presenta el volumen de compra de los clientes mensualmente, solamente uno compra \$550.000, los demás entre \$120.000 y \$400.000.

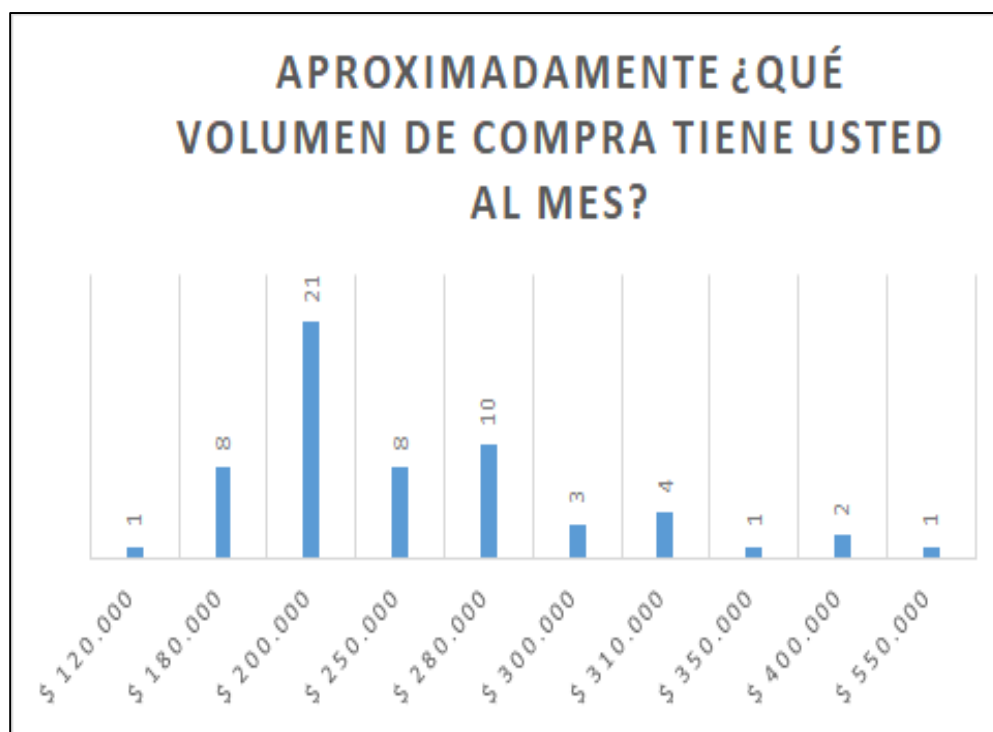


Figura 15. Volumen de compra de los clientes.

Fuente: Construcción de los autores

Acorde con la figura 16, en la cual se cruza factores de elección Vs. Tipo de vidrio que compra, se puede observar que el tipo de vidrio más comprado es el templado plano con un 65.6%, seguido del laminado templado con un 27.1% y el factor con mayor relevancia es el precio con un 84.4%, seguido de la calidad con un 74%, estos resultados permiten tener un primer acercamiento con lo que el cliente quisiera encontrar para cumplir completamente sus necesidades y de esta manera lograr su satisfacción creando una preferencia hacia la organización. Además, teniendo en cuenta que la encuesta se les realizó a los clientes de la empresa, son los resultados más certeros, pues ellos ya conocen las condiciones de la empresa y lo que siempre se ha proporcionado, por lo que sería de gran agrado crear esta innovación hacia ellos.

TIPO DE VIDRIO/FACTOR DE ELECCIÓN	Atención al cliente	Calidad	Calidad, Atención al cliente	Cercanía, Atención al cliente	Cercanía, Calidad	Cercanía, Calidad, Atención al cliente	Cercanía, Precio	Cercanía, Precio, Atención al cliente	Cercanía, Precio, Calidad	Cercanía, Precio, Calidad, Atención al cliente	Precio	Precio, Atención al cliente	Precio, Calidad	Precio, Calidad, Atención al cliente	TOTAL
Anti-reflectivo									1						1 1,0%
Antireflectivo									1						1 1,0%
Anti-reflectivo									1						1 1,0%
De colores	1	1		1			1								4 4,2%
De colores									2				1		3 3,1%
Esmerilado							1	1	4				4		10 10,4%
Laminado						1	1		2	2			1		7 7,3%
Laminado								1							1 1,0%
Laminado, reflectivo de colores													1		1 1,0%
Reflectivo de colores													1		1 1,0%
Reflectivo de colores													2		2 2,1%
Vidrio templado curvo	1				1										2 2,1%
Vidrio templado plano		2			1	1			3	1	4	3	11	1	27 28,1%
Vidrio templado plano		2					1		1	1			1	1	7 7,3%
Vidrio templado plano y curvo		1							2				1	1	5 5,2%
Vidrio templado plano y de colores									1						1 1,0%
Vidrio templado plano y de colores													1		1 1,0%
Vidrio templado plano y esmerilado											1				1 1,0%
Vidrio templado plano y laminado				1							4	3	3	4	15 15,6%
Vidrio templado plano, antireflectivo													1		1 1,0%
Vidrio templado plano, curvo, de colores, antireflectivo													1		1 1,0%
Vidrio templado plano, curvo, vidrio de colores, reflectivo de colores										1					1 1,0%
Vidrio templado plano, Laminado					1										1 1,0%
Vidrio templado plano, laminado y anti-reflectivo											1				1 1,0%
TOTAL	2	6	1	1	3	2	4	2	18	5	10	6	29	7	96
	2,1%	6,3%	1,0%	1,0%	3,1%	2,1%	4,2%	2,1%	18,8%	5,2%	10,4%	6,3%	30,2%	7,3%	

Figura 16. Factores de elección Vs. tipo de vidrio comprado.

Fuente: Construcción de los autores

Al cruzar información en la figura 17, sobre: vidrios encontrar en catálogo Vs. Qué vidrios compraría, se observó que un 72,4% de los encuestados les gustaría encontrar el vidrio laminado templado y de doble acristalamiento en el catálogo de la empresa y adicional a ello, el 53,9% estaría dispuestos a comprarlo.

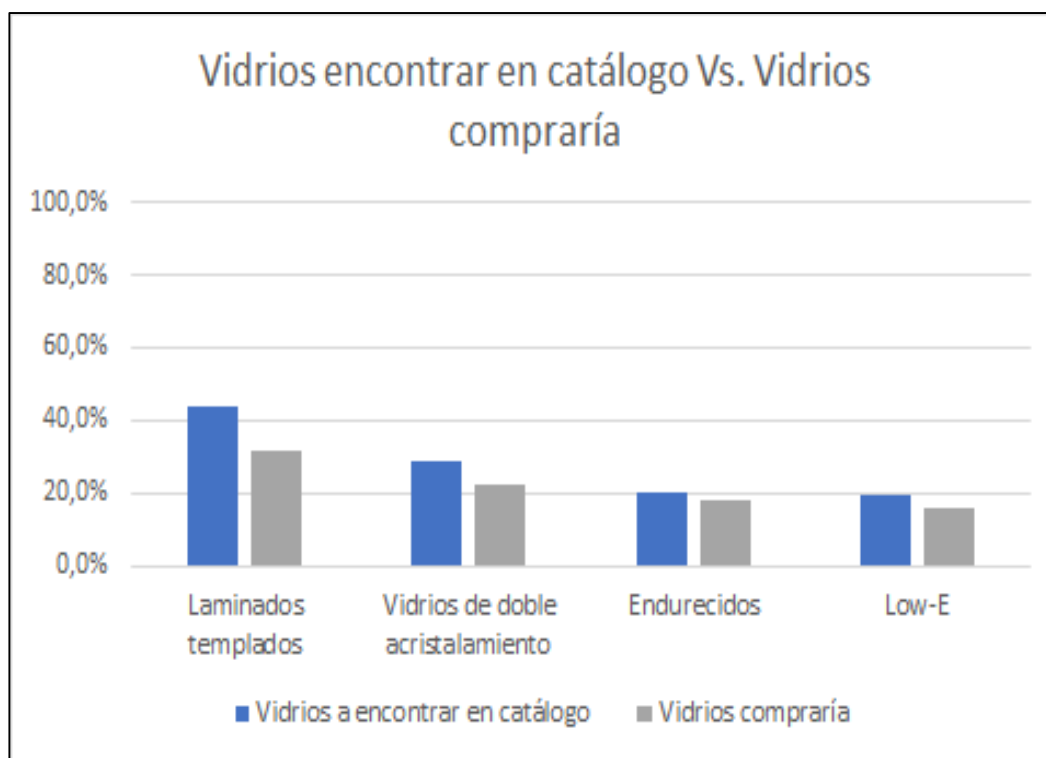


Figura 17. Vidrios encontrar en catálogo Vs. Vidrios compraría.

Fuente: Construcción de los autores

7.4 Tamaño del mercado

Para calcular el tamaño del mercado, se tomó la información de Superintendencia de Sociedades (2017) para identificar las empresas de vidrio del país, el listado completo se observa en el Anexo I, con base en esta información, se calculó la participación en el mercado de Vidrial Temp Ltda, encontrando que apenas alcanza el 0,5% del mercado objetivo tal como se evidencia en la Figura 18.

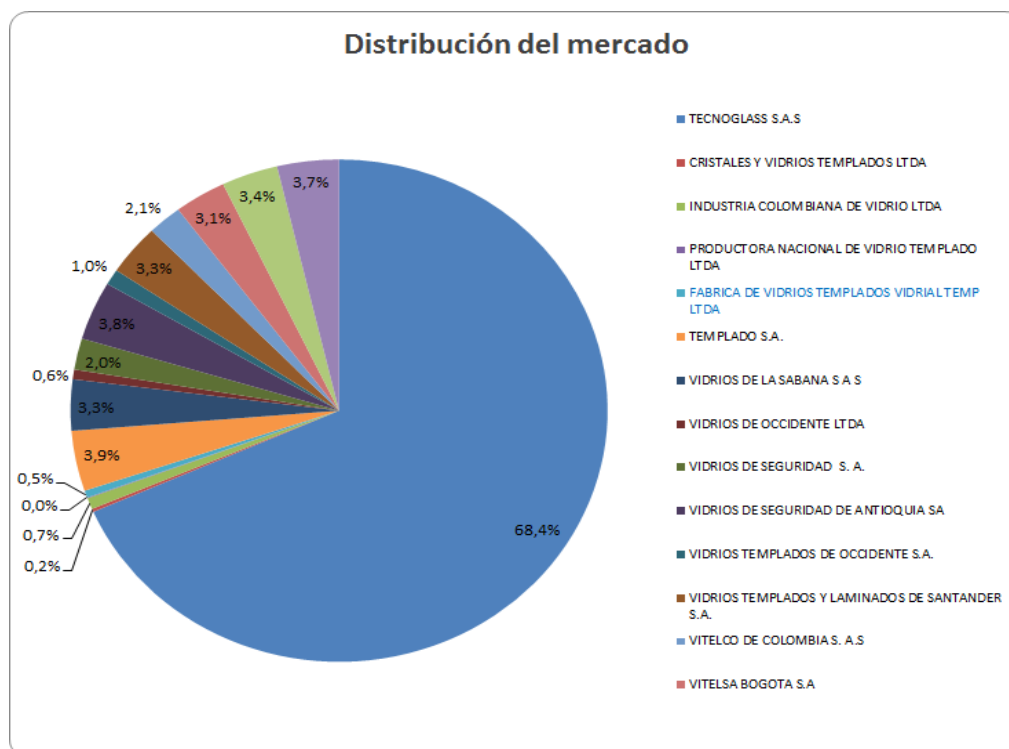


Figura 18. Participación en el mercado de las empresas del sector.

Fuente: Construcción de los autores

Esta información, junto con los resultados de la encuesta permite evidenciar que, se cuenta con el mercado necesario para la ampliación de los productos, teniendo en cuenta que en las grandes empresas a nivel nacional que se muestran en la figura 18, sí los están comercializando y los clientes los adquieren, posicionando de forma óptima a cada organización, pues ellos si suplen las necesidades de los clientes, mientras que Vidrial Temp Ltda., en estos momentos deja vacíos con respecto a estos productos, perdiendo fidelidad y obteniendo cada vez menos posición en el mercado, ocasionando importantes problemas, pues la empresa solo está generando pérdidas por no mantenerse actualizada ni logrando atraer clientes por medio de la innovación. Los vidrios que se han identificado como de preferencia para los clientes son vidrio laminado templado y vidrio de doble acristalamiento.

7.5 Proyección de ventas

Con base en las ventas actuales de la empresa, se realizó un pronóstico que permite observar el volumen de ventas sin el portafolio amplio de productos y teniendo en cuenta que de acuerdo con los datos de la figura 18, Vidrial Temp Ltda., cuenta en la actualidad con el 0,5% de participación en el mercado. Como parámetro, se usó el histórico de ventas, el cual genera una tendencia, en este caso decreciente, se agregan esos datos a Excel y realizando una suavización exponencial doble se empleó la herramienta “Solver”, con la cual se buscó que la diferencia entre el pronóstico y las ventas fuera lo menor posible y sin alterar dicha tendencia o histórico de ventas, obteniendo un Alfa de 0,3054569, los resultados se evidencian en la figura 19.

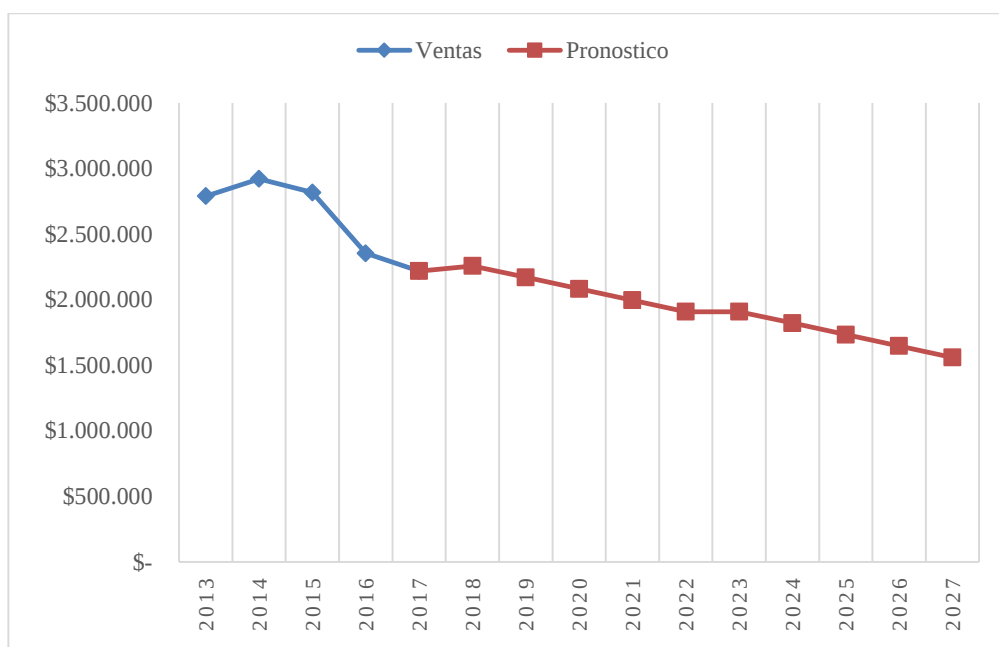


Figura 19. Pronóstico de ventas sin ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.

Fuente: Construcción de los autores

Se observan los pronósticos de la demanda para los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 tal como se evidencian en la tabla 3.

Tabla 3. Pronóstico sin ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.

Año	Pronóstico sin ampliación
2018	\$ 2.257.291
2019	\$ 2.170.005
2020	\$ 2.082.719
2021	\$ 1.995.434
2022	\$ 1.908.148
2023	\$ 1.908.148
2024	\$ 1.820.862
2025	\$ 1.733.577
2026	\$ 1.646.291
2027	\$ 1.559.005

Nota: Construcción de los autores

7.6 Proyección con ampliación

De acuerdo con los datos de las empresas del sector del vidrio, la empresa Vidrial Temp Ltda., tiene una participación del 0,5%, y de acuerdo con la proyección de las ventas sin ampliación del portafolio se espera en las 2019 ventas de alrededor de \$2.170.131, miles de pesos. Por lo tanto, se realizó un pronóstico de las ventas, utilizando los mismos datos históricos del cálculo anterior, asumiendo una tendencia creciente para 2018 a 2027 por medio de la suavización exponencial, en este caso con un alfa de 0,21, teniendo en cuenta la ampliación del portafolio y las proyecciones de ventas de los nuevos productos. Los resultados se muestran en la figura 20

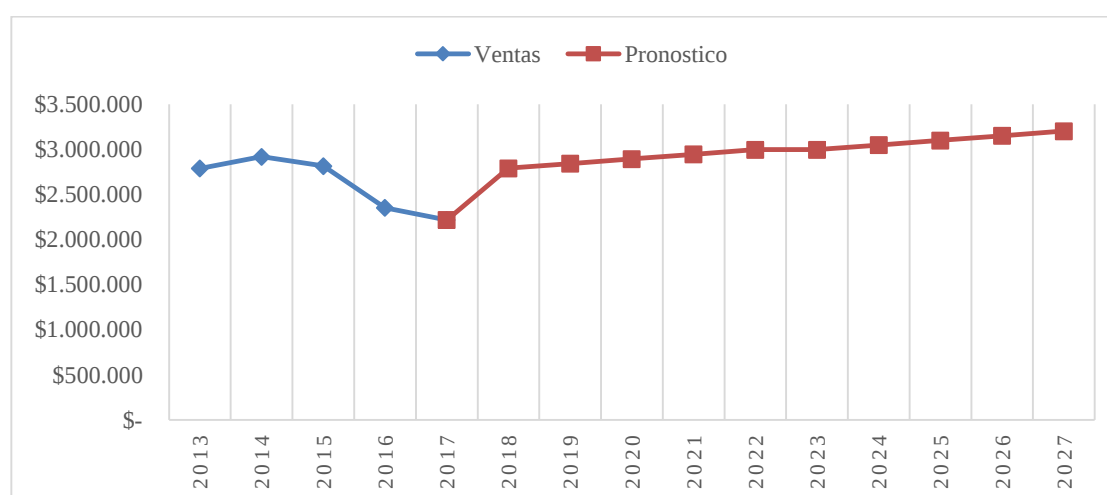


Figura 20. Pronóstico de ventas con ampliación de portafolio -datos en miles de pesos.

Fuente: Construcción de los autores

A continuación, en la tabla 4 se observan los valores que corresponden al pronóstico de ventas con la ampliación del portafolio de productos.

Tabla 4. Pronóstico con ampliación de portafolio -cifras en miles de pesos-

Año	Pronóstico con ampliación
2018	\$ 2.792.124
2019	\$ 2.843.655
2020	\$ 2.895.186
2021	\$ 2.946.717
2022	\$ 2.998.249
2023	\$ 2.998.248
2024	\$ 3.049.779
2025	\$ 3.101.310
2026	\$ 3.152.841
2027	\$ 3.204.372

Nota: Construcción de los autores

7.7 Proyección de venta en unidades

Según se observó anteriormente en la Tabla 3 sin ampliación de portafolio y en la Tabla 4 con ampliación de portafolio, para el año 2019, unas ventas por valor de \$2.843 miles de pesos aproximadamente, a este valor se le resta el pronóstico sin la ampliación de \$2.170 miles de pesos aproximadamente, para tener el valor de las ventas que están relacionadas con los nuevos productos de la empresa, tal como se evidencia a continuación en la ecuación 2.

$$\text{Ampliación portafolio} = PV_{\text{ampliación}} - PV_{\text{sin sin ampliación}}$$

$$\text{Ampliación portafolio 2019} = \$2.843.655.281 - \$2.170.004.948$$

$$\text{Ampliación portafolio 2019} = \$673.650.333$$

Ecuación 2. Ampliación de portafolio.

Con este valor se calculan las unidades a vender de cada tipo de producto, tomando el 60% de los ingresos para el vidrio laminado templado, de acuerdo con los resultados de las encuestas y el 40% para el vidrio de doble acristalamiento, tal como se evidencia a continuación en las ecuaciones 3 y 4.

$$\text{Ventas vidrio laminado} = \$673.650.333 * 0,6 = \$404.190.199$$

Ecuación 3. Ventas en pesos de vidrio laminado templado.

$$\text{Ventas vidrio de doble acristalamiento} = \$673.650.333 * 0,4 = \$269.460.133$$

Ecuación 4. Ventas en pesos de vidrio de doble acristalamiento.

Adicional, en promedio, según la encuesta, por el metro cuadrado de vidrio laminado templado los clientes, estarían dispuestos a pagar \$190.000 y por el metro cuadrado de vidrio de doble acristalamiento \$310.000. En la siguiente tabla se muestran los precios de los tres principales competidores, con el fin de determinar el precio promedio de cada uno de los vidrios. Cabe resaltar que se realizó entrevista con los asesores comerciales de cada empresa para obtener los precios expuestos en la Tabla 5.

Tabla 5. Precios de los competidores.

Productos	Precios				Precio promedio
	Competidor 1	Competidor 2	Competidor 3		
Doble acristalamiento	\$ 335.000	\$ 355.000	\$ 360.000	\$	350.000
Laminado templados	\$ 212.000	\$ 218.000	\$ 200.000	\$	210.000

Teniendo en cuenta que el precio de venta de los tres principales competidores para el vidrio de Doble acristalamiento esta entre \$335.000 y \$360.000, con un promedio de venta de \$350.000 y para el vidrio Laminado templado esta entre \$212.000 y \$200.000 con un promedio de venta de \$210.000.

Para definir el precio promedio de venta del vidrio laminado templado se tiene en cuenta el precio promedio de venta de los principales competidores de Vidrial Temp y el precio promedio estimado que los clientes estarían dispuestos a pagar obteniendo un resultado de \$200.000 por m² y de igual manera para el Vidrio de Doble acristalamiento, con un resultado de \$330.000 por m², manteniendo la utilidad del 25%, la cual, por medio de entrevista con la gerencia se especifica que esta ya se encuentra estandarizada.

De esta manera, en las ecuaciones 5 y 6, tomando en cuenta que los precios definidos para cada producto serían \$200.000 y \$330.000 respectivamente, se calculan las unidades a vender de cada uno, al año:

$$\text{Unds vidrio laminado} = \frac{\$404.190.199}{\$200.000} = 2.020,9 \sim 2021$$

Mensualmente se deben vender=168,4~ 168 Unidades de vidrio Laminado templado

Ecuación 5. Unidades anuales y mensuales a vender Vidrio laminado templado

$$\text{Ventas vidrio doble acristalamiento} = \frac{\$269.460.133}{\$330.000} = 816,5 \sim 816$$

Mensualmente se deben vender=68 Unidades de vidrio de Doble acristalamiento

Ecuación 6. Unidades anuales y mensuales a vender Vidrio de doble acristalamiento.

Con base en lo anterior, se presenta en la tabla 6 la proyección de ingresos de la empresa con la ampliación de su portafolio, propuesta en el presente documento:

Tabla 6. Proyección de ingresos.

Producto	Precio	Unidades vendidas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Vidrio laminado templado	\$200.000	2021	\$404.200.000	\$416.730.200	\$429.648.836	\$442.967.950	\$456.699.957
Vidrio de doble acristalamiento	\$330.000	816	\$269.280.000	\$277.627.680	\$286.234.138	\$295.107.396	\$304.255.726
Total			\$673.480.000	\$694.357.880	\$715.882.974	\$738.075.346	\$760.955.682
			\$56.123.333,33	\$57.863.156,67	\$59.656.914,52	\$61.506.278,87	\$63.412.973,52

Producto	Precio	Unidades vendidas	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Vidrio laminado templado	\$200.000	2021	\$470.857.655	\$485.454.243	\$500.503.324	\$516.018.927	\$532.015.514
Vidrio de doble acristalamiento	\$330.000	816	\$313.687.653	\$323.411.970	\$333.437.741	\$343.774.311	\$354.431.315
Total			\$784.545.308	\$808.866.213	\$833.941.066	\$859.793.239	\$886.446.829
			\$65.378.775,70	\$67.405.517,74	\$69.495.088,79	\$71.649.436,55	\$73.870.569,08

Nota: Construcción de los autores

7.7 Plan de mercadeo

Las estrategias de mercado tienen que ver con cómo se va a vender el producto, su presentación, la distribución, el precio, la comunicación, en fin, con todo lo que rodea el proceso de venta de los productos definidos.

7.7.1 Producto

Se conoce como vidrio templado a un tipo de vidrio de seguridad, procesado por tratamientos térmicos o químicos, para aumentar su resistencia en comparación a los vidrios normales. Como bien ya se mencionó anteriormente, luego de realizar la encuesta, cabe resaltar que los resultados obtenidos para realizar la ampliación del portafolio se deben enfocar en dos tipos de vidrio: laminado templado y vidrios de doble acristalamiento, los cuáles se describen a continuación:

- Vidrio laminado templado:

Es un acristalamiento de seguridad compuesto por dos o más vidrios unidos por medio de una o varias láminas de butiral de polivinilo (PVB), material plástico de muy buenas cualidades de elasticidad, transparencia y resistencia. La perfecta adherencia vidrio-butiral se obtiene mediante un tratamiento térmico y de presión (Vidurglass, 2014, p.2)

Por su parte, Luna (2010), manifiesta que es utilizado en mayor parte para edificaciones a gran altura, sin excluir que se puede usar también curvo en otros acabados arquitectónicos, tal y como se muestra en la figura 21.

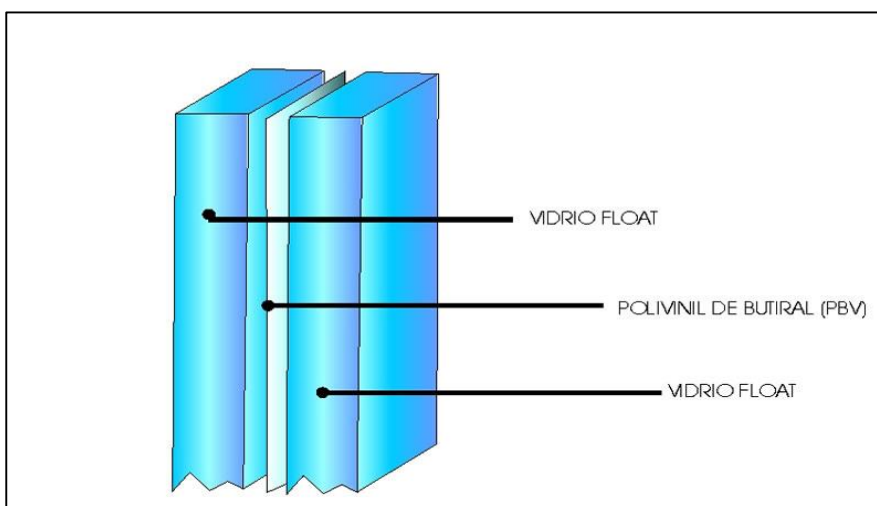


Figura 21. Ilustración vidrio laminado templado.

Fuente: Datos obtenidos de Millafilo (2015, p.45)

Vidrio de doble acristalamiento: “Consiste en la unión de dos unidades de vidrio entre los

cuales se crea un espacio de aire cerrado herméticamente mediante una cinta separadora. El aire entre los vidrios se deshidrata con un desecante creando un aislante térmico” (Artesan, 2012, p.2). (Observar figura 22.)



Figura 22. Ilustración vidrio de doble acristalamiento.

Fuente: Datos obtenidos de Ferrocanor (2015, p.3)

7.7.2 Precio

Se desea implementar una estrategia de precios de penetración, tal como lo argumenta Ferrari (2018):

“Una estrategia de penetración del mercado por medio de la cual, una empresa busca lograr un importante volumen de ventas en una ubicación nueva o altamente competitiva, a partir de la fijación de un precio comparativamente bajo respecto a los competidores” (p.56)

Teniendo en cuenta que la empresa Vidrial Temp Ltda., actualmente cuenta con una participación en el mercado del 0.5%, lo ideal será buscar la preferencia de los clientes generando economía para los clientes, en comparación a las empresas que se encuentran en competencia.

7.7.3 Publicidad

Vidrial Temp Ltda. está certificada con la NTC 1578 (ver figura 23), lo que hace que todos sus productos pasen por una etapa del proceso de revisión de calidad, en donde se revisa que todos los vidrios cumplan con todo lo solicitado por el cliente antes de que entren al horno de temple, ya que posterior a esto no se puede hacer nada. Principalmente se propone usar esta virtud como primera impresión del producto por parte de los clientes, y sus productos sean asociados con la calidad.



Figura 23. Certificación de calidad NTC 1578

Fuente: Autores

Hay que mencionar que la publicidad de la empresa iría dirigida a la generación X (nacidos entre 1965 y 1981).

Según (Census.gov, 2019) la población mundial es de 7545 millones de personas aproximadamente, de los cuales, según (Google, 2017) la generación X genera 1500 millones de visualizaciones en YouTube cada día.

El director del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Juan Daniel Oviedo, presentó las cifras preliminares del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 en donde se pudo evidenciar que la población del país llegaría a los 45.5 millones de habitantes, aproximadamente. (Heraldo, 2018)

Mediante estos datos se calcula las vistas aproximadas que se tendrían en Colombia, el cálculo se muestra a continuación:

7545 millones de personas a nivel mundial – 100%

1500 millones de visitas a YouTube – 19,9%

45,5 millones – 9´045.726 Personas en Colombia

Las formas definidas para dar a conocer los productos son:

Implementar publicidad por medio de la plataforma YouTube, teniendo en cuenta que esta sirve para conseguir llegar a un público mucho mayor que el que se acostumbra a tener. Para llevar a cabo esta modalidad, se propone que sea por el tipo In-Stream, ya que este consiste en reproducir la publicidad antes o después del vídeo que el usuario ha llegado buscando inicialmente y es utilizado por grandes marcas, contando con las opciones para que pueda saltarse dicha publicidad o no, generando costo solo si la persona decide ver la publicidad completa. (IEBSchool, 2015) La publicidad que se colocara en esta plataforma será un videomarketing el cual mostrará toda la información relevante de la empresa y además los nuevos productos que se estarán ofertando, de tal forma que las personas puedan observar como Vidrial Temp está logrando su evolución e innovación.

También, se deberán implementar las estrategias de marketing digital con el objetivo de mejorar la comercialización de los productos que se ofertarán, para esto, se recomienda llevar a cabo las siguientes estrategias:

-Página web de la empresa: En esta se publicarán los productos a los clientes. Además, se mantendrá comunicación continua con ellos, es decir que por medio de oferta directa se proporcionará la información necesaria para dar a conocer este nuevo portafolio. (Llano, 2018)

-Sin dejar atrás las redes sociales más utilizadas a nivel mundial, (Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn, YouTube, Pinterest, Google+, Snapchat, etc.) donde es necesario que las empresas tengan una presencia profesional, cuyo objetivo principal no es la venta de productos y servicios, sino crear una comunidad de usuarios con un enlace emocional con la marca. De esta manera, la red social logrará convertir a los extraños en amigos, a los amigos en clientes y a los

clientes en evangelizadores de la marca. (Llano, 2018)

-Publicidad Online: La publicidad en motores de búsqueda (Adwords) y en redes sociales (Facebook Ads, Instagram Ads, etc.) son una excelente opción para que la empresa llegue a su audiencia. De todas las estrategias de marketing digital, esta permitirá lograr resultados en forma inmediata. (Llano, 2018)

-Posicionamiento en buscadores (SEO): Este método permitirá que al momento en el que alguien busque en Google u otro motor de búsqueda el producto que vende la empresa, el sitio web quede en los primeros resultados de búsqueda, lo cual viene siendo una forma efectiva de que los clientes se familiaricen y deseen saber más acerca de lo que se ofrece continuamente por parte de Vidrial Temp Ltda. (Llano, 2018).

En la cotización de marketing digital enviada por parte de la empresa Idée para Vidrial Temp Ltda., la cual se puede observar en el anexo K, se toman en cuenta temas como la total asesoría social media, total administración redes sociales, total diseño identidad corporativa, total fotografía publicitaria, total diseño de página web, total grabación y total edición del video. Además, para el cálculo de estos costos en el proyecto se distribuyen de acuerdo a la necesidad que requiere este, donde la total asesoría social media se asumirá el costo anual, mientras que la total administración redes sociales se tomara semestral. Los otros aspectos solo se harán una vez durante el proyecto, como son Total diseño identidad corporativo, total fotografía publicitaria, total diseño de página web, total grabación de video y total edición de video.

Adicional, con ayuda de la persona encargada de la secretaría de Vidrial Temp Ltda, se propone manejar el servicio de mensajes de texto a los clientes de la empresa informando del nuevo portafolio de productos, esta labor se podrá realizar de forma rápida, gracias a la base de datos que tiene la empresa de sus clientes. Esto con el fin de informar a los clientes y fidelizarlos aún más a la marca.

Por otro lado, se ha considerado diseñar un catálogo de la empresa, en donde se muestre de forma gráfica, llamativa y precisa cada uno de los productos que se manejan, con sus especificaciones y cada una de sus partes bien detalladas, esto facilitara captar la atención de los clientes, pues dispondrá de estilo y posicionamiento para que sea agradable su uso, además, este se podrá obtener tanto físicamente como por la página web establecida, según lo desee cada persona. Para el catálogo en físico se pretende imprimir 50 unidades mensuales, los cuales estarán disponibles directamente en la sede administrativa en la recepción, donde los clientes podrán tomarlo y llevarlo con ellos. Este diseño e impresión se realizará con el proveedor Eliana Usaquén Diseños.

Además, para tener un acercamiento directo con los clientes de la empresa Vidrial Temp, se tendrá un asesor comercial el cual realizará visitas, para de esta manera dar a conocer el nuevo portafolio y que se encuentren enterados de todas las innovaciones que esta organización presentará progresivamente. Ellos prestan sus servicios dos días por semana, con el fin de abarcar todo el conjunto de clientes constantemente.

Para los nuevos clientes, se desea implementar un sistema de *landing pages*, siendo esta otra modalidad de página web utilizada para resolver las dudas o preguntas de los clientes antes de que se produzcan, con el fin de que se mantengan enterados de las actualizaciones que se realizan en la empresa y que además conozcan todo lo relacionado con ubicación, precios y las especificaciones de cada producto antes de adquirirlo, para que su confianza sea plena y no duden en ningún momento de la alta calidad por la que se caracteriza Vidrial Temp Ltda.

A continuación, en la tabla 7 se muestran todos los costos correspondientes a la publicidad que se deberá implementar, para la debida comercialización de los nuevos y actuales productos de la empresa Vidrial Temp Ltda.

Tabla 7. Costos de publicidad

Descripción Pedido	Unidad	Cantidad	Costo (según cotizaciones)	
Plan de celular para mensajes de texto	\$ 55.000	6	\$	330.000
Salario de Asesor por prestación de servicios	\$ 952.054	6	\$	5.712.324
Marketing Digital		1	\$	6.000.000
<i>Total asesoría social media</i>	\$ 200.000	12	\$	2.400.000
<i>Total administración redes sociales</i>	\$ 600.000	6	\$	3.600.000
Impresión de Catálogos	\$ 320	600	\$	192.000
Diseño de catalogo	\$ 300.000	1	\$	300.000
Pautar en YouTube	\$ 32.000	180	\$	5.760.000
TOTAL	\$ 2.139.374		\$	18.294.324

7.7.4 Plaza

Inicialmente, siguiendo la sugerencia de la gerencia de la empresa Vidrial Temp Ltda., se continuará con el canal de distribución directo, pues la propia empresa fabricante se encarga de hacer llegar su producto al cliente final y sin intermediarios, además, según Contreras (2015) es el más usual para la adquisición de productos de uso industrial, puesto que es el más corto y rápido. A continuación, en figura 24, se pueden observar los tipos de canales de distribución, para mayor claridad.

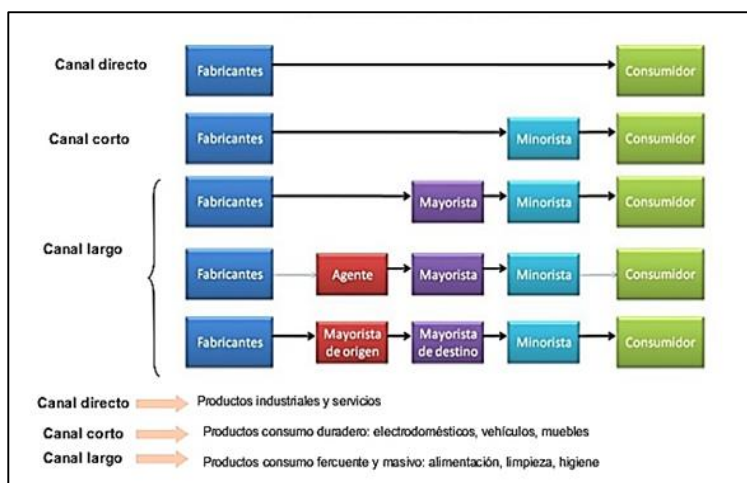


Figura 24. Canales de distribución.

Fuente: Datos obtenidos de Flórez (2015, p.16)

El hecho de continuar con el canal de distribución directo, ayudará a mantener la comunicación directa con los clientes potenciales actuales de la empresa Vidrial Temp Ltda., generando confianza y optando por entregar el mejor servicio fabricante-consumidor. Esta distribución se realizará desde la planta de la empresa ubicada en el kilómetro 6,2 vía Medellín.

7.8 Conclusiones del estudio comercial

Teniendo en cuenta el pronóstico de las ventas realizado para la empresa Vidrial Temp Ltda., sin la inclusión del nuevo portafolio en donde se evidencia una disminución de las ventas, es posible concluir que, de no implementar la ampliación del portafolio en la empresa, las ventas continuarán disminuyendo afectando la sostenibilidad.

El análisis del mercado permitió evidenciar que existe el mercado para la ampliación del portafolio y se piensa ingresar a él por medio de estrategias de precio (Precios de penetración) publicidad (Página Web, redes sociales, Catálogo de la empresa landing page), canales de distribución establecidos (Canal directo) buscando de esta manera que la participación de la empresa la cual actualmente es de apenas 0,5% pueda generar crecimiento progresivo.

Además se proyectó el precio de venta para los nuevos productos, los cuales fueron \$200.000 para el vidrio laminado templado y \$330.000 para el de doble acristalamiento, esto se calculó con el promedio de precios de los competidores y los precios que el cliente estaría dispuesto a pagar por los mismo y ya establecidos estos precios se calcula las unidades a vender anual y mensual por cada producto las cuales fueron para el vidrio laminado templado 2021 anual y 168 mensual, y para el vidrio de doble acristalamiento 816 anual y 68 mensual.

Por otro lado, con los resultados de la encuesta es posible concluir que los clientes están

interesados en los productos que la empresa desea comercializar en un portafolio diferente al actual: vidrio laminado templado y vidrio de doble acristalamiento y de esta manera se da paso a profundizarlos en el estudio técnico, lo que permite tener un porcentaje de seguridad para arriesgarse a la inversión.

8. Estudio técnico

Este segundo estudio permite evidenciar la viabilidad técnica de la diversificación de los productos de la empresa Vidrial Temp Ltda., por medio de la definición de la infraestructura, la mano de obra, la distribución de planta y el proceso de producción. Estos elementos se desarrollarán con base en los resultados del estudio comercial en el cual se identificaron como los productos nuevos a ofertar: vidrio laminado templado y vidrio de doble acristalamiento.

8.1 Aspectos legales y normativos

Es importante mencionar que los productos a ofertar: vidrio laminado templado y vidrio de doble acristalamiento, son templados, a los cuales se les realiza un proceso de transformación posterior para ofrecer el producto final, por tanto, las normas y leyes mencionadas, se refieren a los vidrios templados.

Inicialmente es importante conocer la normatividad asociada a la producción de vidrio y en particular de vidrio templado. La figura 25, ilustra las normas que se deben tener en cuenta en la fabricación de los productos a ofertar.

Norma	Descripción
Norma Técnica Colombiana NTC 1578 (2011)	Vidrios de seguridad utilizados en construcciones. Especificaciones y métodos de ensayo. Esta norma establece las especificaciones y métodos de ensayo para las propiedades de seguridad de los materiales para vidriados de seguridad (materiales vidriados diseñados para promover la seguridad y reducir la posibilidad de heridas cortantes y punzantes cuando se rompen por contacto humano), utilizados para todos los propósitos arquitectónicos y de construcción
Norma Técnica Colombiana NTC 5783 (2010)	Vidrio. Vidrio plano laminado templado. Esta norma comprende los requisitos de calidad para láminas cortadas de vidrio plano laminado templado que consta de dos o más capas de vidrio unidos con un material entrecapa para utilizar en vidriado para edificaciones.
Norma Técnica Colombiana NTC 5756	Vidrio plano tratado con calor. Categoría termoendurecido (hs), categoría templado (ft) con y sin recubrimiento.
Norma IRAM 12843 NC – 02.002	Norma de calidad visual vidrio templado y termoendurecido. Esta norma especifica los requisitos mínimos de calidad con respecto a fallas ópticas, visuales y de bordes de los vidrios templados y termoendurecidos para uso en la construcción.
ASTM C1048:2004	Comprende los requisitos para vidrio termoendurecido y vidrio plano templado con o sin recubrimiento, utilizado en construcción de edificaciones en general.

Figura 25. Normatividad asociada a la fabricación de vidrio templado.

Nota: Construcción de los autores

Estas normas son las que describen la forma de fabricación de los vidrios y las características que deben tener los productos terminados para alcanzar su alta calidad e indican también la necesidad de pruebas para su fabricación y entrega a los clientes.

8.2 Aspectos de constitución de la empresa

Para el caso objeto de estudio, no se requiere la definición de constitución de la empresa, pues se desarrolla en una legalmente constituida y que tiene amplia trayectoria en el mercado, pero que se encuentra interesada en la ampliación de su portafolio de productos. No se requiere ningún permiso de tipo especial, pues los productos a ofertar están incluidos en el objeto social definido para Vidrial Temp Ltda.

8.3 Proceso de producción

Actualmente la empresa Vidrial Temp Ltda., produce vidrio templado en dos presentaciones: plano y curvo, los cuales son bajo pedido y teniendo en cuenta, según entrevista con la gerencia de Vidrial Temp Ltda., que el vidrio más solicitado por los clientes es el templado plano de 5mm, para lo cual se realiza el siguiente proceso de producción. Una vez recibida la solicitud del cliente, estos datos son enviados de la sede administrativa a la sede productiva, donde se llevan a cabo cálculos para darle el mayor provecho a las láminas de vidrio (materia prima). Los datos son introducidos en un computador que está conectado a la máquina de corte, que procede a hacer dicho proceso. Posteriormente, un operario pasa las partes ya cortadas a la máquina de pulido para quitar los cuatro bordes filosos (este proceso se va haciendo simultáneamente con agua para una menor fricción entre el vidrio y la lija). Luego otro operario pasa el vidrio a una máquina encargada de hacer las perforaciones y formas requeridas, este proceso también se realiza con agua. Posteriormente el vidrio cuenta con una limpieza y revisión para ver si el vidrio cumple con la calidad requerida, y luego es transportado a la máquina de temple (hornos de templado), donde adquiere mayor resistencia.

Finalmente, un camión es cargado con los vidrios solicitados, para que el camión lleve los productos a la sede del Siete de agosto y el cliente los pueda recoger o se deja listo en el área de almacenamiento junto a la entrada para que el cliente se dirija a retirarlo en la planta. Cabe resaltar que no existe un tiempo estándar para la producción tanto de vidrio templado plano, como de vidrio templado curvo, ya que cada procedimiento se realiza bajo pedido y el requerimiento no siempre es el mismo, lo que quiere decir que este tiempo varía según el tamaño del vidrio, teniendo en cuenta cada una de sus dimensiones, sin embargo, el único tiempo estándar lo proporciona el horno de temple tal y como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Tiempos del horno de temple.

Espesor	Tiempo (minutos)
5mm	5
6mm	6
8mm	8
10mm	10
12mm	12
15mm	15
19mm	19

Nota: Construcción de los autores

De manera general la figura 26 presenta el proceso actual de la empresa.

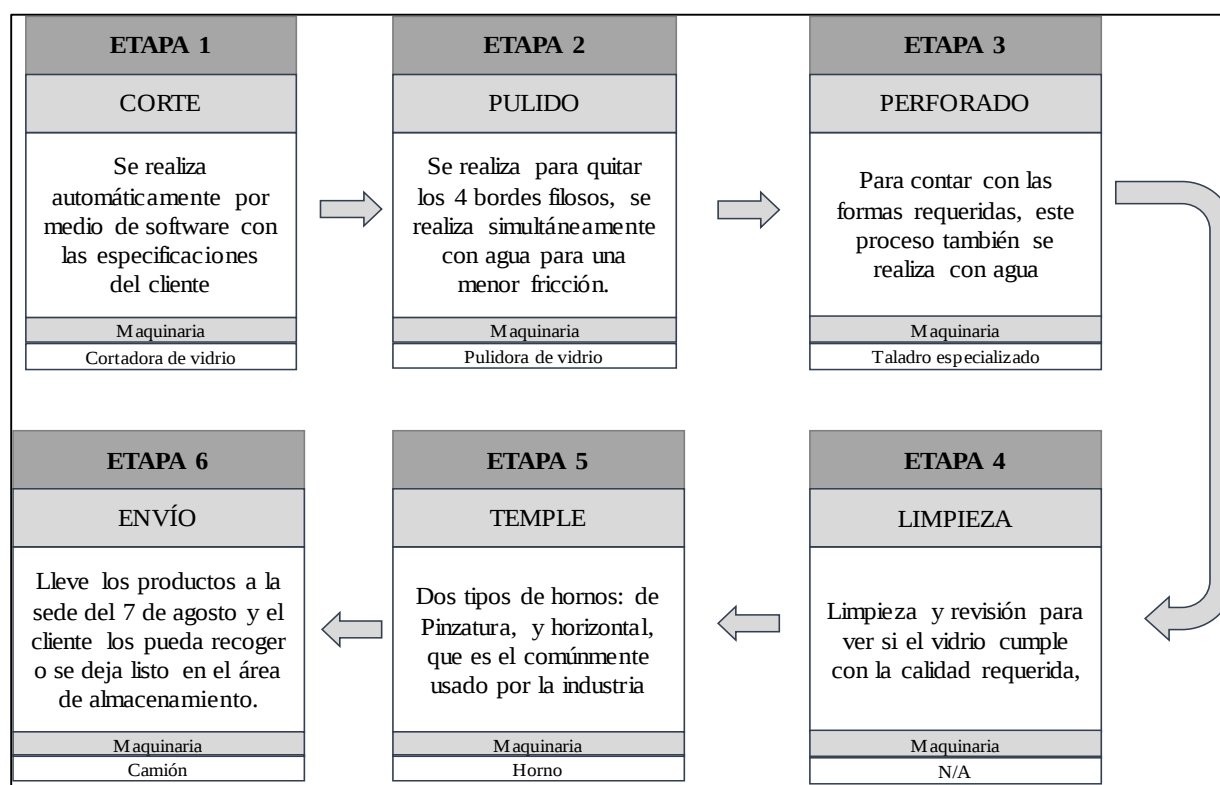


Figura 26. Diagrama de bloques para el proceso actual de la empresa.

Fuente: Construcción de los autores

Para llevar a cabo este proceso la empresa cuenta con un personal en la planta de producción de 13 operarios, los que realizan y supervisan el proceso. Es de tener en cuenta que todas las operaciones de transformación son realizadas por maquinaria exceptuando el proceso de lavado.

A continuación, se describe el proceso de fabricación de vidrio laminado templado y vidrio de doble acristalamiento, para poder evidenciar las diferencias y de esta manera determinar las necesidades de maquinaria, espacio y mano de obra que se requiere para la ampliación del portafolio de productos de la empresa.

8.3.1 Proceso de producción vidrio laminado templado

Para la empresa Vidrial Temp Ltda., es importante mencionar que el vidrio laminado templado, se fabrica con vidrio templado como materia prima. De acuerdo con Luna (2010), para fabricar vidrio templado se requieren los procesos de corte, lavado y fileteado, ensamble, horno de pre-laminado templado y autoclave. A continuación, se describen estos procesos, para el vidrio laminado templado:

Corte: “En esta etapa del proceso y siguiendo las especificaciones de las órdenes de producción programadas para el día, se ubica la materia prima y se transporta hacia la máquina de corte donde se monta una lámina del espesor a cortar” (Luna, 2010, p.34).

Fileteado y lavado: “Después de ser cortados se ubican por parejas en los caballetes y se procede a quitarles el filo a los vidrios y que entren uno detrás del otro a la lavadora automática” (Luna, 2010, p.34).

Zona de ensamble:

El vidrio después de ser lavado entra a la habitación de ensamble libre de impurezas o manchas, listo para introducir el polivinil según lo estipulado por el cliente. Se procede a armar la pareja y a colocarle en la mitad el polivinil se retira el sobrante, y queda listo para entrar al horno (Luna, 2010, p.35).

Horno pre laminado templado:

En esta etapa las parejas que salieron de la zona de ensamble entran al horno para ser calentados a 750°C y ayudados por la presión que ejercen los rodillos internos el polivinil inicia su proceso de adherencia al vidrio. Con esta operación se trata de eliminar el aire existente entre el vidrio y el butiral de polivinilo -PVB-. Las unidades de vidrio se calientan hasta una temperatura aproximada de 70°C. La eliminación del aire se produce por medio de la destrucción parcial de la superficie del film. Los cantos son enseguida cerrados a fin de impedir la posible entrada de aire durante la operación final de la autoclave (Vidresif, 2017, p.2).

Autoclave:

Los vidrios son acomodados de manera que no se vayan a fisurar en un caballete el cual se mete en el autoclave y pasa por un proceso de alta presión en el cual el polivinil queda adherido totalmente a los vidrios y le da la capacidad de vidrio laminado templado de seguridad. El vidrio es conducido a una autoclave, en el interior del cual

la presión es de 12 a 14 kg/cm² con una temperatura entre 135°C y 150°C. Se trata de conseguir una flexibilidad suficiente del PVB para crear una adhesión perfecta entre los vidrios. Los tiempos de los ciclos están en función del espesor de las unidades. De todas maneras, la duración de esta operación está entre las 10 y 12 horas (Vidresif, 2017, p.2).

Con base en lo anterior, se evidencia que la primera parte del proceso de fabricación del vidrio laminado templado (corte, lavado y fileteado o pulido), es igual que la del vidrio templado que actualmente la empresa fabrica. Por ello, para la ampliación de su portafolio, se requiere de incluir el ensamble, pre-laminado templado y autoclave para terminar el proceso y contar con un nuevo producto a ofertar”.

La figura 27 ilustra el diagrama de bloques del proceso de fabricación de vidrio laminado templado, con base en dos capas de vidrio templado, para otorgar mayor seguridad y firmeza al producto.

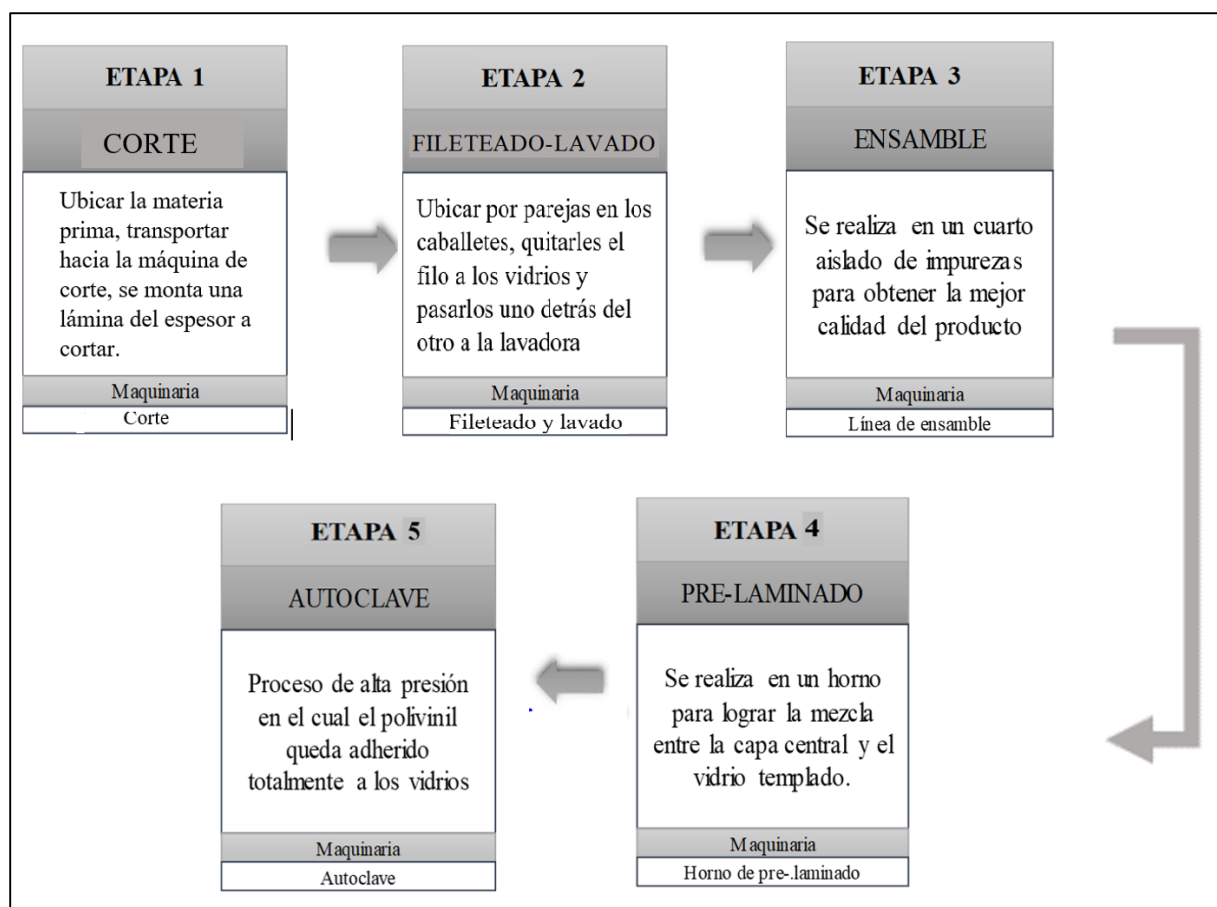


Figura 27. Diagrama de bloques proceso vidrio laminado templado.

Fuente: Construcción de los autores

8.3.2 Proceso de producción vidrio de doble acristalamiento

Se consultaron varias fuentes para determinar el proceso de fabricación del vidrio de doble acristalamiento, el cual está compuesto por dos capas de vidrio templado y una capa intermedia interior de gases que le permiten tener propiedades de seguridad y de aislamiento de ruido, por lo cual su uso es adecuado para hogares, centros comerciales, centros de eventos, entre otros. A continuación, se describe el proceso de producción de este producto:

Corte de perfiles: consiste en el corte de marcos de aluminio que serán la base del producto, el cual se realiza en una máquina de corte de acuerdo a las órdenes de fabricación. Para realizar esta tarea el operador debe ordenar por terminación de obra cada una de los pasos de fabricación y controlar en el atril de estibamiento el sentido de separado (Kemmerer & Ruibal, 2016).

Salado: El perfil espaciador de la cámara de aire se rellena parcialmente con desecante. Esto garantiza que la cavidad, rellena con aire deshidratado o gas inerte, se mantenga libre de humedad (Glassolutions, 2017).

Butilado: se realiza el butilado de la cámara cuya tarea consiste en la incorporación de butilo en los laterales del perfil de aluminio respetando el orden dejado por el personal de corte de aluminio (Kemmerer & Ruibal, 2016).

Armado: se realiza el armado que consiste en cargar en la maquina aquellos paños de una obra según la terminación de obra agrupados en el atril de estibamiento continuando por la colocación del marco de aluminio previamente cortado, salado y butilado (Kemmerer & Ruibal, 2016).

Sellado: esta tarea consiste en el sellado estructural por medio de la aplicación de un sellador bicomponente en todo el perímetro ya armado para aumentar el aislamiento del mismo (Glassolutions, 2017).

Prensado: La segunda hoja se coloca automáticamente o manualmente delante de la primera. Ambas hojas se presionan contra el perfil de la cámara de aire (Glassolutions, 2017).

Llenado de gas: A menudo el gas argón se utiliza para sustituir el aire deshidratado entre las hojas de vidrio. El llenado de gas argón en doble acristalamiento ofrece unas propiedades térmicas mejoradas comparado con el aire aplicado para el mismo propósito (Kemmerer & Ruibal, 2016).

Actualmente la empresa Vidrial Temp Ltda., no cuenta con ninguno de los procesos mencionados, por lo que es necesario para incluir este producto en su catálogo, el proceso de fabricación presentado en la figura 28.

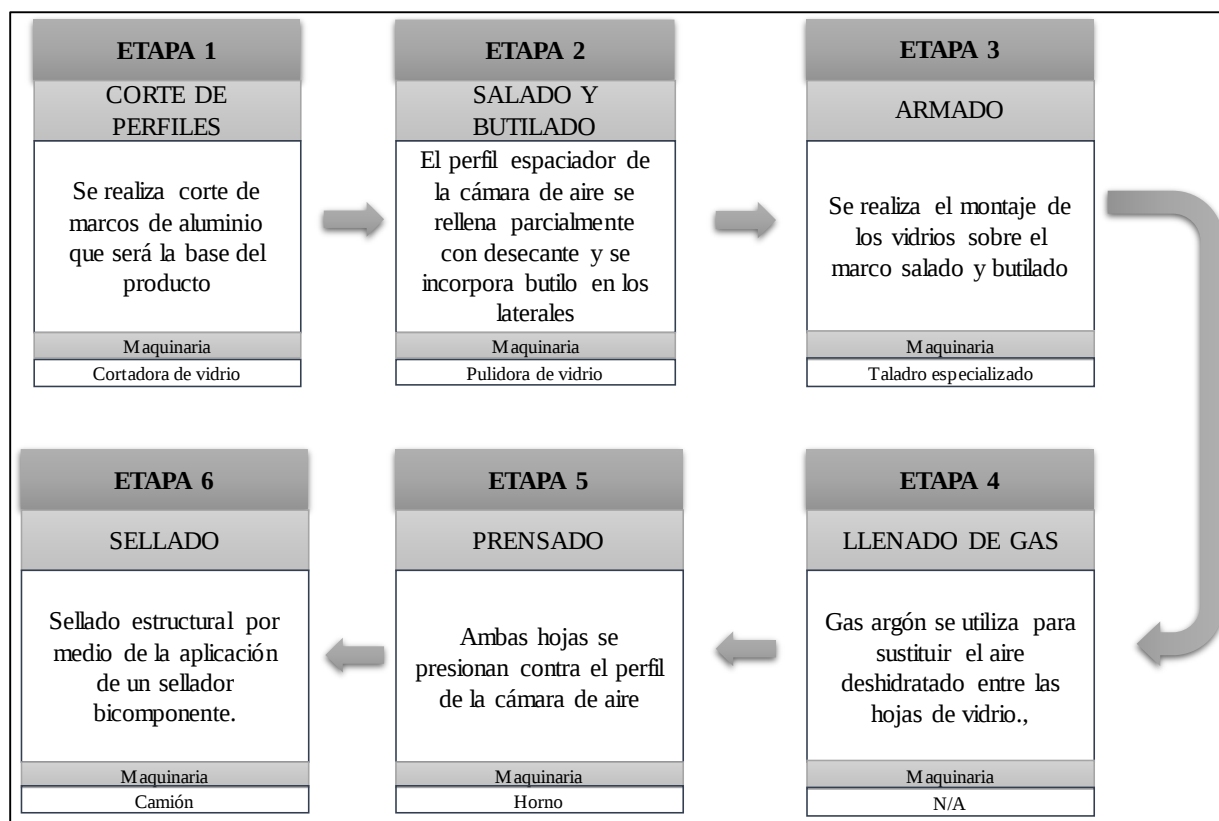


Figura 28. Diagrama de bloques proceso vidrio laminado templado.

Fuente: Construcción de los autores

8.4 Infraestructura

Con base en la descripción del proceso de producción descrito en el numeral anterior, se presenta a continuación, la explicación de la maquinaria necesaria para el proceso y el espacio requerido tanto para la maquinaria como para el almacenamiento de la materia prima. Es importante mencionar que no se requiere espacio para la comercialización, pues la empresa ya cuenta con este en su sede administrativa.

8.4.1 Infraestructura proceso del vidrio laminado templado

Tal como se mencionó en el numeral 8.3.1, se requiere incluir los procesos de ensamble, pre-laminado templado y autoclave. La tabla 8 describe la maquinaria necesaria para estos procesos, los precios se tomaron de los catálogos de la maquinaria seleccionada, en los que se tuvo en cuenta el tipo de proveedor el cual es Solvitec SAS, las marcas que de maquinaria que ofrece y la garantía dentro de Colombia, adicional que se encuentra ubicado en Bogotá DC, en cambio los otros proveedores se encuentran ubicado en España y China, además las especificaciones técnicas para la maquinaria requerida, se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Maquinaria del proceso de vidrio laminado templado.

Máquina	Precio	Especificaciones Técnicas
Línea de ensamble 	\$85.000.000	Dimensiones de hoja laminada hasta 7.000x3.300 mm. Medición automática del espesor y dispositivo de detección de capas low-e. Diferentes zonas de recogida para aumentar la productividad para hojas pequeñas y medianas. Corte automático PVB + estación externa de despliegue y corte PVB para trabajo especiales. Sistema de centrado automático. Espesor máximo de la hoja laminada 60 mm. Presión de trabajo ajustable. E.
Horno pre-laminado templado 	\$17.000.000	Certificación:CE Condición:Nuevo Marca:Fangding Número de Modelo:FD-J-2-4 Voltaje:220-380 V Dimensión (L*W*H):3660*2560*1500mm Peso:3600 kg Nombre del producto:EVA vidrio laminado templado máquina Bomba de vacío:Viento-enfriamiento Color:Azul y blanco Garantía:1 año
Horno Autoclave 	\$25.000.000	Laboratorio / proceso:de proceso Otras características:de vacío Aplicaciones:para el vidrio laminado templado Temperatura máxima:Mín.: 0 °C (32 °F),Máx.: 400 °C (752 °F)

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Alibaba (2018)

Se requiere en inversión de maquinaria \$127.000.000, los cuales incluyen su transporte hacia la planta e instalación de la misma. De acuerdo con la maquinaria necesaria, y teniendo en cuenta lo planteado por Luna (2010) el espacio requerido para el montaje del proceso productivo es de:

Tabla 10. Maquinaria del proceso de vidrio laminado templado.

Máquina	Descripción
Línea proceso de ensamble y pre-laminado templado	30 m x 6 m = 180 m ²
Auto-clave y tambor de giro	8 m x 13 m = 104 m ²

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Luna (2010, p.23)

En total se requieren 284 m², para el proceso productivo del vidrio laminado templado con base en vidrio templado, teniendo en cuenta especificaciones de la tabla 10.

8.4.2 Infraestructura proceso del vidrio de doble acristalamiento

Tal como se mencionó en el numeral 8.3.2, se requiere incluir los procesos de corte de perfiles, salado y butilado, armado, sellado, prensado y llenado de gas, la tabla 11 describe la maquinaria necesaria para estos procesos, los precios se tomaron de los catálogos de la maquinaria seleccionada.

Tabla 11. Maquinaria del proceso de vidrio de doble acristalamiento.

Máquina	Precio	Especificaciones Técnicas
Sierra circular 	\$2.399.000	El motor de inducción cerrado de 1.500W / 230V a 4.500rpm genera suficiente energía y fuerza para cortar tableros o maderas de dureza y espesores considerables, mientras que el tablero de la mesa de aluminio fundido ofrece un espacio de trabajo robusto y espacioso. Normativa de seguridad (CE). Mesa de trabajo fabricado en aluminio fundido a presión de 650x520 y con las extensiones 1.210x750 mm.
Posicionadora de perfiles de alta precisión 		Línea de doble acristalamiento de la marca Marval, para la fabricación de vidrio cámara, de 2500 mm de altura. En perfecto estado. Marca: Marval Dirección de trabajo: de izquierda a derecha. Medidas totales: 2500 x 3500 mm Largo total de la línea 21 metros aproximadamente. Año de fabricación: 2001
Línea con una selladora compacta 	Toda la línea de producción: \$70.000.000	Lavadora más prensa de libro. Completamente reacondicionada, incluye cepillos nuevos, el resto de la línea será completamente reacondicionada para un mejor funcionamiento. Características: Entrada 3500 mm. Lavadora – secadora. Salida 3500 mm. Sellador de perfiles 3500 mm. Zona de ensamble y transporte 3500 mm.
Prensa de ensamble con llenado de gas 		

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Kemmerer y Ruibal (2016, p.4) y Vidresif (2017, p.3)

Se requiere en inversión de maquinaria \$72.399.000 en los cuales va incluido el costo de transporte y de instalación que gracias al tamaño de la compra realizada al proveedor Solvitec SAS proporciona como valor agregado a la compra realizada. Para este proceso de producción la

maquinaria necesaria se ubicará dentro de una línea de producción, tal como se evidencia en la figura 29.



Figura 29. Línea de fabricación vidrio de doble acristalamiento.

Fuente: Datos obtenidos de Kemmerer y Ruibal (2016, p.3)

De acuerdo con la maquinaria necesaria, el espacio requerido para el montaje del proceso productivo se presenta a continuación en la tabla 12.

Tabla 12. Espacio requerido del proceso de vidrio de doble acristalamiento.

Máquina	Espacio requerido
Línea de producción	35 m x 5 m = 175 m ²
Sierra circular	4 m x 3 m = 12 m ²

Nota: Construcción de los autores con base en datos obtenidos de Luna (2010, p.21)

En total se requieren 187 m², para el proceso productivo del vidrio de doble acristalamiento con base en vidrio templado.

En total sumando el espacio requerido para los dos tipos de productos a ofertar en la ampliación del portafolio se requiere lo mostrado en la ecuación 7.

$$\text{Espacio requerido} = 284 \text{ m}^2 + 187 \text{ m}^2 = 471 \text{ m}^2$$

Ecuación 7. Espacio Requerido.

Se resalta nuevamente que la planta no sufrió ningún tipo de modificación, pues esta cuenta con un espacio disponible de **2.016 m²** para los cuales solo se deben utilizar **471 m²**, lo que quiere decir que la maquinaria se puede instalar con gran facilidad, además, teniendo en cuenta que estos costos de transporte e instalación ya van incluidos en la compra de maquinaria.

8.5 Macro localización de la planta

Teniendo en cuenta que no se va a generar un nuevo negocio, sino ampliar el portafolio de productos de la empresa Vidrial Temp Ltda., la localización geográfica donde se va a realizar el estudio es en el kilómetro 6,2 vía Medellín, y donde se van a comercializar los productos será en la calle 63 D # 28A - 63, sitio actual donde opera la empresa. Adicional, cabe resaltar que se tiene como proveedor a vidrio Andino, el cual no ha presentado problemas en aportar la materia prima del proceso.

Actualmente la empresa cuenta con una planta de producción que mide 2.516 m² de área; sin embargo, 500 m² corresponden a edificaciones destinadas a oficinas. Por lo tanto, el área disponible para procesamiento de materiales es **2.016 m²**, de los cuales están ocupando actualmente en el proceso de vidrio templado el 65% del espacio disponible, lo que indica que se tienen disponibles 705,6 m² aproximadamente. Vale la pena mencionar que estos 705,6 m², hace parte también el almacenamiento, depósito de materia prima, parqueadero y espacio entre máquinas, y se encuentran contiguos en el primer piso de la planta, es decir, la planta actual cuenta con un solo piso para su operación.

8.6 Micro Localización

A continuación, se muestra el plano de la nueva distribución de planta, en el cual se evidencia la forma en la que se acomodaron las nuevas líneas de producción requeridas para los productos que harán parte de esta diversificación del portafolio de la empresa Vidrial Temp Ltda., siendo estos los resultados de los dos estudios anteriores (comercial y técnico). Se puede evidenciar que el espacio fue acorde al requerimiento, por lo tanto, no generó costos adicionales, ya que no fue necesario realizar ningún tipo de reacomodamiento con la maquinaria antigua, pues la nueva se logró adaptar a las dimensiones sobrantes, siendo estas de 705,6 m² aproximadamente, que además cubre almacenamiento, depósito de materia prima, parqueadero y espacio entre máquinas en el cual solo se requiere un total de 471 m².

A partir de lo anterior, teniendo en cuenta las dimensiones necesarias para las nuevas líneas de producción, se determina que la maquinaria antigua podrá continuar en su misma ubicación, ya que el espacio disponible es lo suficientemente amplio para acomodar esta nueva maquinaria sin afectar ningún proceso antiguo. Las dimensiones se pueden evidenciar en la tabla 13 a continuación.

Tabla 13. Dimensiones maquinaria antigua.

Máquina	Dimensiones (m)
Almacenamiento, depósito de MP, parqueadero y espacio entre máquinas	901,96 m ²

Área de dispensador de MP	$3,80 \times 3,80 = 14,44\text{m}^2$
Área de casco retal	$2,20 \times 2,20 = 4,84\text{m}^2$
Corte	$3,60 \times 4,60 = 15,56\text{m}^2$
Marcación	$2,20 \times 1,10 = 2,42\text{m}^2$
Pulido x 4	$6,30 \times 1,10 = 27,72\text{m}^2$
Perforado	$6,30 \times 3,50 = 22,05 \text{ m}^2$
Boquete	$6,30 \times 2,40 = 15,12 \text{ m}^2$
Pulido figura	$5,40 \times 5,30 = 28,62\text{m}^2$
Lavado	$4,10 \times 7,00 = 28,7\text{m}^2$
Temple	$21,00 \times 5,00 = 105\text{m}^2$
Oficinas y entrada vehicular	$24 \times 6 = 144 \text{ m}^2$

Nota: Construcción de los autores a partir de datos suministrados por los operarios de la empresa.

A continuación, en la figura 30 y 31 se muestran los planos que corresponden a la organización de la planta actual (sin nueva maquinaria) y el plano propuesto con la nueva maquinaria, que según se observa, su acomodación es la adecuada y precisa para implementarla.

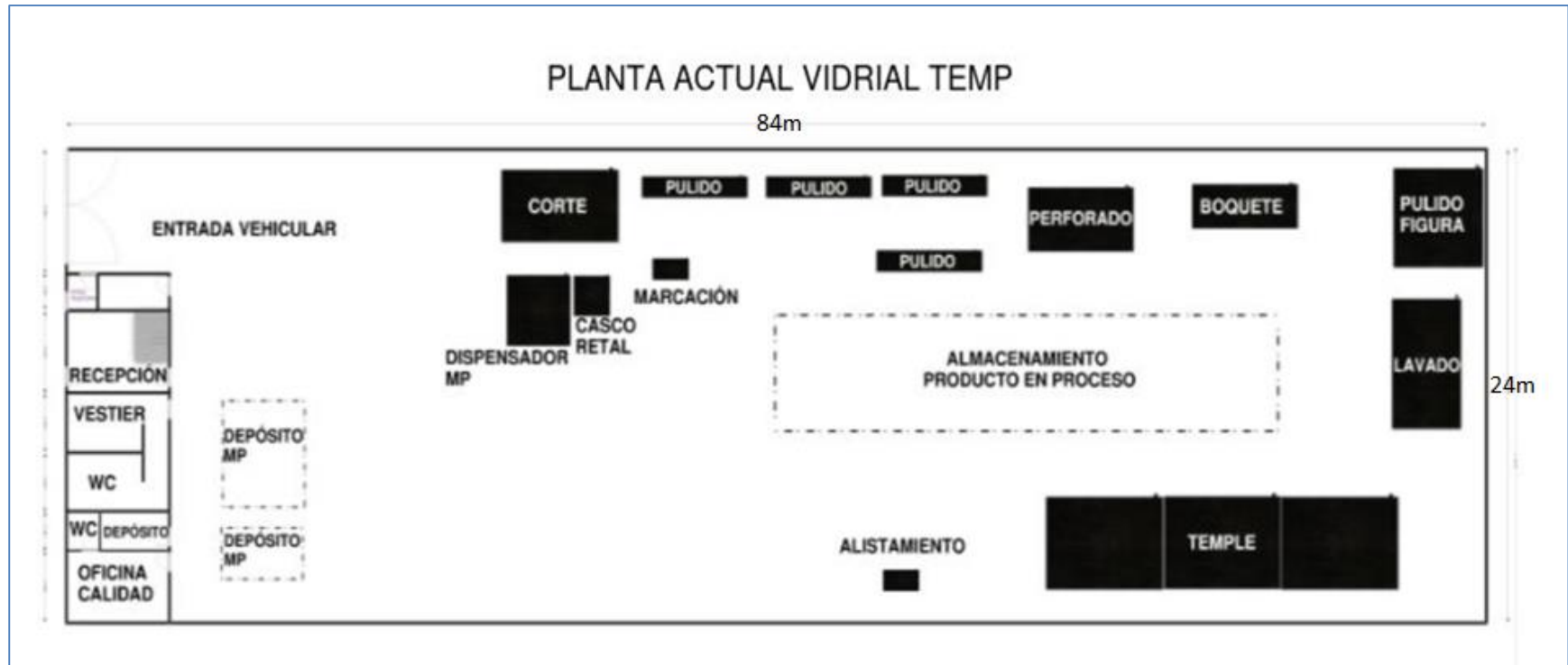


Figura 30. Plano de la empresa sin maquinaria nueva.

Fuente: Construcción de los autores

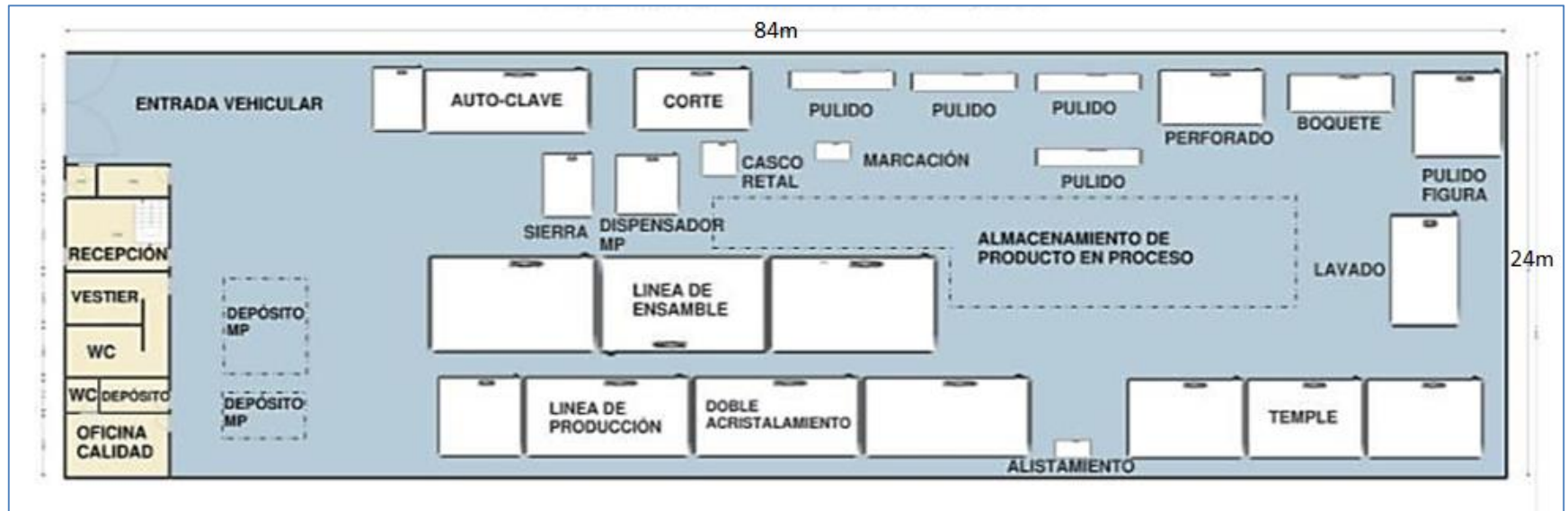


Figura 31. Plano de la empresa con maquinaria nueva.

Fuente: Construcción de los autores

8.7 Talento humano y organización de la empresa

De acuerdo con el proceso de producción descrito y la maquinaria necesaria para la ampliación del portafolio de productos, se requiere nuevo personal para que apoye los nuevos procesos y supervise las máquinas, junto con el personal que actualmente opera en la empresa, tal como se evidencia en la tabla 14, en la cual se presentan sólo los costos del salario, las prestaciones sociales serán presentadas más adelante.

Tabla 14. Mano de obra necesaria x 8 horas de trabajo al día.

Producto	Operación	Cargo	Número de empleados en el cargo	Costo por empleado	Costo total del cargo
Vidrio Laminado templado	Ensamble	Operarios	4	\$1.100.000	\$4.400.000
	Pre-laminado templado	Operarios	2	\$1.100.000	\$2.200.000
		Ayudantes	1	\$900.000	\$900.000
	Autoclave	Operarios	1	\$1.100.000	\$1.100.000
		Ayudantes	1	\$900.000	\$900.000
Total			9		\$9.500.000
Vidrio de doble acristalamiento	Sierra circular	Operarios	1	\$1.100.000	\$1.100.000
	Posicionadora de perfiles	Operarios	1	\$1.100.000	\$1.100.000
		Ayudantes	1	\$900.000	\$900.000
	Línea con una selladora compacta	Operarios	2	\$1.100.000	\$2.200.000F
		Ayudantes	1	\$900.000	\$900.000
	Prensa de ensamblaje	Operarios	1	\$1.100.000	\$1.100.000
Total			7		\$7.300.000

Nota: Construcción de los autores

Se observa que se requiere un personal de 9 empleados, los cuales cumplirán una función en específico en el proceso de vidrio laminado templado y de 7 empleados en la línea de producción de vidrio de doble acristalamiento que también tendrán una única labor definida cada uno, para un total de inversión mensual de salarios de \$16.800.000 (\$9.500.000 + \$7.300.000), esto para cumplir con la cuota de la venta, la cual es 2021 y 816 unidades anuales respectivamente, determinadas en el estudio comercial, sin embargo se debe tener en cuenta el valor mensual para proceder con el cálculo de la materia prima, el cual se muestra a continuación. En el resultado de

las ecuaciones 8 y 9, hay que tener en cuenta que este valor será incluido en el flujo de caja, donde se demostrará que se necesitan operarios nuevos.

$$2021 \div 12 = 168,4 \sim 168 \text{ Unidades de Vidrio laminado}$$

Ecuación 8. Unidades Vidrio laminado templado

$$816 \div 12 = 68 \text{ Unidades de vidrio de doble acristalamiento}$$

Ecuación 9. Unidades Vidrio de doble acristalamiento.

8.8 Costos y gastos

En este numeral se presentan los costos y gastos que se requieren para el funcionamiento de los procesos, infraestructura y personal para la ampliación del portafolio de productos de la empresa Vidrial Temp Ltda.

8.8.1 Depreciación de equipos

En este numeral se presenta el cálculo de la depreciación de la maquinaria prevista para la empresa, tal como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Depreciación maquinaria y equipo.

Descripción	Cantidad	Vida útil	salvamento	Costo inicial	Depreciación anual	Depreciación mensual
Línea de ensamble	1	10	0%	\$85.000.000	\$7.650.000	\$637.500
Horno de pre-laminado templado	1	15	0%	\$17.000.000	\$1.020.000	\$85.000
Horno autoclave	1	15	0%	\$25.000.000	\$1.500.000	\$125.000
Sierra circular	1	12	0%	\$2.399.000	\$179.925	\$14.994
Línea doble acristalamiento	1	10	0%	\$70.000.000	\$6.300.000	\$525.000
Total					\$18.499.916,67	\$1.541.659,72

Nota: Construcción de los autores

La depreciación anual de la maquinaria a adquirir tiene un costo anual de \$18.499.916 pesos y un costo mensual de \$1.541.659 pesos.

Se deben también tener en cuenta los gastos del mantenimiento de la maquinaria adquirida, la periodicidad se toma de las especificaciones del proveedor y se calcula el valor unitario tomando

la tasa hora hombre del ingeniero encargado y multiplicando este valor por las horas requeridas, para poder obtener el valor anual de estos gastos, tal como se evidencia a continuación en la tabla 16.

Tabla 16. Gastos de mantenimiento de la nueva maquinaria.

Máquina	Periodicidad	Inversión	Total anual
Línea de ensamble	Mensual	\$64.450	\$773.400
Horno de pre-laminado templado	Semestral	\$386.700	\$773.400
Horno autoclave	Semestral	\$232.020	\$464.040
Sierra circular	Semestral	\$154.680	\$309.360
Línea doble acristalamiento	Semestral	\$154.680	\$309.360
Total			\$2.629.560

Nota: Construcción de los autores

Se observa que anualmente se requieren gastos en mantenimiento de la maquinaria por un valor de \$2.629.560. Los mantenimientos son programados entre las dos partes (empresa y proveedor), de tal manera que la empresa decidirá cuándo es el momento más oportuno, con el fin de no afectar la capacidad mensual. Esta afirmación es otorgada por el proveedor correspondiente.

8.8.2 Costos de producción

Los costos de producción muestran cuánto se requiere de las ventas para ofrecer los productos descritos a los clientes. Incluyen el costo de las materias primas, de la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación y los gastos administrativos.

- **Costo de las materias primas.** Teniendo en cuenta el proceso de fabricación, se requieren las siguientes materias primas:

Laminado templado: lámina de polivinil, vidrio templado.

Doble acristalamiento: aluminio, sales desecantes, butilo, gas argón y vidrio templado.

De acuerdo con las materias primas mencionadas, se presenta la tabla 17, en la que se muestran los costos mensuales de las materias primas a adquirir por producto, teniendo en cuenta las proyecciones de venta, con un crecimiento de los precios equivalente al IPC según el banco de la Republica de Colombia, “se realiza una encuesta a analistas macroeconómicos locales y

extranjeros sobre sus pronósticos de diversas variables de interés”, y el IPC acumulado proyectado para el año 2020 es de 3,4%. (Banco de la República, 2018)

Adicional es importante mencionar que la producción en Vidrial Temp Ltda se hace bajo pedido del cliente con las medidas que solicite, sin embargo para el cálculo de presupuesto de materias primas se calculan las unidades mensuales de materia prima teniendo en cuenta la unidad de medida estándar m² por unidad de vidrio, con base en esto se determinan cuáles son las necesarias para cada nuevo proceso, y de tal forma que se pueda estimar la cantidad mensual de cada uno de ellos, la cual se podrá utilizar mensualmente según los pedidos que se vayan generando

De acuerdo a lo anterior, este cálculo se realizó con la proyección de unidades a vender mensualmente, las cuales son 168 para el vidrio laminado templado templado y 68 para el de doble acristalamiento dividido por el número de unidades de vidrio que se pueden realizar con una sola unidad de producto de materia prima.

Por ejemplo, para el caso del cálculo de 42 unidades de la lámina de polivinil que se encuentra iniciando la tabla 16 para el vidrio laminado templado templado es para saber cuántos paquetes de rollos por 10 unidades de 4m se necesitan para cumplir el lote de 168 unidades de vidrio laminado templado, por lo tanto, se divide el número de unidades mensuales el cual es 168 entre el número de vidrios que se producen con un solo paquete de rollos de lámina de polivinil, es decir entre 4

Este cálculo se aplica sucesivamente con el resto de los productos de materia prima que se requieren para la producción de un vidrio con unidad de medida m². Por otro lado los precios planteados en los cálculos fueron, previamente cotizados por medio de entrevista con el proveedor seleccionado.

Tabla 17. Presupuesto materias primas.

Producto	Materia prima	Costo por unidad	Unidades mensuales	Valor mensual	Valor anual
Vidrio laminado templado	Lámina de polivinil	\$72.178 (10 rollo de 4 m ²)	42	\$3.031.500	\$36.378.000
Subtotal				\$3.031.500	\$36.378.000
Vidrio de doble acristalamiento	Barra de Aluminio	\$9.570 Barra de 30 cm	68	\$650.760	\$7.809.120
	Sales desecantes	\$12.000 Bulto	7	\$81.600	\$979.200
	Butilo	\$4.500.000 Tonelada	0,07	\$30.600	\$367.200
	Gas argón	\$125.000 Cilindro de 100 cm ³	0,7	\$85.000	\$1.020.000
Subtotal				\$847.960	\$10.175.520
Total				\$3.879.460	\$46.553.520

Nota: Construcción de los autores.

- **Costo de la mano de obra directa.** El personal requerido se identificó en el numeral 8.7, sobre el cual se calculan los salarios del personal, además en el anexo J6 se incluyen los cálculos de las prestaciones sociales (Ver Anexo J). En la tabla 18 se muestra el resumen del costo total de la mano de obra directa.

Tabla 18. Presupuesto mano de obra directa.

Presupuesto mano de obra directa										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Nómina operarios	\$259.709.616	\$268.539.743	\$277.670.094	\$287.110.877	\$296.872.647	\$306.966.317	\$317.403.172	\$328.194.880	\$339.353.506	\$350.891.525
Nómina ayudantes	\$76.153.872	\$78.743.104	\$81.420.369	\$84.188.662	\$87.051.076	\$90.010.813	\$93.071.180	\$96.235.601	\$99.507.611	\$102.890.870
Total	\$335.863.488	\$347.282.847	\$359.090.463	\$371.299.539	\$383.923.723	\$396.977.130	\$410.474.352	\$424.430.480	\$438.861.117	\$453.782.395

Nota: Construcción de los autores

El costo por nómina al año del personal nuevo requerido es de \$335.863.488.

- **Gastos indirectos de fabricación.** Se refiere a los gastos necesarios para el funcionamiento de las máquinas (depreciación y mantenimiento) y para mantener la infraestructura adecuadamente (servicios públicos y contribuciones y afiliaciones).

El costo de la depreciación fue calculado anteriormente Tabla 14 por un valor anual de \$16.649.925 pesos y el de mantenimiento un costo anual por un valor de \$2.629.560. Además, el costo de las contribuciones y afiliaciones se refiere al valor de las prestaciones sociales de la mano de obra nueva requerida. Por otro lado para el cálculo del valor de los servicios públicos se toma el consumo energético de la maquinaria a utilizar, esto con ayuda de la información brindada por parte de los proveedores de las maquinarias, con el fin de realizar su estimado, donde es necesario calcular el número de horas teniendo en cuenta las horas diarias requeridas por máquina, multiplicando estas por 5 días y 4 semanas para obtener las horas mensuales de utilización de cada máquina, tal como se evidencia en la tabla 19.

Tabla 19. Consumo mensual de energía de la maquinaria.

Máquina	Kw x máquina	Hora	Total Consumo de Kw/mo	Cantidad de máquinas	Consumo total	Costo por Kw/hr	Total costo mes
Línea de ensamble	60	100	6.000	1	6.000	\$374	\$2.244.000,00
Horno de pre-laminado templado	80	60	4.800	1	4.800	\$374	\$1.795.200,00
Horno autoclave	80	60	4.800	1	4.800	\$374	\$1.795.200,00
Sierra circular	60	40	2.400	2	4.800	\$374	\$1.795.200,00
Línea doble acristalamiento	80	120	9.600	1	9.600	\$374	\$3.590.400,00
Total							\$11.220.000

Nota: Construcción de los autores

De acuerdo con lo anterior, la tabla 20 presenta los costos indirectos de fabricación.

Tabla 20. Costos indirectos de fabricación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925
Mantenimiento	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560
Servicios públicos	\$134.640.000	\$138.813.840	\$143.117.069	\$147.553.698	\$152.127.863
Contribuciones y afiliaciones	\$14.563.872	\$15.015.352	\$15.480.828	\$15.960.734	\$16.455.516
Total	\$168.483.357	\$173.108.677	\$177.877.382	\$182.793.917	\$187.862.864

	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Depreciación	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925	\$16.649.925
Mantenimiento	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560	\$2.629.560
Servicios públicos	\$156.843.827	\$161.705.985	\$166.718.871	\$171.887.156	\$177.215.658
Contribuciones y afiliaciones	\$16.965.637	\$17.491.572	\$18.033.811	\$18.592.859	\$19.169.238
	\$193.088.949	\$198.477.042	\$204.032.167	\$209.759.500	\$215.664.380

Nota: Construcción de los autores

Las contribuciones y afiliaciones corresponden al pago de seguridad social y aportes de los empleados de la empresa.

- Resumen costos de fabricación. La tabla 21 resume los costos de producción necesarios para ofrecer los productos a los clientes de Vidrial Temp. Esta incluye los costos de materia prima -MP-, los costos de la mano de obra directa -MOD- y los costos indirectos de fabricación -CIF-, de acuerdo con los datos presentados en numerales anteriores.

Tabla 21. Costos y gastos de fabricación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MP	\$46.553.520	\$48.457.559	\$50.439.473	\$52.502.448	\$54.649.798
MOD	\$335.863.488	\$346.275.256	\$357.009.789	\$368.077.093	\$379.487.482
CIF	\$168.483.357	\$173.108.677	\$177.877.382	\$182.793.917	\$187.862.864
PUBLICIDAD	\$18.294.324	\$18.916.331	\$19.559.486	\$20.224.509	\$20.912.142
COSTOS MARKETING UNA VEZ (página web, fotografía, video, etc)	\$4.550.000				
Total	\$550.900.365	\$567.841.492	\$585.326.644	\$603.373.457	\$622.000.144
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
MP	\$56.884.974	\$59.211.570	\$61.633.323	\$64.154.126	\$66.778.030
MOD	\$391.251.594	\$403.380.394	\$415.885.186	\$428.777.627	\$442.069.733
CIF	\$193.088.949	\$198.477.042	\$204.032.167	\$209.759.500	\$215.664.380
PUBLICIDAD	\$21.623.155	\$22.358.342	\$23.118.526	\$23.904.556	\$24.717.311
	\$641.225.518	\$661.069.006	\$681.550.676	\$702.691.252	\$724.512.143

Nota: Construcción de los autores

Para este cálculo se tienen en cuenta las unidades mensuales que se deben vender según lo estipulado en el estudio comercial, las cuales son 168 para vidrio Laminado templado y 68 para vidrio de doble acristalamiento, a partir de ellas se establece la cantidad de materia prima necesaria para su correspondiente producción.

8.9 Necesidades de financiación de capital

En este numeral se detallan las fuentes de financiación para cubrir la inversión inicial. Teniendo en cuenta que dicha inversión es bastante amplia y actualmente la empresa no cuenta con el capital total para efectuarla, se estima un préstamo para lograr cubrir los dos primeros meses de funcionamiento en maquinaria para el proceso del vidrio laminado templado es de \$127.000.000 y para el vidrio de doble acristalamiento es de \$72.399.000, dado que no se requieren adecuaciones para la maquinaria, lo que suma un total de \$199.399.000, a lo cual se le suma los gastos de materia prima, servicios públicos y mano de obra directa también para los dos meses iniciales, siendo los

cálculos de la siguiente manera en la ecuación 10, 11 y 12:

$$MP = \$3.879.460 * 2 = \$7.758.920$$

Ecuación 10. Materia prima.

Capital de trabajo

$$Servicios = \frac{\$168.483.357}{12} * 2 = \$22.440.000$$

$$MOD = \frac{\$335.863.488}{12} * 2 = \$55.977.248$$

Ecuación 11. Capital de trabajo.

Con base en lo anterior, se calcula el valor del préstamo a realizar para el funcionamiento del proyecto, así:

$$Valor\ préstamo = Costo\ maquinaria + MP + Servicios + MOD$$

$$Valor\ préstamo = \$199.399.000 + \$7.758.920 + \$22.440.000 + \$55.977.248$$

$$Valor\ préstamo = \$285'535.168$$

Ecuación 12. Valor préstamo.

Teniendo en cuenta la inversión a realizar en maquinaria y los gastos mencionados, se propone que se realice un préstamo a un banco, por valor de **\$285'535. 168.**

La tabla 22 presenta la amortización del crédito a solicitar, con la tasa de interés más baja del mercado (17,3%) y con un período de pago de 10 años.

Tabla 22. Amortización del crédito.

AMORTIZACIÓN DE CRÉDITO					
Préstamo	285.575.168			El préstamo será adquirido en un banco, el que ofrezca las tasas de interés más bajas del mercado.	
Tasa	17,3%	Anual	Bancolombia		
Periodo	10	Anos			
Cuota	\$ 61.970.789,05				
Periodos	Saldo inicial	Cuota fija	Interés	Abono a capital	Saldo final
0				\$	285.575.168
1	285.575.168	\$ 61.970.789,05	\$ 49.404.504	\$ 12.566.284,99	\$ 273.008.883,01
2	273.008.883	\$ 61.970.789,05	\$ 47.230.537	\$ 14.740.252,29	\$ 258.268.630,72
3	258.268.631	\$ 61.970.789,05	\$ 44.680.473	\$ 17.290.315,94	\$ 240.978.314,79
4	240.978.315	\$ 61.970.789,05	\$ 41.689.248	\$ 20.281.540,59	\$ 220.696.774,19
5	220.696.774	\$ 61.970.789,05	\$ 38.180.542	\$ 23.790.247,12	\$ 196.906.527,08
6	196.906.527	\$ 61.970.789,05	\$ 34.064.829	\$ 27.905.959,87	\$ 169.000.567,21
7	169.000.567	\$ 61.970.789,05	\$ 29.237.098	\$ 32.733.690,92	\$ 136.266.876,28
8	136.266.876	\$ 61.970.789,05	\$ 23.574.170	\$ 38.396.619,45	\$ 97.870.256,83
9	97.870.257	\$ 61.970.789,05	\$ 16.931.554	\$ 45.039.234,62	\$ 52.831.022,21
10	52.831.022	\$ 61.970.789,05	\$ 9.139.767	\$ 52.831.022,21	\$ 0,00

Nota: Construcción de los autores

8.10 Conclusiones del estudio técnico

Se concluye de acuerdo con los datos presentados que, en el estudio técnico, existe viabilidad para la ampliación del portafolio de productos, para ofrecer vidrio laminado templado y de doble acristalamiento, por las siguientes razones:

La nueva línea de producción de cada uno de los vidrios que se va a ofertar, se podrá llevar a cabo en la planta actual, ubicada en Autopista Medellín km 6.2, teniendo en cuenta los resultados arrojados en este estudio técnico, pues el espacio requerido para la maquinaria de estos nuevos productos es suficiente para su acomodación, al contar con un espacio disponible de 705,6 m² y requerir un total de 471 m²..

La empresa cuenta con experiencia en el manejo del vidrio, por lo cual puede realizar el proceso de producción propuesto para los dos productos a ofertar.

La inversión necesaria puede cubrirse con un crédito a un banco por un valor de \$285.546.370 pesos, con cuotas anuales de \$89.867.685,7, qué significan pagos mensuales de \$7.488.973,81, a un período de amortización de 10 años.

9.2. Criterios de evaluación

9.2.1. Valor presente neto

El Valor Presente Neto es un indicador que sirve para evaluar la viabilidad del Proyecto. Este criterio de evaluación se calcula con todos los flujos de caja que se proyectaron a partir del primer periodo de operación del proyecto, y a este se le resta la inversión total expresada en el momento 0. A su vez teniendo en cuenta la rentabilidad deseada como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. VPN

Flujo de Caja		
	Inversión inicial	Flujo de caja llevado al periodo inicial
Año 0	\$ 201.661.172	\$ 307.855.395

Fuente: Autores, 2018

$$VPN = \$307.855.395 - \$201.661.172$$

$$VPN = \$ 106.194.223$$

Ecuación 13. VPN.

En el caso de este proyecto de ampliación de la empresa, después del flujo de caja y posteriormente realizar el indicador de **Valor Presente Neto** el resultado fue = **\$ 106.194.223** indicando que el proyecto es rentable y presenta un amplio margen de ganancia. La tasa de interés utilizada para el cálculo fue del 10%. La cual fue definida teniendo en cuenta el margen de ganancia actual de la Vidrial Temp Ltda.

9.2.2. Tasa interna de retorno

La TIR es la Tasa de Rentabilidad como porcentaje que ofrecerá el proyecto después de hacer la inversión, posteriormente de realizar el cálculo el proyecto presenta una **TIR= 17%**, esta nos da una medida relativa de la rentabilidad.

9.2.3. PayBack del proyecto

Este indicador se usa medir en cuanto tiempo se recuperaría la inversión hecha, incluyendo el

costo de capital involucrado. Saber este indicador es muy necesario puesto que cada compañía, dependiendo de su situación, está dispuesta a asumir tiempo de espera para poder recuperar la inversión y comenzar a recibir ganancias. El resultado fue **7,106** Ver tabla 25.

Tabla 25. PayBack.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de efectivo	-\$ 201661	\$ 18724	\$ 21264	\$ 23039	\$ 24756	\$ 26393	\$ 27924	\$ 29315	\$ 30529	\$ 31520	\$ 425992
Acumulado	-\$ 201661	-\$ 182938	-\$ 161673	-\$ 138635	-\$ 113879	-\$ 87485	-\$ 59561	-\$ 30246	\$ 283	\$ 31804	\$ 457796

(Valores en miles de pesos)

$$Año 0 = Flujo de efectivo$$

$$Año_n = Acumulado_{n-1} + Flujo de efectivo_n$$

Ecuación 14. PayBack.

9.2.4. Relación Beneficio/ Costo

Este indicador muestra la relación que hay entre cada peso invertido, para el caso de este proyecto la relación beneficio/costo arroja un valor de **\$ 1,53**, lo que significa que por cada peso que sea invertido en este proyecto se tendrá un beneficio de dos pesos colombianos con veinte centavos. La tabla 26 lo demuestra.

Tabla 26. Valores relación beneficio/costo.

	Inversión inicial	Flujo de caja llevado al periodo inicial
Año 0	\$ 201.661.172	\$ 307.855.395

Fuente: Autores, 2018

$$\frac{Beneficio}{Costo} = \frac{\$ 307.855.395}{\$ 201.661.172}$$

$$\frac{Beneficio}{Costo} = \$1,53$$

Ecuación 15. Relación beneficio/costo.

9.3 Conclusiones estudio financiero

Se concluye de acuerdo con los datos presentados en el presente estudio financiero, que existe viabilidad financiera de la ampliación del portafolio de productos, para ofrecer vidrio laminado templado y de doble acristalamiento, por las siguientes razones:

- El valor presente neto del proyecto es \$ 106.194.223, el cual indica que la inversión es positiva, al igual que los flujos de caja de los 17%, indicando que también es positiva evidenciando que se tendrán ingresos con la inversión en el proyecto.

- El payback indica en cuanto tiempo se recuperaría la inversión hecha, en este caso 7,106 años. Esto le permitirá saber a la gerencia si está dispuesta a asumir dicho tiempo.

- Finalmente el ultimo de criterio de evaluación muestra que se tendrá un beneficio de un peso colombianos con cincuenta y siete centavos por cada peso que sea invertido en dicho proyecto.

10. Conclusiones

El estudio de viabilidad demostró que la diversificación de productos en la empresa Vidrial Temp (Vidrio Laminado templado y vidrio de doble acristalamiento) si es viable por diferentes aspectos, en el estudio comercial se demuestra que es posible conseguir aumento de la participación en el mercado por parte de la empresa, teniendo en cuenta que actualmente es solo de 0.5%. Este aumento conllevaría a que aumente su cantidad de clientes y alcanzar una posición notoria.

Su viabilidad también se refleja al momento de estudiar el espacio requerido en el Técnico, pues la empresa cuenta con total disponibilidad para la nueva maquinaria que se deberá implementar para los nuevos procesos productivos sin generar costos adicionales siendo estas de 705,6 m² como espacio disponible y se requiriendo un total de 471 m², logrando iniciar su producción de inmediato luego de dichas instalaciones. Adicionalmente, la inversión necesaria puede cubrirse con un crédito por un valor de \$285.546.370 pesos, a un banco con cuotas anuales de \$89.867.685,7, qué significan pagos mensuales de \$7.488.973,81, a un período de amortización de 10 años

Por último, en el estudio financiero se demuestra que el proyecto permite obtener ganancias en su implementación, pues, se verificó que el valor presente neto de la inversión es positivo, al igual que los flujos de caja de los 10 años y la tasa interna de retorno –TIR. Adicionalmente, la inversión necesaria puede cubrirse con un crédito por un valor de \$285.546.370 pesos, a un banco con cuotas anuales de \$89.867.685,7, qué significan pagos mensuales de \$7.488.973,81, a un período de amortización de 10 años, en la que se tiene en cuenta el tiempo de recuperación de la empresa por medio del payback corresponde a 7,106 años exactamente.

11. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa llevar a cabo la implementación de esta propuesta, pues será la forma adecuada de posicionarla e iniciar una evolución para la organización, ya que, al innovar su portafolio de productos, podrá adquirir beneficios como mayor clientela y por ende mayor participación en el mercado obteniendo un catálogo completo, que atienda la necesidad del consumidor desde cualquier perspectiva.

La empresa deberá enfocarse en un excelente servicio al cliente, haciendo un seguimiento al comportamiento del producto en el mercado, generando siempre acercamiento hacia ellos, de manera que se aclaren dudas ayudándoles a tomar las mejores decisiones.

Con el fin de explorar en nuevos mercados, se recomienda también llevar a cabo un plan que permita desarrollar estudios que lleven a la posibilidad de exportar los diferentes vidrios a países vecinos, para de esta manera generar una mayor evolución y reconocimiento internacional.

Con el trabajo realizado se busca dar una solución a un problema encontrado en una empresa dedicada a la comercialización de vidrio, buscando aportar a su sostenibilidad y desarrollo, por medio de la diversificación de sus productos y atendiendo a las necesidades de sus clientes.

Referencias Bibliográficas

- Alfonso, A. (11 de noviembre de 2018). Gerente de la empresa Vidrial Temp Ltda. (Alfonso, Carmona, & Torres, Entrevistadores)
- Alias, Z ; Zawawi, E ; Yusof, K & Aris, N. (2014). La determinación de factores críticos de éxito del proyecto de la práctica de gestión: Un marco conceptual. *Revista Procedia - Ciencias sociales y del comportamiento*, 8(12), , 61-69.
- Alibaba. (2018). *Portafolio de servicios*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/g/furnace-for-tempering-glass.html>
- Anaya, H. (2010). *Estudio de viabilidad. Apartamentos con servicios*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Artesan. (2012). *Vidrio de doble acristalamiento*. Obtenido de <http://www.vidrieraartesanal.com/doble.php>.
- Baca, G. (2010). *Evaluación de Proyectos*. México: Mc Graw Hill.
- Banco de la República. (2018). *Proyecciones macroeconómicas de analistas locales y extranjeros*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/encuesta-proyecciones-macroeconomicas>
- Census.gov. (04 de Mayo de 2019). *U.S. and World Population Clock*. Obtenido de U.S. and World Population Clock: <https://www.census.gov/popclock/>
- Contreras, S. (2015). *Canales de distribución: Tipos, Características, Ejemplos*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/canales-distribucion/>
- Coraje. (2007). *Cómo diseñar una estrategia de precios*. Obtenido de <https://www.marketingdirecto.com/punto-de-vista/la-columna/como-disenar-una-estrategia-de-precios-1>
- Csal, J & Mateu, G. (2003). Tipos de Muestreo . *Revista de Epidemiología y Medicina Preventiva*, 8 (2), 1-7.
- DANE. (2016). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística . Boletín Técnico*. Bogotá.
- Delgado, A. (2005). *Matemáticas financieras con aplicaciones en los mercados de dinero y de crédito*. México: Limusa editores.

- Díaz, G. . (2006). *Diseño del Sistema de Gestión de la Calidad bajo la NTC ISO 9001:2000 en la empresa TECNI JB Y MP Ltda.* Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Emprende Pyme. (2016). *¿Qué es ser emprendedor?* Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/que-es-ser-emprendedor.html>
- Esparza. (2007). *Formulación de proyectos sociales.* Obtenido de <http://cienciassociales.edu.uy/wp-content/uploads/2017/06/Material-de-apoyo-para-formulacion-de-proyectos-SCEAM.pdf>
- Espinoza,C. (2007). *Plan de Marketing. Lanzamiento de un nuevo producto.* Obtenido de http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/6380/1/Plan%20de%20marketing_lanzamiento%20de%20un%20nuevo%20producto_Reebok%20Energy_TFG_Carlos%20Galve%20Espinosa.pdf
- Fernández,M. (2006). *Diagramas de flujo de procesos* . Buenos Aires: Trillas Editores.
- Ferrocanor. (2015). *Ventajas del doble acristalamiento.* Obtenido de <http://ferrocanor.com/es/blog/articulos/ventajas-doble-acristalamiento/>
- Flórez. (2015). *Intermediarios.* Obtenido de <http://miralo-con-ganas-2.blogspot.com/2015/11/tipos-de-canales-canal-directo-el.html>
- Fragoza, J. (2011). *Definición y estudio de los factores críticos de éxito para la función de informática.* México: Instituto Tecnológico de Culiacán.
- Glassolutions. (2017). *Proceso doble acristalamiento.* Obtenido de <https://www.google.com.co/search?q=proceso+de+fabricaci%C3%B3n+vidrio+de+doble+acristalamiento&ei=mbqvW5C7J63x5gK6sIeoCw&start=0&sa=N&biw=1366&bih=577>.
- Google, T. w. (01 de Marzo de 2017). *¿Tu estrategia de marketing va dirigida a la generación X? Esto es lo que ven en YouTube.* Obtenido de *¿Tu estrategia de marketing va dirigida a la generación X? Esto es lo que ven en YouTube:* <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/canales-de-publicidad/video/estrategia-marketing-dirigida-a-generacion-x/>
- Grant, R. (1996). Hacia una teoría de la empresa basada en el conocimiento. *Revista de Gestión Estratégica*, 17 (2), 109-122.
- Heraldo, E. (07 de Noviembre de 2018). *Población de Colombia llegaría a los 45,5 millones de habitantes: Dane.* Obtenido de *Población de Colombia llegaría a los 45,5 millones de*

- habitantes: Dane: <https://www.elheraldo.co/colombia/poblacion-de-colombia-llegaria-los-455-millones-de-habitantes-dane-562688>
- IEBSchool. (02 de Octubre de 2015). *Tutorial: Publicidad en Youtube paso a paso*. Obtenido de Tutorial: Publicidad en Youtube paso a paso: <https://www.iebschool.com/blog/publicidad-en-youtube-seo-sem/>
- Kemmerer, F & Ruibal, A. (2016). *Análisis y mejora de procesos*. Argentina: Universidad Católica de Córdoba.
- Keropyan, A. (2017). *Proyecto de una empresa: 10 soluciones para emprendedores*. Obtenido de <https://retos-directivos.eae.es/proyecto-de-una-empresa-10-soluciones-para-emprendedores/>
- Klastorin. (2013). *Administración de Proyectos*. México: Alfaomega.
- Kotler, P & Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson. 6ta edición.
- Llano, J. C. (13 de Noviembre de 2018). *QUÉ ES EL MARKETING DIGITAL, SU IMPORTANCIA Y PRINCIPALES ESTRATEGIAS*. Obtenido de QUÉ ES EL MARKETING DIGITAL, SU IMPORTANCIA Y PRINCIPALES ESTRATEGIAS: https://www.juancmejia.com/marketing-digital/que-es-el-marketing-digital-su-importancia-y-principales-estrategias/#3_Principales_estrategiasde_Marketing_Digital
- Llorente, J. (2008). *Despliegue de la Función Calidad QFD*. Obtenido de <http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/QFD.pdf>
- Lovelock, C & Wirtz, J. (2009). *El Marketing de los Servicios*. México: Mc Graw Hill.
- Luna, D. (2010). *Diseño y distribución de la nueva planta de vidrio templado y laminado Vitelsa S.A. en la ciudad de Bogotá*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- McDaniel, C., & Gates, R. (2011). *Investigación de Mercados*. México: Learning Editores.
- Millafilo. (2015). *Vidrios templados, laminados y blindados*. Obtenido de <http://modulo134.blogspot.com/2015/06/vidrios-templadolaminadosblindado.html?m=1>
- Miranda, J. (2015). *Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación: financiera, económica, social y ambiental*. Caquetá: Universidad de la Amazonía.
- Ocampo, A. (2012). *Guía para la elaboración de un estudio de mercado*. España: CEEI. Creación

y desarrollo de empresas.

Orjuela, S & Sandoval, P. (2014). *Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Palacios, L. (2015). *Dirección estratégica*. Bogotá: ECOE.

Patiño, G. (2013). *Plan de mercadeo para diversificar el portafolio de productos de industrias de envases S.A*. Cali : Universidad Autónoma de Occidente.

Perilla, N. (2013). *¿Colombia es Competitiva en la Industria del vidrio?* . Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Plataforma de ONG de Acción Social . (2007). *Formulación de Proyectos Sociales con Marco Lógico*. España: Ministerio de Sanidad y Política Social.

Porter, M. (2008). *Las cinco fuerzas de Porter*. México: Trillas editores.

Santacruz, P. (2011). *Investigación de mercado para determinar la viabilidad de una nueva marca de producto de la empresa Adriana Santacruz para los estratos medio y alto de Bogotá*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Sapag, N. (2011). *Proyección de inversión. Formulación y evaluación*. Chile: Pearson Educación de Chile S.A.

Sarmiento, J. (2010). *Estudio Técnico*. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/presentaciones/Proy.pdf>

Sarmiento, J. (2011). *Evaluación de proyectos*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Schoenfeld, T. (2008). *A Practical Application of Supply Chain Management Principles*. USA: ASQ Quality Press.

Sevilla, A. (2017). *Tasa interna de retorno (TIR)*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Superintendencia de Sociedades. (2017). *Listado de empresas de vidrio*. Obtenido de <http://pie.supersociedades.gov.co/Pages/default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1#/>.

Turnero. (2002). *Análisis financiero*. Obtenido de

<https://www.monografias.com/trabajos104/analisis-financiero-enduride-c-a/analisis-financiero-enduride-c-a.shtml>

Universidad Pontificia Bolivariana. (2016). *El estudio financiero del proyecto*. Obtenido de http://cmap.upb.edu.co/rid=1237316953438_1999163858_1088/Tema5.EstudioFinanciero.ResumenElementos.pdf

Vega,C. (2015). *Muestreo*. Bogotá.

Vidresif. (2017). *Ficha técnica proceso de vidrio laminado*. Obtenido de https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/182034/1403864998_92_vidre_laminat.pdf.

Vidrial Temp Ltda . (2018). *Estados Financieros de los años 2013 a 2017*. Bogotá.

Vidurglass. (2014). *Vidrio laminado*. Obtenido de <http://www.vidurglass.com/decoracion-producto/vidrio-laminado>.

Villabo, A. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos. Manual para estudiantes*. Obtenido de http://www.pcmmanagement.es/editorial/management_sp/Evaluacion%20y%20formulacion%20de%20proyectos.pdf