

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE
SISTEMAS EN PVC EN LA EMPRESA KAIZEN INGENIEROS S.A.S**

MARTHA LUCIA AYA CORONADO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
PROGRAMA. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
EXTENSIÓN FACATATIVÁ
2018**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE
SISTEMAS EN PVC EN LA EMPRESA KAIZEN INGENIEROS S.A.S**

MARTHA LUCIA AYA CORONADO

PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

**LEIDY TATIANA PARRA GONZÁLEZ
ECONOMISTA**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES
PROGRAMA. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
EXTENSIÓN FACATATIVÁ**

2018

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Facatativá, Mayo de 2018

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido vivir este momento, por darme sabiduría, salud, por la bondad, gracia y misericordia que siempre tiene con nosotros, por brindarme la fortaleza y la luz que necesitaba, por colocar en mi camino a las personas precisas que me apoyaron para el desarrollo de este trabajo y de mi carrera profesional.

A mi esposo y mis hijas.

Porque son el eje fundamental de mi vida, por entenderme, apoyarme, por estar siempre brindándome ese soporte que es indispensable en lo personal, profesional y por tanto amor que me entregan cada día.

A mis padres y hermanos.

Por darme la vida, por confiar en mí, porque siempre han sido un apoyo incondicional en todas las etapas de mi existencia. Y por brindarme tanto cariño.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por haberme permitido dar este paso tan importante para mi vida, y por darme sabiduría y paciencia para realizar este trabajo.

Este proyecto es resultado de mi esfuerzo personal y del apoyo de mi familia a quienes agradezco infinitamente por su confianza.

Agradezco de manera especial a la Doctora Leidy Tatiana Parra, sin su apoyo académico y moral no hubiera sido posible la culminación de este trabajo, además agradezco su compromiso y dedicación como docente que fueron para mí un soporte esencial para la culminación del proyecto de grado.

También agradezco al comité de trabajos de grado y a los docentes de la Universidad de Cundinamarca que estuvieron presentes en mi carrera y que me apoyaron durante todo el proceso de formación académica.

A Kaizen Ingenieros S.A.S especialmente al Gerente y al Director Operativo que me brindaron toda la confianza para realizar este proyecto y me suministraron incondicionalmente la información que necesité para realizar este trabajo de grado.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. TITULO	4
2. PROBLEMA	5
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. OBJETIVOS	8
4.1 OBJETIVO GENERAL	8
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
5. METODOLOGÍA	9
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	9
5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	9
5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS	10
5.4 FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS	10
5.5 UNIVERSO Y POBLACIÓN MUESTRA	11
6. MARCO DE REFERENCIA.....	12
6.1 MARCO ANTECEDENTE	12
6.2 MARCO TEÓRICO	14
6.4 MARCO CONCEPTUAL	16

6.3 MARCO LEGAL.....	19
6.5 MARCO GEOGRÁFICO.....	20
6.5.1 Delimitación del área geográfica.....	20
7. ESTUDIO DE MERCADO.....	21
7.1 MERCADO POTENCIAL.....	22
7.1.1 Tipo de muestreo.....	22
7.1.2 Perfil del consumidor.....	23
7.1.3 Segmentación del mercado.....	23
7.1.4 Población.....	23
7.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	24
7.2.1 Tipo de demanda.....	24
7.2.2 Determinación de la demanda.....	24
7.2.3 Pronostico de demanda futura.....	26
7.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.....	29
7.4 ANÁLISIS DE PROVEEDORES.....	31
7.5 ESTRATEGIA DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN.....	33
8. ESTUDIO TÉCNICO.....	34
8.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	34
8.2 INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO.....	36
8.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	39
8.4 ANÁLISIS MATERIA PRIMA.....	39
8.5 PRECIO DE VENTA.....	41
8.6 ORGANIZACIÓN PLANTA PRODUCCIÓN.....	43
9. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	44
9.1 ESTRUCTURA JURÍDICA.....	45

9.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	45
9.3 RECURSO HUMANO REQUERIDO.	46
9.4 GASTOS DE PERSONAL.....	49
10. ESTUDIO FINANCIERO	50
10.1 FINANCIAMIENTO	50
10.2 INVERSIÓN INICIAL.....	50
10.3 PROYECCIÓN DE INGRESOS.....	51
10.4 DEPRECIACIÓN.....	52
10.5 COSTOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	52
10.5.1 Costos fijos	52
10.5.2 Costos variables	54
10.5.3 Punto de equilibrio	55
10.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO	56
10.7 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN.....	57
10.7.1 TIO: Tasa de interés de oportunidad	57
10.7.2 TIR: Tasa interna de retorno	58
10.7.3 Evaluación del proyecto:.....	59
11. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL	61
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXO 1. GUION DE ENTREVISTA	68
ANEXO 2. PROYECCIONES ECONÓMICAS A MEDIANO PLAZO BANCOLOMBIA.....	69

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Proyección de ventas Fh Constructores S.A.S: Proyecto Heliconias.....	26
Tabla 2. Proyección de ventas Fh Constructores S.A.S: Proyecto Azaleas	27
Tabla 3. Proyección de ventas Constructora Uros.....	27
Tabla 4. Proyección de ventas Inversiones Cacia	28
Tabla 5. Estimado de ventas consolidado proyectado a cinco años.....	29
Tabla 6. Análisis de competencia	30
Tabla 7. Análisis de proveedores.....	32
Tabla 8. Balance de máquinas y equipos	37
Tabla 9. Balance infraestructura	38
Tabla 10. Balance de obras físicas	38
Tabla 11. Balance materia prima	40
Tabla 12. Calculo de costo de producción.	41
Tabla 13. Proyección precio de venta a cinco años.....	42
Tabla 14. Balance recurso humano requerido	47
Tabla 15. Costo mano de obra mensual	48
Tabla 16. Balance de gastos mensuales de personal.....	49
Tabla 17. Balance inversión inicial.....	50

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 18. Proyección ingresos por año.....	51
Tabla 19. Depreciación Acumulada por año.	52
Tabla 20. Presupuesto de material indirecto/año.....	53
Tabla 21. Presupuesto total proyectado de costos fijos.....	54
Tabla 22. Presupuesto de material directo/año.....	54
Tabla 23. Presupuesto total proyectado de costos variables.....	55
Tabla 24. Análisis punto de equilibrio por año.....	56
Tabla 25. Estado de resultados proyectado.....	57
Tabla 26. Valor presente neto calculado con TIR.....	58
Tabla 27. Valor presente neto calculado con TIO.....	59

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1 Factores del estudio de mercado.....	21
Ilustración 2 Flujograma proceso fabricación.....	35
Ilustración 3 Plano de distribución planta de producción	43
Ilustración 4 Mapa de procesos Kaizen Ingenieros S.A.S.	44
Ilustración 5 Estructura organizacional Kaizen Ingenieros S.A.S.....	46

INTRODUCCIÓN

Actualmente las estrategias de competitividad empresarial son importantes para el sostenimiento de una compañía en el mercado, por tal razón Kaizen Ingenieros S.A.S estudia la posibilidad de incluir en el proceso de producción una nueva línea de sistemas en PVC que le permita ofrecer a los clientes un producto de altas prestaciones en el mejoramiento del confort y la calidad de vida de las personas en los hogares o en las edificaciones que ocupan para realizar el trabajo diario.

Kaizen Ingenieros S.A.S es una empresa especializada en el diseño y fabricación de carpintería metálica y se ha destacado por atender el nicho de mercado de vivienda de interés social en los estratos 2, 3 y 4 en Facatativá y algunos municipios aledaños. Como respuesta a las nuevas tendencias en el sector de la construcción ha considerado realizar un estudio de factibilidad que le permita analizar el mercado, revisar las condiciones técnicas necesarias, determinar los recursos humanos y financieros que se requieren para incluir una nueva línea de producción en su planta para fabricar sistemas en pvc que ofrezcan beneficios a los constructores y sus clientes como también al medio ambiente y al equipo de trabajo.

1. TITULO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SISTEMAS EN PVC EN LA EMPRESA KAIZEN INGENIEROS S.A.S

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE EMPRENDIMIENTO Y DESARROLLO EMPRESARIAL DEL PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FACATATIVÁ.

EL TRABAJO PERTENECE AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE FACATATIVÁ DE DESARROLLO EMPRESARIAL DE CUNDINAMARCA. "DEMCUN"

2. PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad económica de Kaizen Ingenieros S.A.S es principalmente la industria metalmecánica, sus clientes principales se encuentran en el sector de la construcción, son empresas dedicadas a edificar vivienda de interés social y vivienda para estratos 3 y 4. Las necesidades de estas constructoras han evolucionado con el tiempo y muestran la tendencia de reemplazar la carpintería metálica por la carpintería en pvc.

Kaizen Ingenieros S.A.S requiere un modelo en su planta de producción que le permita manejar su línea tradicional de metalmecánica e incluir a la vez una línea de producción en material PVC para atender las necesidades de sus clientes actuales y además ampliar su mercado aprovechando el comportamiento positivo que presenta la construcción como consecuencia de las políticas de vivienda que se han encaminado a dinamizar este sector de la economía del país.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible para Kaizen Ingenieros S.A.S incluir la línea fabricación de sistemas en PVC en su proceso de producción?

2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles es el mercado potencial para los sistemas en PVC que se fabricarían en la nueva línea de producción en Kaizen Ingenieros S.A.S?

¿Cómo debe adecuar la planta de producción y que equipos y materia prima se requieren para la línea de producción de sistemas en PVC en la empresa Kaizen Ingenieros S.A.S?

¿Qué recurso humano requiere Kaizen Ingenieros S.A.S para colocar en funcionamiento la línea de producción de sistemas en PVC?

¿Cuál es el valor de la inversión que debe realizar Kaizen Ingenieros S.A.S para la nueva línea de producción de sistemas en PVC?

3. JUSTIFICACIÓN

KAIZEN INGENIEROS S.A.S es una empresa moderna y dinámica, que nace como respuesta a la demanda de una compañía líder en diseño, planificación y montaje estructural, fabricación de soluciones electromecánicas y equipos para diversos procesos industriales, brindando además un servicio post venta permanente. Da inicio a las operaciones en 1998 en Facatativá, como **INDUSTRIAS METÁLICAS GARCÍA**; realizando importantes proyectos en el sector Floricultor y Agroindustrial. La experiencia adquirida en la industria metalmeccánica y el deseo de ser reconocidos por sus valores corporativos y la constante búsqueda de la mejora continua en los procesos, motivaron a sus directivos a mostrar dicha filosofía desde su razón social, es por esto que para Julio de 2010 deciden llamarse **KAIZEN INGENIEROS S.A.S**.

KAIZEN INGENIEROS S.A.S se ha preocupado siempre por estar en la búsqueda continua de nuevas soluciones arquitectónicas amigables con el medio ambiente, por tal razón, para continuar a la vanguardia de las tendencias del mercado ha considerado incluir en su proceso de producción la línea de carpintería en PVC con el propósito de ofrecer a sus clientes un producto que disminuye el nivel de ruido creando ambientes más tranquilos y confortables, aprovecha la energía reduciendo los costos por climatización, reduce los costos por mantenimiento y además en el proceso de producción: reduce el consumo de energía eléctrica y ofrece un ambiente de trabajo más limpio impactando de manera positiva la calidad de vida del equipo de trabajo.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad para la línea de producción de sistemas en PVC en la empresa Kaizen Ingenieros S.A.S.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un estudio de mercado que permita la identificación de los clientes potenciales del nuevo producto a fabricar.

Elaborar un estudio técnico que determine los equipos requeridos, materia prima e instalaciones de planta óptimas para la puesta en marcha de la planta de producción.

Definir el recurso humano y administrativo que requiere la ejecución del proyecto.

Establecer los recursos financieros que se requieren para la puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

Determinar el impacto que causará el proyecto en el entorno ambiental y social de Kaizen Ingenieros S.A.S.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se desarrollará en el presente estudio de factibilidad es inicialmente de tipo exploratorio, ya que se requiere profundizar en el conocimiento para obtener las alternativas de solución al problema y obtener conocimientos previos que sirvan como base para ser evaluados en la toma de decisiones. Se finalizará con una investigación de tipo descriptivo, aplicada en campo que permita la recolección de datos para tener una visión más cercana a realidad actual y lograr así determinar la factibilidad de la implementación de la nueva línea de producción basados en las oportunidades que brinda el mercado y en las necesidades de los clientes potenciales.

5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Los datos necesarios para la realización de este estudio de factibilidad serán recolectados utilizando el método de observación y de revisión documental. La observación se realizará en base a información suministrada por las constructoras como planos de los nuevos proyectos con los cuales la compañía realizará estimados de producción y simulara posibles entornos para generar presupuestos con ayuda de costos que han suministrado dos proveedores de materia prima para la fabricación de la carpintería en PVC.

En cuanto a revisión documental existen documentos realizados por CAMACOL, Ministerio de vivienda y el sector constructor en donde se generan tendencias del comportamiento del mercado, políticas del gobierno e incentivos que hacen que el sector de la construcción sea dinamizado y generan la expectativa de que incursionar en este medio puede ser una estrategia acertada para la compañía. Además de las fichas técnicas de la materia prima en las cuales se detallan las propiedades y ventajas que posee el PVC como materia prima para la fabricación de la carpintería.

5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS

La información se obtendrá realizando entrevistas a los directores de obra de los proyectos, por observación directa recopilada en las visitas a cada obra y realizando el análisis de los planos suministrados por las constructoras.

5.4 FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIAS

En cuanto a las fuentes secundarias se recopila y analiza documentos y datos generados por CAMACOL, el Ministerio de Vivienda, indicadores económicos e información contenida en los diferentes trabajos que han realizado los grupos de investigación de la Universidad de Cundinamarca.

5.5 UNIVERSO Y POBLACIÓN MUESTRA

La región Sabana Occidente cuenta con 20.073¹ empresas registradas en Cámara de Comercio y de las cuales el 6% se dedica a la construcción de edificaciones, siendo aproximadamente 1200 empresas. Kaizen Ingenieros S.A.S tiene como meta dirigir sus esfuerzos y acciones de marketing inicialmente como mínimo al 5% de esta población empresarial.

La carpintería en PVC ofrece soluciones y beneficios no solo en la construcción de vivienda nueva, también puede ser utilizada en remodelación de vivienda y en el sector no residencial como: la construcción de edificaciones para la industria, el comercio, oficinas y bodegas. Estos sectores han presentado comportamientos positivos en los últimos años en Cundinamarca y marcan una tendencia favorable en Bogotá y Región Sabana Occidente ofreciendo oportunidades para explorar estas plazas y lograr un posicionamiento importante del producto en este segmento del mercado. La población objeto de estudio en esta investigación son las Constructoras ubicadas en Bogotá y Cundinamarca que están dedicadas a la edificación de vivienda VIS y VIP en las regiones Sabana Occidente y Sabana Centro del departamento.

La muestra inicial son cuatro constructoras para las cuales Kaizen Ingenieros S.A.S ha fabricado e instalado carpintería metálica y de aluminio y que actualmente han considerado en sus proyectos futuros reemplazar la carpintería tradicional por carpintería en PVC como son: FH Constructores S.A.S, Constructora Alfuturo, Inversiones Cacia S.A.S, Constructora Uros.

¹ CAMARA DE COMERCIO DE FACATATIVA. “Informe económico jurisdicción de la cámara de comercio de Facatativá 2015” {En línea}. Mayo 2016. {Feb, 2018}. Disponible en: <https://ccfacatativa.org.co/estudios-e-investigaciones/informe-economico-jurisdiccion>.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 MARCO ANTECEDENTE

Las puertas y ventanas surgen de la necesidad del ser humano de protegerse, resguardarse de las inclemencias climáticas, mejorar las condiciones de luminosidad de los lugares y al mismo tiempo ofrecer ventilación a los recintos. Es así como pasan de ser simples huecos en los muros o en las fachadas de las construcciones que podían ser tapados con madera o ramas de paja a convertirse en elementos de cerramiento exterior que deben cumplir dos funciones básicas: ofrecer confort y seguridad en las construcciones.

Actualmente estos sistemas de cerramiento han evolucionado, ofreciendo la posibilidad de convertirse en elementos decorativos fundamentales en el diseño arquitectónico en las construcciones y son un desafío y un reto para arquitectos y diseñadores que buscan conjugar las necesidades de habitabilidad de las construcciones y a la vez potenciar cualidades que ofrezcan a los usuarios mayor seguridad, confort térmico, mejores condiciones acústicas y facilidad en el proceso de instalación en obra. Kaizen Ingenieros S.A.S ha estado presente en el mercado de la carpintería desde hace 18 años ofreciendo inicialmente soluciones en sistemas metálicos, luego incursionó a menor escala con sistemas en aluminio, proporcionando a sus clientes dos opciones arquitectónicas interesantes para atender las necesidades en cuanto a carpintería para la construcción.

El sector de la construcción inició la utilización de sistemas en PVC desde hace más de 40 años en el mundo, en Colombia esos sistemas se comercializan desde 1994 aproximadamente. Las constructoras han manifestado que esta una solución que ha tenido un alto grado de aceptación en el mercado gracias a sus propiedades térmicas y acústicas.

El sector de la construcción en el país ha presentado un comportamiento positivo en los últimos años, como consecuencia de las políticas públicas de vivienda

encaminadas a dinamizar la demanda de vivienda nueva en las regiones, incentivos y programas como “Mi casa ahorro”, “Mi casa ya”, los subsidios a las tasas de interés y otros estímulos han producido un alto dinamismo en el sector y generan oportunidades significativas que impulsan el buen comportamiento del sector edificador en el país. Según la revista Tendencias de la Construcción publicada por Camacol:

Durante el primer trimestre del 2016, la inversión en vivienda nueva de los hogares colombianos alcanzó los \$8,32 billones de pesos, esta cifra que corresponde a un incremento del 2,4% anual, evidenciando el buen comportamiento de los destinos residenciales, como consecuencia, en parte, de las políticas impulsadas por el Gobierno Nacional como los subsidios a la tasa de interés y los programas de vivienda social².

Según informes de Camacol, en el primer trimestre de 2016 las familias de Cundinamarca realizaron una inversión en vivienda de \$1.18 Millones de pesos, estos indicadores muestran una dinámica positiva en el sector construcción en el segmento de vivienda de interés social y clase media (viviendas hasta 321 millones de pesos), para la región y ofrecen un ambiente propicio para incursionar con un producto que favorece a los usuarios, al medio ambiente y al equipo de trabajo de la compañía.

Según publicación de la Revista Dinero:

La construcción tiene su gran apuesta en el año que inicia: Según Camacol, el panorama mejorará con una proyección de crecimiento de 4,6%, dato que está por encima de las proyecciones de crecimiento de la economía en general. “Esperamos iniciar el año con la construcción de 150.000 unidades de vivienda”, considera Sandra Forero Ramírez, presidente de Camacol. Sin duda, los programas sociales del Gobierno continuarán siendo clave en el

² CAMACOL. ¿Cuáles fueron los resultados para el sector de la construcción en el primer trimestre de 2016 en materia de ventas de vivienda nueva? En: Tendencias de la construcción economía y coyuntura sectorial. Séptima Edición, (Jun. 2016); p. 5-13.

desempeño de la actividad. Parte de las expectativas de la industria se soportan en el crecimiento y desarrollo de las ciudades intermedias y pequeñas y las mejoras en el empleo rural; así como en la reducción de las tasas de interés que para 2018 ya deben haberse trasladado a los consumidores³.

6.2 MARCO TEÓRICO

Las organizaciones a través del tiempo han insistido en la búsqueda continua de estrategias que les permitan incrementar su eficiencia y su eficacia, **KAIZEN INGENIEROS S.A.S**, ha decidido de acuerdo a la Teoría del Ambiente Organizacional trabajar con un perfil de organización de sistema abierto y toma la iniciativa de expandir la línea tradicional de producción de carpintería en metal e iniciar el proceso de implementación de una línea de producción en PVC, este nuevo proyecto será tomado como ventaja competitiva por la organización, así la compañía espera incrementar su eficiencia y ofrecer a los clientes un producto innovador, con calidad, que satisfaga las nuevas necesidades del mercado de la construcción en la región aplicando la planeación estratégica.

La planeación de la estratégica es una actividad difícil y compleja, en especial porque se realiza en condiciones de incertidumbre en las que se desconoce el resultado, que puede ser el éxito o el fracaso. Los gerentes corren muchos riesgos cuando destinan recursos de la organización a impulsar una determinada estrategia⁴.

³ REVISTA DINERO. “Negocios destacados para 2018”. {En línea}. Dic, 2017. {Feb, 2018}. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/informe-especial/articulo/negocios-destacados-para-2018>.

⁴ GARETH R. Jones. Administración Contemporánea. Octava Edición, México, Mac Graw Hill Education, 2014. 34p.

La evaluación de proyectos es la aplicación de ciertas técnicas o criterios para determinar su conveniencia o no, según Juan José Miranda Miranda en el libro Gestión de Proyectos:

La Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

El estudio de factibilidad debe conducir a:

Identificación plena del proyecto a través de los estudios de mercado, tamaño, localización, y tecnología apropiada.

Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.

Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología, lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos.

Identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto.

Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita allegar argumentos para la decisión de realización del proyecto.⁵

Para conocer el material de la nueva línea de producción encontramos una definición de la materia prima denominada **PVC**: que es la denominación por la cual se conoce el poli cloruro de vinilo, un plástico que surge a partir de la polimerización del cloruro de vinilo. Los componentes del PVC derivan del cloruro de sodio y del gas natural o del petróleo e incluyen cloro, hidrógeno y carbono, el PVC es un excelente aislante, es un material inerte, estable, duradero, resistente a la corrosión y resulta ser un material económico, que por sus

⁵ MIRANDA MIRANDA. Juan José. Gestión de Proyectos. Cuarta Edición, 2005. 36p. {En línea}. Actualizado: 2005 {Feb, 2018}. Disponible en: <https://www.google.com.co/search?q=estudio+de+factibilidad+miranda&oq=factibilidad+miranda&ags=chrome.1.69i57j0.6360j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

propiedades para el aprovechamiento de calor y energía se ha impuesto en muchos lugares del mundo en el sector de la construcción⁶.

Del 100% del mercado de ventanas y puertas en el país, actualmente el 90% aproximadamente está siendo atendido por fabricantes de carpintería en aluminio el 10% restante está siendo atendido por fabricantes de carpintería metálica y pvc.

Lo anterior permite pronosticar que el producto se lograría posicionar en el mercado de la carpintería en pvc, explotando ventajas como la baja presencia de fabricantes de esta clase de soluciones arquitectónicas en la región, factor que minimiza la competencia y genera un entorno competitivo para impulsar la carpintería en pvc y aportar al crecimiento y desarrollo de la compañía y en consecuencia de la región.

El proyecto tendrá como soporte técnico las normas y requisitos de construcción exigidos en Colombia para la fabricación de puertas y ventanas tales como: NSR-10, la normatividad legal vigente aplicable y los requerimientos solicitados por las constructoras de acuerdo a los diseños arquitectónicos y a las políticas de contratación de cada cliente.

6.4 MARCO CONCEPTUAL

El estudio de factibilidad es una herramienta que permite guiar la toma de decisiones al momento de realizar la evaluación de un proyecto, investiga y descubre si la idea es conveniente para el emprendedor, valida las ideas y permite ajustar los modelos de negocio con estrategias para ponerlo en marcha.⁷

⁶ Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2013. Actualizado: 2015. <https://definicion.de/pvc/>

⁷ LABOR MEXICANA, SC. “¿Qué significa el estudio de factibilidad de un proyecto?”. {En línea}. 2015 {Abr, 2018}. Disponible en: <http://www.labormx.com/estudio-factibilidad.html>

De acuerdo a la definición del Diccionario de la Real Academia Española, Factibilidad es: “la cualidad o condición de factible”; también define factible: como algo “que se puede hacer”.

Kaizen Ingenieros S.A.S se dedica al diseño, fabricación e instalación de estructuras y carpintería metálica desde hace más de quince años, tiempo durante el cual ha ofrecido a sus clientes diseños arquitectónicos, elementos fabricados con altos estándares de calidad y atendiendo las necesidades de los clientes, por tal razón en la búsqueda de ofrecer diversas y modernas opciones al sector de la construcción se lanza en este proyecto para lograr diversificar su producción e incluir en su proceso la fabricación de carpintería en PVC.

La fabricación de carpintería en PVC es una actividad poco explotada en nuestro país, los líderes en este mercado han sido compañías americanas y europeas que han traído sus diseños y han penetrado el mercado que tradicionalmente ha sido dominado en nuestra región por materiales como el hierro y el aluminio.

Según publicación de la Revista Tecnología del plástico:

El consumo latinoamericano de PVC se acerca a 1.5 millones de toneladas por año y representa el 5% del consumo mundial, siendo Mercosur el mercado más importante, con el 46% del consumo total, seguido por México con el 22%. La Comunidad Andina y Chile representan el 20% del mercado latinoamericano o, aproximadamente, el 1% del mercado mundial.

En Latinoamérica y particularmente en la región Andina, es evidente la falta de penetración del PVC en mercados tradicionalmente dominados por otros materiales, pero en los cuales el vinilo ha probado en otras partes del mundo que tiene atributos para obtener una posición muy importante⁸.

⁸ REVISTA TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO. “PVC: tendencias y oportunidades para la industria de América Latina”. {En línea}. Agos, 2004. {Ene, 2018}. Disponible en: <http://www.plastico.com/temas/PVC>.

Características de los sistemas de carpintería en PVC:

Elementos resistentes a los rayos ultra violeta, permaneciendo estables en el tiempo.

Es ignífugo y autoestinguible. Es decir, es un material no inflamable o difícilmente inflamable, el cual en ningún caso puede ser el origen de un incendio ni tampoco constituir un factor agravante cuando está expuesto al fuego. Lo anterior gracias a las partículas de cloro que conforman el PVC las cuales le otorgan esta propiedad. Los sistemas en PVC generan gran hermeticidad, gracias a que las juntas de marcos y las naves son unidas con un proceso denominado “termo fusión” el cual impide el paso del ruido, aire, agua y polvo.

Ofrece diversos sistemas de apertura que pueden ser: fijo, batiente, proyectante y/o corredizo; diseños y colores variados que ofrecen una solución arquitectónica moderna y económica.

No requiere pintura, acabado y el mantenimiento luego de ser instalado resulta muy sencillo ya que el material no acumula suciedad y es fácil de limpiar.

El segmento de mercado que **Kaizen Ingenieros S.A.S** atiende con su actividad económica actual son las constructoras de vivienda de interés social VIS, segmento en el cual planea penetrar inicialmente con los sistemas en PVC. La vivienda de interés social está dirigida a familias cuyos ingresos se encuentran en un rango entre los 70 y los 135 SMMV (salario mínimo mensual vigente). Sin desconocer que hay otros segmentos importantes que están creciendo actualmente como la construcción de viviendas VIP (Vivienda de Interés Social Prioritaria), que está dirigida a personas con ingresos inferiores a los 70 SMMV y la construcción de edificaciones no residenciales que son nichos del mercado que la compañía tiene planeado penetrar en el mediano plazo.

6.3 MARCO LEGAL

Kaizen Ingenieros S.A.S es una empresa que actualmente cuenta con menos de 10 trabajadores y se encuentra en el grupo de pequeñas empresas, se ha destacado desde sus inicios por cumplir con toda la normatividad legal vigente para este tipo de compañías y seguirá cumpliendo con todas las obligaciones legales, tributarias, laborales y ambientales que la ley exija en el desarrollo de este nuevo proyecto garantizando así que su actividad sea lícita en su totalidad.

A la fecha la compañía se encuentra legalmente constituida y la actividad económica en la cual está clasificada le permite realizar la fabricación e instalación de carpintería en PVC, cumpliendo así con las disposiciones que la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN contempla para efectos del control y determinación de impuestos y demás obligaciones tributarias.

La compañía cuenta también con Registro Mercantil vigente el cual ha sido renovado anualmente como lo dicta la ley y cumple con las obligaciones tributarias municipales que están dispuestas en Facatativá Cundinamarca.

En cuanto normas de construcción Kaizen Ingenieros S.A.S debe acogerse principalmente a la Norma de Construcción y Sismo Resistencia NSR-10, Decreto 549 de 2015 y Decreto 1285 de 2015 que tratan de los lineamientos relacionados con la construcción sostenible en el país.

6.5 MARCO GEOGRÁFICO.

6.5.1 Delimitación del área geográfica.

Facatativá es un Municipio del departamento de Cundinamarca, que se encuentra ubicado en el extremo occidental de la Sabana de Bogotá D.C. a 36 km de la ciudad capital. Esta ciudad es la capital de la Región Sabana Occidente del departamento.

La región Sabana Occidente de Cundinamarca está conformada por ocho municipios entre los que se destacan por su auge en la construcción de vivienda: Funza, Madrid y Mosquera. La región Sabana Centro del departamento está conformada por once municipios entre los cuales se destacan por la construcción de vivienda principalmente: Chía, Cajicá y Zipaquirá.

La cobertura inicial del proyecto será en el departamento de Cundinamarca incluyendo la capital Bogotá y dando prioridad en las gestiones comerciales a las regiones Sabana Occidente y Sabana Centro del departamento.

7. ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo del estudio de mercado es identificar los clientes potenciales para la comercialización de Sistemas en PVC en la empresa Kaizen Ingenieros S.A.S. Este análisis aportará información que justifique la puesta en marcha de la nueva línea de producción en Kaizen Ingenieros S.A.S, teniendo en cuenta factores como: mercado potencial, demanda, competencia y proveedores; luego de procesar la información recopilada, se realizará una proyección de ventas, de tal forma que la toma de decisiones con respecto a la producción se realice con base en el conocimiento generado por esta herramienta y permita identificar las variables de riesgo con el fin de controlarlas, minimizarlas y preparar estrategias comerciales que lleven a la compañía al cumplimiento de sus objetivos organizacionales.

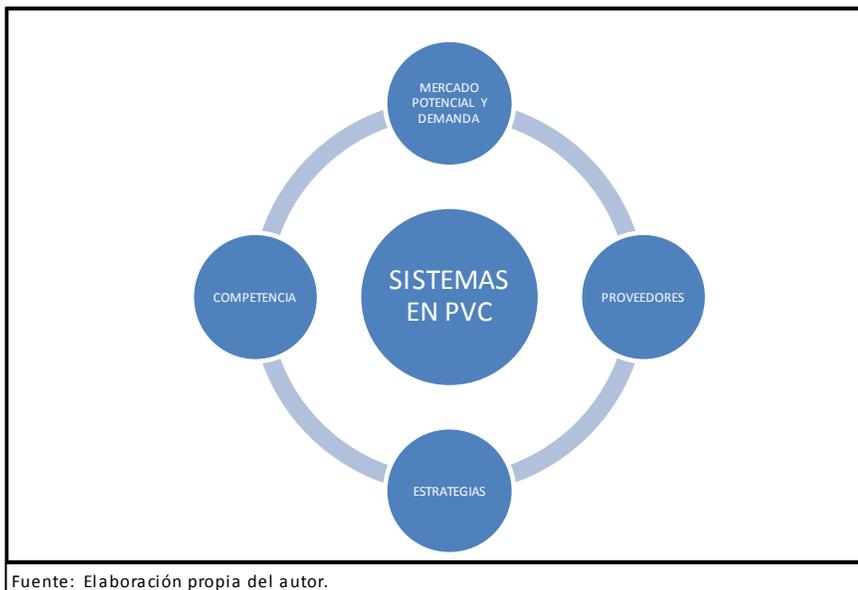


Ilustración 1 Factores del estudio de mercado.

7.1 MERCADO POTENCIAL

La región Sabana Occidente cuenta con 20.073 empresas registradas en Cámara de Comercio y de las cuales el 6% se dedica a la construcción de edificaciones, siendo aproximadamente 1200 empresas. Kaizen Ingenieros S.A.S tiene como meta dirigir sus esfuerzos y acciones de marketing inicialmente como mínimo al 5% de esta población empresarial.

El mercado potencial de la carpintería en PVC es amplio, debido a que es un producto que ofrece soluciones y beneficios no solo en la construcción de vivienda nueva, también puede ser utilizado en remodelación de vivienda y en el sector no residencial como es la construcción de edificaciones para la industria, el comercio, oficinas y bodegas. Estos sectores han presentado comportamientos positivos en los últimos años en Cundinamarca y marcan una tendencia favorable en Bogotá y Región Sabana Occidente ofreciendo oportunidades para explorar estas plazas y lograr un posicionamiento importante del producto en este segmento del mercado.

7.1.1 Tipo de muestreo

En el presente estudio de factibilidad por utilizar un método de investigación de tipo descriptivo se utiliza el muestro por conveniencia o intencional, debido a que no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa y no todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos, se desarrollará tomando como ventaja el fácil acceso a los individuos escogidos para el estudio.

7.1.2 Perfil del consumidor

Los sistemas en PVC están dirigidos principalmente a las compañías constructoras, arquitectos y proyectistas del país que buscan una solución arquitectónica para las puertas y ventanas de los proyectos que realizan y a la vez deseen obtener como valor agregado aislamiento térmico y acústico.

7.1.3 Segmentación del mercado.

El mercado potencial en el cual se enfocará el presente estudio de factibilidad es institucional; orientado principalmente a empresas constructoras de vivienda de interés social VIS, viviendas VIP (Vivienda de Interés Prioritario) ubicadas en la Región Sabana Occidente y Sabana Centro del departamento de Cundinamarca.

7.1.4 Población.

La población escogida es una muestra inicial de cuatro constructoras para las cuales Kaizen Ingenieros S.A.S ha fabricado e instalado carpintería metálica y de aluminio y que actualmente han considerado en sus proyectos futuros reemplazar la carpintería tradicional por carpintería en PVC como son: FH Constructores S.A.S, Constructora Alfuturo, Inversiones Cacia S.A.S, Constructora Uros.

7.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

7.2.1 Tipo de demanda.

“La demanda de los factores de producción es una demanda derivada puesto que depende o se deriva de la demanda de los bienes finales a los que se incorporan en el proceso productivo”⁹.

La demanda para los sistemas en PVC es de tipo derivada debido a que se genera como resultado de la construcción de edificaciones, es decir que depende directamente de este sector, también depende del nivel de ingreso de los consumidores finales y del comportamiento de los factores de producción de la economía del país.

7.2.2 Determinación de la demanda

Después de realizar la entrevista con los directores de obra de cada constructora y realizada la observación directamente en campo, se procede a estudiar los planos suministrados por los clientes, obteniendo información con respecto a la necesidad de ventanas y puertas para los próximos proyectos así:

FH CONSTRUCTORES S.A.S:

FH Constructores S.A.S es el cliente principal de Kaizen Ingenieros S.A.S, tiene planeada la construcción de dos proyectos en Facatativá: Heliconias y Azaleas.

CONSTRUCTORA UROS:

Constructora Uros es un cliente con el que Kaizen Ingenieros S.A.S. se encuentra en gestión comercial, ubicado en la región Sabana Centro de Cundinamarca, el

⁹ DOMINGUEZ LOPEZ, Ignacio. Enciclopedia Financiera. {En línea}. {Abr, 2018}. Disponible en: <http://www.encyclopediainanciera.com>.

cual está iniciando labores en la construcción de 92 Casas en el municipio de Chía divididas en tres proyectos:

San Fabián: 42 casas

Alcalá: 38 casas

San Isidro: 12 casas

INVERSIONES CACIA S.A.S:

Inversiones Cacia S.A.S, ha sido un cliente esporádico para Kaizen Ingenieros S.A.S con el cual se han realizado negocios básicamente en cerramiento metálico debido a que el 100% de la ventanería utilizada por este cliente es requerida en PVC, razón por la cual se realiza gestión comercial para identificar la necesidad de producto que demanda y trabajar un oferta que motive a este cliente a cambiar su proveedor de ventanería y apoyar la industria de la región.

CONSTRUCTORA ALFUTURO:

Realizada la entrevista con el director de obra de la Constructora Alfuturo se evidencia que para los proyectos vigentes ya tiene cubierta su necesidad de ventanería y puertas. Sin embargo es un cliente que estaría dispuesto para proyectos futuros a considerar la posibilidad de utilizar los sistemas en PVC, por lo tanto no se obtiene ningún tipo de información para analizar.

7.2.3 Pronostico de demanda futura

Con base a la información obtenida en las visitas realizadas a los clientes potenciales y luego de analizar la información recolectada, se calcula la proyección de ventas de sistemas en PVC para Kaizen Ingenieros S.A.S: (ver tablas No. 1, 2, 3 y 4):

Tabla 1. Proyección de ventas Fh Constructores S.A.S: Proyecto Heliconias

VENTANAS HELICONIAS APTO 44 m2								
Código	Descripción ventana	Dimensiones		Área Total	Cantidad Ventanas por Nivel	Niveles/torre	Cantidad de Torres	Total M2 de Ventana
		Ancho	Alto					
V/01	Sala	2,70	2,20	5,94	4,00	6,00	7,00	998
V/02	Alcoba principal	1,65	2,00	3,30	4,00	6,00	7,00	554
V/03	Alcoba 2	1,20	1,60	1,92	4,00	6,00	7,00	323
V/04	Cocina	1,23	0,50	1,00	4,00	6,00	7,00	168
V/05	Lavandería/Rejilla	0,64	1,20	1,00	4,00	6,00	7,00	168
Totales				13,16	Subtotal Apartamento 44 M2			2.211
VENTANAS HELICONIAS APTO 50 m2								
Código	Descripción ventana	Dimensiones		Área Total	Cantidad Ventanas por Nivel	Niveles/torre	Cantidad de Torres	Total M2 de Ventana
		Ancho	Alto					
V/01	Sala	2,70	2,20	5,94	4,00	6,00	7,00	998
V/02	Alcoba principal	1,65	2,00	3,30	4,00	6,00	7,00	554
V/03	Alcoba 2	1,46	1,60	2,34	4,00	6,00	7,00	392
V/04	Cocina y lavandería rejilla	1,20	1,40	1,68	4,00	6,00	7,00	282
V/05	Disponible	1,75	1,60	2,80	4,00	6,00	7,00	470
Totales				16,06	Subtotal Apartamento 50 M2			2.697
								4.908
Fuente Información extraída de planos arquitectónicos FH Constructores - Proyecto Heliconias Facatativá.								

Tabla 2. Proyección de ventas Fh Constructores S.A.S: Proyecto Azaleas

PROYECTO AZALEAS								
Código	Descripción ventana	Dimensiones		Área Total	Ventanas por Apartamento	Cantidad de Ventanas por Nivel	Número de Torres	Total M2 de Ventana
		Ancho	Alto					
PV/01	Sala Comedor	2,58	2,25	5,81	1,00	4,00	6	836
V/01	Alcoba 2/Disponible	1,60	1,50	4,80	2,00	8,00	6	1.382
V/02	Alcoba Principal	1,13	2,00	2,26	1,00	4,00	6	325
V/03	Baño Social y Alcoba Principal	0,80	0,50	2,00	2,00	8,00	6	576
V/04	Lavandería Rejilla	0,80	1,00	1,00	1,00	4,00	6	144
	Total			15,87		28,00		3.264
Total Ventanería Proyecto Azaleas en M2								3.264

Fuente Información extraída de planos arquitectónicos FH Constructores - Proyecto Heliconias Facatativá.

Tabla 3. Proyección de ventas Constructora Uros

Proyecto	Área Total Ventanería por Casa	Número de Casas por Proyecto	Total M2 de Ventana
San Fabián	51,29	42,00	2.154,01
Alcalá	38,83	38,00	1.475,39
San Isidro	15,31	12,00	183,77
Total Ventanería PVC Requerida por Constructora Uros en M2			3.813,17

Fuente Información extraída de planos arquitectónicos Constructora UROS.

Tabla 4. Proyección de ventas Inversiones Cacia

Descripción	Área Total por Ventana	Cantidad de Ventanas	Total M2 de Ventana
V-1	1,50	80	120
V-2	1,50	80	120
V-3	1,35	40	54
V-4	1,35	40	54
V-5	1,50	18	27
V-6	1,50	18	27
V-7	2,25	16	36
PV	4,01	64	257
Total Ventanería PVC Requerida Por Inversiones Cacia en M2			695

Fuente: Información extraída de planos arquitectonicos Inversiones Cacia S.A.S

Consolidando la proyección de ventas por cliente de acuerdo a la programación de avance de obra para cada proyecto, se obtiene un estimado de venta de sistemas en PVC para los próximos cinco años que se puede observar en la tabla No. 5:

Tabla 5. Estimado de ventas consolidado proyectado a cinco años

Cliente	Proyecto	M2 Ventaneria	Porcentaje Ventas Estimado Por Año-Según Avance de Proyecto					Ventas Estimadas en Metros Cuadrados/Año				
			2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
FH CONSTRUCTORES	HELICONIAS	4.908	30%	20%	30%	20%	0%	1.472	982	1.472	982	-
FH CONSTRUCTORES	AZALEAS	3.264	20%	40%	20%	20%	0%	653	1.306	653	653	-
CONSTRUCTORA UROS	SAN FABIAN	2.154	10%	30%	30%	30%	0%	215	646	646	646	-
CONSTRUCTORA UROS	ALCALA	1.475	0%	25%	30%	30%	15%	-	369	443	443	221
CONSTRUCTORA UROS	SAN ISIDRO	184	100%	0%	0%	0%	0%	184	-	-	-	-
INVERSIONES CACIA	PORTOFINO	695	40%	30%	30%	0%	0%	278	208	208	-	-
FH CONSTRUCTORES	ESTIMADO	2.615	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	-	-	-	-	2.615
CONSTRUCTORA UROS	ESTIMADO	381	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	-	-	-	-	381
INVERSIONES CACIA	ESTIMADO	174	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	-	-	-	-	174
VENTAS/ANO		15.850						2.802	3.511	3.422	2.723	3.391
Total M2 Proyectos Vigentes/ Cliente 12.680			Tendencia Ventas/Año					22%	28%	27%	21%	27%

Fuente: Elaboración propia del autor

Analizando el comportamiento de la demanda con base al total estimado sobre los proyectos vigentes de cada cliente 12.680 M2, se observa que para el año 2022 es necesario tomar la tendencia del comportamiento de las ventas estimadas de los cuatro años anteriores para calcular por cada constructora cuantos metros cuadrados de sistemas en PVC como mínimo podrían consumir.

7.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En Colombia existen seis (6) empresas que desde el año 2000 aproximadamente, han incursionado con sistemas en PVC para diferentes mercados, en la tabla No.

6 se observan en orden de liderazgo en el mercado y su respectiva ubicación en el país:

Tabla 6. Análisis de competencia

Nombre	Ubicación	Mercado	Fortalezas	Debilidades
Pvc sistemas constructivos	Bogotá	Hospitales, Hoteles, vivienda estratos 4 y 5.	*Experiencia. *Página de internet amigable con los visitantes.	*No se visualiza respaldo de proveedor de perfiles. *Comercializa diversos productos derivados del pvc para acabados en construcción.
Colombiana de pvc s.a.s	Cali	Viviendas estratos 4 y 5.	*Experiencia	*No se visualiza respaldo de proveedor de perfiles.
Pva puertas y ventanas alemanas	Bogotá	Hospitales, Edificios y construcciones comerciales como bodegas y oficinas.	*Certificados por el Consejo de Construcción Sostenible de Colombia. *Respaldado por proveedor de perfiles alemán ALUPLAST	*No atienden clientes constructores de vivienda de VIS y/o VIP actualmente.
Hermeti-k	Bogotá	Hospitales, Hoteles, vivienda estratos altos 5 y 6.	*Respaldado de REHAU como proveedor de perfiles. *Certificaciones de calidad.	*No atienden clientes constructores de vivienda de VIS y/o VIP actualmente.
Vano s.a.s	Medellín	Vivienda de interés social, proyectos institucionales.	*10 años en el mercado del aluminio y del PVC.	*Ubicación geográfica para atender con celeridad clientes del departamento de Cundinamarca.
Internacional de perfiles	Risaralda	No se identifica un nicho de mercado específico.		*Información en redes sociales sin actualizar desde 2013.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Según el resultado del análisis de la competencia se identifica que en las Regiones Sabana Occidente y Sabana Centro de Cundinamarca no existen fabricantes que ofrezcan sistemas en PVC para constructoras que edifican vivienda de interés social.

Los principales competidores ubicados en Bogotá son: **Pva Puertas Y Ventanas Alemanas** y **Hermeti-K**, se observa que actualmente no están cubriendo el segmento de mercado al que Kaizen Ingenieros S.A.S proyecta dirigir sus acciones de marketing.

En la ciudad de Medellín se encuentra la empresa **Vano S.A.S** que atiende el nicho de mercado de vivienda de interés social y actualmente realiza despachos a Cundinamarca. Kaizen Ingenieros S.A.S, como estrategia de mercado debe potenciar la ventaja de ubicación geográfica que posee mostrando celeridad y cumplimiento en la entrega de producto terminado y en la prestación de servicio post-venta.

7.4 ANÁLISIS DE PROVEEDORES

La operación de Kaizen Ingenieros S.A.S requiere diversos proveedores para suplirse de los recursos materiales que exige el proceso de fabricación de sistemas en PVC, se evalúan proveedores de materia prima reconocidos en la producción de perfilería que garanticen el cumplimiento de las características que ofrece el producto al mercado de la construcción y además que ofrezca asesoría y acompañamiento en el desarrollo del proyecto.

Para Kaizen Ingenieros S.A.S es prioridad que el proveedor de perfilería sea un aliado en el proceso de implementación de sistemas en PVC, debido a que a pesar que la compañía conoce el mercado, su actividad principal siempre ha estado enfocada en la fabricación de carpintería metálica y este proceso a implementar es totalmente novedoso para todos los integrantes de la empresa.

En la tabla 7 se caracterizan los tres principales proveedores teniendo como prioridad la alta calidad del perfil:

Tabla 7. Análisis de proveedores

Nombre	Condiciones de venta y negociación	Financiación	Asesoría
Azembla	*Ofrece descuentos por volumen de compra a partir de us\$45.000. *Precio similar al ofrecido por Rehau.	30 DÍAS	Acompañamiento exclusivamente en el área comercial. No asesoran en áreas de producción y marketing.
Deceuninck	Precio excesivamente alto para impactar mercado de vivienda VIS Y VIP.	45 Días	Asesoría a nivel comercial y según la necesidad podría asesorar en el proceso de instalación.
Rehau	*Descuento del 23% del precio de lista por compras inferiores a US\$30.000 mensual. *Descuento del 35% del precio de lista por compras superiores a US\$30.000 al mes. Y ofrecen descuentos adicionales por volumen.	45 días	*Asesoría en proceso de implementación de planta de producción. *Capacitación constante en fabricación, instalación y comercialización. *Acompañamiento en proyectos que requieran respaldo del proveedor ante constructores y clientes finales. *Apoyo en eventos comerciales y ferias de construcción. *Suministro de software para realizar despiece de materiales.

Fuente: Elaboración propia del autor.

De acuerdo a las necesidades de materia prima y de asesoría y acompañamiento se sugiere realizar alianza comercial con el proveedor Rehau, es importante anotar que el proveedor exige 100% de exclusividad de la marca durante el tiempo que la alianza este vigente, es decir en la planta de Kaizen Ingenieros S.A.S no se podrá utilizar una marca diferente de perfiles para el proceso de fabricación de sistemas en PVC.

7.5 ESTRATEGIA DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN

La estrategia de mercadeo para los sistemas en PVC debe ser a través del mercadeo directo, para lograr el incremento de constructoras interesadas en edificar sus proyectos con este tipo de carpintería y adicional lograr la fidelización de los tres clientes potenciales iniciales ofreciendo un producto que cumpla con las normas de calidad, con las prestaciones adicionales de confort ofrecidas y con un servicio oportuno y profesional.

En cuanto a distribución, se debe actualizar la página de internet que actualmente tiene la compañía y potenciar la ventaja que ofrece el proveedor Rehau de permitir que en la publicidad de Kaizen Ingenieros S.A.S. se pueda incluir imágenes e información de su banco de datos para fortalecer la gestión comercial del nuevo producto.

La principal característica en el momento de la distribución de la carpintería en PVC es que se realiza directamente de fabricante a constructor, sin desconocer que existe la posibilidad de que un cliente o persona natural se interese en el producto y pueda tener unas condiciones y privilegios especiales como: asesoría técnica, elección de diseños y colores por catálogo y garantía de funcionalidad del producto.

8. ESTUDIO TÉCNICO

El objetivo del estudio técnico es determinar los equipos requeridos, materia prima e instalaciones de planta óptimas para la puesta en marcha de la planta de producción.

En particular, con el estudio técnico se determinarán los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en la planta, la que a su vez permitirá hacer una dimensión de las necesidades de espacio físico para su operación normal, tomando en consideración las normas y principios de la administración de la producción¹⁰

8.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de fabricación de carpintería en PVC requiere de alta precisión para garantizar que el producto ensamblado cumpla las especificaciones técnicas y logre satisfacer las necesidades del consumidor final.

Los perfiles de PVC requieren que los cortes sean realizados con sierras automatizadas, estos perfiles demandan de refuerzos en acero o aluminio fijados con tornillos auto taladrantes. Luego el material debe pasar a un proceso de fresado para elaborar desagües y alojamientos para los herrajes.

La carpintería en PVC requiere de soldadura por fusión y presión para lo cual se debe hacer uso de una maquina automatizada que garantice una soldadura constante, luego a estas soldaduras se les debe realizar una limpieza que

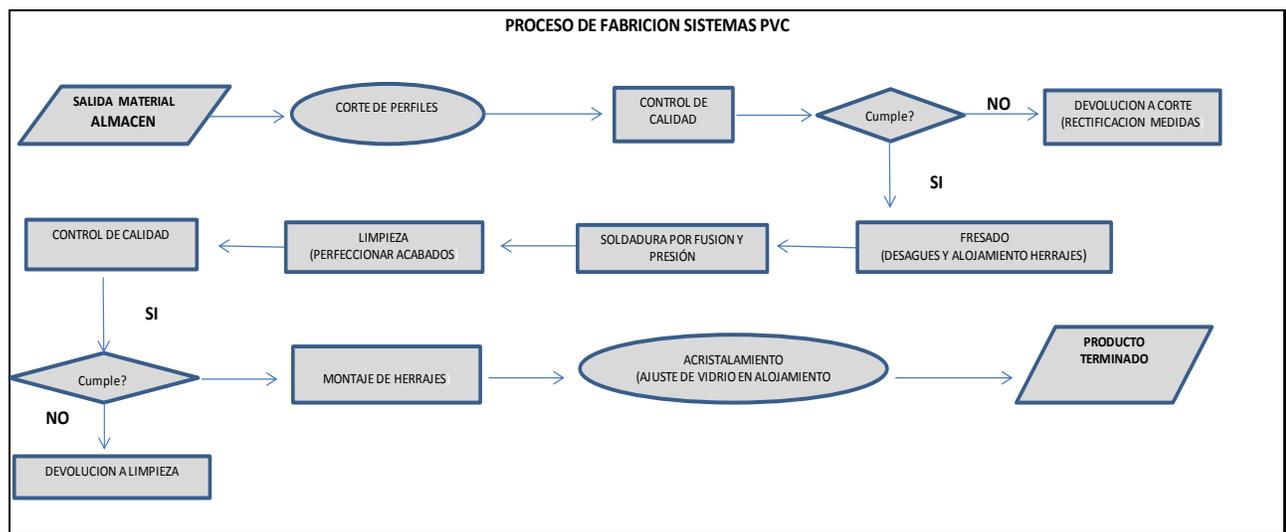
¹⁰ SAPAG N. Preparación y evaluación de proyectos. Sexta Edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2014. 32p.

garantice que el acabado sea perfecto, para lo cual se requieren cuchillas y fresas que se adapten a cada perfil.

Después de tener armado el elemento fabricado se procede a realizar el montaje de herrajes, los cuales son seleccionados de acuerdo a la apertura de la ventana y a las exigencias o requerimientos que los clientes realicen.

Para finalizar el proceso de fabricación se debe realizar el acristalamiento, que consiste en alojar los vidrios en los espacios que corresponda y ajustarlos para lo cual se requiere de una maquina denominada junquilladora.

En la ilustración No. 3 se observa el flujograma del proceso de fabricación en el cual se aprecian las actividades involucradas para la producción de sistemas en PVC.



Fuente: Elaboración propia del autor.

Ilustración 2 Flujograma proceso fabricación

Al culminar la fabricación se debe transportar la carpintería a obra en posición vertical y debe contar durante este proceso con la protección necesaria para evitar caídas o golpes.

“El proceso de producción se define como la forma en la que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etcétera).”¹¹

De acuerdo al tipo de producto y a las necesidades de los clientes potenciales Kaizen Ingenieros S.A.S debe definir el proceso de producción por pedido, debido a las características propias de cada proyecto y a las secuencias diferentes que exigen flexibilización, mano de obra y equipos capaces de adaptarse a las características de cada cliente.

8.2 INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO

Revisado el proceso de fabricación, se determina la cantidad y el tipo de equipos requeridos, luego se procede a evaluar tres propuestas de proveedores de Turquía y un proveedor de Brasil. Según la necesidad y el tipo de perfiles requeridos por los clientes potenciales se concluye que el estudio técnico se debe analizar utilizando como base la información del proveedor turco **Sawin Mak** que ofrece equipos de alto rendimiento, calidad y tecnología apropiada para el proceso de sistemas en PVC.

En la tabla 8 se puede observar el balance de máquinas y equipos valorizado en dólares y cuantificado en pesos con una TRM proyectada por Bancolombia.

¹¹ SAPAG N. Preparación y evaluación de proyectos. Sexta Edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2014. 110p.

Tabla 8. Balance de máquinas y equipos

Nombre del equipo	Referencia	Cantidad	Costo Unitario us\$	Vida Contable Util (años)	Vida Técnica Util (años)
Tronzadora Doble Cabelza Ancho Corte 170 mm	ISO801	1	10.450	7	10
Cremonera	ISO601	1	1.811	7	10
Desaguadora	ISO 2012	1	3.515	7	10
Retestadora de 4 fresas	ISO301	1	1.142	7	7
Soldadora Doble Cabelzal Hasta 170 mm	ISO701	1	7.457	7	10
Limpiadora Ancho de Limpieza hasta 170 mm	ISO501	1	1.933	7	10
Junquilladora	ISO201	1	1.172	7	10
Compresor trr	TPK 5/505	1	1.012	7	7
Medidor digital	CM 35	1	1.230	5	5
Soldadora manual	SWN101A	1	799	7	10
Inversion inicial en máquinas en dolares		US\$	30.522		
Inversion inicial en máquinas en pesos		Trm \$2975 *	90.802.950		
*Trm calculada en proyecciones macroeconómicas Bancolombia-marzo 2018					

Del mismo modo se determinan los requerimientos en infraestructura que complementan el montaje de la planta de producción. En la tabla 17 se discrimina cada ítem necesario: cantidad y costo; el valor del software para realizar el despiece de material está incluido en el precio de la materia prima:

Tabla 9. Balance infraestructura

Nombre del Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Pesos)	Vida útil Contable
Estantería para perfiles y herrajes	2	350.000	700.000	5
Mesas (burros) carros para distribución de perfiles cortados de PVC	4	180.000	720.000	5
Estantería móvil para vidrios y stock y en proceso	1	550.000	550.000	5
Kit de herramientas (taladros, seguetas, prensas, herramienta menor)	1	1.000.000	1.000.000	5
Mesa para corte de vidrio y ensamble	2	350.000	700.000	5
Fresas y mordazas	1	180.000	180.000	N.A
Software para despiece de material	1		-	N.A
Inversión Inicial Adecuación Infraestructura			3.850.000	
Fuente: Elaboración propia del autor.				

Finalmente se establece el área física de planta necesaria para realizar la operación de producción, en la tabla 18 se observa la cantidad en metros cuadrados de obras físicas a construir según los equipos, la infraestructura y el proceso de producción.

Tabla 10. Balance de obras físicas

Ítem	Unidad de medida	Cantidad (M2)	Valor Unitario (M2)	Valor total
Planta de producción	M2	300	550.000,00	\$ 165.000.000
Oficinas administrativas	M2	25	550.000,00	\$ 13.750.000
Inversión inicial en obras físicas				\$ 178.750.000
Fuente Elaboración propia del autor con precio de obra por metro cuadrado del mercado.				

8.3 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

En algunos casos, la tecnología seleccionada permite la ampliación de la capacidad productiva en tramos fijos o discretos. En otras ocasiones, impide el crecimiento paulatino de la capacidad, por lo que puede ser recomendable invertir inicialmente en una capacidad instalada superior a la requerida en una primera etapa si se prevé que en el futuro el comportamiento del mercado, la disponibilidad de insumos u otra variable hará posible una utilización rentable de esa mayor capacidad¹².

El nivel máximo de producción que puede ofrecer una planta instalada con los equipos e infraestructura consideradas en el presente estudio técnico es de 150 metros cuadrados de ventana fabricada por turno de trabajo de 8 horas que en medidas promedio equivale aproximadamente entre 75 y 80 unidades de marcos para ventana por turno.

En el proceso de producción por pedido se requiere diferentes secuencias y estas exigen alguna flexibilización en cuanto a mano de obra y equipos para lograr adaptarse a las necesidades de los clientes, por esta razón se consideró importante tener una capacidad instalada suficiente que permita la pronta reacción al incremento de los niveles de producción.

8.4 ANÁLISIS MATERIA PRIMA

Para fabricar sistemas en PVC se requieren diversos perfiles; el proveedor del 85% de la materia prima es la empresa Rehau. Según el elemento a producir se genera la necesidad de materiales que se puede apreciar en la tabla 11:

¹² SAPAG N. Preparación y evaluación de proyectos. Sexta Edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2014. 138p.

Tabla 11. Balance materia prima

Materia Prima Sistemas en PVC		
MATERIAL	cantidad	Long. Perfil en mts
Marco S-90	m2	5,80
Hoja comun S-90	m2	5,80
Riel S-90	m2	5,80
Travesaño S-90	m2	5,80
Traslape hoja S-90	m2	5,80
Junquillo para vidrio sencillo S-90	m2	5,80
Taco de acristalamiento S-90	UNID	N.A
Vidrio + herrajes	M3	N.A
Fuente: Elaboración propia del autor.		

La necesidad de materia prima o despiece de material es calculada con el software que suministra Rehau. Esta herramienta es una contribución importante al proceso de gestión de materiales en planta.

El 15% restante de materia prima requerida en el proceso de fabricación es equivalente a tornillos, remaches y fresas que serán adquiridas en las ferreterías del municipio de acuerdo al consumo, diámetros y espesores que requiera cada pedido específicamente y se incluye como material indirecto dentro de los costos fijos del proyecto.

8.5 PRECIO DE VENTA

El precio de venta para el año 2018, se fija en función de los costos de fabricación, calculando un margen de utilidad del 30% como lo muestra la tabla 12:

Tabla 12. Calculo de costo de producción.

Costo de producción por metro cuadrado		
Material	cantidad	Valor M2 (PESOS)
Marco S-90	m2	20.107
Hoja comun S-90	m2	13.080
Riel S-90	m2	5.147
Travesaño S-90	m2	10.221
Traslape hoja S-90	m2	7.654
Junquillo para vidrio sencillo S-90	m2	2.704
Taco de acristalamiento S-90	UNID	150
Vidrio + herrajes	UNID	44.297
Material Indirecto de fabricación (tornillos, remaches, fresas y otros)	GL	15.504
Mano de obra directa	m2	19.751
Costos fijos aproximados por m2 (mano de obra indirecta, gastos administrativos, financieros,)	m2	31.700
Costo de Producción por M2 Ventana		170.314
Fuente: Elaboración propia del autor con base en cotizaciones de materia prima		

Para los años siguientes se calcula el aumento del precio según la proyección del incremento en el índice de precios al consumidor IPC tomada del análisis

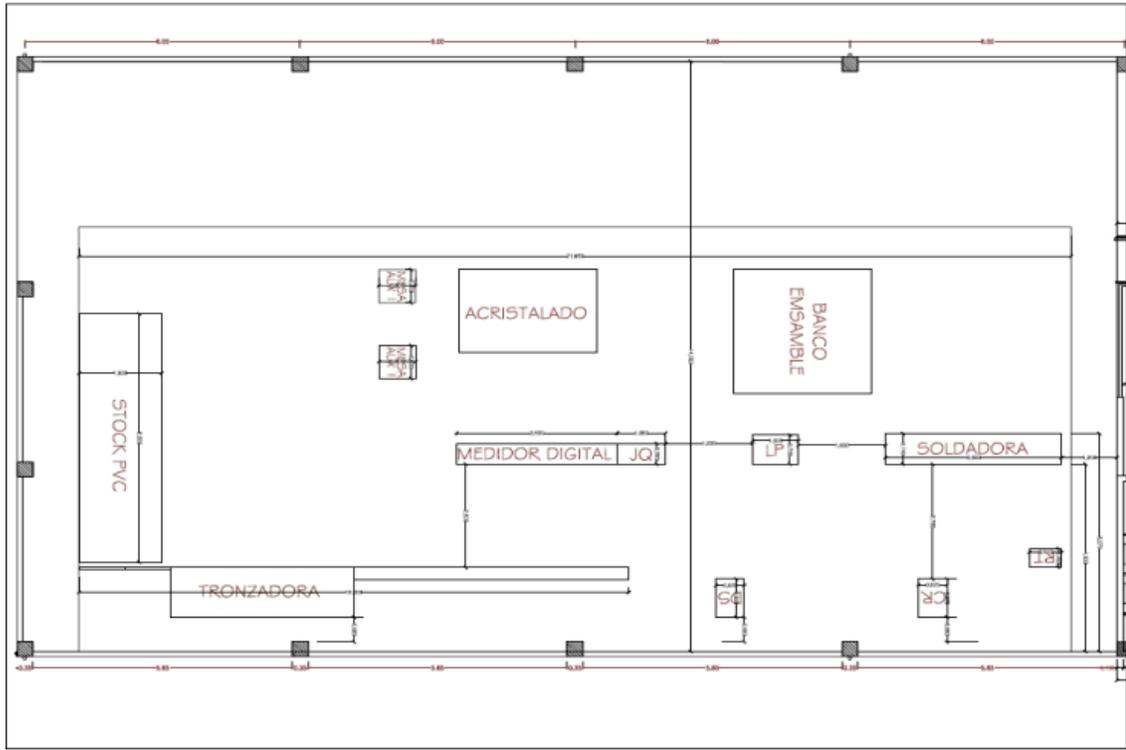
realizado por Bancolombia denominado Proyecciones Económicas a Mediano Plazo, publicado en marzo de 2018, el cual se observa en la tabla 13:

Tabla 13. Proyección precio de venta a cinco años

% INCREMENTO EN PRECIO DE VENTA POR METRO CUADRADO		
AÑO	INCREMENTO	VR. M2
AÑO 2018	0,00%	221.409
AÑO 2019	3,90%	230.044
AÑO 2020	3,65%	238.440
AÑO 2021	3,35%	246.786
AÑO 2022	3,00%	254.189

Fuente: Elaboración propia del autor.

8.6 ORGANIZACIÓN PLANTA PRODUCCIÓN



Fuente: elaborado por área técnica Kaizen Ingenieros S.A.S



Ilustración 3 Plano de distribución planta de producción

En la ilustración 3 se puede observar la distribución en planta sugerida de acuerdo al balance de máquinas, equipos e infraestructura y proceso de producción.

9. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

El análisis administrativo para el presente estudio de factibilidad tiene como objetivo principal definir el recurso humano operativo y administrativo para cumplir con la producción necesaria y satisfacer la demanda proyectada. Adicionalmente en esta etapa del proceso de factibilidad se establecerán los gastos de personal requeridos para el óptimo funcionamiento del proyecto.

En la ilustración 4 se observa el mapa de procesos que encierra toda la operación de Kaizen Ingenieros S.A.S:

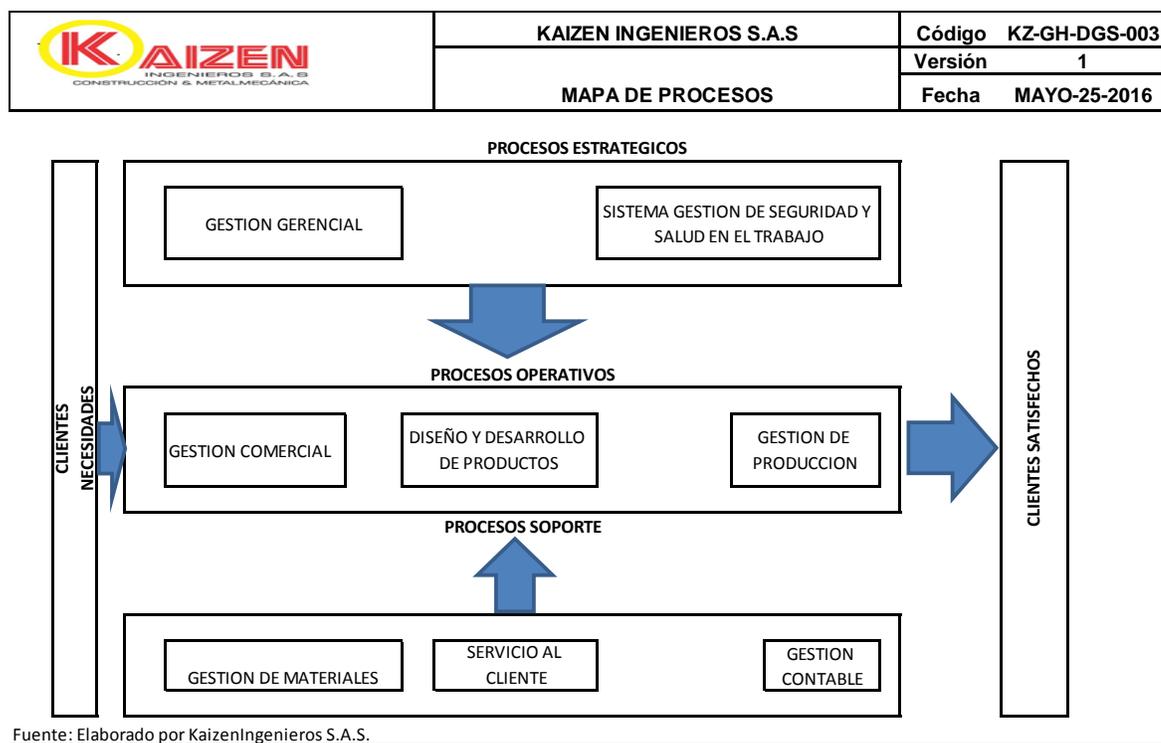


Ilustración 4 Mapa de procesos Kaizen Ingenieros S.A.S.

9.1 ESTRUCTURA JURÍDICA

Kaizen Ingenieros S.A.S es una sociedad por acciones simplificadas, constituida en Junio del año 2010, con registro mercantil vigente. Su actividad principal es la construcción de obras de ingeniería civil, la cual le permite realizar la fabricación e instalación de carpintería y estructuras metálicas y en PVC.

La compañía cumple con las disposiciones que la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN contempla para efectos del control y determinación de impuestos y demás obligaciones tributarias a nivel nacional y municipal.

9.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Durante el proceso de implementación y de posicionamiento en el mercado; la planta de producción de sistemas en PVC contará con el apoyo del recurso humano que atiende los procesos estratégicos y de soporte en el área de metalmecánica, quienes deberán atender simultáneamente las dos líneas de negocio.

Los procesos operativos de la nueva línea de producción estarán encabezados por el Coordinador de Planta de PVC (excepto la gestión comercial), quien a su mando cuenta con dos operarios los cuales se encargarán de las actividades de fabricación e instalación. Esta estructura se conservará hasta el momento en que se logre colocar en el mercado mensualmente por lo menos un 50% de la capacidad instalada en planta (es decir un volumen de producción cercano a los 75 m²/turno).

Esta compañía cuenta con 13 trabajadores incluyendo el personal administrativo, es una organización que por el tamaño se refleja en un organigrama estructural

de tipo vertical, con enfoque de jerarquía de arriba hacia abajo como se observa en la ilustración 5:

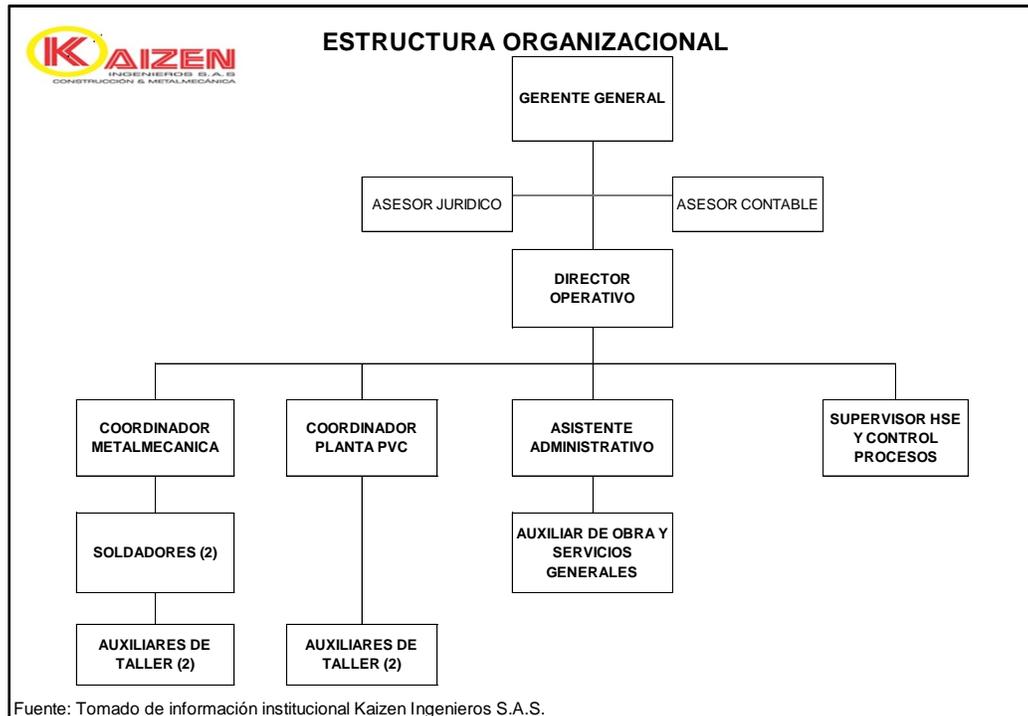


Ilustración 5 Estructura organizacional Kaizen Ingenieros S.A.S.

9.3 RECURSO HUMANO REQUERIDO.

El recurso humano para el manejo administrativo son 3 personas en contrato de tipo indefinido y dos asesores en temas específicos. En el manejo operativo se requieren 3 personas directamente en la producción y un supervisor HSE y control de procesos que se encuentra en planta promoviendo que las actividades se realicen bajos los parámetros del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo reglamentado por el Decreto 1072 de 2015. Obsérvese tabla 14:

Tabla 14. Balance recurso humano requerido

CARGO	CANTIDAD DE PERSONAS	SALARIO MENSUAL	TIPO DE CONTRATO	NATURALEZA DEL CARGO
GERENTE	1	1.500.000	INDEFINIDO	ADMINISTRATIVO
DIRECTOR OPERATIVO	1	1.500.000	INDEFINIDO	ADMINISTRATIVO
CONTADOR	1	400.000	PRESTACION DE SERVICIOS (UNA VISITA AL MES)	ADMINISTRATIVO
ASESOR JURIDICO	1	80.000	APROX. VALOR POR CONSULTA	ADMINISTRATIVO
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1	1.200.000	INDEFINIDO	ADMINISTRATIVO
SUPERVISOR HSE Y CONTROL DE PROCESOS	1	900.000	POR OBRA O LABOR	ADMINISTRATIVO
COORDINADOR PLANTA PVC	1	1.400.000	INDEFINIDO	OPERATIVO
AUXILIARES DE TALLER	2	781.242	POR OBRA O LABOR	OPERATIVO

Fuente: Elaboración propia del autor.

En la tabla 15 está cuantificado el costo total de la mano de obra requerida para el funcionamiento del proyecto. La mano de obra administrativa tiene un costo mensual aproximado de \$4.778.437 teniendo en cuenta que el 50% del salario de estos puestos de trabajo se adiciona al proceso de la línea de producción en PVC y el 50% restante se contabiliza en el proceso de metalmecánica, ya que las mismas personas realizan las funciones simultáneamente. Es importante tener en cuenta que inicialmente toda la gestión comercial será realizada por el Gerente y el Director operativo.

Tabla 15. Costo mano de obra mensual

Cargo	Cantidad de Personas	Salario	Auxilio transporte	Seguridad Social	Apropiacion prestaciones sociales	Parafiscales	Costo Nomina
Gerente (50% metalmecanica/50% pvc)	1	750.000	88.211	142.200	182.981	30.000	1.193.392
Director operativo (50% metalmecanica/50% pvc)	1	750.000	88.211	142.200	182.981	30.000	1.193.392
Contador (50% metalmecanica/50% pvc)	1	400.000	88.211	-	-	-	488.211
Asesor juridico	1	80.000	88.211	-	-	-	168.211
Asistente administrativo (50% metalmecanica/50% pvc)	1	600.000	88.211	113.760	150.236	24.000	976.207
Supervisor hse y control de procesos (50% metalmecanica/50% pvc)	1	450.000	88.211	85.320	117.491	18.000	759.022
Coordinador planta pvc	1	1.400.000	88.211	265.440	324.876	56.000	2.134.527
Auxiliares de taller	2	1.562.484	176.422	296.247	379.603	62.499	2.477.256
Costo total mensual		5.992.484	793.899	1.045.167	1.338.170	220.499	9.390.220
Fuente: Elaboración propia del autor.							

La mano de obra directa mensual tiene un costo de \$4.611.783, este valor es generado por las personas que intervienen directamente en el proceso de fabricación.

Los objetivos, funciones y responsabilidades de cada cargo se pueden observar claramente en el manual de funciones de la empresa y son divulgadas a los trabajadores en los procesos de inducción y re-inducción que están incluidos en el programa anual de capacitación.

9.4 GASTOS DE PERSONAL

Los gastos de personal son retribuciones que la compañía realiza a los trabajadores que adicional al costo de nómina incluyen conceptos como: dotaciones, suministro de elementos de protección personal, capacitaciones y bonificaciones.

La tabla 16 muestra el valor mensual de los gastos de personal que genera el proyecto en estudio:

Tabla 16. Balance de gastos mensuales de personal

Gastos de personal proyecto pvc	
Costo nómina mensual	\$9.390.220
Dotaciones	\$ 150.000
Elementos de protección personal	\$ 100.000 vr. aprox
Actividades de bienestar y capacitación	\$ 150.000 vr. aprox
Total mensual gastos de personal	\$9.790.220

Fuente: Elaboración propia del autor.

Del total de los gastos mensuales el 77.5% corresponde a gastos de personal operativo y el 22.5% a gastos de personal administrativo.

10. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero tiene por objeto determinar la rentabilidad del proyecto de la línea de sistemas en PVC en la empresa Kaizen Ingenieros S.A.S, analizando el valor de la inversión inicial, los ingresos, los costos de ejecución del proyecto, el financiamiento si es requerido y las variables económicas que permitan establecer si el proyecto es factible o no para su ejecución.

10.1 FINANCIAMIENTO

Los recursos para financiar el proyecto se obtendrán a través de crédito de libre inversión a mediano plazo con Bancolombia y Banco Agrario el cual será utilizado para cubrir las necesidades en máquinas y equipos, infraestructura y obras físicas.

Como capital de trabajo se dispondrá de dineros correspondientes a la utilidad acumulada de la compañía en los años 2015, 2016 y 2017.

10.2 INVERSIÓN INICIAL

Tabla 17. Balance inversión inicial

Activos fijos	Valor
Construcciones y edificaciones	\$178.750.000
Maquinaria y equipo	\$90.802.950
Maquinaria y equipo-infraestructura	\$3.850.000
Valor total inversion inicial	\$273.402.950

Fuente: elaboración propia del autor.

Según el estudio técnico se determina el valor de la inversión inicial por un monto de \$273.402.950, como se observa en la tabla 17.

10.3 PROYECCIÓN DE INGRESOS.

De acuerdo a los resultados del estudio de mercado, se fija el precio de venta con base en los costos de fabricación más un incremento del margen de utilidad del 30% esperado por la gerencia de la compañía, el precio de venta para cada año durante la ejecución del proyecto se observa en la tabla 13 y ha sido calculado con un incremento anual basado en el IPC estimado. En la tabla 18 se observa el valor estimado de las ventas anuales de acuerdo al análisis de la demanda proyectada:

Tabla 18. Proyección ingresos por año

Cliente	Proyecto	Ventas totales estimadas por año (\$)				
		2018	2019	2020	2021	2022
Fh constructores	Heliconias	326.021.482	225.824.213	351.100.196	242.259.135	-
Fh constructores	Azaleas	144.525.053	300.323.059	155.642.426	161.089.910	-
Constructora uros	San fabian	47.691.726	148.655.111	154.081.023	159.473.858	-
Constructora uros	Alcala	-	84.840.027	105.524.025	109.217.366	56.246.944
Constructora uros	San isidro	40.687.857	-	-	-	-
Inversiones cacia	Portofino	61.523.003	47.941.800	49.691.676	-	-
Fh constructores	Estimado	-	-	-	-	664.705.155
Constructora uros	Estimado	-	-	-	-	96.921.841
Inversiones cacia	Estimado	-	-	-	-	44.144.842
Total ventas/año		620.449.121	807.584.211	816.039.345	672.040.270	862.018.781

Fuente: Elaboración propia del autor.

10.4 DEPRECIACIÓN

El método a emplear para el cálculo de la depreciación es por línea recta como lo muestra la tabla 19:

Tabla 19. Depreciación Acumulada por año.

Año	Depreciación equipos (7 años)	máquinas y	Depreciación equipos (5 años)	máquinas y	Total depreciación acumulada
Año 1	87.142.563	12.448.938	3.660.387	732.077	13.181.015
Año 2	74.693.625	12.448.938	2.928.310	732.077	13.181.015
Año 3	62.244.688	12.448.938	2.196.232	732.077	13.181.015
Año 4	49.795.750	12.448.938	1.464.155	732.077	13.181.015
Año 5	37.346.813	12.448.938	732.077	732.077	13.181.015
Año 6	24.897.875	12.448.938		0	12.448.938
Año 7	12.448.938	12.448.938		0	12.448.938
Total depreciado	87.142.563			3.660.387	90.802.950

Fuente: Elaboración propia del autor.

10.5 COSTOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

10.5.1 Costos fijos

Un componente importante del costo fijo es el material indirecto de fabricación, que para el caso del proyecto de la línea PVC, el estudio técnico determinó que equivale al 15% del total del costo de la materia prima directa.

En la tabla 20 se observa la proyección de este rubro calculada con el incremento del IPC proyectado:

Tabla 20. Presupuesto de material indirecto/año

Costos				fijos
% incremento en precio de material indirecto/año				
Año	Incremento	Valor. M2	Total m2 vendido/año	Valor Total
Año 2018	0,00%	15.504	2.802	43.446.521
Año 2019	3,90%	16.109	3.511	56.550.527
Año 2020	3,65%	16.697	3.422	57.142.592
Año 2021	3,35%	17.281	2.723	47.059.156
Año 2022	3,00%	17.799	3.391	60.362.270
Total costo material indirecto del proyecto				264.561.065

Fuente: Elaboración propia del autor.

Los costos fijos que se toman como base para el funcionamiento del proyecto en el primer año son el equivalente al 50% de costos fijos totales de Kaizen Ingenieros S.A.S, en la tabla 21 se observa la proyección a 5 años de los costos fijos para el proyecto de la nueva línea de producción:

Tabla 21. Presupuesto total proyectado de costos fijos

Costos fijos proyectados/año

Detalle	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Material indirecto de fabricación	43.446.521	56.550.527	57.142.592	47.059.156	60.362.270
Mano de obra indirecta	57.341.242	59.577.551	61.752.131	63.820.828	65.735.452
Gastos de administración	1.080.000	1.122.120	1.163.077	1.202.040	1.238.102
Costos financieros	30.293.653	16.523.505	5.517.387	465.075	479.027
Depreciación	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015
Total costos fijos año	145.342.431	146.954.717	138.756.202	125.728.114	140.995.866

Fuente: elaboración propia del autor.

10.5.2 Costos variables

El costo variable es directamente proporcional al volumen de producción, tomando los resultados de las ventas estimadas en el estudio de mercado se realiza la proyección de materia prima directa.

Tabla 22. Presupuesto de material directo/año

Costos variables				
% incremento en precio de materia prima directa/año				
Año	Incremento	Valor. M2	Total m2 vendido/año	Valor. Total
Año 2018	0,00%	103.359	2.802	289.642.018
Año 2019	3,90%	107.390	3.511	377.001.614
Año 2020	3,65%	111.310	3.422	380.948.694
Año 2021	3,35%	115.206	2.723	313.726.127
Año 2022	3,00%	118.662	3.391	402.413.108
Total costo materia prima directa del proyecto				1.763.731.561

Fuente: elaboración propia del autor.

En la tabla 22 se determina la proyección por año de materia prima directa, según el estudio técnico.

En la tabla 23 se observa el detalle por año de cada ítem que conforma el costo variable:

Tabla 23. Presupuesto total proyectado de costos variables

COSTOS VARIABLES PROYECTADOS/AÑO

DETALLE	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022
MATERIA DIRECTA DE FABRICACION	289.642.018	377.001.614	380.948.694	313.726.127	402.413.108
MANO DE OBRA DIRECTA	55.341.396	57.499.710	59.598.449	61.594.998	63.442.847
GASTOS DE ADMINISTRACION	3.720.000	3.865.080	4.006.155	4.140.362	4.264.572
TOTAL VARIABLES AÑO	348.703.413	438.366.404	444.553.299	379.461.486	470.120.528

Fuente: Elaboración propia del autor.

10.5.3 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio se calcula por metro cuadrado fabricado y en pesos, para determinar la cantidad mínima que requiere producir el proyecto por año, para lograr cubrir los costos fijos sin generar pérdidas:

Formula:
$$\frac{CF}{(PVTA \text{ UNIT}-CV \text{ UNIT})}$$

En donde:

CF: Costos fijos totales

PVTA UNIT: Precio de venta unitario

CV UNIT: Costo variable unitario

La tabla 24 muestra por año las cantidades en metros cuadrados y en pesos que deben producirse y comercializarse como mínimo, para que este proyecto encuentre el punto de equilibrio y en teoría no genere pérdidas y tampoco ganancias.

Tabla 24. Análisis punto de equilibrio por año

Componente punto de equilibrio	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Costos fijos	145.342.431	146.954.717	138.756.202	125.728.114	140.995.866
Vr. Venta por metro cuadrado	221.409	230.044	238.440	246.786	254.189
Costo variable por metro cuadrado	124.436	124.871	129.895	139.345	138.628
Punto de equilibrio en metros cuadrados	1.499	1.397	1.278	1.170	1.220
Punto de equilibrio en pesos	331.845.476	321.431.706	304.804.236	288.791.807	310.134.285

Fuente: elaboración propia del autor.

10.6 ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

En este estado financiero se proyecta a cinco años los movimientos que la empresa espera tener en sus cuentas de ingresos, costos y gastos. Muestra también el comportamiento de las ganancias o pérdidas que puedan resultar del desarrollo de la operación presupuestada por año, como se observa en la tabla 31:

Tabla 25. Estado de resultados proyectado**Estado de resultados proyectado**

Cuenta	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos por ventas	620.449.121	807.584.211	816.039.345	672.040.270	862.018.781
(-) devoluciones y dctos x ventas	620.449	807.584	816.039	672.040	862.019
Ingresos netos	619.828.672	806.776.626	815.223.305	671.368.230	861.156.763
(-)depreciacion	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015
(-)mano de obra directa	55.341.396	57.499.710	59.598.449	61.594.998	63.442.847
(-)costo de ventas	293.362.018	380.866.694	384.954.849	317.866.489	406.677.680
(-)costos fijos	145.342.431	146.954.717	138.756.202	125.728.114	140.995.866
Utilidad operacional	112.601.812	208.274.490	218.732.789	152.997.615	236.859.354
Ajuste depreciacion acumulada	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015	13.181.015
Utilidad antes de impuestos	125.782.827	221.455.505	231.913.804	166.178.630	250.040.369
Impuesto de renta	41.508.333	73.080.317	76.531.555	54.838.948	82.513.322
Utilidad neta final	84.274.494	148.375.188	155.382.249	111.339.682	167.527.047
Reserva legal	8.427.449	14.837.519	15.538.225	11.133.968	16.752.705
Utilidad del ejercicio	75.847.045	133.537.669	139.844.024	100.205.714	150.774.342

Fuente: elaboración propia del autor.

10.7 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN**10.7.1 TIO: Tasa de interés de oportunidad**

La TIO es la rentabilidad mínima que exigen al proyecto los gestores o la tasa que se espera obtener de la inversión. Para este caso la TIO es del 16.77% calculada con la siguiente fórmula:

$$\text{TIO} = \text{DTF} - \text{IPC} + i_1$$

En donde: DTF = 4.91% (a marzo 30-2018)

IPC = 3.14% (acum. a feb-2018)

$i_1 = 15\%$

$\text{TIO} = (4.91\% - 3.14\% + 15\%)$

$\text{TIO} = 16.77\%$

10.7.2 TIR: Tasa interna de retorno

La TIR es la tasa que iguala el VPN a cero. En este caso, como se observa en la tabla 26; al calcular la TIR por el método de prueba y error se obtiene una tasa de 19.52%. Analizando los datos se encuentra que la TIR es mayor que la TIO, por lo tanto el proyecto es viable ya que se estima un rendimiento mayor al mínimo requerido.

Tabla 26. Valor presente neto calculado con TIR

Valor presente neto calculado con TIR	
Inversión inicial	\$273.402.950
$i =$ Tasa interna de retorno TIR	19.52% E.A
VF= Utilidad neta acumulada	\$666.898.660
$n =$ Tiempo del proyecto	5 AÑOS
$\text{VPN} = (-)\text{Inv. Inicial} + \frac{\text{VF}}{(1+i)^n}$ <p>VPN = 0</p>	

Fuente: elaboración propia del autor.

En la tabla 27 se observa que al calcular el valor presente neto de la inversión tomando la tasa interna de oportunidad, el VPN da un resultado positivo, lo cual indica que el proyecto es viable ya que cumple con las expectativas que los gestores esperan de la inversión.

Tabla 27. Valor presente neto calculado con TIO

Valor presente neto calculado con TIO	
Inversión inicial	\$273.402.950
i= Tasa interna de retorno TIO	16.77% E.A
VF= Utilidad neta acumulada	\$666.898.660
n= Tiempo del proyecto	5 AÑOS
$VPN = (-)Inv. Inicial + \frac{VF}{(1+i)^n}$ <p>VPN = 33.784.482</p>	

Fuente: elaboración propia del autor.

10.7.3 Evaluación del proyecto:

TIR > TIO = Proyecto factible

19.52% > 16.77% = Proyecto factible

VPN > CERO = Proyecto factible (VPN calculado con TIO)

Como conclusión del estudio financiero se determina que al realizar una inversión inicial por valor de \$273.402.950 a una tasa interna de oportunidad del 16.77%, el proyecto arroja un VPN por \$33.784.482, lo cual indica que si se cumplen las expectativas de los presupuestos de ventas y costos durante los cinco años que plantea el proyecto; es factible para Kaizen Ingenieros S.A.S incluir en el proceso de producción la línea de sistemas en PVC, ya que en el año quinto de vida del proyecto se tendría una utilidad neta acumulada por valor de \$666.898.660.

11. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

El PVC es un material inocuo producido en un 43% por petróleo y en un 57% sal común, este material es empleado para fabricar perfiles de ventanas debido a sus excelentes propiedades aislantes, que superan a las de otros materiales como metal, aluminio o madera.¹³

Una de las propiedades principales que proporciona el PVC es el aislamiento térmico, propiedad que aporta a la reducción del consumo de energía ayudando así a la protección del medio ambiente. El PVC reduce el uso de sistemas de aire acondicionado. Una edificación que utilice carpintería en PVC logra disminuir el consumo de energía eléctrica hasta en un 35% por concepto de calefacción, debido al aprovechamiento de la hermeticidad que ofrecen estos sistemas y a la baja conductividad térmica que posee este material ofreciendo una alta capacidad aislante.

La reducción en consumo de energía no solamente se genera con el producto ya instalado en obra, también es importante destacar que gracias a la maquinaria de alta tecnología utilizada, se logra reducir en fabricación el uso de energía ya que por turno en el proceso de ventanería de metal se pueden producir de 20 a 30 marcos para ventana y fabricando carpintería en pvc en cada turno se podrían producir 80 marcos. Lo anterior nos lleva a concluir que en el mismo tiempo se produce el 266% más de producto reduciendo el consumo de energía eléctrica y por consecuencia las emisiones de CO₂, situación que favorece al planeta haciendo un aporte desde el proceso de producción a la disminución del calentamiento global.

¹³ VIVIENDA SALUDABLE. {En línea}. {Abr, 2018}. Disponible en: <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/aislamiento-termico/el-pvc>.

Otra propiedad que ofrece el PVC es la vida útil larga. Hasta 50 años puede funcionar en condiciones óptimas una ventana o puerta fabricada en este material. Esta característica hace que se reduzcan las reposiciones de carpintería en las construcciones generando con esto una disminución en las emisiones de CO2 por concepto de renovaciones. Adicionalmente este tipo de sistemas es de fácil limpieza y no requiere utilización de pinturas o disolventes para realizar las actividades de mantenimiento y aseo.

Los beneficios de los sistemas en PVC también favorecen a los operarios de la planta de producción ya que el proceso de fabricación es más limpio comparado con el proceso de soldadura tradicional realizado en la línea de producción de metalmecánica, los trabajadores disminuyen el tiempo de exposición a los riesgos laborales físicos y químicos a los que están expuestos al fabricar carpintería metálica. Lo anterior favorece la seguridad y la salud de los trabajadores y mejora la calidad de las condiciones de trabajo.

En cuanto a la disposición de residuos del proceso de producción se deben entregar a empresas que reciclen estos retales y los utilicen en la fabricación de otro tipo de productos plásticos.

Como conclusión del análisis del impacto ambiental y social se determina que Kaizen Ingenieros S.A.S al incluir la línea de PVC en la planta de producción debe acogerse y cumplir con la normatividad legal vigente en Colombia para la construcción sostenible como son:

Norma de Construcción y Sismo Resistencia Colombiana NSR-10: conocido también como el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

Decretos 549 y 1285 de 2015 : definen los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.

CONCLUSIONES

El proyecto de la línea de producción de sistemas en PVC en la empresa Kaizen Ingenieros S.A.S. es factible de acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo de cada objetivo específico.

El 75% de la población escogida como muestra inicial considera que puede utilizar carpintería en PVC en los proyectos futuros a desarrollar y durante la entrevista realizada suministraron información de cantidades requeridas por proyecto.

El estudio técnico determino que el proyecto requiere equipos que permitan flexibilidad en el proceso de producción por tal razón se deben utilizar maquinas modernas que ofrezcan altos patrones de calidad técnica en la fabricación.

El proyecto requiere un proveedor de materia prima que ofrezca no solamente suministro de los productos necesarios sino también asesoramiento técnico en la puesta a punto de los equipos y acompañamiento en los procesos operativos y de soporte de Kaizen Ingenieros S.A.S.

La planta de producción apta para realizar el proceso de fabricación debe tener disponible un área de 300 metros cuadrados para ubicar la maquinaria y equipos requeridos.

Para el funcionamiento operativo de la planta de producción se requieren tres personas que deben ser capacitadas con el apoyo del proveedor de los equipos adquiridos y también requieren entrenamiento en el área técnica por parte del proveedor de materia prima.

El personal administrativo que realizará los procesos de soporte durante la fase inicial del proyecto debe ser el mismo personal que realiza estas labores en la línea de metalmecánica. Este personal debe incluirse en la programación de capacitaciones que se realicen para el área operativa.

De acuerdo a los resultados del estudio financiero la inversión inicial requerida para la línea de sistemas en PVC es de \$273.402.950 de los cuales el 65% se debe financiar con crédito del sector financiero y el 35% se cubrirá con recursos propios de la compañía.

El proyecto de línea de producción de sistemas en PVC tiene un impacto positivo en el medio ambiente y en la sociedad gracias a las propiedades de aislamiento térmico y acústico que posee este compuesto.

RECOMENDACIONES

A pesar de que el volumen de producción solo exige utilizar el 20% de capacidad instalada de la planta, el proyecto de línea de PVC resulto factible en cada uno de los estudios realizados. Se recomienda ampliar el margen de utilización de la capacidad instalada para que el proyecto muestre tasas de retorno más atractivas para los gestores.

Explorar nichos de mercado en construcción en el sector hotelero y de vivienda para estratos 5 y 6 utilizando como ventaja competitiva los valores agregados del producto como son: disminución de ruido e incremento de confort térmico que ofrecen los sistemas en PVC.

Realizar los programas de mantenimiento correctivo y preventivo para los equipos adquiridos para conservar así la precisión de la maquinaria y garantizar el buen funcionamiento de la planta de producción.

Aprovechar la iniciación del proyecto para estandarizar todas las actividades que se realicen en la línea de producción y así a futuro estar preparados para cumplir los requisitos exigidos en los procesos de certificaciones de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

CAMACOL. ¿Cuáles fueron los resultados para el sector de la construcción en el primer trimestre de 2016 en materia de ventas de vivienda nueva?. En: Tendencias de la construcción economía y coyuntura sectorial. Séptima Edición, (Jun. 2016); p. 5-13.

CAMACOL. ¿Cuáles son las señales estructurales y de corto plazo del sector de la construcción en materia de ventas de ventas y lanzamientos? En: Tendencias de la construcción economía y coyuntura sectorial. Undécima Edición, (Dic. 2017); p. 5-21.

CAMARA DE COMERCIO DE FACATATIVA. “Informe económico jurisdicción de la cámara de comercio de Facatativá 2015” {En línea}. Mayo 2016. {Feb, 2018}. Disponible en: <https://ccfacatativa.org.co/estudios-e-investigaciones/informe-economico-jurisdiccion>.

DOMINGUEZ LOPEZ, Ignacio. Enciclopedia Financiera. {En línea}. {Abr, 2018}. Disponible en: <http://www.encyclopediainanciera.com>.

FRED R. David. Conceptos de Administración Estratégica. Decimocuarta Edición, México, Pearson Educación, 2013.

GARETH R. Jones. Administración Contemporánea. Octava Edición, México, Mac Graw Hill Education, 2014. 34p.

GRUPO BANCOLOMBIA. “Proyecciones económicas de mediano plazo”. {En línea}. Marzo 2018. {Abr, 2018}. Disponible en:

<https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas>.

MIRANDA MIRANDA. Juan José. Gestión de Proyectos. Cuarta Edición, 2005. 36p. {En línea}. Actualizado: 2005 {Feb, 2018}. Disponible en: <https://www.google.com.co/search?q=estudio+de+factibilidad+miranda&oq=factibilidad+miranda&gs=chrome.1.69i57j0.6360j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

PEREZ PORTO, Julian y GARDEY, Ana. “Definición de PVC”. {En línea}. Actualizado: 2015. {Feb, 2018}. Disponible en: <https://definicion.de/pvc/>.

REVISTA DINERO. “Negocios destacados para 2018”. {En línea}. Dic, 2017. {Feb, 2018}. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/informe-especial/articulo/negocios-destacados-para-2018>.

REVISTA TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO. “PVC: tendencias y oportunidades para la industria de América Latina”. {En línea}. Agos, 2004. {Ene, 2018}. Disponible en: <http://www.plastico.com/temas/PVC>.

SAPAG N. Preparación y evaluación de proyectos. Sexta Edición, México, McGraw-Hill Interamericana, 2014. 32p, 110p, 138p.

VIVIENDA SALUDABLE. {En línea}. {Abr, 2018}. Disponible en: <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/aislamiento-termico/el-pvc>.

ANEXO 1. GUIÓN DE ENTREVISTA

Entrevista con opción de respuesta abierta.

1. Presentación del entrevistador.
2. Presentación de Kaizen Ingenieros.
3. Datos del entrevistado.

Nombre, cargo y datos de contacto de la persona que atiende la entrevista.

Nombre de la empresa constructora y de los proyectos más relevantes que han realizado.

4. Preguntar cuáles son los proyectos futuros que tienen planeado realizar y en que ciudades.
5. Preguntar si el constructor ha utilizado en las edificaciones sistemas en PVC
6. Presentar las ventajas del PVC para la industria de la construcción haciendo énfasis en disminución de costos, aumento de confort y valorización de los inmuebles.
7. Solicitar información sobre requerimientos en carpintería para los proyectos futuros que permita trabajar una propuesta comercial para el constructor.
8. Cierre de la entrevista. Agradecer al entrevistado y entregar brochure y datos de contacto con Kaizen Ingenieros S.A.S,

ANEXO 2. PROYECCIONES ECONÓMICAS A MEDIANO PLAZO BANCOLOMBIA

PROYECCIONES ECONÓMICAS DE MEDIANO PLAZO

Grupo
Bancolomb

Análisis Bancolombia

viernes, 02 de marzo de 2018

Última actualización: Marzo 2018

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018py	2019py	2020py	2021py	2022py
Crecimiento del PIB (var. % anual)	4.87%	4.41%	3.05%	1.96%	1.8%	2.5%	3.2%	3.6%	3.4%	3.4%
Balance del Gobierno Nacional (% PIB)	-2.30%	-2.40%	-3.30%	-4.0%	-3.6%	-3.1%	-2.7%	-2.1%	-1.8%	-1.8%
Balance en cuenta corriente (% PIB)	-3.30%	-5.20%	-6.40%	-4.4%	-3.3%	-3.5%	-3.8%	-3.9%	-3.6%	-3.5%
Tasa de desempleo urbano (% PEA, promedio año)	10.6%	9.9%	9.8%	9.9%	10.6%	10.9%	10.7%	10.6%	10.6%	10.5%
Inflación al consumidor (var. % anual, fin de año)	1.94%	3.66%	6.77%	5.75%	4.09%	3.40%	3.90%	3.65%	3.35%	3.00%
Tasa de referencia BanRep (% anual, fin de año)	3.25%	4.50%	5.75%	7.50%	4.75%	4.25%	5.25%	5.00%	4.50%	4.00%
DTF 90 Días (% anual, fin de año)	4.06%	4.34%	5.25%	6.81%	5.23%	4.90%	5.65%	5.95%	5.40%	4.85%
IBR Overnight (% E.A, fin de año)	3.22%	4.52%	5.79%	7.51%	4.69%	4.20%	5.10%	4.90%	4.40%	4.00%
Tasa de cambio USDCOP (promedio de año)	1869	2000	2741	3052	2951	2960	2990	3063	3118	3163
Tasa de cambio USDCOP (promedio 4T)	1913	2173	3058	3016	2986	3000	3000	3080	3130	3170
Devaluación nominal (% promedio año)	3.9%	7.0%	37.0%	11.3%	-3.3%	0.3%	1.0%	2.4%	4.3%	3.3%
Precio promedio del WTI	97.9	93.0	48.7	43.5	51.0	57.0	51.5	53.7	55.7	56.6

Fuente: Grupo Bancolombia, DANE, BanRep. py: proyectado

Aunque los conceptos y opiniones contenidos en este documento han sido recopilados y elaborados de buena fe tomando fuentes que se consideran confiables, el Grupo Bancolombia no se hace responsable por las decisiones o interpretaciones que puedan efectuarse con base en la presente información.