

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
DE FABRICACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEAS DE VIDA PARA
TRABAJO SEGURO EN ALTURAS EN MEDELLIN Y SU AREA
METROPOLITANA.**

ANDRÉS FELIPE HERRERA CRUZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES Y DE MERCADEO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLIN

2016

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
DE FABRICACIÓN DE PUNTOS DE ANCLAJE Y LINEAS DE VIDA PARA
TRABAJO SEGURO EN ALTURAS EN MEDELLIN Y SU AREA
METROPOLITANA.**

ANDRÉS FELIPE HERRERA CRUZ

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

Luis David Delgado

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES Y DE MERCADEO
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLIN
2016

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Medellín, Enero 22 de 2016

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1. RESUMEN DEL PROYECTO	9
1.1 Nombre del Proyecto	9
1.2 Resumen Ejecutivo	9
1.2.1 Resumen	9
1.2.2 Abstract	10
2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	15
4. OBJETIVOS	17
4.1 General	17
4.2 Específicos	17
5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
6. MARCO DE REFERENCIA	19
6.1 Estado del arte	19
6.2 Marco teórico	21
6.3 Marco conceptual	22
7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	25
7.1 Tipo de investigación	25
7.2 Diseño de la investigación	25
7.3 Método y pasos de la investigación	26
8. ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO	27
9. USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS	28

10. FORMULACION DEL PROYECTO	29
10.1 ANALISIS SECTORIAL	29
10.1.1 Composición del sector	29
10.1.2 Situación histórica del sector.....	30
10.1.3 Situación actual del sector	33
10.1.4 Perspectivas del sector	34
10.1.5 Conclusión general del análisis sectorial	36
10.2 ANALISIS DE MERCADOS.....	38
10.2.1 Descripción del producto o servicio.....	38
10.2.2 Demanda	42
10.2.3 Oferta.....	46
10.2.4 Precio.....	48
10.2.5 Plaza.....	53
10.2.6 Conclusión General del análisis de mercados.....	55
10.3 ANALISIS TECNICO	56
10.3.1 Localización	56
10.3.2 Tamaño.....	60
10.3.3 Ingeniería del proyecto	60
10.3.5 Aspectos administrativos	70
10.3.6 Inversiones y financiación	76
10.3.7 Presupuesto ingresos, costos y gastos	81
10.3.8 Conclusión general del análisis técnico.....	87
11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	88
11.1 EVALUACIÓN FINANCIERA.....	88
11.1.1 Construcción del estado de resultados.	88

11.1.2 Construcción del Balance General.....	89
11.1.3 Construcción flujo de caja del proyecto y del inversionista.....	91
11.1.4 Criterios de evaluación financiera.....	93
11.1.5 Análisis de sensibilidad y riesgo.....	94
11.1.6 Conclusión general de la evaluación financiera.....	95
12. CONCLUSION GENERAL DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muertes accidentales asociadas con accidentes de trabajo.....	13
Tabla 2: Crecimiento de la industria en Colombia.....	32
Tabla 3: Estimación de crecimiento del PIB por el lado de la oferta.....	35
Tabla 4: Crecimiento Producto Interno Bruto.....	45
Tabla 5: Proyección de la Demanda.....	46
Tabla 6: Proyección del IPC.....	52
Tabla 7: Proyección de Precios.....	53
Tabla 8: Inversiones.....	64
Tabla 9: Salarios.....	73
Tabla 10: Inversiones Fijas.....	76
Tabla 11: Inversiones Diferidas.....	77
Tabla 12: Gastos Administrativos Primer Mes.....	78
Tabla 13: Materias Primas Primer Mes.....	78
Tabla 14: Maquila Primer Mes.....	79
Tabla 15: Proyección DTF.....	80
Tabla 16: Tabla de Amortización.....	80
Tabla 17: Proyección de Ventas.....	81
Tabla 18: Proyección del Precio.....	82
Tabla 19: Ventas Totales.....	82
Tabla 20: Presupuestos Materias Primas.....	83
Tabla 21: Proyección Costos MP.....	83
Tabla 22: Costos Anules MP.....	84
Tabla 23: Presupuesto Mano de Obra.....	84
Tabla 24: Proyección Costo Mano de Obra.....	85
Tabla 25: Costos Anuales Mano de Obra.....	85
Tabla 26: Proyección de Gastos.....	86
Tabla 27: Estado de Resultados.....	89
Tabla 28: Balance General.....	90
Tabla 29: Flujo de Caja.....	91
Tabla 30: Flujo de Caja Libre.....	92
Tabla 31: Tasa de Descuento.....	93

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Crecimiento Económico en Colombia	31
Ilustración 2: PIB Construcción	33
Ilustración 3 Diseño Anclajes.....	40
Ilustración 4 Soportes Líneas de Vida.....	40
Ilustración 5: Mapa Macro-Localización (Colombia)	58
Ilustración 6: Mapa Micro-Localización	59
Ilustración 7: Diagrama de Bloques	62
Ilustración 8: Diagrama de Flujo	63
Ilustración 9: Distribución de la Planta (Layout)	67
Ilustración 10: Organigrama.....	74

INTRODUCCIÓN

Con el presente trabajo, se pretende realizar el estudio de pre-factibilidad para la creación de una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas en Medellín y su área metropolitana. Este trabajo surgió al ver la necesidad de implementar estos sistemas en los edificios residenciales en construcción, debido a que la mayor cantidad de muertes accidentales en el trabajo se presentan en estas construcciones.

En los primeros capítulos se realiza la descripción del proyecto, se plantea y describe el problema, se realiza la justificación del problema, se define el objetivo general y los objetivos específicos, se plantean las limitaciones que va a tener la investigación, se describe el marco de referencia con su respectivo estado del arte, marco teórico y marco conceptual. Luego en el planteamiento metodológico se define el tipo de investigación que se va a realizar, se diseña la investigación y se definen los métodos y pasos a seguir. Se define la divulgación del proyecto y se establece cuáles son los usuarios potenciales y los sectores beneficiarios del proyecto.

Después de la descripción general del proyecto se procede a realizar la formulación del problema, esta formulación consta del análisis sectorial, el análisis de mercados y el análisis técnico.

Con la información recolectada en los análisis se procede a realizar la evaluación financiera del proyecto y definir la factibilidad del proyecto.

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1 Nombre del Proyecto

Estudio de pre - factibilidad para crear una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas en Medellín y su área metropolitana.

1.2 Resumen Ejecutivo

1.2.1 Resumen

Teniendo como premisa que la principal causa de muerte accidental en el trabajo es por caída de personas, se desarrolló el estudio de pre-factibilidad para la creación de una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas. El estudio se realizó en la ciudad de Medellín y municipios aledaños.

Para definir la pre-factibilidad del proyecto, se realizaron los siguientes análisis; análisis sectorial, análisis de mercados, análisis técnico y finalmente la evaluación financiera.

En el análisis sectorial se investigó acerca de la composición del sector, su situación histórica, su situación actual y su perspectiva. Con este análisis se pudo establecer que desde el punto de vista del sector el proyecto es viable.

En el análisis de mercados se realizó una descripción detallada del producto que se va a desarrollar por medio del proyecto, se realizó el estudio de la demanda, se estudiaron los competidores, se establecieron los precios acorde a los de la competencia y se definieron los canales de distribución para el proyecto.

En el análisis técnico se definió la localización del proyecto, se estableció su tamaño de acuerdo a la demanda, se realizó la ingeniería del proyecto y finalmente se describieron los aspectos legales y administrativos del proyecto.

Para finalizar el estudio de pre-factibilidad se realizó la evaluación financiera; primero se realizó el estado de resultados, luego se procedió a construir el balance general y finalmente el flujo de caja. Con esta información se evaluó el proyecto por medio del valor presente neto (VPN) y se concluyó que el proyecto es factible financieramente.

Palabras Clave:

Alturas, trabajo seguro, línea de vida, anclaje, seguridad industrial, pre-factibilidad.

1.2.2 Abstract

With the premise that the main cause of accidental death in the workplace is people falling, the pre-feasibility study for the creation of a manufacturing company anchors and lifelines for safe working at heights was developed. The study was conducted in the city of Medellin and surrounding municipalities.

To set the pre-feasibility of the project, the following analyzes were performed; sectoral analysis, market analysis, technical analysis and finally the financial evaluation.

In the sectoral analysis was investigated on the composition of the sector, its historical situation, its current status and its outlook. With this analysis it was established that from the point of view of the project is viable industry.

In the market analysis a detailed description of the product that will be developed by the project was completed, the study was conducted in demand, competitors were studied, the prices were set according to the competition and defined channels distribution for the project.

In technical analysis the project location is defined, its size according to demand was established, project engineering was performed and finally the legal and administrative aspects of the project are described.

To complete the pre-feasibility study financial evaluation was conducted. First the statement was made, then he proceeded to build the balance sheet and cash flow finally. With this information the project was evaluated by the net present value (NPV) and concluded that the project is financially feasible.

Keywords:

Heights, safe working lifeline, anchor, safety industry, pre-feasibility.

2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El trabajo en altura es según RESOLUCIÓN 1409 de 2012 (Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas) cualquier actividad que se realice a una altura igual o superior de 1.5 metros sobre un nivel inferior y que exista riesgo de caída.

El ministerio de del trabajo determina en la RESOLUCIÓN 1409 “Que el trabajo en alturas está considerado como de alto riesgo debido a que en las estadísticas nacionales, es una de las primeras causas de accidentalidad y de muerte en el trabajo” (MINISTERIO DE TRABAJO, 2012)

Un estudio “Muertes y lesiones accidentales. Colombia, 2009” realizado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses brinda información muy importante para el desarrollo de la investigación:

Del total de las 2.900 muertes accidentales ocurridas en Colombia durante el año 2009, los casos de caídas ascendieron a 886, convirtiéndose así en el primer mecanismo de las lesiones accidentales fatales.

Del total de 2.900 muertes accidentales ocurridas en Colombia y conocidas por el Sistema Médico Legal Colombiano, 554, es decir el 19%, se pudieron identificar como accidentes de trabajo.

Los mecanismos causales implicados en las muertes accidentales asociadas a accidente de trabajo son muy variados; sin embargo, agrupándolos, encontramos que los que con mayor frecuencia se observaron en el año 2009 fueron: la caída de altura en el 30% de los casos, el mecanismo contundente en el 25%, la sofocación (13%) y la electrocución (11%). Otros con menor frecuencia fueron: quemaduras, sumersión, intoxicación y explosivos, ver Cuadro 8”. (Perdomo Morales, 2009)

Tabla 1: Muertes accidentales asociadas con accidentes de trabajo.

<i>Mecanismo causal</i>	<i>Total</i>
Caída de altura	167
Caída de su propia altura	1
Causa interna	1
Contundente	135
Cortante	3
Corto contundente	16
Corto punzante	2
Electrocución	60
Electrofulguración	13
Explosivos	18
Inmersión	6
Inmersión/sumersión	5
Intoxicación o envenenamiento	13
Proyectil de arma de fuego	3
Quemadura	19
Sofocación	71
Sumersión	16
Sin dato	5
Total general	554

Fuente: SIAVAC-DRIP. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2009)

Teniendo como referencia el estudio y la información anteriormente mencionada, se podría llegar a la conclusión de que en Colombia las empresas no tienen procedimientos para la mitigación del riesgo de caída cuando se realizan trabajos en altura.

Si no se realizan acciones respecto a la accidentalidad en el trabajo debido a caídas de altura, el problema podría crecer año tras año, debido a que los accidentes se presentaron principalmente en la construcción, y como lo indica CAMACOL en el informe económico de marzo de 2014,

En el cuarto trimestre de 2013 el Producto Interno Bruto (PIB) colombiano mostró un crecimiento del 4.9%, llegando así a un cierre de año de 4,3% anual, de acuerdo con la información suministrada por el DANE. Este crecimiento está explicado en gran medida

por el buen desempeño del sector de la construcción, que para 2013 reportó un crecimiento del 9.8%, lo cual obedece a un crecimiento del PIB de edificaciones del 9.2% y a la variación del 10.4% en obras civiles. (CAMACOL, 2014)

¿Qué se podría hacer para mitigar los riesgos en el trabajo en alturas y disminuir estas cifras de muerte de personas por caída?

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se pretende realizar con el fin de contribuir a la disminución de los accidentes y muertes ocasionadas por caídas cuando se realiza un trabajo en alturas. El autor Garcia-Herreros Ochoa define el trabajo en alturas como de alto riesgo:

La tarea de trabajo en alturas, definida como toda labor o desplazamiento que se realice a 1,5 metros o más sobre un nivel inferior, está considerada como de alto riesgo y la primera causa de accidentalidad y de muerte laboral. Además, está presente en la mayoría de las actividades económicas, especialmente de los sectores eléctricos, telecomunicaciones, construcción, minería, petróleos, entre otras. (Garcia-Herreros Ochoa, 2009, pp. 24-41)

Esta contribución a la disminución de las muertes accidentales se logrará implementando la empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas.

Sabiendo que la normatividad entro en vigencia en el año 2008, “El proceso comenzó en febrero de 2004 y finalizó en septiembre de 2008 con la expedición de la resolución 003673 del ministerio de Protección Social, fecha desde la cual empezó a regir en todo el país” (Garcia-Herreros Ochoa, 2009, pp. 24-41), se puede inferir que es relativamente nueva, lo que indica que no muchas empresas están cubriendo el mercado. Por esta razón se toma como una muy buena idea de negocio para la creación de una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida. Actualmente en el mercado hay pocas empresas dedicadas a cubrir esta necesidad en la ciudad de Medellín y su área metropolitana.

Con la implementación del proyecto se puede contribuir a la generación de empleo y por consiguiente al desarrollo del país.

Con el proyecto se pretende también concientizar a la industria de que el trabajo en alturas es de alto riesgo y la necesidad de implementar sistemas como puntos de anclaje y líneas de vida para conservar la integridad física de los trabajadores que realizan actividades en altura.

El proyecto también contribuye al desarrollo económico familiar y al crecimiento del patrimonio personal con el fin de tener una mejor calidad de vida y estatus social.

En el proyecto se puede aplicar todo lo aprendido en la especialización en gerencia de proyectos y por ende optar por el título de especialista en gerencia de proyectos de ESUMER.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Realizar el estudio de pre – factibilidad para la creación de una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para el trabajo seguro en alturas en la ciudad de Medellín y su área metropolitana.

4.2 Específicos

Realizar el análisis sectorial para la implementación del proyecto en Medellín y su área metropolitana teniendo en cuenta las variables que pueden afectar la viabilidad del proyecto. El análisis sectorial comprende la composición del sector, la situación histórica y actual del sector y finalmente las perspectivas del sector.

Definir la viabilidad del mercado por medio de la descripción del producto, la demanda, la oferta, el precio y la plaza. Estos estudios darán como resultado la información necesaria para definir si desde el punto de vista del mercado el proyecto es viable.

Definir la viabilidad técnica del proyecto promedio por medio del estudio técnico del mismo. El análisis técnico se compone de la localización, el tamaño, la ingeniería del proyecto, los aspectos administrativos, las inversiones y la financiación y finalmente los presupuestos de ingresos, costos y gastos.

Definir la viabilidad financiera del proyecto por medio de herramientas de evaluación de proyectos. La evaluación financiera contiene el estado de resultados, el balance general, los flujos de caja, los criterios de evaluación como el VPN y la TIR y finalmente el análisis de sensibilidad y riesgo.

5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio de pre - factibilidad se realizará en la ciudad de Medellín y su área metropolitana.

La mayor parte de la información que se va a utilizar será de fuentes secundarias debido al poco tiempo para realizar el estudio y a la limitación de recursos.

La información primaria es costosa y para la realización de esta investigación no se cuenta con recursos económicos.

El estudio de pre-factibilidad se realizará en el transcurso de 1 año, mientras se realiza la especialización en gerencia de proyectos y se va aplicando lo aprendido.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 Estado del arte

De acuerdo a la información a la cual se pudo tener acceso de fuentes secundarias, se puede evidenciar que en Colombia no se han realizado proyectos similares al Estudio de pre - factibilidad para crear una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas. Seguramente las empresas que están constituidas en este momento que trabajan con el tema de anclajes y líneas de vida realizaron sus estudios en el momento, pero desafortunadamente no se puede tener acceso a la información por ser confidencial de cada compañía.

Sin embargo si se han realizado estudios referentes al trabajo en altura, sus riesgos y la forma de prevenir las caídas.

Uno de los elementos primordiales para prevenir la caída en el trabajo en alturas en las obras de construcción son los andamios. Al ser un elemento tan importante, se realizó un estudio en el año 2003 acerca de los andamios utilizados en el sector de la construcción en la ciudad de Málaga España. En el estudio se establece que los andamios deben estar regidos por una normatividad.

Los andamios como equipos de trabajo para el desarrollo de trabajos temporales en alturas se encuentran regulados por la Directiva de Equipos de Trabajo 89/655/CEE y sus posteriores modificaciones, la Directiva 95/63/CE y la Directiva 2001/45/CE, todas ellas en el contexto de las Directivas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo. (Rubio Moreno, 2006, pp. 6-17)

En el estudio también hablan acerca de siniestralidad que se presenta en el trabajo en alturas. “Los trabajos en alturas en el sector de la construcción ofrecen una elevada siniestralidad” (Rubio Moreno, 2006, pp. 6-17).

Otro estudio realizado habla sobre la evolución natural de la seguridad en las alturas y hace énfasis en la utilización del arnés. Inicialmente se utilizaban otros equipos de protección personal como el cinturón de seguridad. “Así es como hasta hace pocos años, este tipo de riesgo era cubierto, utilizando un cinturón de seguridad y una cola de amarre para “evitar la caída”” (Agüero, 2002, pp. 41-42). Los cinturones de seguridad fueron reemplazados por el arnés después de realizar algunos estudios y comprobar su efectividad.

Luego comenzó a estudiarse un poco más profundamente el tema y se llegó a la conclusión de que un arnés ofrecía menor riesgo de lesiones internas en caso de que se produjera una caída, por la distribución de esfuerzos que este permitía sobre el cuerpo. (Agüero, 2002, pp. 41-42).

Para concluir, el estudio dice que la mejor forma de evitar el riesgo es la concientización y la capacitación del personal.

Por todo esto, a pesar de esta evolución de orden natural y de que la selección y ejecución de un adecuado sistema de protección contra caídas es un paso gigante hacia la seguridad, el arma más eficaz para la lucha contra este flagelo continúa siendo el aporte compartido entre concientización del riesgo y la capacitación continua del personal. (Agüero, 2002, pp. 41-42).

En otro artículo publicado sobre una investigación del trabajo en alturas realizado en España dice que en el trabajo en alturas es casi imposible eliminar el riesgo, “En el caso de los trabajos en altura, el riesgo de caída es inherente a la propia actividad, por lo que se debe recurrir a un sistema de protección” (Martínez, 2007, pp. 6-22).

El mercado de las líneas de vida ha evolucionado gracias al aumento del uso de sistemas anticaída por parte de los trabajadores como acción preventiva. (Martínez, 2007, pp. 6-22).

El artículo también menciona dos factores importantes al momento de diseñar una línea de vida; “A la hora de diseñar una línea de vida hay que tener en cuenta dos factores: la distancia de caída y los esfuerzos generados tanto en la estructura como en el trabajador” (Martínez, 2007, pp. 6-22).

Para finalizar, en el artículo se mencionan algunas características de los componentes del sistema de anclajes y líneas de vida: “Los componentes de un sistema anticaídas deben estar fabricados de un material resistente que cumpla con la normatividad vigente que haya sido sometido a ensayos” (Martínez, 2007, pp. 6-22).

6.2 Marco teórico

Para realizar el estudio de pre-factibilidad, se deben seguir unos lineamientos definidos en algunos libros y fuentes de información de alta confiabilidad.

Se utilizarán básicamente 2 libros, el primero es el libro *Formulación y Evaluación de Proyectos* de Murcial Córdoba Padilla y el segundo es *Formulación y evaluación de proyectos Enfoque para emprendedores* de Rafael Méndez.

Para el análisis sectorial se toma como base el estudio y la investigación del área de estudio, área afectada por el problema y área de influencia del proyecto. (Córdoba Padilla, 2006, p. 32). También se usará información de la cámara de comercio, el DANE, CAMACOL, ANDI, entre otras. La información será de fuentes secundarias.

Para el estudio de mercados se tendrá en cuenta la descripción del producto, la descripción de la demanda, la descripción de la oferta, la descripción del precio, y los canales de distribución o plaza (Córdoba Padilla, 2006, p. 157-177).

Para el estudio técnico se procederá a definir la localización del proyecto, definir el tamaño del proyecto, describir la ingeniería del proyecto, describir los aspectos legales y administrativos, definir las inversiones y financiamiento y presupuestar los ingresos, los

gastos y los costos. (Méndez Lozano, 2006). Igualmente el autor Marcial Córdoba define unas teorías similares para realizar el estudio técnico del proyecto. Primero se define el tamaño del proyecto, luego la localización del mismo, se realiza la ingeniería del proyecto. (Córdoba Padilla, 2006). Este autor toma por separado los aspectos organizacionales y legales, las inversiones y la financiación y por último describe los presupuestos de ingresos y egresos. (Córdoba Padilla, 2006)

Para la evaluación financiera, ambos autores coinciden en varios métodos para realizarla, pero para efectos de la investigación solo se trabajará con el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR). Para poder realizar la evaluación se debe construir el Estado de Resultados, el Balance General, y el flujo de caja. (Méndez Lozano, 2006).

Finalmente se debe realizar un análisis de sensibilidad y riesgo para evaluar el proyecto en diferentes escenarios. (Córdoba Padilla, 2006)

6.3 Marco conceptual

El trabajo en alturas es toda actividad que se realiza a más de 1,5 metros sobre un nivel inferior. El trabajo en alturas es de alto riesgo ya que siempre existe la posibilidad de que se pueda presentar una caída.

Para proteger a la persona que está realizando en trabajo en altura y que tiene riesgo de caer, se utilizan una serie de mecanismos de anclaje y elementos de protección personal, que evitan que la persona sufra muchos daños físicos al momento de presentarse la caída. Los elementos de protección personal básicos son: un casco, guantes, gafas y arnés con su respectiva eslinga. Un arnés es un sistema de correas que se ubican alrededor de las piernas, la cintura y el pecho. Este sistema hace que al momento de presentarse una caída, la fuerza se distribuya por varias partes del cuerpo y así se minimiza las lesiones. El arnés a su vez tiene una eslinga. La eslinga es una cuerda que en sus extremos tiene un mosquetón. El mosquetón es una argolla metálica que permite conectar la eslinga del arnés y la eslinga al mecanismo de anclaje.

De acuerdo a la RESOLUCIÓN 1409 de 2012 (Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas), la capacidad que debe soportar el arnés, la eslinga y el mosquetón es de 5000 libras. Igualmente los mecanismos de anclaje deben soportar una carga de 5000 libras por persona conectada.

Los mecanismos de anclaje más comunes son los puntos de anclaje y líneas de vida. Los puntos de anclaje son estructuras metálicas con diseños que permiten conectar el mosquetón al anclaje. Los puntos de anclaje, como su nombre lo dice, van anclados en alguna estructura metálica, estructural o de concreto que asegure que el anclaje cumpla con la carga de 5000 libras por persona conectada. Los puntos de anclaje son estáticos y se utilizan para realizar trabajos en puntos específicos en los que no se requiere movimiento. Las líneas de vida son cables de acero o cuerdas que se anclan horizontalmente a alguna estructura y permiten que la persona que está realizando en trabajo en alturas se desplace horizontalmente. La línea de vida debe soportar igualmente una carga de 5000 libras por persona conectada. Las líneas de vida se utilizan principalmente en actividades que se realizan sobre techos o paredes y que requieren desplazamiento horizontal. Todos estos elementos en conjunto evitan en gran medida que se presente una lesión al momento de presentarse una caída en altura. (MINISTERIO DE TRABAJO, 2012)

Las personas que realizan trabajo en altura deben ser personas autorizadas, las cuales después de recibir una capacitación, aprobarla y tener todos los requisitos que establece la resolución 1409 de 2012, pueden realizar trabajo en alturas. Igualmente se debe contar con una persona competente y una persona calificada. La persona competente es aquella capaz de identificar peligros en el sitio donde se realizan trabajos en altura, relacionados con el ambiente condiciones de trabajo y que tienen la autorización para aplicar medidas correctivas lo más pronto posible para controlar los riesgos asociados a dichos peligros. La persona calificada es aquella que tiene un grado reconocido o certificado profesional y amplia experiencia y conocimientos en el tema, que es capaz de diseñar, analizar, evaluar y elaborar especificaciones en el trabajo.

También se debe tener claros los conceptos y diferencias entre riesgo y peligro: el peligro es todo aquello que tiene la capacidad y la viabilidad de hacer daño y el riesgo es la posibilidad de que el daño ocurra. Se puede resumir como que el peligro es la causa y el riesgo es el efecto. Para dar claridad, el peligro es el trabajo en alturas, el riesgo es la posibilidad de que se presente una caída.

7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

7.1 Tipo de investigación

La investigación será de tipo descriptiva. Primeramente se recolectará toda la información del sector, mercado, técnica y financiera del proyecto por medio de fuentes secundarias. Posteriormente se analizará esta información para realizar el estudio de pre-factibilidad del proyecto y con base en esto se define si se ejecuta el proyecto o no.

7.2 Diseño de la investigación

La investigación tendrá una secuencia de acuerdo a los estudios que se van realizando. En cada estudio se obtiene información primordial para el siguiente estudio. Esta investigación se realizará a medida que se pueda ir aplicando lo aprendido en cada módulo de la especialización en gerencia de proyectos de ESUMER.

Primero se realizará todo lo referente al estudio del sector y del entorno, esto se hará por medio de fuentes secundarias. Después de tener este estudio se procede a realizar el estudio de mercados. Este estudio se realizará utilizando fuentes secundarias, y si es posible estudiar directamente la competencia con estrategias como cliente incognito o encuestas. Con la información del sector y del mercado se realiza el estudio técnico del proyecto. En este estudio se define la ingeniería del proyecto, procedimientos, procesos, insumos, materias primas, mano de obra (En que va a ser la salida de dinero del proyecto). Cuando están listos los estudios anteriores se procede a realizar el estudio financiero del proyecto, el cual da como resultado la viabilidad financiera del mismo. Esta viabilidad se realiza evaluando el proyecto por medio de técnicas como el VPN y la TIR.

A medida que se va avanzando en los estudios, se pueden ir complementando los estudios anteriores.

7.3 Método y pasos de la investigación

La investigación tendrá los siguientes pasos:

Realizar el análisis sectorial del proyecto: Se recolecta la información del sector por medio de fuentes secundaria y con esta información se realiza el análisis del sector.

Realizar el análisis de mercado del proyecto: La información de mercado se obtiene por medio de fuentes secundaria, y hasta donde sea posible se realizaran encuestas y técnicas de investigación de mercado como cliente incognito para realizar el análisis del mercado y su viabilidad de acuerdo al mercado.

Realizar el análisis técnico del proyecto: El análisis técnico se realiza con información obtenida del sector y del mercado. Con esta información e información adicional de fuentes primarias y secundarias se realiza el análisis técnico para definir la viabilidad técnica del proyecto.

Realizar la evaluación financiero del proyecto: El análisis financiero se realiza con la información obtenida en los estudios de sector, mercado y técnico, y usando modelos matemáticos se definirá la viabilidad financiera del proyecto.

8. ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se divulgará por medio de publicidad en ferias de la industria, en la página web de la empresa y directamente visitando a las empresas dando a conocer la empresa, sus productos y servicios.

El producto se distribuirá directamente por pedido del cliente. El cliente solicita un producto, se hace la visita, se cotiza, se diseña de acuerdo a sus necesidades y se fabrica (En algunos casos se presta el servicio de instalación).

9. USUARIOS POTENCIALES Y SECTORES BENEFICIADOS

El producto resultado del proyecto será usado especialmente en los edificios residenciales que está en construcción en Medellín y sus alrededores. Los usuarios potenciales serán las personas que trabajan o hacen cualquier actividad en alturas en estas edificaciones.

El factor diferenciador del proyecto es dar un acompañamiento técnico y comercial al cliente en todo momento y la rápida respuesta al momento de realizarse una compra.

10. FORMULACION DEL PROYECTO

10.1 ANALISIS SECTORIAL

10.1.1 Composición del sector

El proyecto a desarrollar pertenece al sector secundario de la economía porque se trata de un proyecto en el cual se va a transformar la materia prima para convertirlo en un bien.

Dentro de la clasificación CIIU, el proyecto pertenece a la SECCIÓN C – INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. La división es la 32 – Otras industrias manufactureras, el grupo es el 329 y la clase es la 3290 – Otras industrias manufactureras n.c.p. (BANCO DE LA REPUBLICA, 2015)

Otro sector que afecta el proyecto, es el sector de la construcción. El proyecto va muy ligado a este sector debido a que se van a desarrollar líneas de vida para instalar específicamente en los edificios residenciales en construcción en la ciudad de Medellín y municipios aledaños. El código CIIU de del sector de la construcción de edificios residenciales es el 4111. (BANCO DE LA REPUBLICA, 2015)

El sector en el cual se desarrolla el proyecto también está compuesto por las empresas que se dedican a realizar actividades similares a las que se pretenden desarrollar con el proyecto. En Medellín y sus municipios aledaños se tienen principalmente 3 empresas que se dedican a actividades similares. A continuación se hace una descripción de las empresas:

COMERCIALIZADORA DACOM ofrece equipos de protección personal y brinda una solución integral desde el asesoramiento sobre el sistema más idóneo para las instalaciones de determinada empresa, hasta el diseño, fabricación y mantenimiento de los mismos. (COMERDACOM, 2015) El punto fuerte de esta compañía es la comercialización de los equipos de protección personal para trabajo seguro en alturas.

NOMADA Y CIA LTDA ofrece equipos de protección personas, cursos para trabajo en alturas y los sistemas de anclaje y líneas de vida. (NOMADA, 2015) La característica de esta empresa es que sus sistemas son importados, no tienen fabricación local. Este aspecto puede ser positivo por el hecho de que muchas empresas le tienen más confianza a los elementos importados que a los de fabricación local, pero al ser un producto importado los tiempos de entrega pueden ser largos y la disponibilidad no sería la mejor.

TECNOMECANICA Y PROYECTOS S.A.S ofrece soluciones de ingeniería para prevenir los riesgos ocupacionales. La empresa fabrica puntos de anclajes y líneas de vida de acuerdo a la necesidad del cliente. Ofrece por separado el servicio del montaje y la certificación. (TECNOMECANICA Y PROYECTOS, 2015) El punto fuerte o diferencial de esta empresa es el tema de la instalación de sistemas para trabajo seguro en alturas y la certificación de estos sistemas, ya sean de fabricación propia o de otro fabricante.

10.1.2 Situación histórica del sector

El sector industria manufacturera en los últimos años ha tenido un comportamiento variable, pero en general se puede decir que la industria manufacturera ha tenido un desempeño negativo.

En los dos últimos años, la industria presentó crecimientos negativos al tiempo que las variaciones positivas registradas en el 2010 y el 2011 apenas lograron compensar el retroceso del sector en el 2009, año en el cual el valor agregado manufacturero cayó en 4,1 por ciento. (Vélez Álvarez, 2014).

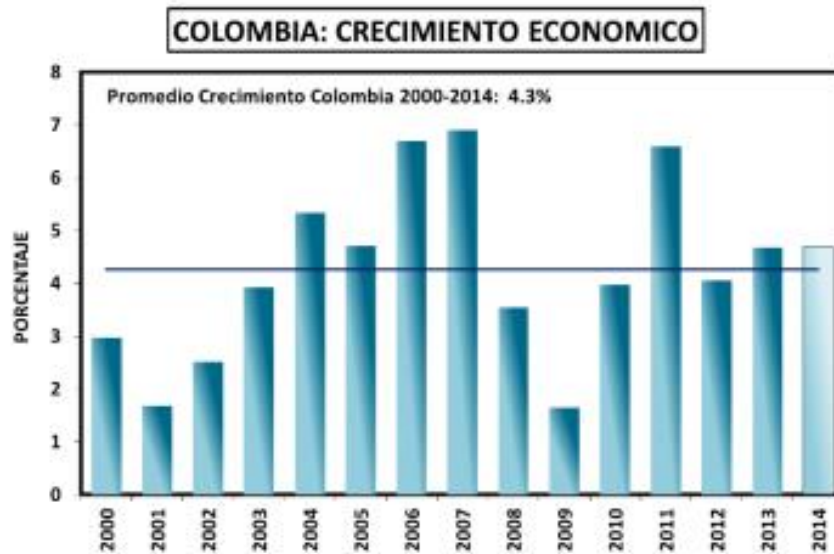
A partir del año 2001 hasta el 2007 la industria manufacturera tiene un buen comportamiento, pero debido a factores externos como la recesión y la crisis hipotecaria, se afectó el comportamiento en los años 2008 y 2009.

Entre el 2001 y el 2007, la industria crece a una tasa media anual de 5,2% frente a 4,5% del PIB, recuperando levemente su participación que llega a 15% en el 2007. En el 2008, un

nuevo choque externo –la crisis hipotecaria y la recesión que provocó– afecta el desempeño de la industria, que en ese año crece 0,6%, y en el 2009 cae en 4,1%. (Vélez Álvarez, 2014)

En la siguiente grafica se puede ver el histórico del crecimiento de la economía en Colombia los últimos años:

Ilustración 1: Crecimiento Económico en Colombia



Fuente: DANE, Cuentas Nacionales (2014)

Aunque se puede ver que el crecimiento económico en los últimos 2 años fue bueno, no se puede generalizar, ya que hubo sectores en los cuales el crecimiento no fue muy bueno. Entre estos sectores está el sector manufacturero. “En los últimos 6 años el crecimiento promedio de la economía fue de 4.2% en tanto que para la manufactura es de sólo 0.2%.” (ANDI, 2015)

En la siguiente Tabla se puede evidenciar el mal comportamiento del crecimiento de la industria manufacturera los últimos 2 años:

Tabla 2: Crecimiento de la industria en Colombia

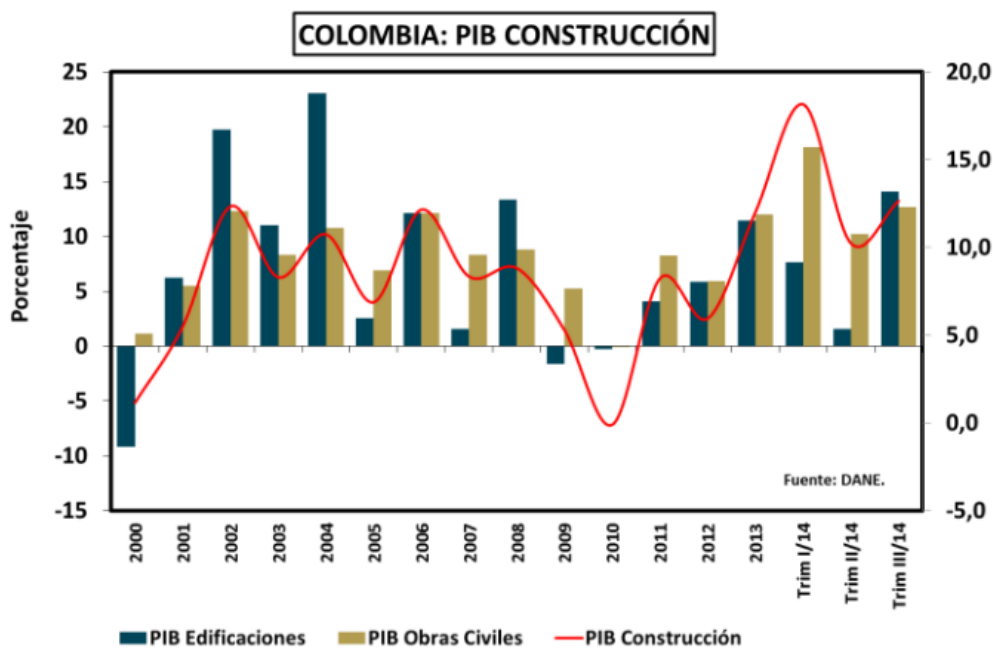
COLOMBIA: CRECIMIENTO ECONOMICO					
	2013	2014			
		Trim I	Trim II	Trim III	Ene-Sept
Agropecuario	5.5	6.1	1.5	3.4	3.6
<i>Café</i>	26.9	18.9	-1.9	16.3	10.5
<i>Otros agrícolas</i>	5.5	5.1	3.8	2.0	3.6
<i>Pecuario</i>	2.5	4.7	1.5	3.6	3.3
<i>Madera, pesca</i>	-4.9	-2.3	-11.5	-6.2	-6.8
Minería	4.9	5.7	-2.2	-1.0	0.8
<i>Carbón</i>	-4.0	33.3	2.2	2.3	11.6
<i>Petróleo</i>	7.8	0.4	-2.7	-2.8	-1.7
Industria Manufacturera	-1.0	3.2	-1.4	-0.3	0.5
<i>Electricidad, gas y agua</i>	4.9	4.7	3.7	3.9	4.1
Construcción	12.0	18.2	10.2	12.7	13.7
<i>Edificaciones</i>	11.4	7.7	1.6	14.1	7.7
<i>Obras Civiles</i>	12.7	26.0	17.6	11.1	18.4
Comercio, restaurantes y hoteles	4.3	5.5	4.9	4.8	5.1
Transporte, comunicaciones	3.1	4.6	4.4	4.3	4.4
Finanzas, servicios a las empresas	5.0	6.1	6.1	4.4	5.5
Servicios sociales, comunales, personales	5.3	6.8	5.8	4.7	5.7
<i>Gobierno</i>	5.9	8.3	6.8	5.4	6.9
PIB Total	4.7	6.5	4.3	4.2	5.0

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales (2014)

El sector de la construcción ha tenido un crecimiento en los últimos años mayor que al PIB, lo que indica que su comportamiento ha sido bueno.

La construcción, ha sido una de las actividades productivas más dinámicas al registrar un crecimiento promedio entre el 2000-2012 de 7.5% frente a 4.3% del PIB total, lo que se ha traducido en un aumento de su participación en la economía pasando de representar 4.4% en el año 2000 a 6.8% en el 2014. Para los primeros nueve meses del 2014, el sector de la construcción mantiene un excelente desempeño al crecer 13.7%. Dentro de este sector, edificaciones y obras civiles crecen 7.7% y 18.4%, respectivamente (ANDI, 2015).

Ilustración 2: PIB Construcción



Fuente: ANDI (2015)

Este buen crecimiento en el año 2014 se debe al programa del gobierno nacional de las 100 mil viviendas gratis en su segunda fase. “El balance de la segunda fase del programa de las 100 mil viviendas gratis para el año 2014 fue satisfactorio.” (ANDI, 2015).

10.1.3 Situación actual del sector

Aunque el proyecto pertenece al sector manufacturero, su éxito dependerá principalmente del sector de la construcción, debido a que está enfocado en fabricación de líneas de vida para los nuevos edificios residenciales que están en construcción. Por esta razón, para efectos de la investigación se continuará con el análisis sectorial exclusivamente del sector de la construcción.

El año 2015 se muestra como un excelente año para el sector de la construcción con un crecimiento proyectado de hasta el 9.7%. “La construcción es un sector líder que

continuará aportándole crecimiento al país y según la proyección de **Camacol** esta actividad crecerá 9,7% en 2015.” (EL ESPECTADOR, 2015)

Estos buenos resultados se deben a la implementación de programas de gobierno nacional como mi casa ya, casa ahorro, viviendas 100% subsidiadas y subsidio a la tasa de interés. (MINVIVIENDA, 2015)

10.1.4 Perspectivas del sector

El sector manufacturo no ha tenido un buen comportamiento los últimos años, pero de acuerdo a un estudio de Prospectiva Económica realizado por Fedesarrollo, se puede evidenciar que el sector manufacturero tendrá una recuperación. Igualmente en el mismo estudio, se puede evidenciar que el sector de la construcción seguirá con un buen comportamiento al igual que los últimos años. (FEDESARROLLO, 2014)

Con los programas de vivienda gratuita y subsidios para adquirir vivienda nueva por parte del gobierno nacional, se prevé que el crecimiento del sector de la construcción seguirá creciendo hasta el año 2018 que es la fecha límite para los subsidios actuales. (MINVIVIENDA, 2015)

El futuro del crecimiento del sector de la construcción va muy ligado al precio de la divisa, especialmente el dólar, debido a que muchos de los materiales utilizados en el sector de la construcción son importados. Los materiales que más afectan el sector de la construcción es el acero, el cual se usa en grandes cantidades en las construcciones. Otros materiales críticos en la construcción son las tuberías de PVC, los cables de cobre, los marcos de aluminio de las puertas y ventanas y en algunos casos el concreto o cemento que se importa.

A medida que la divisa aumente, también aumentará el costo de los materiales. Este costo se traslada a los usuarios finales, los cuales viendo un aumento en los precios de las viviendas preferirán no invertir en el momento.

Tabla 3: Estimación de crecimiento del PIB por el lado de la oferta

	2013	Escenarios	2014	2015	2016	2017	2018
Agropecuario	5,5	Alto	3,4	2,7	2,6	2,2	2,0
		Base	3,1	2,6	2,4	1,9	1,8
		Bajo	2,6	1,8	1,9	1,8	1,7
Minería	4,9	Alto	4,2	5,3	8,1	7,8	7,8
		Base	3,3	4,5	5,2	4,3	4,3
		Bajo	3,0	-0,5	0,7	0,8	0,8
Construcción	12,0	Alto	9,7	12,0	9,2	9,8	9,1
		Base	8,3	8,5	7,4	8,2	7,2
		Bajo	7,6	7,7	5,3	5,7	4,7
Industria	-1,0	Alto	1,9	9,4	5,1	5,8	5,8
		Base	1,5	7,5	4,3	4,7	4,7
		Bajo	1,2	5,7	3,4	4,3	4,3
Servicios públicos	4,9	Alto	4,0	5,0	4,8	5,3	5,3
		Base	3,9	4,4	4,5	5,4	5,4
		Bajo	3,6	4,2	3,9	4,0	4,0
Establecimientos financieros	5,0	Alto	5,5	6,1	5,6	5,9	5,9
		Base	5,2	4,5	4,7	4,7	4,7
		Bajo	4,8	3,7	3,3	3,2	3,2
Comercio	4,3	Alto	4,7	5,6	5,4	6,0	6,0
		Base	4,5	4,4	4,9	4,9	4,9
		Bajo	4,1	3,8	3,4	3,6	3,6
Transporte y comunicaciones	3,1	Alto	4,4	5,5	5,3	5,8	5,8
		Base	4,2	4,2	4,6	4,4	4,4
		Bajo	4,1	3,4	3,2	3,0	3,0
Servicios sociales	5,3	Alto	4,3	4,6	4,2	4,6	4,6
		Base	4,1	3,9	4,2	4,1	4,1
		Bajo	4,1	3,9	3,9	3,9	3,9
PIB	4,7	Alto	4,7	5,9	5,6	5,8	5,7
		Base	4,3	5,0	4,7	4,6	4,6
		Bajo	4,1	4,1	3,3	3,4	3,4

Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo (2014)

Otro escenario que se puede tener es que la divisa disminuya, esto hará que los precios de las viviendas bajen y más número de personas optaran por invertir en el sector de la construcción.

Otro aspecto que se ve afectado con el aumento o disminución de la divisa es el costo de las materias que se utilizarán en el proyecto. La principal materia prima que se utiliza para la fabricación de los puntos de anclaje y líneas de vida es el acero. El acero que se utiliza para la fabricación de los anclajes es importado por el proveedor local, lo que implica que al proyecto se le trasladaran los aumentos en los costos, lo cual afectaría negativamente el proyecto por el hecho de ser más costosos y dejar de ser competitivos.

Otra materia prima utilizada en el proyecto para la fabricación de las líneas de vida es el cable de acero inoxidable. Este material también es importado, lo que implica un aumento del costo si aumenta la divisa.

Se debe tener en cuenta que un riesgo muy alto que puede afectar el proyecto negativamente es al aumento de la divisa, debido a que las materias primas son importadas y un aumento repentino de la divisa podría ocasionar que el proyecto deje de ser viable.

10.1.5 Conclusión general del análisis sectorial

La sector en el cual se desarrolla el proyecto está compuesto principalmente por la industria manufacturera por ser un producto manufacturado el que se va a desarrollar, el sector de la construcción debido a que el proyecto va dirigido a atender la necesidad de puntos de anclaje y líneas de vida en las nuevas construcciones residenciales y finalmente el sector lo componen las empresas que se dedican a fabricar o comercializar elementos similares a los que se van a desarrollar con el proyecto.

El sector manufacturero ha tenido un comportamiento muy regular en los últimos años, pero aunque el proyecto pertenece al este sector, su éxito se verá más ligado al comportamiento del sector de la construcción.

El sector de la construcción ha tenido un muy buen comportamiento los últimos años, y se espera que este comportamiento se mantenga.

Con los programas de vivienda del gobierno nacional, se puede casi afirmar que el sector de la construcción tendrá un buen comportamiento, por lo menos hasta el año 2018 que es el año hasta el que aplican los programas de vivienda.

Se puede concluir que el proyecto es viable si se mira desde el punto de vista del sector con todos los análisis realizados.

Una variable muy importante que puede afectar al sector es el aumento de la divisa, especialmente el dólar, esto debido a que muchos materiales de la construcción son importados y la materia prima para fabricar puntos de anclaje y líneas de vida es el acero, el cual también es importa.

10.2 ANALISIS DE MERCADOS.

10.2.1 Descripción del producto o servicio.

El producto que se va a desarrollar por medio del proyecto es sistemas de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas.

Los puntos de anclaje son sistemas fijos en la estructura de los edificios, los cuales permiten la conexión de una persona por medio de un arnés, una eslinga y un mosquetón para realizar trabajos en alturas y así evitar que se presente la caída. Estos anclajes son fabricados en acero y galvanizados en caliente y se sujetan a la estructura metálica o de concreto por medio de tornillos expansivos para garantizar que tengan una resistencia mínima de 2.2 KN.

Las líneas de vida son sistemas que se anclan a la estructura de los edificios por medio de 2 soportes fijos, los cuales deben ir sujetos con tornillos expansibles para garantizar la resistencia de 2.2 KN. Estos soportes se fabrican en acero y se galvanizan en caliente. Adicionalmente se debe tener un cable de acero inoxidable y un par de mosquetones para anclar el cable a los anclajes. Todo el sistema debe garantizar una resistencia mínima de 2.2 KN. A diferencia de los puntos de anclaje que se utilizan para trabajar en un solo punto, las líneas de vida permiten movimiento horizontal sobre lozas o fachadas. El sistema de agarre de la persona que realiza el trabajo debe ser de igual forma por medio de un arnés, una eslinga y un mosquetón.

10.2.1.1 Usos

El sistema de anclajes y líneas de vida para trabajo seguro en altura, se usan para proteger las personas que tienen el riesgo de sufrir caídas a diferente nivel cuando realizan alguna actividad. Los anclajes son puntos fijos de los cuales una persona con sus equipos de protección personal, en este caso arnés, eslinga y mosquetón, se anclan a estos puntos para prevenir la caída. Las líneas de vida son sistemas que permiten el desplazamiento de la

persona, por ejemplo en techos, pero con la garantía que no se va a presentar una caída. Los trabajos que se realizan utilizando este tipo de sistemas son limpiezas de fachadas, reparaciones de fachadas, pintura de fachadas, reparación de sistemas eléctricos, reparación de luminarios, limpieza de ventanas. Con la implementación de los sistemas de anclaje y líneas de vida se puede disminuir el riesgo de que se presente una caída, y si se llega a presentar, se reduce el impacto y los daños físicos que puede sufrir la persona que se encuentra realizando los trabajos en alturas. Se debe tener en cuenta que no solo se trata de los sistemas de anclajes y líneas de vida, sino que se debe tener un equipo completo de protección personal para que los anclajes y líneas de vida cumplan con su objetivo.

10.2.1.2 Usuarios

El sistema de puntos de anclaje y líneas de vida será utilizado por todas aquellas personas que por su actividad tienen la necesidad de desplazarse o ubicarse en lugares en los cuales se corre el riesgo de una caída a diferente nivel mayor a 1.5 metros. Un ejemplo de las personas que utilizarán los sistemas de puntos de anclaje y líneas de vida son las que realizan trabajos de mantenimiento en fachadas, limpieza de vidrios en edificios, limpieza de fachadas, pintado de fachadas, mantenimiento e instalación de lámparas, cámaras o sistemas eléctricos, mantenimiento e instalación de tuberías por fachadas. También se usa por parte de los supervisores para inspeccionar los trabajos que se están realizando.

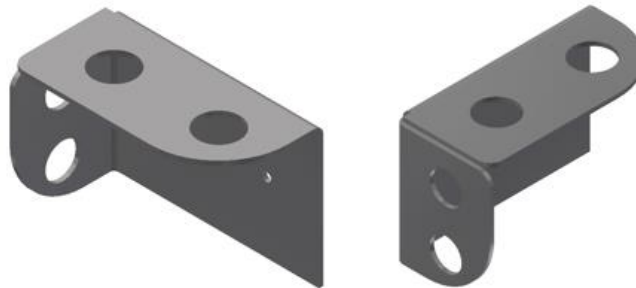
Se debe tener presente que para utilizar los puntos de anclaje y líneas de vida, las personas deben portar los elementos de protección personal de acuerdo a la normatividad vigente, debido a que la protección de la caída depende tanto de la resistencia del punto de anclaje como de los elementos de protección personal.

Las personas que hacen uso de estos puntos de anclaje deben tener certificación y curso para trabajo en alturas en los niveles básico, intermedio o avanzado, dependiendo de la complejidad del trabajo.

10.2.1.3 Presentación

La presentación del producto será de acuerdo al diseño que se establezca para cada necesidad específica de las compañías. Los puntos de anclaje están fabricados generalmente en acero galvanizado en caliente. Las líneas de vida están fabricadas en cable de acero inoxidable el cual se ancla cada 10 metros en soportes de acero para garantizar la protección de la persona que presenta la caída.

Ilustración 3 Diseño Anclajes



Fuente: Elaboración propia (2015)

Ilustración 4 Soportes Líneas de Vida



Fuente: Elaboración propia (2015)

10.2.1.4 Composición

Los puntos de anclaje son sistemas compuestos por una platina de acero galvanizado por inmersión en caliente con determinado número de perforaciones de acuerdo al diseño, las cuales servirán de anclaje. Adicionalmente los anclajes tienen sistemas de sujeción al concreto que es un chazo expansivo y un tornillo de alta resistencia. Las líneas de vida están compuestas por un cable de acero inoxidable y soportes de acero galvanizado anclados a la superficie. Para el uso de los puntos de anclaje y líneas de vida es necesario tener el equipo de protección personal como el arnés y la eslinga con sus respectivos mosquetones.

10.2.1.5 Características físicas

Los puntos de anclaje tienen una resistencia mínima de 2,2 KN (5000 libras), son fabricados en acero de alta resistencia y tienen un acabado en acero galvanizado para prevenir la oxidación y garantizar su duración en el tiempo, ya que están ubicados generalmente en zonas de intemperie. Los cables utilizados en las líneas de vida deben garantizar una resistencia mínima de 2,2 KN y están fabricados en acero inoxidable o galvanizado, el cual garantiza su durabilidad en el tiempo.

10.2.1.6 Sustitutos

Para el trabajo seguro en alturas se utilizan varios sistemas ya que en la actualidad pocas empresas cuentan con los anclajes para realizar estos trabajos. Los sustitutos más relevantes son los siguientes:

Sistemas de grúas mecánicas o manlifts: Son equipos que permiten acercar a la persona hasta el punto al cual debe llegar para realizar el trabajo con una protección perimetral que protege de la caída.

Líneas de vida y puntos de anclaje abatibles: Son sistemas que se instalan temporalmente con cuerdas de alta resistencia, las cuales se instalan en puntos de la estructura de la instalación y de infraestructura física. Este sistema permite realizar el trabajo en alturas disminuyendo el riesgo de caída de la persona que realiza el trabajo en alturas.

10.2.1.7 Complementarios

El sistema de anclajes y líneas de vida son complementarios a los sistemas de grúas mecánicas, ya que permiten llegar a puntos a los cuales no se puede acceder con la grúa. Adicionalmente son complementarios a escaleras o pasamanos que se utilizan normalmente para desplazamiento en alturas.

Los puntos de anclajes y líneas de vida también son complementarios a los sistemas de andamios que se instalan para realizar trabajos temporales.

10.2.2 Demanda

10.2.2.1 Comportamiento histórico

En Colombia se inició con la reglamentación en salud ocupacional a partir de la ley 9 de 1979. En el capítulo 3 se hace énfasis al tema de SALUD OCUPACIONAL. En el artículo 84 dice: “Todos los empleadores están obligados a:

- a. Proporcionar y mantener un ambiente de trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud dentro de los procesos de producción”. (El Congreso de Colombia, 1979)

En esta ley no se hace referencia explícita al trabajo en alturas, y por ser tan amplia, se podía interpretar libremente. Las empresas toman medidas para mejorar las condiciones laborales pero sin ninguna exigencia técnica.

En el año 2008 el ministerio del trabajo dio a conocer la resolución 003673 de 2008 en la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en alturas. En el año 2012 se dio a conocer la resolución 1409 de 2012, en la cual se hacen revisiones y actualizaciones de la normatividad.

Con estas resoluciones, las empresas se ven obligadas a cumplir una serie de requisitos y a implementar equipos y sistemas con unas exigencias técnicas pre-establecidas. Hasta ese momento la demanda de empresas para implementar puntos de anclaje y líneas de vida era baja, pero a medida de que la resolución exige su cumplimiento, las empresas se ponen a la tarea de implementar sistemas que cumplan con las especificaciones exigidas.

10.2.2.2 Situación actual

Actualmente en el país está rigiendo la resolución 1409 de 2012 Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Con este reglamento se exige que se deben cumplir los requisitos allí escritos para el trabajo en alturas. Las empresas que tienen implementados los sistemas de anclajes y líneas de vida deben validar que estos cumplan con la normatividad, y si no es así, se deben implementar nuevos sistemas. Las empresas que no tienen sistemas de anclaje y líneas de vida, se deben acoger a la normatividad y cumplirla, por esta razón deben implementar los sistemas de anclaje y líneas de vida de acuerdo a la normatividad.

Se podría decir que la demanda actual es todas las empresas de Medellín que se deben acoger a la norma o que deben actualizar sus sistemas de anclajes y líneas de vida.

10.2.2.3 Situación futura

La situación futura de la demanda está ligada al sector de la construcción, esto debido a que este sector es el público objetivo. Se toma como referencia la ciudad de Medellín y municipios aledaños para definir la demanda. La demanda está delimitada por la construcción de edificios residenciales.

De acuerdo a la revista INFORME INMOBILIARIO, en la actualidad hay en construcción 380 proyectos. Cada edificio debe tener una línea de vida de 100 metros lineales, lo que implica que para cubrir la demanda total, es necesario fabricar 38.000 metros lineales de líneas de vida al año. (CAMACOL ANTIOQUIA, 2015)

En la ciudad de Medellín, existen actualmente 3 empresas que fabrican líneas de vida. El proyecto sería la competencia para estas empresas. Si dividimos el total de la demanda entre las 4 empresas proporcionalmente, se tendría un 25% para cada una, lo que implica 9.500 metros lineales al año para cada empresa.

Debido a la gran limitación en información no fue posible establecer la capacidad que tiene cada una de las empresas que fabrican y comercializan puntos de anclaje y líneas de vida. Tampoco fue posible obtener información acerca de la participación actual que tiene cada una de las empresas. Por estas limitaciones y por tratarse de un ejercicio académico se asume que el mercado se va a repartir en proporciones iguales para cada uno de los competidores. Si se tuvieran los recursos y la información suficiente, se podría establecer cuál sería la participación de cada competidor en el mercado.

De acuerdo a un estudio realizado por FEDESARROLLO, la proyección de crecimiento del sector de la construcción para los próximos 3 años es la siguiente: (FEDESARROLLO, 2014)

Tabla 4: Crecimiento Producto Interno Bruto

	Escenarios	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agropecuario	Alto		3,7	3,6	3,7	3,7	3,5
	Base	5,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3
	Bajo		3,2	2,7	3,0	3,2	3,1
Minería	Alto		0,8	0,2	-0,4	-0,2	0,1
	Base	4,9	0,6	-1,1	-2,2	-2,5	-2,5
	Bajo		0,2	-2,5	-3,0	-3,3	-4,0
Construcción	Alto		12,6	8,9	10,4	9,1	9,7
	Base	12,0	12,4	6,9	8,6	7,5	7,8
	Bajo		12,2	6,1	6,5	5,0	5,3
Edificaciones	Alto		8,5	6,3	7,2	6,9	7,0
	Base	11,4	8,3	4,3	5,4	5,3	5,1
	Bajo		8,1	3,6	3,3	2,8	2,6
Obras civiles	Alto		15,2	10,9	13,6	11,3	12,5
	Base	12,7	15,0	8,9	11,8	9,7	10,6
	Bajo		14,8	8,2	9,7	7,2	8,1
Industria	Alto		0,8	4,4	5,2	5,7	5,7
	Base	-1,0	0,5	3,0	4,3	4,5	4,6
	Bajo		0,3	1,8	3,2	4,2	4,2
Servicios públicos	Alto		4,2	4,4	4,3	4,5	4,6
	Base	4,9	4,1	3,9	4,0	4,3	4,4
	Bajo		3,9	3,8	3,5	4,1	4,2
Establecimientos financieros	Alto		5,5	5,3	4,9	5,3	5,8
	Base	5,0	5,3	4,2	4,1	4,5	5,0
	Bajo		5,0	3,2	3,0	3,1	3,0
Comercio	Alto		5,1	4,0	4,1	5,1	5,6
	Base	4,3	4,9	3,2	3,5	4,0	4,5
	Bajo		4,5	2,6	2,0	2,8	3,2
Transporte y comunicaciones	Alto		4,5	4,8	5,8	5,8	5,8
	Base	3,1	4,4	4,3	5	4,5	4,4
	Bajo		4,2	3,7	3,7	3,5	3,5
Servicios sociales	Alto		5,5	4,0	3,2	4,7	5,0
	Base	5,3	5,4	3,8	3,0	4,2	4,5
	Bajo		5,3	3,6	2,8	4,0	4,2
Total PIB	Alto		5,0	4,2	4,4	4,9	5,2
	Base	4,7	4,8	3,5	3,7	4,0	4,4
	Bajo		4,6	2,7	2,9	3,1	3,6

Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo (2014)

Para el crecimiento del sector en los años 2019 y 2020, se trabajará con el mismo del año 2018, esto debido a la limitación de la información.

Con la información recolectada se puede proceder a proyectar la demanda:

Tabla 5: Proyección de la Demanda

Proyección de la Demanda			
Año	Crecimiento Sector	Demanda Total	Demanda del proyecto
2015		38.000	
2016	8,60%	41.268	10.317
2017	7,50%	44.363	11.091
2018	7,80%	47.823	11.956
2019	7,80%	51.554	12.888
2020	7,80%	55.575	13.894

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.2.3 Oferta

10.2.3.1 Comportamiento histórico

La normatividad para trabajo seguro en alturas es relativamente reciente (año 2008), por esta razón muy pocas empresas se dedicaban a diseñar u ofrecer sistemas de anclajes y líneas de vida. Los anclajes eran fabricados básicamente por los mismos constructores pero sin certificación, lo cual no daba una garantía de que la persona que los usara estuviera segura. El mercado se basaba básicamente en empresas que ofrecían los equipos de protección personal como arnés, eslingas y cuerdas. Estos elementos eran usados en cualquier punto de la estructura o punto donde se pudiera amarrar. Las empresas no estaban interesadas en tener sistemas costosos si no era una normatividad la que lo exigía.

10.2.3.2 Situación actual

Actualmente en el mercado de Medellín y municipios aledaños hay 3 empresas principalmente que se encargan de diseño, fabricación y certificación de puntos de anclajes y líneas de vida. Estas empresas inicialmente basaban su actividad en la venta de elementos de protección personal, pero viendo la demanda que había de sistemas de anclaje y líneas de vida debido a la implementación de la normatividad, se vieron en la necesidad de abarcar otro mercado como lo es el diseño, fabricación y certificación de puntos de anclaje y líneas de vida.

Adicional a esto, hay talleres metalmecánicos que ofrecen el servicio de fabricación de los anclajes pero no los certifican. Igualmente en las construcciones están dejando estos anclajes que tampoco son certificados. La normatividad está vigente desde el año 2008, pero hasta el momento no se exige su cumplimiento con rigurosidad.

Las compañías que ofrecen el servicio son: COMERCIALIZADORA DACOM, NOMADA Y CIA LTDA y TECNOMECANICA Y PROYECTOS S.A.S.

COMERCIALIZADORA DACOM ofrece equipos de protección personal y brinda una solución integral desde el asesoramiento sobre el sistema más idóneo para las instalaciones de determinada empresa, hasta el diseño, fabricación y mantenimiento de los mismos. (COMERDACOM, 2015)

NOMADA Y CIA LTDA ofrece equipos de protección personas, cursos para trabajo en alturas y los sistemas de anclaje y líneas de vida. La característica de esta empresa es que sus sistemas son importados, no tienen fabricación local. (NOMADA, 2015)

TECNOMECANICA Y PROYECTOS S.A.S ofrece soluciones de ingeniería para prevenir los riesgos ocupacionales. La empresa fabrica puntos de anclajes y líneas de vida

de acuerdo a la necesidad del cliente. Ofrece por separado el servicio del montaje y la certificación. (TECNOMECANICA Y PROYECTOS, 2015)

Los detalles de su forma de trabajar, su producción, su crecimiento y su calidad no se pueden definir debido a las limitaciones en la información.

10.2.3.3 Situación futura

Las 3 principales empresas que ofrecen sistemas de anclaje y líneas de vida en Medellín y sus municipios aledaños abarcan la mayoría de mercado. Debido a que la normatividad está siendo más rigurosa con su cumplimiento estas compañías han ido creciendo y se está viendo en el mercado la posibilidad de entrar fácilmente ya que es una norma que se debe cumplir.

Para efectos de la investigación y la limitación en la información, la oferta futura solo estará dada por las 3 empresas que ofrecen el producto actualmente y una nueva empresa que será la resultante de la ejecución del presente proyecto.

10.2.4 Precio

10.2.4.1 Análisis histórico y actual de precios

Históricamente los precios en los sistemas de anclaje y líneas de vida eran relativamente altos, esto debido a que los sistemas de anclajes y líneas de vida son complejos, tienen un trabajo de diseño y fabricación con exigencias técnicas. Al haber pocas empresas que ofrecen los productos, se pueden vender productos con un mayor margen. Las empresas que implementaban los sistemas lo hacían por gusto propio y por proteger a su personal pero no porque la norma lo exigiera. A medida que se implementa la normatividad empresas y personas ven la oportunidad de negocio. Al haber más oferta, el precio disminuye. En el sector de la construcción se miden las licitaciones principalmente

por el precio, lo que indica que el que tenga el mejor precio es el que se queda con el negocio.

10.2.4.2 Elasticidad- precio demanda y elasticidad-precio oferta

Elasticidad precio demanda: Los precios dependen de la complejidad de los proyectos, pero si se hace un aumento del precio, la demanda bajará, esto debido a que hay más empresas que ofrecen productos similares. Para que la demanda no se vea afectada por el aumento del precio se debe tener un factor diferenciador en el producto como tiempos de entrega, calidad y el soporte técnico.

Elasticidad precio oferta: al bajar los precios, la demanda aumentaría, ya que se tendrían productos similares a los de la competencia, con precio menor y con factores diferenciadores como los tiempos de entrega, calidad y soporte técnico.

10.2.4.3 Determinación de las principales variables para la definición del precio

Las principales variables para la definición del precio son las siguientes:

Los precios de las materias primas, en este caso los precios internacionales del acero. Esta variable es muy importante y es analizada por medio del análisis sector metalmeccánico a nivel nacional e internacional.

Todos los costos y gastos de producción distribución y administrativos.

La estrategia de mercadeo, esto depende mucho de la percepción del cliente en cuanto a la prestación de un servicio y por dar una solución integral al requerimiento del cliente. Factor diferenciador. El cliente cuanto está dispuesto a pagar por lo que se está ofreciendo.

Los competidores son muy importantes en la definición del precio ya que debe haber un acople en los precios cuando el factor diferenciador no es muy relevante para el cliente.

La elasticidad del precio restringe mucho la demanda por lo que se debe hacer un análisis muy profundo antes de tomar la decisión de subir los precios.

Todos estos factores van muy ligados al nivel de diferenciación que tenga el producto, servicio o solución integral.

10.2.4.4 Proyección de precios

Para determinar el precio de venta del producto, se va a tener en cuenta el precio de las empresas competidoras.

Para obtener los precios de la competencia, se realizó un estudio de mercado por medio del método de cliente incognito, se realizaron una serie de llamadas a las principales empresas competidoras y se realizaron una serie de preguntas para poder saber cuál era el precio de venta de sus productos.

Las llamadas se realizaron a la empresa COMERCIALIZADORA DACOM, NOMADA Y TECNOMECANICA & PROYECTOS, se solicitó hablar con un asesor comercial y a esta persona se le realizaron las preguntas.

El guion de las preguntas realizadas se describe a continuación:

Se realiza la llamada y se crea un proyecto ficticio. Se utilizó el nombre de la empresa en la cual trabajo actualmente para generar credibilidad al momento de solicitar la información.

Las preguntas realizadas y las respectivas respuestas están a continuación.

1. ¿Cuáles servicios y productos ofrece su compañía?

R. COMERDACOM: “Ofrecemos elementos de protección personal para trabajo en alturas, ofrecemos anclajes y líneas de vida para trabajo en alturas y damos capacitaciones para el personal que trabaja en alturas”.

R. NOMADA: “Nuestra empresa les puede ofrecer todos los elementos necesarios para trabajar en altura, ofrecemos líneas de vida abatibles, cascos, eslingas, arneses, mosquetones. Adicionalmente podemos ofrecer puntos de anclaje y líneas de vida, pero bajo pedido debido a que no somos fabricantes, sino que importamos”.

R. TECNOPROYECTOS: “Le podemos ofrecer los equipos de protección para realizar trabajo en altura, también tenemos puntos de anclaje y líneas de vida, le ofrece el servicio de instalación y certificación por separado y también tenemos un equipo especializado en capacitar a su personal para realizar los trabajos en altura”.

2. ¿En cuánto tiempo estarían el sistema de anclajes y líneas de vida instalados en su totalidad?

R. COMERDACOM: “Normalmente, la totalidad de los anclajes y líneas de vida están instalados en 2 meses, depende mucho de las condiciones climáticas”.

R. NOMADA: “El tiempo de entrega de los productos es de 6 semanas y la instalación se realiza más o menos en 3 semanas más”

R. TECNOPROYECTOS: “La instalación y certificación, se realiza en 2 semanas, y el suministro se realiza en 4 semanas, para un total de un mes y medio en promedio”.

3. ¿Cuál es el precio promedio por metro lineal de línea de vida con sus respectivos soportes y elementos de sujeción?

R. COMERDACOM: “El precio promedio es de \$ 110.000 por metro lineal”.

R. NOMADA: “Los precios dependen de muchos factores y de la necesidad, pero en promedio se tiene un precio de \$ 98.000 por metro”

R. TECNOPROYECTOS: “Ofrecemos por separado el precio del suministro y la instalación, pero en promedio el precio del suministro por metro es de \$ 95.000”.

Con estas entrevistas realizadas a la competencia se puede tener una idea de los precios que maneja la competencia y por ende los precios del mercado.

Se define que para el proyecto, el precio de venta por metro lineal de línea de vida con sus respectivos soportes y accesorios será de \$ 90.000 para el año 2015. Se define este precio porque es esta muy cercano a los otros fabricantes y distribuidores de puntos de anclaje y líneas de vida, por lo que se puede decir que es un precio establecido de acuerdo al precio del mercado. Este precio es un poco más bajo que el de los competidores, debido a que en el sector de la construcción uno de los factores importantes de compra es el precio.

Para proyectar los precios para los próximos 5 años se tiene en cuenta una variación de acuerdo a la inflación.

La inflación proyectada para los próximos años es la siguiente:

Tabla 6: Proyección del IPC

Año	2011	2012	2013	2014 py	2015 py	2016 py	2017 py	2018py	2019py	2020py
PIB (variación anual)	6.6%	4.0%	4.7%	4.7%	4.4%	4.5%	4.3%	4.5%	4.5%	4.4%
Balance GNC (% del PIB)	-2.9%	-2.3%	-2.4%	-2.4%	-2.4%	-2.4%	-2.3%	-2.2%	-1.8%	-1.6%
Balance cuenta corriente (% del PIB)	-3.0%	-3.2%	-3.4%	-4.5%	-4.3%	-3.9%	-3.5%	-3.1%	-2.7%	-2.3%
Tasa de desempleo trece ciudades (% de la PEA)	10.8%	10.4%	9.7%	8.5%	8.1%	7.5%	6.9%	6.3%	6.2%	6.2%
Inflación (IPC variación anual)	3.7%	2.4%	1.9%	3.5%	3.1%	3.0%	2.9%	3.1%	3.0%	3.0%
Tasa de referencia Banrep (fin de año)	4.75%	4.25%	3.25%	4.50%	4.25%	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%
Tasa de cambio USD COP (\$ fin de año)	1943	1768	1927	2080	2180	2270	2380	2440	2510	2560
Devaluación nominal (fin de año)	0.7%	-9.0%	9.0%	7.9%	4.8%	4.1%	4.8%	2.5%	2.9%	2.0%
DTF 90 Días	5.1%	5.2%	4.1%	4.5%	4.2%	4.7%	4.9%	4.8%	4.9%	4.9%

Fuente: Grupo Bancolombia, DANR, BanRep. (2014)

Esta información se obtuvo de una protección realizada por el grupo Bancolombia con información del DANE y el Banco de la Republica. (Grupo BANCOLOMBIA, 2014)

Teniendo en cuenta la inflación y el precio definido para el presente año, se procede a realizar la proyección de los precios:

Tabla 7: Proyección de Precios

Proyección del Precio		
Año	Inflación	Precio
2015	3,10%	\$ 90.000
2016	3,00%	\$ 92.790
2017	2,90%	\$ 95.574
2018	3,10%	\$ 98.345
2019	3,00%	\$ 101.394
2020		\$ 104.436

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.2.5 Plaza

10.2.5.1 Canales de comercialización y distribución del producto

Los puntos de anclaje y líneas de vida se distribuirán directamente por pedido del cliente. El cliente solicita un producto, se hace la visita, se diseña de acuerdo a sus necesidades y se fabrica. La venta de los productos se hará visitando las empresas ofreciendo el producto. La empresa será la encargada de programar el despacho del material al lugar que el cliente haya especificado. No se utilizarán empresas de mensajería no transportadoras, se usará el vehículo de la empresa adquirido para tal fin.

10.2.5.2 Descripción de los canales de distribución

La venta se hará directamente al cliente o a su contratista. Será una mayor gestión comercial para llegar a todas las empresas constructoras en la ciudad de Medellín y ofrecerles el producto. No se trabajará con distribución por parte de intermediarios, el contacto será directamente con la empresa que necesita el producto. En este punto es muy importante el tema del mercadeo por medio de la página web y la labor comercial de visitar al cliente para dar a conocer el producto, mostrar los factores diferenciadores y asesorar técnicamente a los clientes potenciales.

10.2.5.3 Ventajas y desventajas de los canales empleados

La ventaja de vender y diseñar a la medida del cliente es que será un servicio más personalizado en el cual se trabaja en conjunto con el cliente. No serán productos de línea. El valor agregado es el constante servicio y la agilidad en la respuesta y la calidad. Será la empresa la que se dará a conocer por sí misma y no por medio de intermediarios.

La desventaja es que se necesita una alta inversión en asesores comerciales que ofrezcan el producto en todas las empresas constructoras que estén desarrollando obras en Medellín y sus alrededores. También se tiene un alto riesgo por no poder cubrir todo el mercado objetivo, además se corren riesgos al momento de distribuir el producto como robos o accidentes.

10.2.5.4 Almacenamiento

Como no será un producto de línea y se fabrica de acuerdo a las necesidades del cliente, no habrá inventario de producto terminado. Solo se tiene en cuenta el almacenamiento de la materia prima y de los insumos. Por ser productos que van a trabajar bajo condiciones de intemperie, no es necesario tener un protocolo de almacenamiento ni disponer de un lugar con condiciones específicas, simplemente se debe disponer de un espacio físico, en este caso serán estanterías. En el caso de que el proyecto sea grande y se

deba almacenar producto terminado antes de ser entregado al cliente, se tiene un espacio definido para tal fin. Los productos tendrán un acabado muy resistente, por lo cual no serán necesarias condiciones especiales para su almacenamiento. En el caso de las materias primas, se deben almacenar en estanterías pero haciendo siempre énfasis en evitar accidentes al momento de acceder a ella. El cable de acero inoxidable se almacenará en rollos para optimizar espacio y facilitar el corte. La tornillería y los chazos de expansión se almacenarán en cajas y al momento de enviarse al cliente se separan en paquetes de 10 unidades para facilitar el control y evitar pérdidas. Y finalmente la lámina de acero se almacenará en la parte inferior de las estanterías sobre las estibas que suministra el proveedor. Cada espacio de almacenamiento debe tener una marcación referenciada que facilite el control del material y esté ordenado y optimizado el espacio.

10.2.5.5 Transporte

Los sistemas de anclaje y líneas de vida son elementos muy compactos, lo que permite que se puedan transportar hasta el punto de la instalación fácilmente. No es necesario contratar empresas para transportar el producto. Se va a adquirir un carro de carga para enviar el producto terminado al cliente y para recoger la materia prima desde los distribuidores.

10.2.6 Conclusión General del análisis de mercados.

Por medio del estudio de mercado se pudo definir la demanda total y la demanda objetivo del proyecto con sus respectivas proyecciones.

El estudio de mercado permitió conocer la competencia y saber cuál es su forma de trabajar al igual que los puntos fuertes y débiles de la misma.

El precio se estableció de acuerdo al precio de los competidores, ya que este es el precio del mercado.

Se puede concluir que de acuerdo al estudio de mercados, el proyecto es viable.

10.3 ANALISIS TECNICO

10.3.1 Localización

10.3.1.1 Factores de localización.

Los factores a tener en cuenta en la localización del proyecto son los siguientes:

1. Fácil acceso a medios de transporte.
2. Que en la zona escogida se pueda tener disponibilidad de mano de obra a costos competitivos.
3. Que sea cercano o de fácil acceso para los proveedores.
4. Que el mercado objetivo esté cerca o se pueda acceder fácilmente a él.
5. Que se tenga acceso a servicios de agua y energía.
6. Que se tenga acceso a servicios de comunicación como telefonía fija, telefonía celular e internet. (Córdoba Padilla, 2006, p. 224)

Con el cumplimiento de estos factores, ya se puede tener claridad al momento de definir la localización del proyecto.

El proyecto se va a ubicar en una bodega en la zona industrial de Belén en la ciudad de Medellín. Al aplicar los factores que se tienen en cuenta el resultado es el siguiente:

1. Fácil acceso a medios de transporte: Cerca de la bodega seleccionada se tiene el acceso a estaciones del metro de Medellín y del metro plus. Se tienen diferentes rutas de buses con conexión al centro de Medellín. Las vías están en buen estado y es de fácil acceso para los clientes, proveedores y trabajadores.
2. Que en la zona escogida se pueda tener disponibilidad de mano de obra a costos competitivos: Al ser una zona industrial en la ciudad de fácil acceso y relativamente central, la mano de obra es fácil de adquirir a precios competitivos, ya que no se exigen condiciones especiales de transporte y horarios.

3. Que sea cercano o de fácil acceso para los proveedores: Los proveedores podrán llegar fácilmente a la empresa ya que esta está localizada en una zona industrial, incluso algunos proveedores están localizados en la misma zona.
4. Que el mercado objetivo esté cerca o se pueda acceder fácilmente a él: El mercado objetivo del proyecto está repartido en Medellín y sus municipios aledaños, y la empresa estará en una zona muy central de la ciudad. De igual manera, la ciudad de Medellín tiene muy buenas vías de acceso y rápidamente se puede ir de un cliente a otro.
5. Que se tenga acceso a servicios de agua y energía: Gracias a los buenos servicios que presta empresas públicas de Medellín, el acceso a servicios públicos básicos como agua y energía es fácil, y todas las bodegas del sector cuentan con el servicio.
6. Que se tenga acceso a servicios de comunicación como telefonía fija, telefonía celular e internet: Actualmente en la ciudad hay múltiples compañías que prestan los servicios de telecomunicaciones. Las más relevantes son UNE, TIGO, CLARO, TELEFONICA, el servicio de telefonía fija, celular e internet se puede contratar con cualquiera de estos operadores. Todas estas empresas prestan su servicio en Medellín y los municipios aledaños.

10.3.2 Macro-Localización

El proyecto se ubicará en Colombia, en el departamento de Antioquia, en la ciudad de Medellín.

Medellín es la ciudad en la cual se van a prestar los servicios y en la cual están los clientes potenciales, por esta razón el proyecto se ubicará en esta ciudad, esto con el fin de tener más cercanía a los clientes.

Medellín es una de las ciudades más industrializadas de Colombia y se tiene acceso a todo lo necesario para crear la empresa de puntos de anclaje y líneas de vida.

Ilustración 5: Mapa Macro-Localización (Colombia)



Fuente: <http://www.lospaises.com.ar> (2015)

10.3.3 Micro-Localización

En la ciudad de Medellín, el proyecto estará ubicado en una bodega de la zona industrial de Belén en el suroccidente de la ciudad.

Se opta por esta ubicación, ya que es un lugar muy central y es cercano a las empresas que prestaran los servicios de maquila.

En esta zona se pueden encontrar gran variedad de bodegas que cumplen con los requerimientos necesarios para el proyecto.

Se tienen bodegas con parqueadero, servicios públicos como energía eléctrica, acueducto, teléfono y acceso a internet.

Los empleados pueden tener acceso fácilmente a la empresa ya que hay varios medios de transporte como rutas de buses urbanos, sistema de transporte masivo METRO y METROPLUS.

Ilustración 6: Mapa Micro-Localización



Fuente: <http://desplazamientoforzadobello.blogspot.com.co> (2015)

10.3.2 Tamaño

10.3.2.1 Tamaño óptimo

El tamaño óptimo del proyecto está ligado a la demanda del mercado, en este caso la demanda total anual para el presente año es de 38.000 metros lineales de línea de vida con sus respectivos soportes. De acuerdo al estudio de mercado, se definió que la participación en el mercado del presente proyecto sería del 25%, lo que indica que la demanda anual del proyecto sería de 9.500 metros lineales de línea de vida, y por ende, este sería el tamaño óptimo del proyecto.

Otros factores a tener en cuenta al momento de definir el tamaño óptimo son las materias primas e insumos, las maquinarias y equipos, los medios de financiamiento y los recursos humanos. De acuerdo a esto, el proyecto está formulado para abarcar la totalidad de la demanda y esto se tiene en cuenta al momento de la compra de las materias primas y la maquinaria. También se tiene en cuenta el personal necesario para cubrir toda la demanda y la capacidad de los proveedores que prestarán los servicios de maquila. Además de esto, el proyecto se financiará 100% con recursos de una entidad financiera.

10.3.3 Ingeniería del proyecto

10.3.3.1 Descripción técnica del producto.

Los puntos de anclaje y líneas de vida son sistemas que permiten realizar trabajos en alturas impidiendo que se presenten caídas.

Los sistemas están fabricados en 2 partes:

1. Los anclajes: Son los soportes que van anclados a la estructura donde se desea realizar el trabajo en alturas. Los anclajes se diseñan de acuerdo a la necesidad del cliente, el diseño se realiza por computador, se le hacen las respectivas simulaciones de carga y se genera el plano de corte. El corte se realiza en una punzonadora CNC. Luego estos anclajes

se doblan en una dobladora de 4 toneladas de presión y finalmente los anclajes se galvanizan en caliente para garantizar su durabilidad en el tiempo. Se galvanizan en caliente debido a que son sistemas que están instalados a la intemperie. El espesor del acero debe ser de ¼” (6.35 mm). Estos anclajes deben soportar una capacidad de carga de 2.2 KN (KiloNewtons) o 5000 libras. Los anclajes tienen perforaciones circulares que permiten la unión a la línea de vida y la conexión de los sistemas de protección personal.

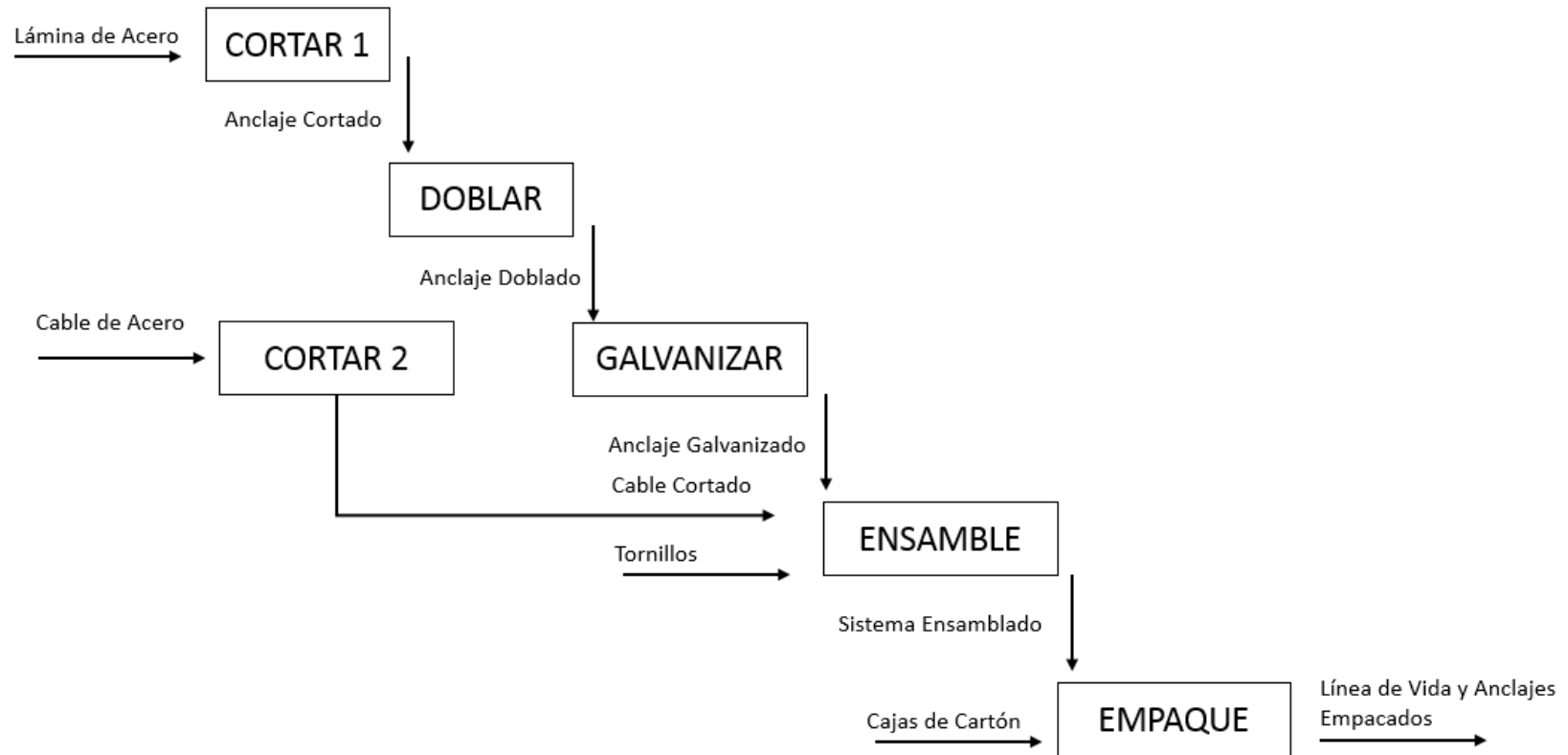
2. La Línea de Vida: Está conformada por un cable de acero inoxidable de 3/16” (4.7 mm) de diámetro. Este cable debe ir cortado de acuerdo a la necesidad del cliente. La resistencia del cable debe ser mínimo de 2.2 KN (KiloNewtons) o 5000 libras.

Para formar el sistema completamente, se ensambla el cable con los anclajes y los respectivos tornillos. El sistema instalado en campo, debe tener soporte de anclaje máximo cada 10 metros, esto con el fin de que no se presente catenaria en el cable y se pueda garantizar que cumple con la capacidad de carga exigida.

10.3.3.2 Identificación y selección del proceso de producción

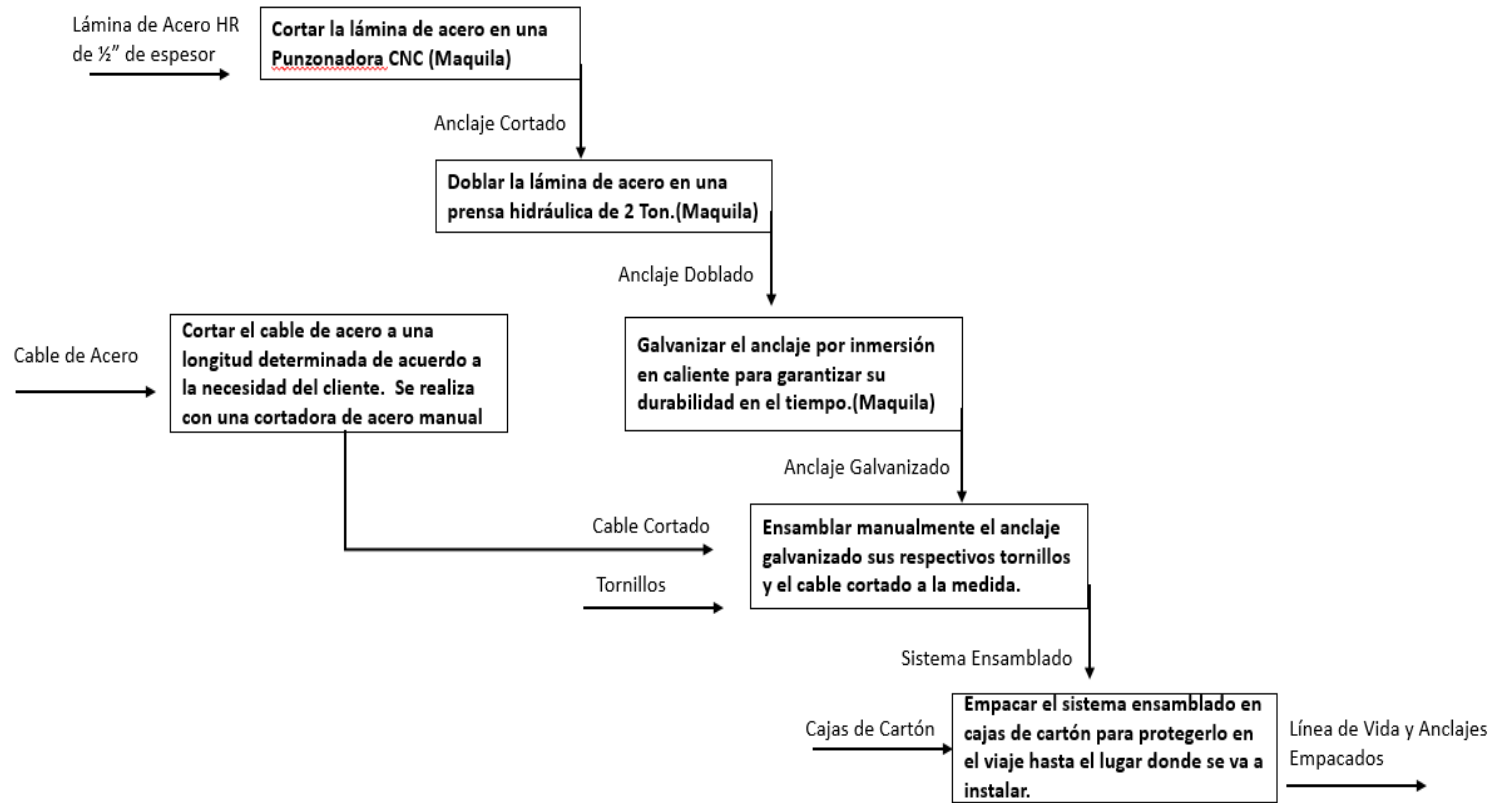
Para una mejor claridad del proceso de producción, se opta por realizar un diagrama de bloques y un diagrama de flujo.

Ilustración 7: Diagrama de Bloques



Fuente: Elaboración propia (2015)

Ilustración 8: Diagrama de Flujo



Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.3.3 Inversiones en maquinaria y equipos

Para el desarrollo del producto se necesitan las siguientes maquinarias y equipos, incluyendo los equipos de oficina:

Tabla 8: Inversiones

INVERSIONES				
ITEM	NOMBRE	CANT.	VALOR	TOTAL
1	Carro de Carga	1	\$ 40.850.000	\$ 40.850.000
2	Estanterías	2	\$ 3.500.000	\$ 7.000.000
3	Juego Herramientas de mano	1	\$ 350.000	\$ 350.000
4	Computador portátil	3	\$ 1.450.000	\$ 4.350.000
5	Computador para diseño	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
6	Licencia Software office	3	\$ 1.120.000	\$ 3.360.000
7	Licencias software de diseño	1	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
8	Impresora/fax/fotocopiadora	1	\$ 250.000	\$ 250.000
9	Teléfonos	4	\$ 100.000	\$ 400.000
10	Escritorios	4	\$ 350.000	\$ 1.400.000
11	Mesa Redonda	1	\$ 600.000	\$ 600.000
12	Sillas Oficina	4	\$ 250.000	\$ 1.000.000
13	Sillas Auxiliares	10	\$ 90.000	\$ 900.000
14	Horno Micro-ondas	1	\$ 350.000	\$ 350.000
15	Nevera	1	\$ 750.000	\$ 750.000
16	Cafetera	1	\$ 200.000	\$ 200.000
17	Extintores	1	\$ 120.000	\$ 120.000
				\$ 67.180.000

Fuente: Elaboración propia (2015)

El total de las inversiones será de \$ 67.180.000.

10.3.3.4 Descripción de Insumos

Los insumos necesarios para desarrollar el producto son los siguientes:

Cable de Acero Inoxidable: Cable trenzado en acero inoxidable de diámetro ½". El cable debe tener una resistencia mínima de 2.2 KN por metro lineal. El cable viene en presentación de rollos de 100 metros y se corta de acuerdo a las necesidades.

El proveedor de los cables de acero será la empresa Industrias Guayacol S.A.S. Esta empresa está ubicada en la ciudad de Bogotá pero hace entrega de materia prima en todo el país. La materia prima, en este caso el cable de acero inoxidable, lo proveen en rollos y en diferentes acabados y calibres. La empresa está certificada en la norma de calidad ISO 9001 y están enfocados en el mejoramiento continuo. Tienen precios muy competitivos pero con una excelente calidad y especificaciones técnicas.

Acero: El acero a utilizar es acero negro HR, con un espesor de ¼". La presentación del acero es en láminas que se cortaran, se doblaran y se galvanizaran de acuerdo a la necesidad.

El proveedor de las palatinas de acero será la empresa ACESCO. Esta empresa está ubicada en el municipio de Sabanagrande Atlántico, muy cerca de la ciudad de Barranquilla. La empresa lleva 45 años en el mercado del acero con unos altos estándares de calidad. La empresa cuenta con la certificación de calidad ICONTEC, ISO9001 e ISO14001. La empresa tiene sistemas automatizados y un gran mercado nacional e internacional. La empresa hace entregas de materia prima en toda Colombia. Sus precios son competitivos y manejan una calidad de las mejores en el mercado de los aceros.

Guías: Son los elementos fabricados en acero inoxidable que permiten que la línea de vida siempre este recta y no se genere catenaria.

Las guías se le comprarán al mismo proveedor de los cables de acero inoxidable. La empresa Industrias Guayacol S.A.S. tiene una amplia gama de productos para diferentes usos en conjunto con los cables de acero inoxidable.

Tornillos: Son tornillos de ½” de diámetro. Estos tornillos contienen sus respectivos chazos y tuercas. Estos tornillos deben ser fabricados en acero inoxidable. Con estos tornillos se fijan los soportes a la estructura y las líneas de vida a los soportes.

El proveedor de los tornillos será la empresa MUNDIAL DE TORNILLOS. Esta empresa maneja gran variedad de referencias que se pueden utilizar en diferentes aplicaciones. Están ubicados en la ciudad de Medellín, Bogotá, Cali, Barranquilla y Bucaramanga. Llevan 35 años en el mercado. Son importadores y comercializadores y manejan precios muy competitivos en el mercado de la tornillería. Ofrecen muy buenos tiempos de entrega y gracias al gran inventario que manejan, se cuenta con una alta disponibilidad del producto. La calidad de los productos es excelente y cuentan con certificados de resistencia a la torsión de cada producto.

10.3.3.5 Distribución de la planta (Layout).

El área total de la bodega será de 10 m x 20 m = 200 m²

Ilustración 9: Distribución de la Planta (Layout)



Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.3.6 Determinación de la mano de obra.

La mano de obra directa necesaria para el desarrollo del producto es la siguiente:

Operario: Es la persona encargada de realizar el ensamble de todos los elementos del sistema. El proceso consiste cortar el cable a la medida, ensamblar la tornillería con los soportes y el cable y por ultimo proceder a empacar para el envío al cliente. Este proceso tarda en promedio 15 minutos por metro lineal del sistema.

En la empresa también habrá otro personal de apoyo y administrativo como el gerente, el asesor comercial, el ingeniero de diseño, la auxiliar administrativa, el conductor y la persona de oficios varios. Los servicios de contabilidad se contratarán por medio de un tercero.

10.3.4 Aspectos legales

10.3.4.1 Tipos de Sociedades

Para la creación de la empresa se optara por crear una sociedad por acciones simplificadas (SAS).

La creación del tipo de sociedad por acciones simplificadas se dio por medio de la ley 1258 de 2008 y tiene las siguientes características:

La sociedad por acciones simplificadas,

(...) es una sociedad de capitales, de naturaleza comercial que puede constituirse mediante contrato o acto unilateral y que constará en documento privado. El documento de constitución será objeto de autenticación de manera previa a la inscripción en el registro mercantil de la Cámara de Comercio, por quienes participen en su suscripción. Dicha autenticación deberá hacerse directamente o a través de apoderado.

Cuando los activos aportados a la sociedad comprendan bienes cuya transferencia requiera escritura pública, la constitución de la sociedad deberá hacerse de igual manera e inscribirse también en los registros correspondientes.

Una vez inscrita en el registro mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas.

Para efectos tributarios, se rige por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.

Las acciones y demás valores que emita la S.A.S no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa. (CAMARA DE COMERCIO DE CALI, 2015)

10.3.4.1 Requisitos legales

El único requisito legal que se debe tener en cuenta al momento de conformar la empresa es el respectivo registro mercantil otorgado por la cámara de comercio. Con este registro se formaliza la empresa y se tienen los siguientes beneficios:

Acredita y hace pública su calidad de comerciante.

Hace visible su negocio frente a potenciales clientes pues la información consignada en el registro es pública y frecuentemente consultada por empresas que buscan proveedores.

Brinda estructura legal que soporta jurídicamente sus negocios.

Le facilita la participación en licitaciones y obtención de créditos ante entidades financieras. (CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTIOQUIA, 2015)

Para la fabricación del producto se utilizan procesos como el galvanizado, el cual necesita permisos ambientales para el manejo de químicos, manejo de residuos líquidos y sólidos y permisos para comprar material químico. Este proceso se subcontratará con la empresa GALVACEROS, la cual tiene todos los permisos ambientales y cumple con las normas para la prestación del servicio de galvanizado.

10.3.5 Aspectos administrativos

10.3.5.1 Vinculación

La vinculación del personal de la empresa se realizará directamente con la empresa. El gerente general, que es el desarrollador del proyecto será el encargado de realizar todo el proceso de vinculación.

10.3.5.2 Reclutamiento

El reclutamiento se realizará por medio de convocatorias en páginas de internet gratuitas como www.computrabajo.com. De acuerdo a las hojas de vida recibidas se continúa con el proceso de selección.

10.3.5.3 Selección

El proceso de selección se realiza de acuerdo a los perfiles definidos para cada cargo. Se realizará entrevista inicial y se harán pruebas técnicas para verificar que cumple con los requisitos y tiene las capacidades para desarrollar el cargo al que se está postulando.

10.3.5.4 Tipo de contrato

El contrato de los empleados será a término fijo menor a 1 año renovable de acuerdo a la ley colombiana. Será contrato directamente con la empresa.

10.3.5.5 Inducción

El proceso de inducción será realizado por el gerente general. En la inducción se informa todo lo referente al cargo, la normatividad de la empresa, los beneficios y la visión de la empresa.

10.3.5.6 Definición de cargos

Cargo: Gerente General

Perfil: Ingeniero Mecánico con 3 años de experiencia en el sector metalmecánico y con especialización en gerencia del proyectos. Con capacidades administrativas y manejo de personal. Debe tener matricula profesional vigente. Nivel de Inglés Alto.

Descripción: El gerente general será el representante legal de la empresa. Será el encargado de definir la normatividad dentro de la compañía. Por ser una persona con conocimientos técnicos y administrativos, se encargará de seleccionar el personal.

Cargo: Asesor Comercial

Perfil: Ingeniero mecánico o civil con 3 años de experiencia en el área comercial y de ventas técnicas. Con conocimientos en el sector metalmecánico. Debe tener matricula profesional vigente. Debe tener matricula profesional vigente. Nivel de Inglés Medio

Descripción: Será el encargado de visitar clientes para ofrecer los productos de la empresa. También será el encargado de velar porque los proyectos se desarrollen de acuerdo a las necesidades del cliente. Debe velar por recaudar mensualmente las deudas de los clientes.

Cargo: Ingeniero de Diseño

Perfil: Ingeniero mecánico con 2 años de experiencia en el área de diseño de productos y cálculos estructurales. Debe tener matricula profesional vigente. Nivel de Inglés Medio

Descripción: Será profesional en ingeniería mecánica, encargado de realizar los diseños de los productos de acuerdo a las necesidades de los clientes y coordinar con los proveedores de servicios y materias primas todo lo necesario para que se cumpla con la fabricación oportuna de los productos.

Cargo: Auxiliar Administrativa.

Perfil: Mujer con formación técnica como auxiliar administrativa. Experiencia de 1 año desempeñándose como auxiliar administrativa. Nivel de inglés medio. Con buenas habilidades comunicativas y de servicio al cliente.

Descripción: Será la encargada de manejar la documentación de la empresa como contratos y facturas. Será la encargada de recibir las llamadas y verificar que se cumpla con la normatividad dentro de la empresa. Manejo de proveedores.

Cargo: Conductor

Perfil: Hombre con edad comprendida entre 25 y 35 años. Con nivel educativo bachiller. Licencia de conducción B1 y capacidad para realizar trabajos pesados.

Experiencia de 5 años en conducción de vehículos de carga media.

Descripción: Será el encargado de llevar y recoger la materia prima en los sitios donde se esté maquilando. Igualmente será el encargado de transportar la mercancía hasta los clientes. Y cuando sea necesario apoyar en el área de producción.

Cargo: Operario.

Perfil: Hombre con edad comprendida entre 25 y 35 años. Con formación técnica en metalmecánica. Capacidad para realizar trabajos pesados. Experiencia de 2 años en empresas metalmecánica.

Descripción: Será el encargado de almacenar la materia prima, ensamblar las líneas de vida y empacarlas para envío al cliente.

Cargo: Oficios Varios.

Perfil: Mujer entre 25 y 50 años. Nivel educativo bachiller. Experiencia en oficios varios y con aptitud de servicio.

Descripción: Será la encargada de realizar el aseo de las instalaciones y prestar el servicio de tintos de agua en los puestos de trabajo.

Cargo: Contador

Perfil: Contador con su respectiva tarjeta profesional.

Descripción: Los servicios contables serán contratados externamente.

10.3.5.7 Salarios

Los salarios para los empleados son los siguientes:

Tabla 9: Salarios

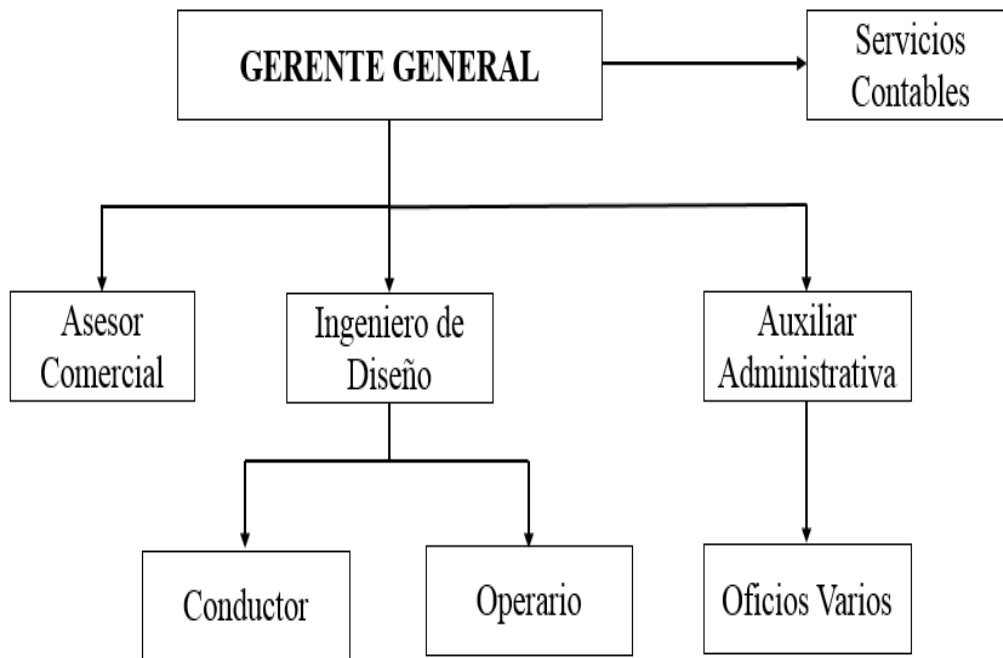
Cargo	Salario Básico	Dotación	Aux. Transporte	Comisiones	Salario Empleado	Factor Prestacional	Total
Gerente General	\$ 2.350.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.350.000	51,86%	\$ 3.568.600
Asesor Comercial	\$ 1.800.000	\$ -	\$ -	\$ 250.000	\$ 2.050.000	51,86%	\$ 3.113.034
Ingeniero de Diseño	\$ 1.800.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.800.000	51,86%	\$ 2.733.396
Auxiliar Administrativa	\$ 800.000	\$ 25.000	\$ 74.000	\$ -	\$ 899.000	51,86%	\$ 1.365.179
Conductor	\$ 700.000	\$ 25.000	\$ 74.000	\$ -	\$ 799.000	51,86%	\$ 1.213.324
Operario	\$ 700.000	\$ 25.000	\$ 74.000	\$ -	\$ 799.000	51,86%	\$ 1.213.324
Oficios Varios 1/2 Tiempo	\$ 350.000	\$ 25.000	\$ 74.000	\$ -	\$ 449.000	51,86%	\$ 681.830
Honorarios Contador	\$ 1.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.000.000	0,00%	\$ 1.000.000
					\$ 10.146.000		\$ 14.888.689

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.5.8 Organigrama

La estructura organizacional de la empresa será la siguiente:

Ilustración 10: Organigrama



Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.5.9 Direccionamiento Estratégico

Misión: Somos una empresa preocupada por la integridad física de las personas que trabajan en alturas, por esta razón ofrecemos una gran variedad de productos como puntos de anclaje y líneas de vida para garantizar que las personas que trabajan en alturas no sufran lesiones físicas cuando se presente una caída mientras realizan sus actividades. Nuestros productos son de la mejor calidad y cuentan con un gran desarrollo de ingeniería.

Visión: En 5 años seremos una de las empresas líder en el mercado de puntos de anclajes y líneas de vida para trabajo seguro en alturas en la ciudad de Medellín y si área metropolitana. Por medio del mejoramiento continuo y la aplicación de ingeniería en nuestros productos tendremos productos de la mejor calidad y empezaremos a incursionar en el mercado nacional.

Nuestros Valores:

- Honestidad
- Respeto
- Responsabilidad
- Trabajo en Equipo
- Compromiso
- Confianza

10.3.6 Inversiones y financiación

10.3.6.1 Inversiones fijas

Las inversiones Fijas del proyecto son las siguientes:

Tabla 10: Inversiones Fijas

INVERSIONES FIJAS				
ITEM	NOMBRE	CANT.	VALOR	TOTAL
1	Carro de Carga	1	\$ 40.850.000	\$ 40.850.000
2	Estanterías	2	\$ 3.500.000	\$ 7.000.000
3	Juego Herramientas de mano	1	\$ 350.000	\$ 350.000
4	Computador portátil	3	\$ 1.450.000	\$ 4.350.000
5	Computador para diseño	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
8	Impresora/fax/fotocopiadora	1	\$ 250.000	\$ 250.000
9	Teléfonos	4	\$ 100.000	\$ 400.000
10	Escritorios	4	\$ 350.000	\$ 1.400.000
11	Mesa Redonda	1	\$ 600.000	\$ 600.000
12	Sillas Oficina	4	\$ 250.000	\$ 1.000.000
13	Sillas Auxiliares	10	\$ 90.000	\$ 900.000
14	Horno Micro-ondas	1	\$ 350.000	\$ 350.000
15	Nevera	1	\$ 750.000	\$ 750.000
16	Cafetera	1	\$ 200.000	\$ 200.000
17	Extintores	1	\$ 120.000	\$ 120.000
				\$ 61.520.000

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.6.2 Inversiones diferidas

Las inversiones diferidas para el proyecto son las siguientes:

Tabla 11: Inversiones Diferidas

INVERSIONES DIFERIDAS				
1	Licencia Software office	3	\$ 1.120.000	\$ 3.360.000
2	Licencias software de diseño	1	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
3	Matricula Mercantil	1	\$ 120.000	\$ 120.000
4	Adecuación de oficina	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
5	Diseño Publicidad	1	\$ 500.000	\$ 500.000
6	Diseño página web	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000
				\$ 11.880.000

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.6.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo es todo lo necesario para operar antes de que se generen ingresos. Para el proyecto el capital de trabajo será lo necesario para operar el primer mes. El capital de trabajo está compuesto por los gastos administrativos y por los costos de la materia prima y mano de obra y los servicios de maquilas.

Tabla 12: Gastos Administrativos Primer Mes

GASTOS ADMINISTRATIVOS		
NOMBRE	CANTIDAD	VALOR MENSUAL
Arriendo Bodega	1	\$ 3.000.000
Servicios Públicos	1	\$ 250.000
Seguros	1	\$ 125.000
Alarma	1	\$ 250.000
Caja Menor	1	\$ 250.000
Telefonía e Internet	1	\$ 180.000
Publicidad	1	\$ 400.000
Elementos de Oficina	1	\$ 100.000
Elementos de Aseo y Cafetería	1	\$ 100.000
Sueldos	1	\$ 14.888.689
Gasolina y Mantenimiento Vehículo	1	\$ 1.000.000
	Total	\$ 20.543.689

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 13: Materias Primas Primer Mes

MARIA PRIMA NECESARIA PARA EL PRIMER MES	
Cable de Acero Inoxidable	\$ 6.825.297
Acero	\$ 3.545.609
Guías	\$ 7.534.419
Tornillos	\$ 8.509.462
Total	\$ 26.414.787

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 14: Maquila Primer Mes

MAQUILAS NECESARIA PARA EL PRIMER MES	
Maquila Galvanizado	\$ 2.659.207
Maquila Corte	\$ 5.584.334
Maquila Doblez	\$ 2.836.487
Total	\$ 11.080.028

Fuente: Elaboración propia (2015)

Teniendo en cuenta las inversiones iniciales y el capital de trabajo, la cantidad necesaria de dinero para iniciar el proyecto será de **\$ 131.438.504**.

10.3.6.4 Alternativas de financiación.

Para financiar el proyecto, se opta por realizar un crédito con el banco BANCOLDEX por el 100% de la inversión. Bancodex es un banco que promueve la productividad en Colombia y financia el 100% de la necesidad de la empresa. El crédito se llama Capital de Trabajo y sostenimiento empresarial. La deuda será de **\$ 131.438.504** y se pagará en un periodo de 5 años. La tasa de interés es del DTF (EA) + 4.4% (EA).

La proyección del DTF es la siguiente de acuerdo a información en un informe financiero de Bancolombia. (Grupo BANCOLOMBIA, 2014)

Tabla 15: Proyección DTF

Año	2011	2012	2013	2014 py	2015 py	2016 py	2017 py	2018py	2019py	2020py
PIB (variación anual)	6.6%	4.0%	4.7%	4.7%	4.4%	4.5%	4.3%	4.5%	4.5%	4.4%
Balance GNC (% del PIB)	-2.9%	-2.3%	-2.4%	-2.4%	-2.4%	-2.4%	-2.3%	-2.2%	-1.8%	-1.6%
Balance cuenta corriente (% del PIB)	-3.0%	-3.2%	-3.4%	-4.5%	-4.3%	-3.9%	-3.5%	-3.1%	-2.7%	-2.3%
Tasa de desempleo trece ciudades (% de la PEA)	10.8%	10.4%	9.7%	8.5%	8.1%	7.5%	6.9%	6.3%	6.2%	6.2%
Inflación (IPC variación anual)	3.7%	2.4%	1.9%	3.5%	3.1%	3.0%	2.9%	3.1%	3.0%	3.0%
Tasa de referencia Banrep (fin de año)	4.75%	4.25%	3.25%	4.50%	4.25%	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%
Tasa de cambio USD COP (\$ fin de año)	1943	1768	1927	2080	2180	2270	2380	2440	2510	2560
Devaluación nominal (fin de año)	0.7%	-9.0%	9.0%	7.9%	4.8%	4.1%	4.8%	2.5%	2.9%	2.0%
DTF 90 Días	5.1%	5.2%	4.1%	4.5%	4.2%	4.7%	4.9%	4.8%	4.9%	4.9%

Fuente: Grupo Bancolombia, DANR, BanRep. (2014)

A continuación se muestra la tabla de amortización de la financiación:

Tabla 16: Tabla de Amortización

TABLA DE AMORTIZACIÓN							
Año	DTF	Saldo inicial	Tasa (DTF + 4,4%)	Intereses	Cuota	Amortización	Saldo final
2016	4,20%	\$ 131.438.504	8,60%	\$ 11.303.711	\$ 33.779.171	\$ 22.475.460	\$ 108.963.044
2017	4,70%	\$ 108.963.044	9,10%	\$ 9.915.637	\$ 33.779.171	\$ 23.863.534	\$ 85.099.510
2018	4,90%	\$ 85.099.510	9,30%	\$ 7.914.254	\$ 33.779.171	\$ 25.864.917	\$ 59.234.594
2019	4,80%	\$ 59.234.594	9,20%	\$ 5.449.583	\$ 33.779.171	\$ 28.329.588	\$ 30.905.005
2020	4,90%	\$ 30.905.005	9,30%	\$ 2.874.166	\$ 33.779.171	\$ 30.905.005	\$ -

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.7 Presupuesto ingresos, costos y gastos

Ventas: Los presupuestos de ventas están definidos de acuerdo al estudio de mercado como 10317 metros lineales para el primer año. Los siguientes años, los presupuestos de venta incrementarían de acuerdo al crecimiento del sector de la construcción. Esto de acuerdo a la demanda y al porcentaje de mercado que se va a cubrir (25%).

Tabla 17: Proyección de Ventas

Proyección de las Ventas		
Año	Crecimiento Sector	Ventas Anuales
2015		9.500
2016	8,60%	10.317
2017	7,50%	11.091
2018	7,80%	11.956
2019	7,80%	12.888
2020	7,80%	13.894

Fuente: Elaboración propia (2015)

Precio: El precio está definido de acuerdo al estudio de mercado. Se definió que para el año 2015 el precio del producto sería de 90.000 por metro lineal. Los precios aumentarían año a año de acuerdo a la inflación del año anterior:

Tabla 18: Proyección del Precio

Proyección del Precio		
Año	Inflación	Precio
2015	3,10%	\$ 90.000
2016	3,00%	\$ 92.790
2017	2,90%	\$ 95.574
2018	3,10%	\$ 98.345
2019	3,00%	\$ 101.394
2020		\$ 104.436

Fuente: Elaboración propia (2015)

Ingresos por Ventas: Los ingresos por las ventas son el resultado de las unidades a vender por su respectivo precio:

Tabla 19: Ventas Totales

Ventas Totales			
Año	Unidades	Precio	Total
2016	10.317	\$ 92.790	\$ 957.314.430
2017	11.091	\$ 95.574	\$ 1.059.986.403
2018	11.956	\$ 98.345	\$ 1.175.802.637
2019	12.888	\$ 101.394	\$ 1.306.808.215
2020	13.894	\$ 104.436	\$ 1.451.001.434

Fuente: Elaboración propia (2015)

Presupuesto Cantidad de Materia Prima: Es el presupuesto de los materiales necesarios para cumplir con la producción:

Tabla 20: Presupuestos Materias Primas

Material	Unidad Medida	Cantidad X Unidad	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Cantidad 2018	Cantidad 2019	Cantidad 2020
Cable de Acero Inoxidable	ML	1	10.317	11.091	11.956	12.888	13.894
Acero	KG	2	20.634	22.182	23.912	25.777	27.787
Guías	UN	0,1	1.032	1.109	1.196	1.289	1.389
Tornillos	UN	2	20.634	22.182	23.912	25.777	27.787

Fuente: Elaboración propia (2015)

Proyección costo de Materia Prima: El costo de la materia prima crecerá año tras año de acuerdo a la inflación:

Tabla 21: Proyección Costos MP

Material	2016	2017	2018	2019	2020
Cable de Acero Inoxidable	\$ 7.939	\$ 8.177	\$ 8.414	\$ 8.675	\$ 8.935
Acero	\$ 2.062	\$ 2.124	\$ 2.185	\$ 2.253	\$ 2.321
Guías	\$ 87.635	\$ 90.264	\$ 92.882	\$ 95.761	\$ 98.634
Tornillos	\$ 4.949	\$ 5.097	\$ 5.245	\$ 5.408	\$ 5.570

Fuente: Elaboración propia (2015)

Costos Anuales de Materia Prima: Este es el resultado de multiplicar la cantidad de materia prima necesaria anualmente por el costo del respectivo año:

Tabla 22: Costos Anuales MP

Materia Prima	2016	2017	2018	2019	2020
Cable de Acero Inoxidable	\$ 81.903.568	\$ 90.687.726	\$ 100.596.448	\$ 111.804.703	\$ 124.141.234
Acero	\$ 42.547.308	\$ 47.110.507	\$ 52.257.895	\$ 58.080.365	\$ 64.488.953
Guías	\$ 90.413.030	\$ 100.109.827	\$ 111.048.027	\$ 123.420.776	\$ 137.039.024
Tornillos	\$ 102.113.539	\$ 113.065.216	\$ 125.418.948	\$ 139.392.876	\$ 154.773.486
Total	\$ 316.977.445	\$ 350.973.276	\$ 389.321.318	\$ 432.698.720	\$ 480.442.697

Fuente: Elaboración propia (2015)

Presupuesto Cantidad de Mano de Obra: Es el presupuesto de la mano de obra necesarios para cumplir con la producción. En este punto se incluyen las maquilas como mano de obra:

Tabla 23: Presupuesto Mano de Obra

Mano de Obra	Unidad Medida	Cantidad X Unidad	Cantidad 2016	Cantidad 2017	Cantidad 2018	Cantidad 2019	Cantidad 2020
Maquila Corte	UN	1	10.317	11.091	11.956	12.888	13.894
Maquila Doblez	UN	1	10.317	11.091	11.956	12.888	13.894
Maquila Galvanizado	KG	2	20.634	22.182	23.912	25.777	27.787
Ensamble y Empaque	MIN.	13	134.121	144.180	155.426	167.549	180.618

Fuente: Elaboración propia (2015)

Proyección costo de Mano de Obra: El costo de la mano de obra crecerá año tras año de acuerdo a la inflación:

Tabla 24: Proyección Costo Mano de Obra

Mano de Obra	2016	2017	2018	2019	2020
Maquila Corte	\$ 6.495	\$ 6.690	\$ 6.884	\$ 7.098	\$ 7.311
Maquila Doblez	\$ 3.299	\$ 3.398	\$ 3.497	\$ 3.605	\$ 3.713
Maquila Galvanizado	\$ 1.547	\$ 1.593	\$ 1.639	\$ 1.690	\$ 1.741
Ensamble y Empaque	\$ 87	\$ 89	\$ 92	\$ 95	\$ 98

Fuente: Elaboración propia (2015)

Costos Anuales de Mano de Obra: Este es el resultado de multiplicar la cantidad de mano de obra necesaria anualmente por el costo del respectivo año:

Tabla 25: Costos Anuales Mano de Obra

Maquila	2016	2017	2018	2019	2020
Maquila Corte	\$ 67.012.010	\$ 74.199.048	\$ 82.306.185	\$ 91.476.575	\$ 101.570.100
Maquila Doblez	\$ 34.037.846	\$ 37.688.405	\$ 41.806.316	\$ 46.464.292	\$ 51.591.162
Maquila Galvanizado	\$ 31.910.481	\$ 35.332.880	\$ 39.193.421	\$ 43.560.274	\$ 48.366.714
Ensamble y Empaque	\$ 11.651.177	\$ 12.900.765	\$ 14.310.329	\$ 15.904.757	\$ 17.659.688
Total	\$ 144.611.514	\$ 160.121.099	\$ 177.616.250	\$ 197.405.898	\$ 219.187.665

Fuente: Elaboración propia (2015)

Proyección de Gastos: Los gastos del proyecto crecerán año a año de acuerdo a la inflación:

Tabla 26: Proyección de Gastos

PROYECCION GASTOS					
NOMBRE	2016	2017	2018	2019	2020
Arriendo Bodega	\$ 37.116.000	\$ 38.229.480	\$ 39.338.135	\$ 40.557.617	\$ 41.774.346
Servicios Públicos	\$ 3.093.000	\$ 3.185.790	\$ 3.278.178	\$ 3.379.801	\$ 3.481.195
Seguros	\$ 1.546.500	\$ 1.592.895	\$ 1.639.089	\$ 1.689.901	\$ 1.740.598
Alarma	\$ 3.093.000	\$ 3.185.790	\$ 3.278.178	\$ 3.379.801	\$ 3.481.195
Caja Menor	\$ 3.093.000	\$ 3.185.790	\$ 3.278.178	\$ 3.379.801	\$ 3.481.195
Telefonía e Internet	\$ 2.226.960	\$ 2.293.769	\$ 2.360.288	\$ 2.433.457	\$ 2.506.461
Publicidad	\$ 4.948.800	\$ 5.097.264	\$ 5.245.085	\$ 5.407.682	\$ 5.569.913
Elementos de Oficina	\$ 1.237.200	\$ 1.274.316	\$ 1.311.271	\$ 1.351.921	\$ 1.392.478
Elementos de Aseo y Cafetería	\$ 1.237.200	\$ 1.274.316	\$ 1.311.271	\$ 1.351.921	\$ 1.392.478
Sueldos	\$ 184.202.858	\$ 189.728.943	\$ 195.231.083	\$ 201.283.246	\$ 207.321.744
Gasolina y Mantenimiento Vehículo	\$ 12.372.000	\$ 12.743.160	\$ 13.112.712	\$ 13.519.206	\$ 13.924.782
Total	\$ 254.166.518	\$ 261.791.513	\$ 269.383.467	\$ 277.734.355	\$ 286.066.385

Fuente: Elaboración propia (2015)

10.3.8 Conclusión general del análisis técnico.

Con el desarrollo del análisis técnico se pudo concluir que los recursos necesarios para iniciar con la empresa son de \$ 131.438.504.

La financiación del proyecto se hará 100% con el banco Bancoldex a una tasa del DTF + 4.4% a un plazo de 5 años.

De acuerdo al estudio realizado anteriormente, se puede concluir que el proyecto es viable técnicamente.

11. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

11.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

Con la evaluación financiera del proyecto se podrá saber si el proyecto es factible financieramente.

El pago de dividendos a los socios será del 60%.

Para realizar la evaluación financiera se procede a realizar el estado de resultados, el balance general y el flujo de caja.

11.1.1 Construcción del estado de resultados.

A continuación se muestra la construcción del estado de resultados del proyecto:

Tabla 27: Estado de Resultados

Estado de Resultados						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	\$ -	\$ 957.314.430	\$ 1.059.986.403	\$ 1.175.802.637	\$ 1.306.808.215	\$ 1.451.001.434
Compras de MP	\$ -	\$ 316.977.445	\$ 350.973.276	\$ 389.321.318	\$ 432.698.720	\$ 480.442.697
Mano de Obra (Maquilas)	\$ -	\$ 144.611.514	\$ 160.121.099	\$ 177.616.250	\$ 197.405.898	\$ 219.187.665
Depreciación	\$ -	\$ 12.304.000	\$ 12.304.000	\$ 12.304.000	\$ 12.304.000	\$ 12.304.000
Utilidad Bruta	\$ -	\$ 483.421.471	\$ 536.588.028	\$ 596.561.069	\$ 664.399.597	\$ 739.067.072
Gastos Administrativos	\$ -	\$ 254.166.518	\$ 261.791.513	\$ 269.383.467	\$ 277.734.355	\$ 286.066.385
Amortización de Diferidos	\$ -	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000
Utilidad Operacional	\$ -	\$ 226.878.954	\$ 272.420.515	\$ 324.801.602	\$ 384.289.243	\$ 450.624.687
Otros Ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Financieros	\$ -	\$ 11.303.711	\$ 9.915.637	\$ 7.914.254	\$ 5.449.583	\$ 2.874.166
Utilidad Antes de Impuestos	\$ -	\$ 215.575.242	\$ 262.504.878	\$ 316.887.347	\$ 378.839.660	\$ 447.750.521
Impuestos	\$ -	\$ 75.451.335	\$ 91.876.707	\$ 110.910.572	\$ 132.593.881	\$ 156.712.682
Utilidad Neta	\$ -	\$ 140.123.907	\$ 170.628.171	\$ 205.976.776	\$ 246.245.779	\$ 291.037.839

Fuente: Elaboración propia (2015)

11.1.2 Construcción del Balance General.

A continuación se muestra la construcción del Balance General del proyecto:

Tabla 28: Balance General

Balance General						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Efectivo	\$ 58.038.504	\$ 265.818.287	\$ 359.613.951	\$ 471.062.772	\$ 601.756.207	\$ 752.940.374
Cuentas por cobrar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inventario de materias primas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inventario de productos terminados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversiones temporales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 58.038.504	\$ 265.818.287	\$ 359.613.951	\$ 471.062.772	\$ 601.756.207	\$ 752.940.374
Diferidos	\$ 11.880.000	\$ 11.880.000	\$ 11.880.000	\$ 11.880.000	\$ 11.880.000	\$ 11.880.000
amortizaciones		\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000	\$ 2.376.000
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	\$ 11.880.000	\$ 9.504.000	\$ 7.128.000	\$ 4.752.000	\$ 2.376.000	\$ -
Maquinaria y Equipos Oficina	\$ 61.520.000	\$ 61.520.000	\$ 61.520.000	\$ 61.520.000	\$ 61.520.000	\$ 61.520.000
Depreciación acumulada	\$ -	\$ 12.304.000	\$ 24.608.000	\$ 36.912.000	\$ 49.216.000	\$ 61.520.000
TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$ 61.520.000	\$ 49.216.000	\$ 36.912.000	\$ 24.608.000	\$ 12.304.000	\$ -
TOTAL ACTIVOS	\$ 131.438.504	\$ 324.538.287	\$ 403.653.951	\$ 500.422.772	\$ 616.436.207	\$ 752.940.374
Cuentas por pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos por pagar	\$ -	\$ 75.451.335	\$ 91.876.707	\$ 110.910.572	\$ 132.593.881	\$ 156.712.682
Obligaciones financieras	\$ 131.438.504	\$ 108.963.044	\$ 85.099.510	\$ 59.234.594	\$ 30.905.005	\$ -
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ 131.438.504	\$ 184.414.379	\$ 176.976.218	\$ 170.145.165	\$ 163.498.886	\$ 156.712.682
Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad del ejercicio	\$ -	\$ 140.123.907	\$ 170.628.171	\$ 205.976.776	\$ 246.245.779	\$ 291.037.839
Utilidades retenidas	\$ -	\$ -	\$ 56.049.563	\$ 124.300.831	\$ 206.691.542	\$ 305.189.853
TOTAL PATRIMONIO	\$ -	\$ 140.123.907	\$ 226.677.734	\$ 330.277.607	\$ 452.937.321	\$ 596.227.692
TOTAL PASIVO MÁS PATRIMONIO	\$ 131.438.504	\$ 324.538.287	\$ 403.653.951	\$ 500.422.772	\$ 616.436.207	\$ 752.940.374
DIFERENCIA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fuente: Elaboración propia (2015)

11.1.3 Construcción flujo de caja del proyecto y del inversionista.

A continuación se muestra la construcción del flujo de caja del proyecto:

Tabla 29: Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Saldo inicial de caja	\$ -	\$ 58.038.504	\$ 265.818.287	\$ 359.613.951	\$ 471.062.772	\$ 601.756.207
INGRESOS						
Ingresos por ventas del periodo	\$ -	\$ 957.314.430	\$ 1.059.986.403	\$ 1.175.802.637	\$ 1.306.808.215	\$ 1.451.001.434
Ingresos por ventas de periodos anteriores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Aportes de socios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamos recibidos	\$ 131.438.504	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Venta de inversiones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Intereses recibidos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL INGRESOS	\$ 131.438.504	\$ 957.314.430	\$ 1.059.986.403	\$ 1.175.802.637	\$ 1.306.808.215	\$ 1.451.001.434
EGRESOS						
Compras del presente periodo	\$ -	\$ 316.977.445	\$ 350.973.276	\$ 389.321.318	\$ 432.698.720	\$ 480.442.697
Compras del periodos anteriores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mano de Obra (Maquilas)	\$ -	\$ 144.611.514	\$ 160.121.099	\$ 177.616.250	\$ 197.405.898	\$ 219.187.665
Salarios y prestaciones	\$ -	\$ 184.202.858	\$ 189.728.943	\$ 195.231.083	\$ 201.283.246	\$ 207.321.744
Gastos de administración	\$ -	\$ 69.963.660	\$ 72.062.570	\$ 74.152.384	\$ 76.451.108	\$ 78.744.641
Gastos de fabricación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamos pagados	\$ -	\$ 33.779.171	\$ 33.779.171	\$ 33.779.171	\$ 33.779.171	\$ 33.779.171
Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 75.451.335	\$ 91.876.707	\$ 110.910.572	\$ 132.593.881
Inversiones Fijas	\$ 61.520.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversiones Diferidas	\$ 11.880.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Puesta en Marcha	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de dividendos	\$ -	\$ -	\$ 84.074.344	\$ 102.376.902	\$ 123.586.065	\$ 147.747.467
Compra de inversiones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL EGRESOS	\$ 73.400.000	\$ 749.534.647	\$ 966.190.738	\$ 1.064.353.816	\$ 1.176.114.781	\$ 1.299.817.266
SALDO FINAL DE CAJA	\$ 58.038.504	\$ 265.818.287	\$ 359.613.951	\$ 471.062.772	\$ 601.756.207	\$ 752.940.374
SALDO FINAL DE CAJA POR AÑO	\$ 58.038.504	\$ 207.779.783	\$ 93.795.665	\$ 111.448.821	\$ 130.693.435	\$ 151.184.167

Fuente: Elaboración propia (2015)

Para el cálculo del VPN y la TIR se realiza el flujo de caja libre del proyecto:

Tabla 30: Flujo de Caja Libre

FLUJO DE CAJA LIBRE						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Saldo final por año flujo de tesorería	58.038.504	207.779.783	93.795.665	111.448.821	130.693.435	151.184.167
Menos aportes de socios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$					
Menos préstamos recibidos	(131.438.504)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$	\$	\$	\$	\$
Más abonos a capital préstamos	\$ -	22.475.460	23.863.534	25.864.917	28.329.588	30.905.005
		\$	\$	\$	\$	
Más intereses préstamos	\$ -	11.303.711	9.915.637	7.914.254	5.449.583	\$ 2.874.166
			\$	\$	\$	\$
Menos ahorros de impuestos por intereses	\$ -	\$ -	(3.956.299)	(3.470.473)	(2.769.989)	(1.907.354)
			\$	\$	\$	\$
Más dividendos pagados	\$ -	\$ -	84.074.344	102.376.902	123.586.065	147.747.467
Menos aportes de socios en especie	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor Terminal	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
FLUJO DE CAJA LIBRE	(73.400.000)	241.558.954	207.692.881	244.134.422	285.288.682	330.803.452

Fuente: Elaboración propia (2015)

11.1.4 Criterios de evaluación financiera.

De acuerdo al flujo de caja libre del proyecto, se procede a realizar la evaluación financiera.

Los criterios para realizar la evaluación son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR).

VPN: para realizar la evaluación por medio del VPN se trabaja con una tasa promedio del 9,10%. Se trabaja con esta tasa, debido a que el proyecto es financiado 100% con el banco Bancoldex.

La tasa de interés del banco Bancoldex es del DTF (EA) + 4.4% (EA).

Tabla 31: Tasa de Descuento

Año	DTF	Tasa (DTF + 4,4%)
2016	4,20%	8,60%
2017	4,70%	9,10%
2018	4,90%	9,30%
2019	4,80%	9,20%
2020	4,90%	9,30%

Fuente: Elaboración propia (2015)

Debido a que el proyecto será financiado en su totalidad por medio de la entidad financiera Bancoldex, se saca un promedio de las tasas de interés en los 5 años en los que se evalúa el proyecto y nos da como resultado una tasa de descuento promedio de 9,10%. Con esta tasa promedio se realizan los cálculos para la evaluación financiera.

El VPN del proyecto bajo estas condiciones es el siguiente:

VPN	9,10%	\$ 925.881.623
------------	--------------	-----------------------

La Tasa Interna de Retorno del proyecto (TIR) es la siguiente:

TIR	321,55%
------------	----------------

11.1.5 Análisis de sensibilidad y riesgo.

Para realizar el análisis de sensibilidad y riesgo se toman posibles escenarios y se evalúa de nuevo.

Escenario 1: Las ventas anuales se reducen un 25%.

Al realizar la simulación del cálculo del VPN en el escenario 1 da como resultado el siguiente Valor:

VPN	9,10%	\$ 488.186.484
------------	--------------	-----------------------

TIR	164,35%
------------	----------------

Escenario 2: El costo de las materias primas aumentan 10%.

Al realizar la simulación del cálculo del VPN en el escenario 2 da como resultado el siguiente Valor:

VPN	9,10%	\$ 813.932.978
------------	--------------	-----------------------

TIR	280,43%
------------	----------------

Escenario 3: La tasa de interés de BANCOLDEX aumenta al DTF + 8%.

Al aumentar la tasa de interés del préstamo, también se modifica la tasa de descuento para el VPN, la cual queda en 12,70%.

VPN	12,70%	\$ 833.804.030
------------	---------------	-----------------------

TIR	321,55%
------------	----------------

11.1.6 Conclusión general de la evaluación financiera.

Teniendo en cuenta la información con la cual se realizó la el análisis financiero se puede concluir que el proyecto es factible financieramente, esto debido a que el valor presente neto (VPN) calculado con una tasa de descuento promedio de 9,10% es de \$ 924.881.623. Se utiliza la tasa de descuento promedio de 9,10% porque el proyecto está financiado al 100% por la entidad financiera Bancoldex.

Al calcular la tasa interna de retorno (TIR) en el proyecto nos da como resultado 321.55%, que al ser mayor que el 9.10% que es la tasa promedio que cobra el banco Bancoldex por la financiación, nos indica que el proyecto es factible financieramente. Se

toma como referencia la tasa promedio de 9,10% porque el proyecto está financiado al 100% por Bancoldex. La TIR da como resultado un valor muy grande que la inversión inicial es pequeña si la comparamos con la rentabilidad en cada uno de los periodos en los que se evalúa el proyecto. Esto se puede evidenciar en el flujo de caja libre.

Al evaluar el proyecto financieramente por medio del VPN y la TIR, se concluye que el proyecto es factible financieramente debido a que estos 2 indicadores muestran un VPN mayor a La TIR da como resultado un valor muy grande cero (0) y una TIR mayor a 9.10% respectivamente. Una verificación que se realiza es que al evaluar el VPN con una tasa de descuento igual a la TIR nos da como resultado cero (0).

Al realizar el análisis de sensibilidad y riesgo del proyecto con un escenario en el cual las ventas disminuyen en un 25%, el VPN da como resultado \$ 488.186.484 y una TIR de 164,35%. Esto indica que el proyecto sigue siendo factible debido a que el VPN sigue siendo mayor a cero y la TIR mayor a 9.10%.

Al realizar el análisis de sensibilidad y riesgo del proyecto con un escenario en el cual los costos de las materias primas aumentan en un 10%, el VPN da como resultado \$ 813.932.978 y una TIR de 280,43%. Esto indica que el proyecto sigue siendo factible debido a que el VPN sigue siendo mayor a cero y la TIR mayor a 9.10%.

Al realizar el análisis de sensibilidad y riesgo del proyecto con un escenario en el cual la entidad financiera Bancoldex aumenta la tasa de interés al DTF+8%, la nueva tasa de descuento promedio es del 12,70%. Al evaluar el VPN con esta tasa da como resultado \$ 833.804.030 y una TIR de 321,55%. Esto indica que el proyecto sigue siendo factible debido a que el VPN sigue siendo mayor a cero y la TIR mayor a 12.70%.

12. CONCLUSION GENERAL DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los estudios realizados se puede concluir que el proyecto para la creación de una empresa de fabricación de puntos de anclaje y líneas de vida para trabajo seguro en alturas es pre-factible.

Aunque no se contó con mucha información de fuentes primarias, se pudo recolectar información con la cual se pudo realizar un estudio de pre-factibilidad con datos muy acercados a la realidad.

Con el análisis sectorial se puede concluir que el sector de la construcción ha tenido un muy buen comportamiento en los últimos años y la tendencia muestra que este comportamiento se seguirá manteniendo durante los próximos 5 años gracias a los subsidios del gobierno nacional para adquirir vivienda propia.

El análisis de mercado permitió conocer más a fondo los competidores que hay en Medellín y su área metropolitana, se pudieron ver sus puntos fuertes y débiles. Este es un punto muy importante en el desarrollo del proyecto. Con este análisis también se pudo determinar las unidades a vender anualmente y se pudo definir el precio de venta.

Por medio del análisis técnico se pudieron establecer cuáles serían las inversiones que se deben realizar y los costos de implementar el proyecto, el personal necesario y los aspectos legales y administrativos para tener en cuenta al momento de implementar el proyecto.

Finalmente la evaluación financiera permite unificar todos los datos recolectados en los estudios y se concluye que el proyecto es factible con un VPN igual \$ 925.881.623 y

una TIR de 321,55%. Al ser mayor a cero el VPN y la TIR mayor a 9.10%, se puede garantizar que el proyecto es factible bajo las condiciones planteadas en todos los estudios.

Debido a la limitación de los recursos en tiempo y dinero, no se pudo profundizar en los estudios por no tener a la mano la información de fuentes primarias.

Si en el futuro se pretende realizar un estudio de Factibilidad del proyecto con los recursos suficientes, este estudio realizado será de gran ayuda porque contiene información de fuentes confiable.

Sería ideal que para el desarrollo del trabajo de grado para optar por el título de gerentes de proyectos de la institución universitaria ESUMER se diera más tiempo para poder realizarlo a más profundidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, G. (2002). Seguridad en alturas: su evolución natural. *PROTECCIÓN Y SEGURIDAD*, 48(284), 41-42.
- ANDI. (16 de 07 de 2015). *ANDI.COM*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/SitEco/Documents/Balance%202014%20y%20perspectivas%202015.pdf>
- BANCO DE LA REPUBLICA. (17 de 03 de 2015). *ESTRUCTURA DETALLADA DE LA CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL*. Obtenido de <http://quimbaya.banrep.gov.co/servicios/saf2/BRCodigosCIIU.html>
- CAMACOL. (Marzo de 2014). INFORME ECONOMICO. *ESTUDIOS ECONOMICOS CAMACOL*.
- CAMACOL ANTIOQUIA. (03 de Julio de 2015). *CAMACOL ANTIOQUIA*. Obtenido de http://www.camacolantioquia.org.co/publicaciones_revista.php?id=1
- CAMARA DE COMERCIO DE CALI. (17 de 07 de 2015). *CAMARA DE COMERCIO DE CALI*. Obtenido de <http://www.ccc.org.co/>: <http://www.ccc.org.co/como-crear-su-empresa/seleccione-el-tipo-de-sociedad-a-constituir/sociedad-por-acciones-simplificada>
- CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTIOQUIA. (17 de 07 de 2015). *CAMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTIOQUIA*. Obtenido de <http://www.camaramedellin.com.co/site/Servicios-Registrales/Registro-Mercantil.aspx>
- COMERDACOM. (9 de Julio de 2015). *COMERDACOM*. Obtenido de <http://www.comerdacom.com/#home>
- Córdoba Padilla, M. (2006). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: ECOE.
- El Congreso de Colombia. (Enero de 1979). Ley 9 de 1979. Bogotá.

- EL ESPECTADOR. (09 de 02 de 2015). *ELESPECTADOR.COM*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/economia/construccion-crecera-97-2015-proyecta-gremio-articulo-542958>
- FEDESARROLLO. (2014). *Prospectiva Económica*. Bogotá: La Imprenta Editores S.A. Obtenido de <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/07/prospectiva-jul2014-capitulo-1.pdf>
- García-Herreros Ochoa, V. (2009). Trabajo en alturas. *CONSTRUDATA*(150), 24-41.
- Grupo BANCOLOMBIA. (14 de Julio de 2014). *PROYECCIONES DE INDICADORES MACROECONOMICOS*.
- Martínez, V. (2007). Aproximación a un sistema de protección para trabajos en altura. *MAPFRE SEGURIDAD*, 27(108), 6-22.
- Méndez Lozano, R. (2006). *Formulación y evaluación de proyectos Enfoque para emprendedores* (4ta ed.). Bogotá.
- MINISTERIO DE TRABAJO. (23 de 07 de 2012). RESOLUCIÓN 1409. *Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo*. Bogotá.
- MINVIVIENDA. (16 de 07 de 2015). *MINVIVIENDA.COM*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/programas/viviendas-100-por-ciento-subsidiadas>
- NOMADA. (9 de Julio de 2015). *NOMADA*. Obtenido de NOMADA: http://www.nomada.com.co/#templatemo_home
- Perdomo Morales, M. E. (2009). *Muertes y lesiones accidentales. Colombia*. Bogotá: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Rubio Moreno, J. C. (2006). Estudio sobre el parque de andamios de Málaga y la implementación del modelo normalizado. *MAPFRE SEGURIDAD*, 26(101), 6-17.
- TECNOMECANICA Y PROYECTOS. (9 de Julio de 2015). *TECNOMECANICA Y PROYECTOS*. Obtenido de <http://tecnoproyectos.co/index.html>

Vélez Álvarez, L. G. (29 de 09 de 2014). *Portafolio.co*. Obtenido de <http://www.portafolio.co/opinion/analisis-industria-manufacturera-colombia-septiembre-2014>