

**CREACIÓN DE EMPRESA
M&J LABORATORIO DE INGENIERÍA
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
INTERVENTORÍA DE OBRA CON ÉNFASIS EN ESTRUCTURAS Y SUELOS EN
VILLAVICENCIO, META**



Por:

**JONNATHAN ARIAS SALCEDO
MICHEL DAYANNA LINARES GIRALDO**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
VILLAVICENCIO
2019**

**CREACIÓN DE EMPRESA
M&J LABORATORIO DE INGENIERÍA
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
INTERVENTORÍA DE OBRA CON ÉNFASIS EN ESTRUCTURAS Y SUELOS EN
VILLAVICENCIO, META**



Por:

**JONNATHAN ARIAS SALCEDO
MICHEL DAYANNA LINARES GIRALDO**

Documento final presentado como opción de grado para optar al título profesional de
ingeniero civil

Aprobado por:

ING. JULIETH NATALIA GARCIA
Director

ING. JUAN PABLO ZULUAGA HUERTAS, Mg (c)

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
VILLAVICENCIO
2019**

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Fray José Gabriel Mesa Angulo, O.P.
Rector General

Fray Eduardo González Gil, O.P.
Vicerrector Académico General

Fray José Antonio Balaguera Cepeda, O.P.
Rector Sede Villavicencio

Fray Rodrigo García Jara, O.P.
Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Julieth Andrea Sierra Tobón
Secretaria de División Sede Villavicencio

Ing. Jhon Jairo Gil Peláez, PhD.
Decano Facultad de Ingeniería Civil

DEDICATORIA

Se ha culminado esta gran etapa de mi vida, ya que en momentos he intentado desfallecer, pero con el apoyo, comprensión y amor de muchas personas que me rodean podre decir **¡soy ingeniero civil!** Por todo esto quiero dedicarle principalmente a mi madre Nancy Esperanza Arias Salcedo, que su esfuerzo ha sido recompensado, también quiero agradecerle a una gran persona que ha estado gran tiempo de mi vida, la psicóloga Paola Andrea Ulloa Arredondo, se nos cumplió por fin el sueño de ser unos grandes profesionales para este país, también quiero agradecer a todos mis amigos que contribuyeron en este proceso; todo esto no termina **¡vamos por algo más grande!**

-Jonnathan Arias Salcedo

Este trabajo se lo dedico principalmente a mis Padres, Eliana Giraldo y Eider Linares, ya que sin su ayuda y esfuerzo no hubiese obtenido este gran logro, por otro lado, a mi pareja Diego Fernando Tangarife P quien me ha brindado constante apoyo para seguir adelante con mis sueños.

-Michell Dayanna Linares G.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Universidad Santo Tomás por la formación brindada, por los espacios académicos y por cada una de las experiencias que a través del tiempo se han vivido gracias a este proceso formativo.

Queremos agradecer a la Facultad de Ingeniería Civil y al grupo académico y administrativo que hace parte de ella, por la contribución que han tenido para alcanzar este objetivo.

Queremos agradecer a los docentes, especialmente, a nuestro director quien ha puesto a nuestra disposición su conocimiento, el tiempo necesario y los recursos requeridos para el buen desarrollo del proyecto.

Por último, a todas y cada una de las personas que han aportado no solo al desarrollo del proyecto, sino al crecimiento personal de cada uno de nosotros.

A todos ustedes, queremos agradecer su apoyo y colaboración.

Muchas gracias.

RESUMEN

La viabilidad de una empresa comprende una serie de actividades las cuales llevan a decir si se cumple con los requisitos mínimos para la puesta en marcha de la misma, es por esto, que a través de una serie de necesidades identificadas en los procesos constructivos nace la idea de generar una empresa que preste servicios de apoyo a las actividades de la construcción, específicamente, para las áreas de suelos y aguas.

Para lo cual se deben desarrollar un estudio de mercado, un estudio operativo y un estudio financiero los cuales dictan la aprobación a los requisitos mencionados anteriormente; adicionalmente, es necesario el desarrollo de un análisis administrativo con el cual se busca operar la empresa y con ello, cumplir con lo propuesto en la misión y la visión de la misma.

Por último, se desea conocer la viabilidad a través el análisis de indicadores y con esto, confirmar la viabilidad de la empresa o simplemente indicar que no se lograron los objetivos propuestos y, por ende, la empresa no puede ser llevada a cabo.

Palabras Clave:

Creación de empresa, suelos, concretos, laboratorio, estudio de mercado, estudio financiero, viabilidad.

ABSTRACT

The viability of a company includes a series of activities which lead to say if the minimum requirements for the implementation of the same are met, which is why, through a series of needs identified in the construction processes, the idea of generating a company that provides support services to construction activities, specifically, for the areas of soil and water.

For which a market study, an operational study and a financial study must be developed which dictate the approval to the previously established requirements; In addition, it is necessary to develop an administrative analysis with which the company seeks to operate and with it, comply with what is proposed in the mission and vision of the same.

Finally, it is desired to know the viability through the analysis of indicators and with this, confirm the viability of the company or simply indicate that the proposed objectives are not achieved and, therefore, the company cannot be carried out.

Keywords:

Creation of company, soil, concrete, laboratory, market study, financial study, feasibility.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	12
2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
2.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
3.	JUSTIFICACIÓN.....	15
4.	OBJETIVOS.....	16
4.1.	OBJETIVO GENERAL	16
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
5.	ALCANCE.....	17
6.	MARCO DE REFERENCIA	18
6.1.	MARCO TEÓRICO	18
6.1.1.	¿Qué se entiende por emprendimiento?	18
6.1.2.	¿Por qué emprender en una organización de interventoría?	19
6.1.3.	Impacto de la metrología en proyectos de construcción	20
6.2.	MARCO CONCEPTUAL	20
6.3.	ESTADO DEL ARTE.....	20
6.4.	MARCO NORMATIVO.....	22
6.5.	MARCO GEOGRÁFICO	23
7.	RECURSOS	25
7.1.	PERSONAL	25
7.2.	RECURSOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS	25
7.3.	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL	26
8.	METODOLOGÍA	27
8.1.	DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y TAREAS	27
8.1.1.	Fase 1. Recolección de la información y análisis del entorno	27
8.1.2.	Fase 2. Estudio de Mercado	27
8.1.3.	Fase 3. Estudio organizacional	28
8.1.4.	Fase 4. Estudio técnico u operativo	28
8.1.5.	Fase 5. Estudio y viabilidad financiera	28
8.2.	POBLACIÓN, MUESTRAS, VARIABLES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
9.	MÓDULO DE MERCADOS	29
9.1.	PROVEEDORES	29
9.1.1.	Operativos.....	29
9.1.2.	Financieros.....	30
9.2.	COMPETENCIA	30
9.3.	ANÁLISIS DE MERCADO	31
9.4.	PROMOCIÓN	36
10.	MÓDULO OPERATIVO	37
10.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	37
10.2.	PLAN DE COMPRAS	38
10.3.	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	41
10.4.	ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO	42
11.	MÓDULO ORGANIZACIONAL	43

11.1. SOCIEDAD COMERCIAL	43
11.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	43
11.2.1. Misión.....	43
11.2.2. Visión	44
11.2.3. Objetivos estratégicos.....	44
11.2.4. Políticas	44
11.2.5. Valores.....	45
11.2.6. Logo	46
11.3. DISTRIBUCIÓN ORGANIZACIONAL	46
11.3.1. Organigrama	46
11.3.2. Perfil de cargo y funciones.....	47
11.3.3. Proyección de Salarios	51
12. MÓDULO FINANCIERO	53
12.1. PUESTA EN MARCHA	53
12.2. FINANCIACIÓN	53
12.3. INGRESOS.....	55
12.4. EGRESOS	57
12.4.1. Gastos de personal.....	58
12.5. VIABILIDAD FINANCIERA	59
12.5.1. Flujo de caja.....	59
12.5.2. Estado de resultados	60
12.5.3. Balance general	62
12.5.4. Evaluación Financiera.....	64
13. RESULTADOS E IMPACTOS	66
13.1. RESULTADOS ESPERADOS	66
13.2. IMPACTOS	68
14. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	70
14.1. CONCLUSIONES	70
14.2. TRABAJOS FUTUROS.....	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 6.1. Marco normativo.....	22
Tabla 7.1. Personal	25
Tabla 7.2. Recurso técnico.....	25
Tabla 7.3. Recurso operativo	26
Tabla 7.4. Ejecución Presupuestal	26
Tabla 10.1. Presupuesto de Inversión.....	38
Tabla 10.2. Ficha Técnica del Vehículo	40
Tabla 10.3. Normativa Reglamentaria del Concreto.....	42
Tabla 11.1. Perfil de cargo y funciones	47
Tabla 11.2. Proyección de salarios	51
Tabla 12.1. Inversión inicial proyectada	53
Tabla 12.2. Simulación Crédito Libre Inversión	54
Tabla 12.3. Proyección de servicios de análisis de muestras de suelos	56
Tabla 12.4. Proyección de servicios de análisis de muestras de concretos	56
Tabla 12.5. Proyección de ingresos	57
Tabla 12.6. Proyección de costos	57
Tabla 12.7. Gastos de Personal.....	58
Tabla 12.8. Flujo de caja proyectado	59
Tabla 12.9. Estado de resultados.....	60
Tabla 12.10. Balance de los Activos	62
Tabla 12.11. Balance de los Pasivos	64
Tabla 12.12. Balance del Patrimonio.....	64
Tabla 13.1. Resultados esperados.....	66
Tabla 13.2. Impactos.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1. Ubicación propuesta.....	23
Figura 6.2. Acceso a la vereda.....	23
Figura 8.1. Metodología.	27
Figura 9.1. Modelo de Encuesta.....	32
Figura 9.2. Resultados primera pregunta encuesta.....	33
Figura 9.3. Resultados segunda pregunta encuesta.....	33
Figura 9.4. Resultados tercera pregunta encuesta.....	34
Figura 9.5. Resultados cuarta pregunta encuesta.....	34
Figura 9.6. Resultados quinta pregunta encuesta.....	35
Figura 9.7. Resultados sexta pregunta encuesta.....	35
Figura 10.1. Diagrama de Flujo del Servicio	37
Figura 10.2. Lote Vereda La Cecilia	39
Figura 10.3. Container.....	40
Figura 10.4. Vehículo.	40
Figura 10.5. Distribución de Planta M&J Laboratorio de Ingeniería	41
Figura 11.1. Logo M&J Laboratorio de Ingeniería SAS	46
Figura 11.2. Organigrama	47
Figura 12.1. Flujo de caja proyectado	60
Figura 12.2. Proyección de Utilidad Neta	62

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de contratación con el Estado conllevan una serie de actividades previas a la asignación del contrato o, de auditoría o interventoría que impactan en el desarrollo de los procesos constructivos como tal, es el caso de los estudios y documentos previos, que enmarca el artículo 20 de la ley 1510 de 2013 [1]. Es así, como realizar actividades de ejecución de ingeniería encaminada a surtir necesidades que dicte el Estado, requiere de documentos y registros que den validez a dichas necesidades, las cuales, serán puestas en conocimiento de la sociedad a través de las plataformas de información que maneja el Gobierno Nacional.

Las actividades que se llevan a cabo en procesos licitatorios que involucren desarrollo de infraestructura, en el país requiere de dichos estudios y documentos previos, los cuales deben contar con una garantía que respalda que los mencionados estudios cumplen con requisitos de calidad, cuando menos mínimos.

Es por lo anterior, que surgen la idea de formular la viabilidad para el desarrollo de una empresa que se encargue en la ciudad de Villavicencio, de desarrollar, en primer lugar, procesos de verificación de las condiciones de los terrenos y, seguido a ello, el seguimiento a las etapas productivas que el proceso constructivo debe contener; para ello, se formula la construcción de dos laboratorios, uno encaminado a estudios de suelos y, el segundo, encaminado a análisis de estructuras, con lo cual se busca, que se presten servicios de verificación de condiciones y, permitan realizar el análisis de los estándares requeridos para el buen hacer de la obra de ingeniería.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo de la construcción en un país conlleva la necesidad de verificar las condiciones de los procesos que se realizan en el marco de las necesidades que identifican las naciones y, que son prioritarias para la sociedad. Es por lo anterior, que, seguido a este, se presentará el problema propuesto para la temática en análisis.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo de la ingeniería y, más aún, cuando esta requiere de análisis complejos de información, hace de la profesión y el diario vivir de la ingeniería, un ejercicio que requiere de mayor control en cualquiera de los procesos, sobresaliendo de estos, los encaminados a construcción. Por lo cual, es necesario que la disponibilidad de empresas que cuentan con un objeto social encaminado a validar la veracidad de la información presentada, sean un factor de requerimiento cotidiano en el quehacer de la obra.

Más aún, cuando se presentan situaciones como los desplomes de locaciones habitacionales (caso edificio Space, Medellín, Colombia) o de obras de ingeniería (caso Puente Chirajara, vía Bogotá – Villavicencio) que buscan generar un desarrollo en la región, pues requieren de un control de las actividades de ingeniería que se desarrollan.

Es por lo anterior, que la necesidad de desarrollar entidades que se encarguen de validar los procesos que se llevan a cabo son indispensables dentro del quehacer de la ingeniería en Colombia y, esto lo soporta, la ley 1796 de 2016, en la cual su artículo 3 establece que *“esta revisión también la podrán realizar personas jurídicas que cuenten con personal calificado, acreditado y registrado”* [2], con lo cual se busca que acreditando el cumplimiento de los requisitos las empresas puedan aportar en el desarrollo del país.

Es por esto, que control y seguimiento en razón a la calidad de los materiales, la competencia de mano de obra, debe ir acompañada de un marco legal que incluye entre otras cosas, el cumplimiento de requisitos legales, como la licencias de construcción [3] y las cuales, dependiendo del territorio en el cual se lleven a cabo, establecen sus propios requisitos de estudios previos para dar marcha libre a la ejecución de las obras.

Considerando lo anterior, es importante promover el desarrollo de organizaciones que tenga como objeto social la verificación y cumplimiento de los criterios establecidos por la normatividad reglamentaria, así como, la legislación, con lo cual se busca promover un desarrollo ingenieril que dé cumplimiento a las acciones del país.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Expuesto los argumentos necesarios surge el siguiente interrogante:

¿Qué beneficio trae la puesta en marcha de una empresa de interventoría de obras con énfasis en estructuras y suelos al departamento del Meta?

3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de proyectos de ingeniería requiere la puesta en marcha de un sinnúmero de actividades previas, las cuales impactan en el contexto social, organizacional, operativo y, en algunas ocasiones, el ambiental. Es por lo anterior, que en el marco de la realización del proyecto que tiene como objeto la creación de una empresa de interventoría de obras, se busca configurar una idea de negocio que permita estructurar un medio para hacerse participe del seguimiento y control que se realiza a las organizaciones, a través de espacios y, el uso de máquinas, equipos y herramientas que cumpla con los requerimientos técnicos para la verificación de condiciones de las distintas etapas de los procesos de construcción.

Con esto, se busca prevenir, mitigar o eliminar fallas dentro de la ejecución del proyecto y, que no se repitan historias como lo ocurrido la construcción del puente de Chirajara, en la cual un fallo en el diseño estructural y, al mismo tiempo, según un estudio realizado por la firma estadounidense Modjeski and Master, estos errores se pudieron evitar a través de una prueba de túnel de viento [4]. Así como, lo ocurrido en el edificio Space, en el cual se atañen inconvenientes en los estudios de suelos, dado que los terrenos en los cuales se estaba ejecutando el proyecto eran inestables, o las cimentaciones no cumplían con lo propuestos por el diseñador, dado que la estructura comienza a hundirse [5]

Finalmente, en el marco del principio de economía, que consagra el artículo 25 de la Ley 80 de 1993, el cual, en su inciso 12 formula que se debe contar con los estudios, diseños y proyectos requeridos, aportar desde el contexto empresarial en que estos diseños y reglas cumplan con los términos de referencia propios para la puesta en marcha del proyecto. [6]

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica, administrativa, operativa y financiera para la creación de una empresa de interventoría y consultoría cuya principal actividad sea el análisis de suelos y estructuras.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar la viabilidad del mercado para la puesta en marcha M&J Laboratorio de Ingeniería.
- Establecer la planeación estratégica de la empresa.
- Formular los procesos que dicten las actividades de operación de la empresa.
- Proponer el diseño y dotación para los laboratorios de suelos y estructuras.
- Determinar la viabilidad financiera de la empresa.

5. ALCANCE

La formulación de un proyecto que tiene como fin la viabilidad de mercado, administrativa, operativa y financiera de M&J Laboratorio de Ingeniería, a través del análisis de fases o etapas que se desarrollan una a una y, estas se interrelacionan de manera que, alcanzar la primera, dará las pautas para continuar con la siguiente, así sucesivamente.

Dicha actividad de emprendimiento, constituye el alcance del proyecto a partir de la metodología propuesta en el numeral 8, del presente documento, con lo cual se busca satisfacer cada una de las fases propuestas, a partir de, los objetivos específicos que se han propuesto.

Los objetivos específicos formulados para dar alcance, han sido propuestos en el marco de desarrollo modular, con lo cual, se busca dar solución a la propuesta de objetivo general dispuesto para el desarrollo del proyecto.

Los módulos, así como las fases de la metodología se ciernen en lograr obtener la viabilidad de mercado, con lo cual se busca determinar los clientes objeto que requiere la organización; de igual manera, un desarrollo organizacional, que tiene su fundamento en la constitución de la planeación estratégica, para la empresa M&J Laboratorio de Ingeniería, cuyo nombre ha sido desarrollado de manera tentativa hasta que no surtan los procesos de verificación de homónimos, con lo cual, a su vez, se plantearía la solución a la fase inicial. Seguido del desarrollo organizacional, se fundamenta el desarrollo operativo, que tiene como fin la proyección de venta de servicios, así como, la distribución, dotación y certificación de cada una de las locaciones propuestas para la compañía. Finalmente, el proceso de viabilidad finalizará con el análisis de las finanzas, con lo que se busca proyectar el comportamiento económico de la empresa, y con ello, establecer, ingresos, egresos y estado de resultados, sin dejar de lado, los medios de financiación.

Una vez surtidas las fases de llevará a cabo, el análisis de los resultados esperados, así como de los impactos propuesto, se determinarán las conclusiones, basándonos en la propuesta de objetivos y de dará cierre al estudio de factibilidad de la empresa.

6. MARCO DE REFERENCIA

Llevar a cabo la factibilidad de la empresa se apoya de legislación y normativa que establecen, en primera instancia, el Gobierno Nacional, así como, profesionales expertos en temáticas. Para ello, seguido se sustenta del porqué se podría viabilizar el desarrollo de un Laboratorio de Ingeniería para realizar procesos de interventoría en el país.

6.1. MARCO TEÓRICO

6.1.1. ¿Qué se entiende por emprendimiento?

La ley 1014 de 2006, se formuló con el libre propósito de desarrollar en el país una cultura de emprendimiento, a partir de la cual, los ciudadanos colombianos, cuenten con una base de principios normativos dispuestos por el Estado y, que contribuyan con el crecimiento económico, social e industrial del país. Razón por la cual esta misma ley promueve los siguientes principios generales que son la razón de ser de la cultura de emprendimiento:

- Formación integral en aspectos y valores como desarrollo del ser humano y su comunidad, autoestima, autonomía, sentido de pertenencia a la comunidad, trabajo en equipo, solidaridad, asociatividad y desarrollo del gusto por la innovación y estímulo a la investigación y aprendizaje permanente. [7]
- Fortalecimiento de procesos de trabajo asociativo y en equipo en torno a proyectos productivos con responsabilidad social. [7]
- Reconocimiento de la conciencia, el derecho y la responsabilidad del desarrollo de las personas como individuos y como integrantes de una comunidad. [7]
- Apoyo a procesos de emprendimiento sostenibles desde la perspectiva social, cultural, ambiental y regional. [7]

Principios que, como base del emprendimiento, busca que dichas actividades se enmarquen, en primer lugar, promulgando el desarrollo del ser humano, como una estrategia de crecimiento a partir de la unión de grupos de personas, para con ello, lograr un objetivo concreto en materia de innovación e investigación.

De igual manera, que dichos proyectos de emprendimiento, impacten el desarrollo productivo del país a través de actividades que impacten en las comunidades, con lo cual se busca que, se de reconocimiento a las necesidades básicas de las personas. De otro modo, estos emprendimientos conlleven una pertinencia hacia lo social, lo cultura, la preservación del medio ambiente o, finalmente, generen un crecimiento en el territorio donde se encuentran.

El fomento de la cultura de emprender, hoy en día cuenta con un crecimiento acelerado, pero que se ha visto truncado a causa de la baja economía, puesto que, no se encuentran inversionistas que se comprometan en realizar el acompañamiento a los proyectos que se formulan hoy en día. [8]

Es por esto que, a pesar del desarrollo de la Ley de emprendimiento y, los estímulos que un proceso como este genera en la sociedad, aún se presentan inconvenientes en materia de financiación a los proyectos de emprendimiento; un ejemplo de ello, lo complejo que es acceder a un crédito en una entidad bancaria para dar inicio a una idea de negocio, puesto que, para las instituciones financieras, un emprendedor es una persona de alto riesgo financiero. [9]

Es por esto, que surgen programas promovidos por el Gobierno, como es el caso de Fondo Emprender el cual ofrece capital semilla, a través de convocatorias durante el año, para las personas que quieran llevar un plan de negocio. A pesar de ser considerados como persona de alto riesgo los emprendedores, la banca ha venido incursionando en ser más lapsos con sus políticas de emprendimiento, entidades financieras como Bancolombia, que presta entre 50 y 1.500 millones de pesos o, Banco Caja Social, Banco Procredit, Bancamía y Bancoomeva que a través de créditos especiales buscan adquirir experiencia y brindar acompañamiento a los nuevos emprendedores. [9]

6.1.2. ¿Por qué emprender en una organización de interventoría?

Muchas de las actividades que se desarrollan hoy en día, se encuentran encaminadas en el fomento de procesos productivos, dado que muchos de emprendedores prefieren incursionar en una estrategia que conlleve un producto estándar o una posible marca reconocida. [10]

Los procesos de emprendimiento en ingeniería, son diversos, desde el desarrollo de imágenes satelitales, hasta el aprovechamiento de residuos para la producción de elementos de distintos materiales; razón por la cual, estos procesos requieren de un desarrollo más amplio, el cual conlleva no solamente un diseño preliminar, unas memorias de cálculo y, principalmente, pruebas de ensayo y error. Es allí, en el desarrollo de las pruebas de ensayo y error, donde se quiere incursionar en un mercado que permite influir en las decisiones del desarrollo de una región a partir de la concepción, en primer lugar, de zonas que cumplan con los requisitos técnicos para la determinación de la validez de los materiales e insumos que son utilizados en la ejecución de los proyectos de construcción.

Este contexto, acerca al sector de la construcción a una herramienta que impacta en el quehacer de una obra civil, la metrología.

6.1.3. Impacto de la metrología en proyectos de construcción

Uno de los principios de promulga la ley 80 de 1993, se encamina a la planeación [6], razón por la cual, hoy en día se deben establecer los estándares para el cumplimiento de las actividades que, en el marco, de la ejecución de un proyecto constructivo se desarrollan.

Es por esto, que el Gobierno Nacional, cuenta con una entidad que certifica aquellas empresas que desean hacerse partícipes de acciones de metrología, para ello, deben cumplir con los requisitos legales y normativos que buscan el desarrollo de sistemas nacionales de calidad y que se logre desarrollo económico sostenible, que aseguren bienes y servicios los cuales cumple requerimientos de calidad. [11]

6.2. MARCO CONCEPTUAL

Calibración, está definida como una operación bajo condiciones específicas en la cual se busca obtener el valor más cercano a una indicación o término de referencia. [12]

Emprendimiento, en el marco de la Ley 1014 de 2006, se define como “Una manera de pensar y actuar orientada hacia la creación de riqueza”; con esto se busca que las personas potencien aquellas oportunidades que vistas desde un marco global contribuyan con la economía y la sociedad. [7]

Ensayo, la norma internacional ISO 17000, define el ensayo, también conocido como prueba, como la determinación de una o más atributos de un elemento que ha sido sometido a una evaluación de verificación de requerimientos, basado en un procedimiento. [13]

Interventoría, en algunas ocasiones llama consultoría, consiste en la verificación técnica a lo establecidos en el contrato, la cual puede llevarse a cabo a través de una persona natural o jurídica adscrita a la Entidad del Estado, cuando dicha verificación requiera de un conocimiento especializado sobre la temática, así como, por complejidad o extensión sea necesario llevarla a cabo. La entidad podrá contratar servicios de seguimiento en áreas administrativa, técnica, financiera, contable, jurídica, entre otras [14]

Laboratorio, la norma ISO 17025:2017, lo define como una entidad que tiene como función la realización de ensayos, procesos de calibración y, muestreo como parte de los ensayos o calibraciones. [15]

6.3. ESTADO DEL ARTE

El emprendimiento es una de las herramientas que, día a día, genera un impacto en la economía de una nación, así como el desarrollo de una región. Es por ello

que, la cámara de comercio de Bogotá define que el crecimiento de los índices de emprendimiento es cada vez mayor, dado que, más colombianos tiene el deseo de poner en marcha sus ideas de negocio, lo mejor de ello, es que entidades especializadas contribuyen al desarrollo de estas iniciativas. [8]

Es cierto, que emprender no es fácil y, este es el sentir que publicó el diario El Tiempo, donde en un artículo establece que, a pesar de contar con distintos medios de financiación no es fácil tener acceso a ellos, lo cual lleva a que los colombianos que deseen lograr sus sueños deberán buscar medios económicos para lograrlo. Y es ahí, cuando buscan el apoyo de familiares y amigos. Del mismo modo, en el mencionado artículo, también proponen que, emprender no es solo un proceso económico, es una muestra de actitud, pues esto lo vinculan a un proceso de desarrollo personal, dado que, la percepción de alcanzar sus metas. [10]

Y es que el emprendimiento, es visto por Alejandro Franco, quien se desempeña como director de ruta N (centro de innovación y negocios de Medellín, Colombia), cómo el inicio de una cuarta (4°) revolución industrial, la cual ha impactado transformando los modelos de economía, los procesos de trabajo y, hasta la misma sociedad, estando a la vanguardia de tecnología y de mejora de procesos. [16]

Algo similar propone el director de la asociación colombiana de emprendedores, Sergio Zuluaga, quien considera que las oportunidades de negocio se encuentran en los diseños de productos o en la prestación de servicios. [16]

Por lo anterior, la incursión en temáticas de servicio se enfasca en desarrollo tecnológico, aunque Adriana Suárez, directora de Endeavor (empresa norteamericana que busca impulsar la economía de una región a través de emprendedores que fomenten el desarrollo [17]), propone que una oportunidad de emprendimiento son los servicios asociados al sector minero energético, así como la innovación en servicios educativos y financieros. [16]

Lo cual haciendo alusión a procesos del sector minero y energético, los cuales impactan en cierta medida los procesos constructivos y, es allí, se quiere desarrollar el proceso de emprendimiento, puesto que, los estudios técnicos antes, durante y después de finalizada la construcción, son parte importante indispensable de la entrega a satisfacción el proyecto; esto, por ejemplo, parte de la necesidad vista por la firma estadounidense Modjeski and Master, quien expone que los diseños del puente Chirajara (obra de ingeniería que colapso a causa de fallas en el diseño estructural), no conto con pruebas o ensayos en espacios especializados como túneles de viento. [4]

6.4. MARCO NORMATIVO

El desarrollo de una organización conlleva el análisis de un contexto legislativo y normativo a partir del cual se llevan a cabo las actividades inmersas en el objeto social, es por lo anterior, que para la puesta en marcha del proyecto se consideran los siguientes elementos normativos:

Tabla 6.1. Marco normativo

Norma	Descripción
Ley 80 de 1993	Establece el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, con el cual se busca generar lineamientos para hacerse partícipe de procesos contractuales con las entidades, servidores y servicios públicos.
Ley 1014 de 2006	Promulga el fomentar en el país una cultura de emprendimiento que contribuya e impacto con la sociedad, la economía y la industrial, entre otros.
Ley 1258 de 2008	Se establece la sociedad comercial por acciones simplificadas.
Ley 1474 de 2011	Establece normatividad asociada a la gestión pública, de manera que no se incurran en procesos de corrupción.
Ley 1510 de 2013	Establece el sistema de comprar de la nación colombiana, así como, parámetros para la contratación pública.
Ley 1796 de 2016	Indica aspectos de protección a los clientes de viviendas, en temas de seguridad en las edificaciones, así como, fortalece la función pública de curador urbano, de igual manera, dicta nuevas funciones a las oficinas de notariado y registro y, se dictan otras disposiciones
Resolución 462 de 2017	Define los documentos que requiere una licencia urbanística para su trámite.
NTC ISO/IEC 17000:2005	Establece los términos y principios de la evaluación de conformidad.
GTC ISO/IEC 99:2009	Promulga el vocabulario de términos y definiciones relacionadas con la metrología a nivel internacional.
NTC ISO 17025:2017	Define los requisitos que deben cumplir aquellas instituciones que desean desarrollar pruebas y ensayos de calibración en laboratorios.

Fuente: Autores, 2019

6.5. MARCO GEOGRÁFICO

El Acuerdo Municipal 285 de 2017, establece los lineamientos de ordenamiento territorial para la ciudad de Villavicencio, con lo cual, indica las zonas de perímetros urbano o rural en las cuales se podrían llevar a cabo actividades de tipo comercial e industrial.

Es por lo anterior, que la ubicación propuesta para la empresa M&J Laboratorio de Ingeniería se muestra en la Figura 6.1, se observa; esta se encuentra ubicada en la vereda La Cecilia del municipio de Villavicencio, en un lote que se distancia de la vía nacional Villavicencio – Puerto López de cerca de 500mts. Junto a ella se ubican instalaciones como la Universidad Antonio Nariño o, el Colegio Victorioso.

Figura 6.1. Ubicación propuesta



Fuente: Google Earth, 2019

El acceso a la vereda, se da aproximadamente a 30mts del cruce con la vía del amor una vez se ha cruzado el puente sobre el río Ocoa.

Figura 6.2. Acceso a la vereda



Fuente: Autores, 2019

7. RECURSOS

7.1. PERSONAL

El desarrollo del estudio de factibilidad, será llevado a cabo por el grupo de estudiantes, quienes, en asesoría continua por parte del director buscan dar solución a la problemática planteado; a continuación, se presenta el personal que se hará participe del proyecto.

Tabla 7.1. Personal

Personal	Perfil	Experiencia
Estudiante	Egresado del programa de ingeniería civil	
Estudiante	Egresado del programa de ingeniería civil	
Director	Ing. Industrial, especialista en contratación pública y, así como especialista en auditoría en servicios de salud, quien actualmente adelanta estudios de maestría en dirección y gestión de proyectos.	Docente universitario, con más de siete años en instituciones de educación superior, ha realizado acompañamiento en los últimos 3 años a estudiantes emprendedores.

Fuente: Autores, 2019

7.2. RECURSOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS

Dado que la puesta en marcha del proyecto, conlleva el manejo de

Tabla 7.2. Recurso técnico

Categoría	Requerimiento	Cantidad	Ubicación
Herramientas	Equipos de cómputo	1 unidad	Personal
Software	Herramientas de Ofimática	1 licencia	Personal
Software	AutoCAD	1 licencia	Personal

Fuente: Autores, 2019

Asimismo, se indica el detalle de aquellos elementos de índole operativa que se requieran, entre otros: papelería, impresiones, copias, traslados.

Tabla 7.3. Recurso operativo

Detalle	Cantidad
Papelería e impresiones	100
Copias	100
Transportes	48 desplazamiento de ida y regreso

Fuente: Autores, 2019

7.3. EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

El desarrollo del estudio de factibilidad conllevó una inversión que se denota en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4. Ejecución Presupuestal

CONCEPTO	Valor Aprobado	Valor Ejecutado	% de Ejecución
Personal			
Director - Asesor	\$2.040.000	\$1.020.000	50,00%
Autor(es) del proyecto	\$14.440.000	\$5.000.000	34,63%
SUBTOTAL	\$16.440.000	\$6.020.000	36,62%
Recursos técnicos			
Información Cámara de Comercio	\$250.000	\$100.000	40,00%
Licencias	\$150.000	\$0	0,00%
Equipo de cómputo	\$1.000.000	\$1.480.000	148,00%
SUBTOTAL	\$1.400.000	\$1.580.000	112,86%
Recursos operativos			
Gasto en papelería y unidades de almacenamiento e información	\$300.000	\$120.000	40,00%
Toma de copias	\$200.000	\$50.000	25,00%
Viáticos (Transporte y alimentación)	\$1.200.000	\$400.000	33,33%
SUBTOTAL	\$1.700.000	\$570.000	33,53%
SUBTOTAL GENERAL	\$14.800.000	\$8.170.000	41,81%
Imprevistos (10%)	\$1.480.000	\$0	0%
TOTAL, PRESUPUESTADO	\$16.280.000	\$8.170.000	38,01%

Fuente. Autores, 2019.

Es de acotar que la fuente de financiación para la ejecución del estudio surge, en primera instancia, del capital de los autores, en razón a los recursos técnicos y operativos; mientras que el desarrollo de personal, específicamente, lo relacionado con el docente director del proyecto denota del tiempo estimado en tutorías que la Institución estableció para el acompañamiento a los estudiantes.

El desarrollo del proyecto tomó menos tiempo del estimado inicialmente, por lo que los costos asociados al personal, se vieron reducidos notoriamente. Por último, no se presentaron imprevistos asociados al presupuesto inicial.

8. METODOLOGÍA

Los procesos de emprendimiento sugieren la construcción de cuatro módulos los cuales serán la base para determinar la viabilidad de la empresa que se desea poner en funcionamiento.

8.1. DESCRIPCIÓN DE ETAPAS Y TAREAS

Las etapas para el desarrollo del proyecto, se encuentran descritas en la Figura 8.1.



Figura 8.1. Metodología.
Fuente: Autores, 2019

8.1.1. Fase 1. Recolección de la información y análisis del entorno

El desarrollo de la primera fase de ejecución del proyecto, parte del proceso de recoger información pertinente relacionada con la temática operativa de la concepción de un laboratorio certificado, así como, los conceptos y términos asociados a los procesos de contratación con el Estado, de manera que se vaya realizando un soporte legal para la constitución de la empresa.

Por otra parte, realizar la verificación del nombre tentativo que se ha puesto a la compañía como es M&J Laboratorio de Ingeniería, antes las entidades de control correspondientes.

8.1.2. Fase 2. Estudio de Mercado

Realizar la verificación y validación de los posibles clientes, proveedores, lugar de ubicación del proyecto, determinación de estrategias de comercialización y venta, hacen parte de la dinámica del estudio de mercado, razón por la cual, una vez se ha surtido la primera fase, se procederá a indagar en el entorno económica de la ciudad y del departamento Meta.

8.1.3. Fase 3. Estudio organizacional

La formulación de un estudio organizacional, tiene como fin la concepción de la planeación estratégica de la empresa que se encuentra en desarrollo, de igual manera, la determinación del número de trabajadores con los cuales se podrá soportar las necesidades que las dependencias propuestas, en dicha planeación estratégica, requieren abastecer.

8.1.4. Fase 4. Estudio técnico u operativo

En este ítem, se desea verificar lo relacionado con la posible distribución del laboratorio, así como los requerimientos de maquinaria, equipos y herramientas, que se necesitan para ejecutar las actividades que la empresa promulga. De igual manera, una proyección de operaciones, dentro de períodos de tiempo establecidos, que serán la base para la determinación de la viabilidad financiera de la empresa.

8.1.5. Fase 5. Estudio y viabilidad financiera

Finalmente, una vez cumplidas las cuatro primeras fases, con los datos recolectados se procederá a determinar la viabilidad financiera del proyecto, a partir de la proyección de los pagos de salarios, ingresos, egresos, punto de equilibrio y estado de resultados, inicialmente.

Análisis que llevará una proyección a cinco años, donde se desea ver, cuál sería el comportamiento financiero de la empresa en este lapso de tiempo.

8.2. POBLACIÓN, MUESTRAS, VARIABLES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de estudio de factibilidad de la empresa se requiere de una encuesta o una entrevista, aspecto que será definido a partir, de la información recolectada en la primera fase de proyecto, con lo cual se busca conocer la oportunidad que tiene la compañía en trascender en el tiempo y lograr el objeto social que se propone.

Para ello, se parte de la población de empresas que desarrollan procesos constructivos en la ciudad y, a través de un método de muestreo aleatorio, se determinará a partir de un nivel de confianza, de entre el 80% y el 90%, el número de organizaciones a encuestar.

9. MÓDULO DE MERCADOS

Determinar la factibilidad un desarrollo empresarial es una necesidad que las organizaciones inician a partir de la identificación de un mercado en el cual se evidencian las necesidades de los clientes, las oportunidades de crecimiento empresarial, así como, la contextualización de la posible competencia y los posibles proveedores que como industria tendrá.

9.1. PROVEEDORES

La adquisición de materiales, maquinaria, equipos y herramientas para la dotación y puesta en marcha de los laboratorios requiere de una entidad especialista para satisfacer las necesidades de cada uno de los procesos de análisis que se llevarán a cabo en el laboratorio.

Es por lo anterior, que la empresa contará con proveedores especializados de acuerdo con las necesidades que se requieran en la cotidianidad del laboratorio.

9.1.1. Operativos

Los proveedores operativos son aquellos que se encargan del despacho, entrega y, en ocasiones, del mantenimiento de las máquinas, equipos y herramientas, para ello se han dispuesto de un listado de proveedores.

- **Constructor - Homecenter**

Es una cadena comercial de ventas de productos para la construcción, material de ferretería, así como presta servicios de mejoramiento de espacios; fundada en Chile en 1952, se ha extendido hasta llega a Colombia, donde en compañía de la Organización Corona y el grupo Falabella ha incursionado en el mercado.

- **Alibaba.com**

Es una plataforma digital que permite realizar transacciones de compra y venta de productos al por mayor, a través de ella, se podrá realizar el proceso de adquisición de maquinarias, equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de las actividades operativas de la empresa. [18]

- **Instituto Nacional de Metrología**

Es la entidad encargada por el Gobierno Nacional de la certificación de las instituciones que prestan servicios asociados a laboratorios, en el marco de lo dispuesto por el Decreto 4175 de 2011, en el cual se dictan las funciones generales.

Adicionalmente, proporciona servicios de calibración a equipos y herramientas, para empresas como laboratorios, centros de investigación, industria o entidades

relacionadas con elementos de medición, con lo cual se busca, establecer los estándares de desarrollo de las necesarios para la medición óptima de las muestras analizadas. [19]

9.1.2. Financieros

En relación con los servicios financieros, se opta por la propuesta financiera del banco Davivienda, quien además de ofrecer diversos servicios a sus clientes, cuenta con el respaldo de la superintendencia bancaria, lo cual hace brinda un respaldo de las actividades financieras.

Adicionalmente, cuentan con un documento de respaldo que dicta las condiciones de servicio para los pequeños y medianos emprendedores que se encuentren en desarrollo de actividades comerciales y requieran del respaldo financiero; por otra parte, las condiciones de financiación inicial serán proyectadas a partir de las tasas que oferta la empresa, para el caso puntual, una tasa de interés para el crédito de libre inversión del 13,46% efectivo anual (1,06% mes vencido).

9.2. COMPETENCIA

El Departamento del Meta, se encuentra en continuo desarrollo gracias a la inversión social que en materia de vías y desarrollo de infraestructura se encuentra generando, es por esto que, la pertinencia, de M&J Laboratorio de Ingeniería se encuentra en el apoyo a dichos proyectos los cuales requieren de estudios de condiciones asociados a suelos y concretos.

Para el año 2019, en Colombia, se encuentra registradas 990 empresas que desarrollan actividades de laboratorio ante el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio, en diversas temáticas requeridas para los laboratorios por parte de la sociedad, estas incluyen laboratorios de salud, infraestructuras, vehículos, entre otros.

De estos, la muestra de instituciones que aportan a las necesidades del sector de la construcción a través del análisis y pruebas de laboratorio para diversos procesos constructivos son 46. Cabe resaltar que de las 900 empresas registradas en la base de datos solamente cuatro (4) de estas instituciones, tiene su domicilio activo en la ciudad de Villavicencio, y únicamente una (1) tiene como objeto social la prestación de servicios de Laboratorio.

Estos resultados en primera instancia, invitan a la poner en marcha M&J Laboratorio de Ingeniería, dado que el departamento del Meta se encuentra en un desarrollo continuo y esto incluye, el desarrollo de obras de ingeniería asociadas al transporte, a la educación, a la salud, entre otras.

9.3. ANÁLISIS DE MERCADO

La determinación de la viabilidad de M&J Laboratorio de Ingeniería se evidencia a partir de consultar con empresas e instituciones que se verían beneficiadas de los servicios propuestos y prestados por la empresa.

Es por esto, que al realizar una indagación preliminar de número de instituciones que laboran a través de procesos o actividades de producción se encuentra que se encuentran registradas ante la cámara de comercio de Villavicencio, un total de 285 organizaciones relacionadas con procesos de ingeniería.

Tomando como referencia esta población, se realiza la determinación de una muestra la cual se obtiene a través de una selección aleatoria simple. Este proceso, ha permitido seleccionar una muestra para realizar el proceso de encuestado de 22 instituciones, a los cuales fueron el punto de partida y consulta sobre la viabilidad de desarrollar un Laboratorio para pruebas de ingeniería en la ciudad de Villavicencio.

La muestra se determinó a través de la siguiente formula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N-1)+Z^2pq} (1) [20]$$

Donde,

N = población total, tomando como referencia 285 instituciones.

Z = distribución normal, para un nivel de confianza del 85%, el cual a través de la tabla de distribución normal es 1,44.

p = proporción de aceptación deseada, del 50% por parte de los encuestados.

q = proporción de rechazo, si contamos con un 50% de aceptación, se maneja el mismo porcentaje para el rechazo.

E = porcentaje deseado de error, dado que el nivel de confianza es del 85%, se emplea un 15% de porcentaje de error.

Una vez se ha determinado la muestra, se procede a la aplicación del instrumento de encuesta el cual consta de seis preguntas, en la Figura 9.1, se evidencia el modelo de la encuesta aplicada.

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA VILLAVICENCIO	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TRABAJO DE GRADO MICHELLE LINARES – JONATHAN ARIAS						
Título del Proyecto: M&J Laboratorio de Ingeniería - Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de Interventoría de Obra con énfasis en Estructuras y Suelos en Villavicencio, Meta							
OBJETIVO: Determinar la viabilidad del mercado para la puesta en marcha M&J Laboratorio de Ingeniería.							
PREGUNTAS							
1. ¿Tiene conocimiento sobre el funcionamiento de los laboratorios de ingeniería? Sí ☐ No ☐							
2. ¿Conoce el número de laboratorios de ingeniería que operan en la ciudad? Sí ☐ No ☐							
3. ¿Requiere de continuo servicio de laboratorios para el desarrollo de sus actividades operativas? Sí ☐ No ☐							
4. ¿Considera pertinente la ampliación de empresas que ofrezcan servicios de laboratorio ha empresas de ingeniería? Sí ☐ No ☐							
5. Al mes, ¿Cuántos servicios de análisis contrata? <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Menos de 2 servicios ☐</td> <td style="width: 50%;">De 5 a 15 servicios ☐</td> </tr> <tr> <td>De 15 a 25 servicios ☐</td> <td>De 25 a 40 servicios ☐</td> </tr> <tr> <td>Más de 40 Servicios ☐</td> <td></td> </tr> </table>		Menos de 2 servicios ☐	De 5 a 15 servicios ☐	De 15 a 25 servicios ☐	De 25 a 40 servicios ☐	Más de 40 Servicios ☐	
Menos de 2 servicios ☐	De 5 a 15 servicios ☐						
De 15 a 25 servicios ☐	De 25 a 40 servicios ☐						
Más de 40 Servicios ☐							
6. En promedio, ¿qué costo cancela por un servicio de laboratorio? <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Menos de \$750.000 ☐</td> <td style="width: 50%;">Entre \$750.000 y \$1.250.000 ☐</td> </tr> <tr> <td>Entre \$1.250.000 y \$1.750.000 ☐</td> <td>Más de \$1.750.000 ☐</td> </tr> </table>		Menos de \$750.000 ☐	Entre \$750.000 y \$1.250.000 ☐	Entre \$1.250.000 y \$1.750.000 ☐	Más de \$1.750.000 ☐		
Menos de \$750.000 ☐	Entre \$750.000 y \$1.250.000 ☐						
Entre \$1.250.000 y \$1.750.000 ☐	Más de \$1.750.000 ☐						
GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN							
Pág. 1 - 1							

Figura 9.1. Modelo de Encuesta
Fuente. Autores, 2019.

Se realizaron 32 encuesta, preguntando sobre la viabilidad de la empresa, costo del servicio, número de servicios contratados en un mes, arrojó los siguientes resultados:

La primera pregunta, ¿tiene conocimiento sobre el funcionamiento de los laboratorios de ingeniería?, denotó que el 84% de los encuestados conoce sobre el funcionamiento de los laboratorios de ingeniería.

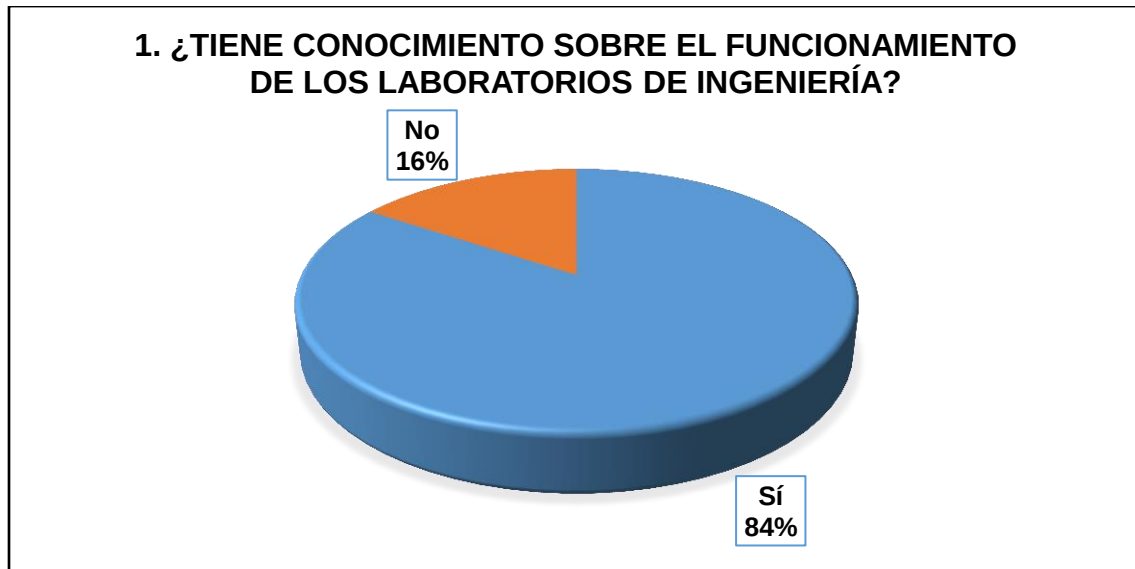


Figura 9.2. Resultados primera pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

La segunda pregunta ¿conoce el número de laboratorios de ingeniería que operan en la ciudad?, indica que el 56% de los encuestados no saben cuántas instituciones prestan servicios de análisis de muestras de actividades de ingeniería; de esta pregunta se puede inferir, en primera instancia, que las empresas tienden a conocer un solo proveedor de servicios de laboratorio, y con este, contratan las necesidades que requieran.



Figura 9.3. Resultados segunda pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

La tercera pregunta, ¿requiere de continuo servicio de laboratorios para el desarrollo de sus actividades operativas?, establece que para el 75% de los encuestados es de uso permanente contar con proveedores que ofrezcan

servicios de análisis de muestras, de manera, que se evidencia una alta posibilidad de contar con un gran número de clientes.

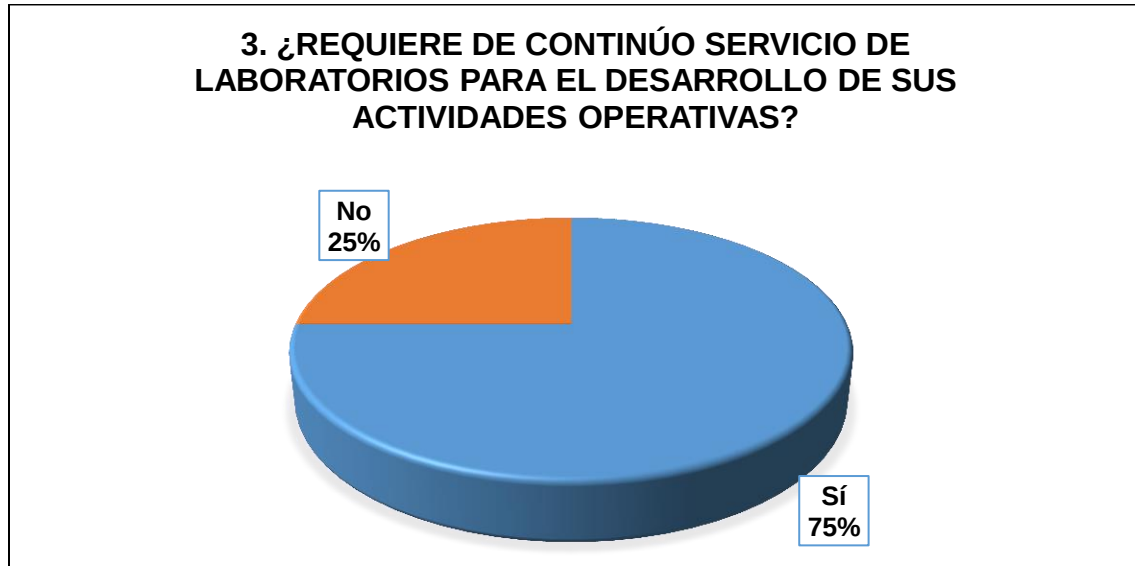


Figura 9.4. Resultados tercera pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

La pregunta número cuatro, ¿considera pertinente la ampliación de empresas que ofrezcan servicios de laboratorio de ingeniería?, evidenció una respuesta unánime y es que, sí se requieren nuevas empresas que oferten servicios de laboratorio en la ciudad de Villavicencio, puesto que el 100% de los encuestados indicaron que si es pertinente.



Figura 9.5. Resultados cuarta pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

Las últimas preguntas, desean conocer a través de los encuestados una estimación de servicios de ingeniería contratados mensualmente, así como, el costo de por cada uno de estos servicios prestados.

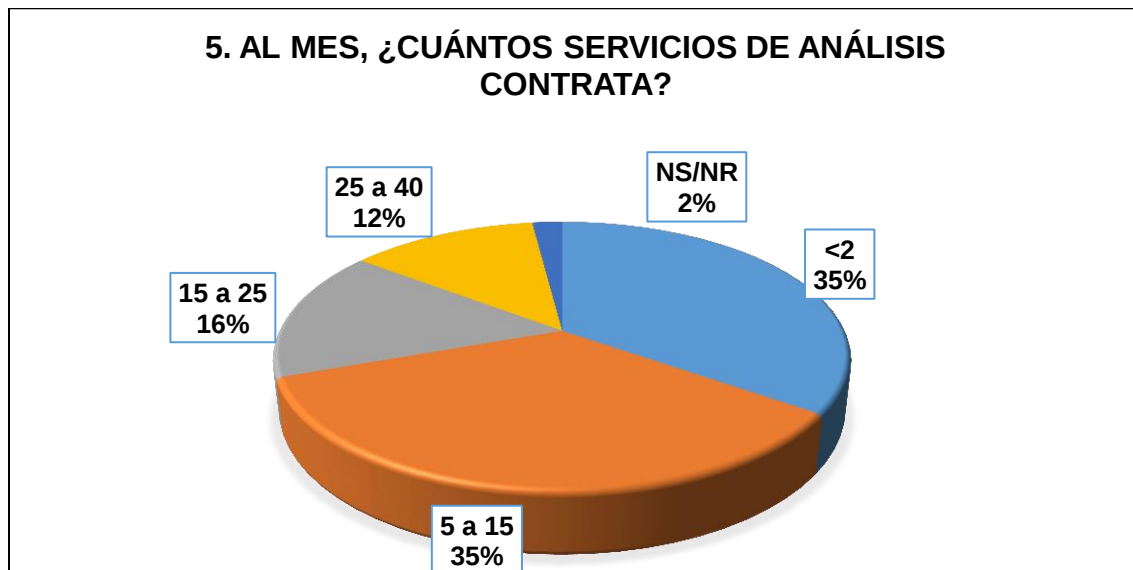


Figura 9.6. Resultados quinta pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

La quinta pregunta, denota que la contratación de servicios es medianamente alta, puesto que, de las empresas encuestadas el 63% contratan mensualmente entre 5 y hasta 40 servicios al mes, esto indica que la necesidad de contar con un prestador de servicio de análisis de muestra es alta. Asimismo, permite entrever las proyecciones de ventas de servicios que se esperan satisfacer para dar cumplimiento a las necesidades de la empresa.

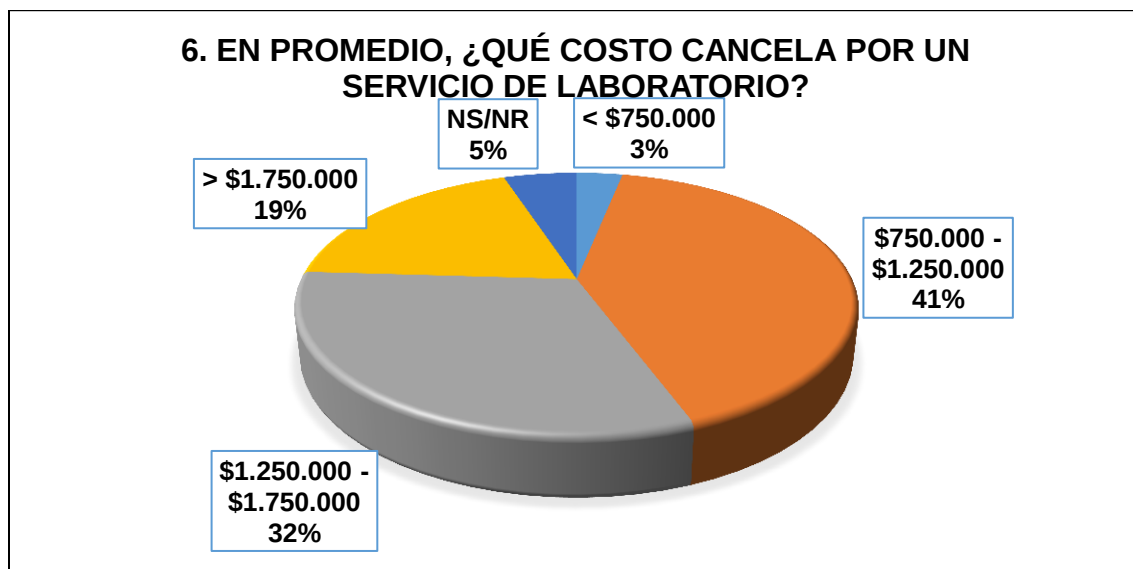


Figura 9.7. Resultados sexta pregunta encuesta
Fuente. Autores, 2019.

Finalmente, la sexta pregunta, como se mencionó anteriormente establece el costo promedio de un servicio para el análisis de muestras, a lo cual, el 41% de las instituciones consultados indican que cancelan por un servicio entre \$750.000 y \$1.25.000; por otra parte, el 32% establece que cancelan poco más de \$1.250.000 y hasta \$1.750.000 por cada servicio.

De la encuesta desarrollada se puede concluir, que si bien, se conocen los servicios que los laboratorios de ingeniería prestan, no se sabe de manera clara cuántas empresas prestan este servicio en la ciudad, lo cual permite entrever que, desde la perspectiva de los potenciales clientes, la necesidad de creación de M&J Laboratorio de Ingeniería es pertinente.

9.4. PROMOCIÓN

El desarrollo comercial de una empresa que se encuentra en crecimiento implica una alta inversión en el desarrollo publicitario de la misma; es por esto, que M&J Laboratorio de Ingeniería potenciará el uso de la publicidad digital, sin dejar de lado, los medios publicitarios tradicionales, cómo la radio y la televisión.

Tomando como referencia lo expuesto anteriormente, el impacto comercial que generan las empresas hoy a través de las redes sociales como Facebook, Instagram o Twitter, las cuales se combinan con pagos de publicidad a través del buscador de Google o YouTube, permiten el desarrollo de estrategias comerciales en la cuales se plasme los servicios que operativamente ofrece la empresa.

Con esto, se busca que desde sus inicios el laboratorio cuente con un alto impacto comercial, el cual se verá reflejado en el posicionamiento de la empresa en un competitivo mercado, que según indico el estudio de mercados, los clientes potenciales hacen alianzas estratégicas con un prestador de estos servicios.

Por otra parte, los medios de comunicación tradicional como la radio y la televisión, aún son muy empleados por las personas, especialmente la radio, ya que alrededor del 76% de la población colombiana escucha radio, en emisoras como Olímpica Stereo o BluRadio. [21]

10. MÓDULO OPERATIVO

El desarrollo de una organización tiene como premisa la puesta en marcha de productos y servicios los cuales posicionan una marca en un mercado competitivo y globalizado; es por esto, que M&J Laboratorios de Ingeniería a contextualizado el desarrollo de pruebas de laboratorio

10.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

M&J Laboratorio de Ingeniería tiene como objeto social la prestación de los servicios de análisis de muestras para las áreas de suelos y concretos, y con ello, contribuir al desarrollo de los procesos constructivos de la ingeniería civil.

Por lo anterior, los procesos que se desarrollan para cumplir con este objeto social se clasifican en dos, el primero, asociado únicamente a la realización del análisis de la correspondiente muestra allegada por el cliente; mientras que el otro, incluye el componente de la toma de la muestra.

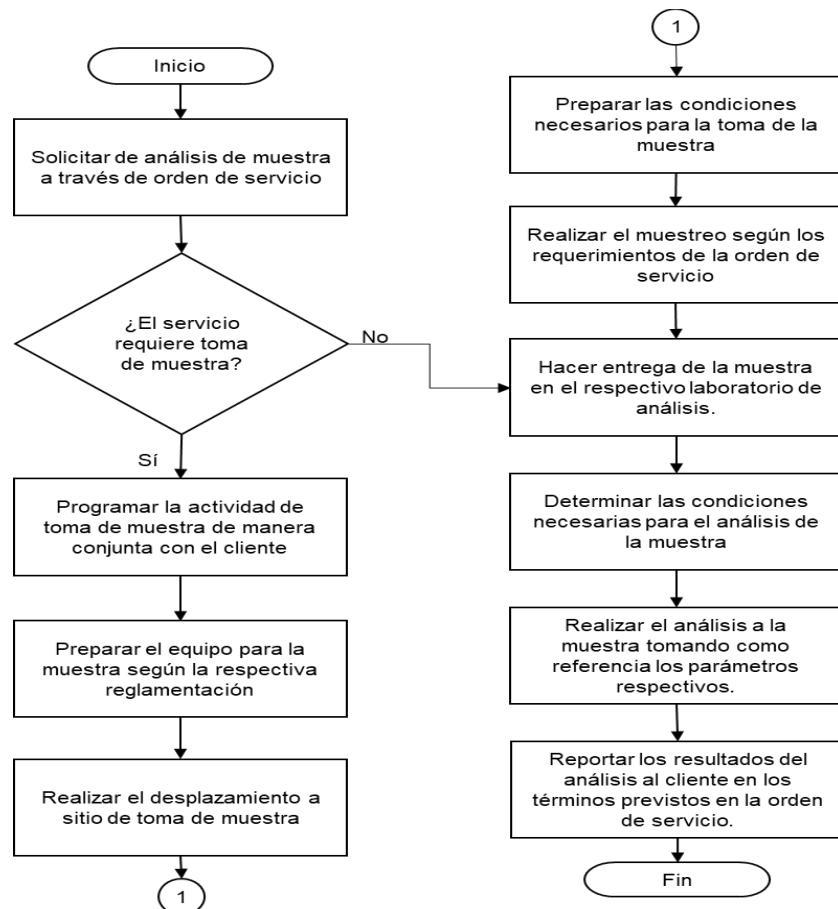


Figura 10.1. Diagrama de Flujo del Servicio

Fuente: Autores, 2019.

La Figura 10.1, presenta un resumen de la prestación de servicio para el análisis de muestras el cual incluye, el desplazamiento y la toma en sitio de la misma. De esta manera se desea satisfacer las necesidades identificadas a través del estudio de mercado y con ello, posicionar a M&J Laboratorio de Ingeniería en este.

10.2. PLAN DE COMPRAS

La puesta en marcha de la organización requiere de una inversión inicial, no solamente, de predios y/o instalaciones industriales, sino de maquinaria, equipos y herramientas que contribuyen con la misión de la misma.

Es por lo anterior, que M&J Laboratorio de Ingeniería ha desarrollado el presupuesto para adecuar las instalaciones, el cual se denota en la en marcha en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1. Presupuesto de Inversión

Concepto	Valor Presupuestado
Adquisición de terrenos y predios	\$ 135.000.000
Adecuaciones constructivas o de edificaciones.	\$ 57.403.560
Dotación de muebles y enseres	\$ 5.906.600
Dotación de Equipos de computo	\$ 28.033.000
Adquisición de vehículos	\$ 88.990.000
Dotación de maquinaria y equipos para servicio de laboratorio	\$ 76.089.487
Adecuación de instalaciones para acueducto, planta y/o redes	\$ 33.235.296
Dotación e instalación del sistema de vigilancia	\$ 9.494.700
Dotación e instalación de sistema de aire acondicionado	\$ 27.000.000
Presupuesto para publicidad del primer año.	\$ 54.000.000
Costo total de Inversión	\$ 515.152.643

Fuente: Autores, 2019.

El presupuesto que asciende a \$515.152.643, será financiado a través de un crédito bancario. Y tiene como objeto la adquisición de los elementos logísticos que la empresa requiere para el funcionamiento de está. Esta logística parte de la adquisición de un terreno de 900 m², el cual se encuentra ubicado en el sector de Barquitos en el kilómetro 3.5 de la vía que, de Villavicencio, conduce al municipio de Puerto López. El lote se encuentra en la vereda La Cecilia, tiene un precio comercial de \$135.000.000 y cumple con todos los requerimientos establecidos en al Plan de Ordenamiento Territorial para dar funcionamiento a las instalaciones del Laboratorio.



Figura 10.2. Lote Vereda La Cecilia
Fuente: Bienes Online, 2019. [22]

Dado que el terreno que se desea adquirir ya cuenta con servicios públicos como acueducto y alcantarillado y, energía. Las adecuaciones asociadas al terreno, es decir, la excavación y replanteo cuentan con un presupuesto de \$ 57.403.560 para adecuar el terreno.

El montaje de las instalaciones industriales del Laboratorio se llevará a cabo a través de contenedores. Estos contenedores deberán contar con una adecuación no solamente de planta física, sino de aislamiento de calor, realizar la dotación de muebles y oficinas, así como, la adecuación de zonas para análisis de muestras dando cumplimiento a los protocolos requeridos para la certificación de los laboratorios. Para estas actividades se cuenta con \$179.759.083 del presupuesto de inversión.

Los contenedores serán adquiridos en propiedad, dado que su adecuación y funcionamiento no conlleva mayor inversión, así mismo, permiten ser adaptados según las necesidades de los espacios que se desean ocupar. [23]

Adicionalmente, los contenedores presentan medidas exteriores de 12,2 metros de longitud, 2,44 metros de ancho y una altura promedio de 2,6. [24]

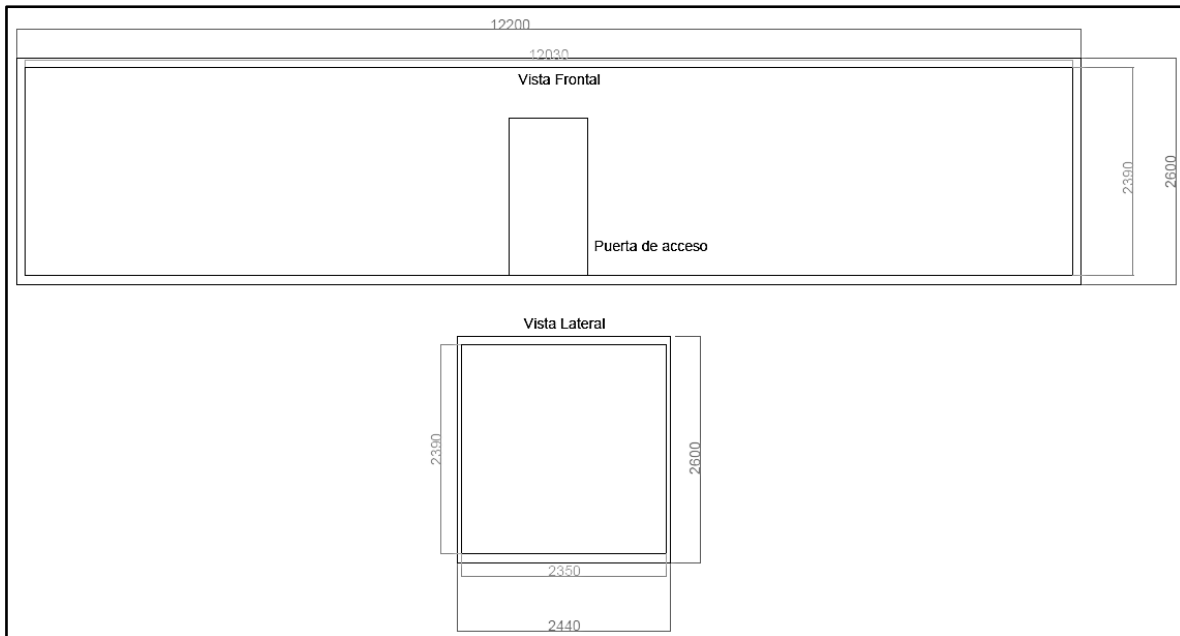


Figura 10.3. Container
Fuente: concontainers.com, 2019. [24]

Finalmente, otro elemento que se debe adquirir es un medio de transporte, tipo camioneta para lo cual se ha propuesto la adquisición de un tipo diesel 4 x 4 de la marca JAC, cuyo valor comercial es de \$89.990.000.



Figura 10.4. Vehículo.
Fuente: jacmotors.com.co, 2019. [25]

Tabla 10.2. Ficha Técnica del Vehículo

Desplazamiento (CC)	1910 CC
Tracción	4x4 con bajo
No. Cilindros	4 cilindros En línea
Válvulas	16 VVT
Potencia máxima	127,4 hp @ 3600 rpm
Torque	32,63 Kg-m @ 1600-2600 rpm
Inyección de Combustible	Common Rail + Turbo

Tipo de Combustible	Diesel
Transmisión	6 velocidades hacia adelante + reversa

Fuente. JAC Motors, 2019. [25]

10.3. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

El terreno que será adquirido cuenta con una dimensión de 20 metros de frente por 45 metros de fondo, para lo cual, y una vez dotados de todos los elementos necesarios se desarrollará la siguiente distribución de los espacios.

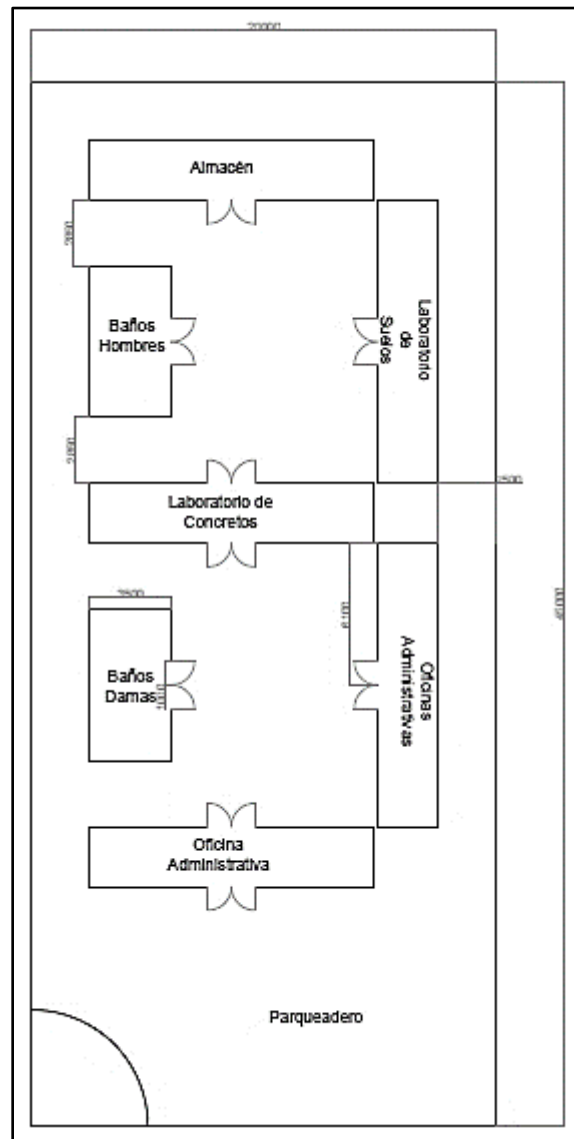


Figura 10.5. Distribución de Planta M&J Laboratorio de Ingeniería
Fuente: Autores, 2019.

El acceso se dará por la parte inferior izquierda del lote, conectando con un parqueadero de área aproximada 200 m². El parqueadero dará acceso a la zona de oficina, las cuales serán para atención al público en el contenedor 1 y las relacionadas con el área administrativa y financiera en el contenedor 2.

Finalmente, la parte más alejada al acceso, serán para el almacén y los dos laboratorios que hacen parte de las actividades operativas de la empresa.

10.4. ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO

La puesta en marcha de M&J Laboratorio de Ingeniería, requiere del cumplimiento de parámetros establecidos por el Organismo Nacional de Acreditación – ONAC, entre los que se destaca el cumplimiento de los requisitos definidos en la Norma ISO 17025, versión 2017, además otros requisitos previstos por ellos. [26]

Adicionalmente, se debe cumplir con los parámetros establecidos

Tabla 10.3. Normativa Reglamentaria del Concreto

Número de la norma	Nombre
NTC 396	Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
NTC 454	Concreto Fresco. Toma de muestras.
NTC 504	Ingeniería Civil y Arquitectura. Refrentando de especímenes cilindros de Concreto.
NTC 550	Concretos. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
NTC 673	Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de Concreto.
NTC 890	Ingeniería civil y Arquitectura. Determinación del tiempo de fraguado de mezclas de concreto por medio de su resistencia a la penetración
NTC 1028	Ingeniería civil y Arquitectura. Determinación del contenido de aire en concreto fresco. Método Volumétrico.
NTC 1032	Ingeniería civil y Arquitectura. Método de ensayo para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de Presión.
NTC 3318	Concreto Premezclado.
NTC 3459	Concretos. Agua para la elaboración de concreto.
NTC 4025	Concretos. Método de ensayo para determinar el módulo de Elasticidad estático y la relación de Poisson en concreto a Compresión.

Fuente: Cemex Colombia, 2019. [27]

11. MÓDULO ORGANIZACIONAL

Una organización o empresa parte de la concepción de una sociedad, pasando por la construcción de una planeación estratégica y la distribución de los puestos de trabajo a través de un organigrama.

11.1. SOCIEDAD COMERCIAL

La distribución organizacional de M&J Laboratorio de Ingeniería inicia a través de la constitución legal de la sociedad que será registrada ante la cámara de comercio, quien funge funciones de órgano de control.

M&J será constituida como una empresa en SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADAS - SAS, dado que la ley 1258 de 2008, define que la constitución de la sociedad se puede realizar por una o varias personas naturales o jurídicas, esto indica que en caso de realizar un proceso de venta de las partes distribuidas, una de las dos partes asociadas podrá continuar con la misma personería jurídica, con lo cual, no será necesario terminar con la sociedad comercial, solamente se realiza un ajuste en los estatutos y los registros mercantiles pertinentes. [28]

Los beneficios que se obtienen de la consecución de sociedad por acciones simplificadas son los siguientes:

- No es necesario realizar la concepción de una escritura pública.
- Puede contar con un objeto social amplio.
- No requiere de un número mínimo de accionarios.

11.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La estrategia de una empresa determina el qué, cómo y para qué de la organización, es por esto, que se desarrollan aspectos de básicos del negocio como la misión, la visión, los objetivos organizacionales, los valores corporativos, entre otros.

11.2.1. Misión

M&J Laboratorio de Ingeniería SAS, es una entidad que presta asesoría y acompañamiento a empresas del sector constructivo a través del servicio de laboratorio para pruebas relacionadas al suelo y las estructuras, con el apoyo de talento humano formado y capacitado para el uso de tecnología de punta y empleando procesos que contribuyan con la sostenibilidad del entorno y la empresa.

11.2.2. Visión

En 2025, M&J Laboratorio de Ingeniería SAS será reconocida a nivel regional como la institución líder en servicios de apoyo en ingeniería constructiva, dado la calidad y congruencia con la cual desarrollan sus procesos, siempre con miras a la sostenibilidad.

11.2.3. Objetivos estratégicos

- Proveer los servicios de análisis de muestra de suelos y estructuras a nuestros clientes a través de herramientas y equipos a la vanguardia.
- Contar con personal formado y capacitado que se suplan las necesidades de la organización.
- Prestar un servicio cumpliendo con los lineamientos establecidos por los clientes, los entes certificadores y las entidades de estandarización de los procesos, de manera ágil y segura.
- Proteger nuestros colaboradores desarrollando procedimientos que den cumplimiento a las políticas de salud y seguridad, sin dejar de lado la calidad y el servicio.

11.2.4. Políticas

Aseguramiento de la Calidad

La Gerencia de M&J Laboratorio de Ingeniería se compromete a:

“Asegurar la calidad de los servicios prestados es las tareas cotidianas que se desarrolla, a través de equipos y herramientas a la vanguardia de la tecnología, con talento humano formado, capacitado e idóneo para el desarrollo de los procesos y procedimientos a los que se ha comprometido con sus clientes, con miras a contribuir con la sostenibilidad de los entornos en los cuales impacta la empresa con las actividades que desarrolla”.

Aseguramiento de la Salud y Seguridad

La Gerencia de M&J Laboratorio de Ingeniería se compromete a:

“Promover la protección de sus trabajadores, clientes y visitantes en el desarrollo de las actividades en las cuales se encuentran, a través del establecimiento de protocolos de seguridad para cada uno de los procesos y procedimientos que la

empresa desarrolla, en coordinación con la entidad de riesgos laborales y las empresas prestadoras de salud”.

Aseguramiento del Servicio

La Gerencia de M&J Laboratorio de Ingeniería se compromete a:

“Brindar un servicio cumpliendo con los estándares solicitados por los clientes, los entes de regulación y certificación y las normas técnicas referidas para cada uno de los procesos y procedimientos que se desarrollen en la empresa”.

11.2.5. Valores

Los valores son definidos por Münch (2010) como las conductas o principios que orientan a las personas que laboran en una organización, por lo cual, para M&J Laboratorio de Ingeniería el regir sus actividades a través de acatar los valores es prioritario.

Los valores que rigen a M&J Laboratorio de Ingeniería, son:

Equidad, distribuir las actividades dentro de los colaboradores de manera equitativa, en razón, a generar un ambiente distendido en el cual sea el trabajo un gusto para todos.

Honestidad, el desarrollo de todos los procesos dentro de la organización se harán indicando la realidad pertinente, es decir, si es posible realizarse o, por el contrario, no se puede desarrollar la actividad; hablar honestamente con nuestros clientes permite estrechar lazos.

Lealtad, el compromiso adquirido es para nosotros una muestra del querer lograr los objetivos y las metas, es por esto, que cada uno de ellos es adquirido con nuestros clientes y colaboradores confiando en su contribución y a la espera del resultado deseado.

Respeto, es visto como una estrategia de integración de los miembros de la organización por lo cual se busca que las personas evidencien relaciones interpersonales basadas en este valor, especialmente, hacia nuestros clientes y colaboradores externos.

Responsabilidad, todos los compromisos asumidos por la empresa son asumidos de gran manera y, es una prioridad, llevarlos en los tiempos y con los materiales necesarios, alcanzando la satisfacción de nuestros clientes.

Tolerancia, permite el generar un ambiente sano de trabajo en el cual el aporte de los colaboradores es valorado y bien recibido por todos. Asimismo, se presta un

servicio en razón de nuestros clientes, quienes son atendidos con todo el empeño que se merecen.

11.2.6. Logo

El logo es la imagen corporativa que cautiva la atención de los futuros clientes, es por esto que, se ha diseñado que involucre



Figura 11.1. Logo M&J Laboratorio de Ingeniería SAS
Fuente. Autores, 2019.

La imagen izquierda representa el componente de laboratorios a través de una de las herramientas más empleadas en el análisis de muestras, un microscopio. Las letras centrales representando las iniciales de la empresa; finalmente, la imagen que se ubica a la derecha hace referencia a las estructuras que se ciernen como una de las bases de la ingeniería civil, representado en un puente.

11.3. DISTRIBUCIÓN ORGANIZACIONAL

La distribución organizacional parte del organigrama, pasando por una breve descripción de las funciones de los trabajadores de la empresa.

11.3.1. Organigrama

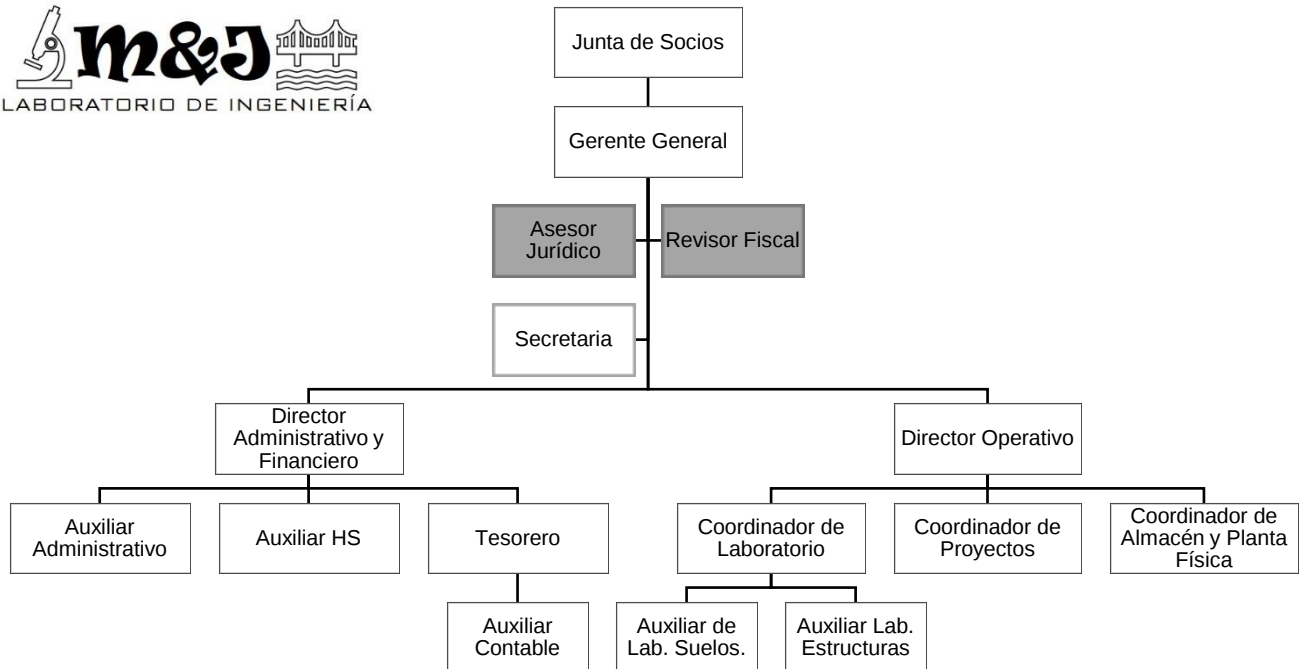


Figura 11.2. Organigrama
Fuente. Autores, 2019.

11.3.2. Perfil de cargo y funciones

Tabla 11.1. Perfil de cargo y funciones

Cargo	Perfil	Funciones
Gerente General	Profesional en ingeniería civil, con estudios postgraduales en el área de suelos o estructuras. Indispensable conocimiento en gerencia empresarial.	- Ejercer la representación legal de la sociedad. - Poner en consideración de la junta directiva aquellas inversiones que sobrepasan su capacidad de decisión. - Realizar seguimiento al cumplimiento de las obligaciones comerciales adquiridas por la organización. - Las demás que designe la junta de socios de la empresa.
Secretaria	Técnico en secretariado, con experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Custodiar la documentación generada, así como, la correspondencia entrante y saliente. - Llevar organizadamente la agenda del gerente, indicando las actividades diarias que deben desarrollar. - Las demás que delegue su jefe inmediato.

Cargo	Perfil	Funciones
Director Administrativo y Financiero	Profesional en Administración, Finanzas o Ingeniería, con estudios postgraduales. Indispensable conocimiento en normatividad financiera colombiana.	- Realizar los procesos de contratación de los trabajadores. - Llevar a cabo los acuerdos comerciales que se generen con distintas entidades. - Hacer seguimiento a las actividades contables de la empresa. - Velar por la solución de los conflictos entre trabajadores. - Establecer y controlar los parámetros para el descuento asociados al informe de seguimiento al horario laboral. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Auxiliar Administrativo	Técnico o tecnólogo en carreras afines a la administración. Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Ser custodio de las bases de datos y hojas de vida de los trabajadores y aspirantes. - Realizar e informar el seguimiento al horario laboral de los miembros de la organización. - Dar apoyo a las actividades administrativas del Director Administrativo y Financiero. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Auxiliar HS	Técnico o tecnólogo en seguridad y salud en el trabajo. Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Velar por la seguridad de todos los miembros de la organización y demás personal que se encuentre en las instalaciones de la misma. - Establecer los protocolos de implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo basándose en la norma ISO 45000. - Establecer los protocolos de implementación del sistema de gestión de la calidad basándose en la norma ISO 9001. - Realizar el control al uso de los implementos de protección individual de los trabajadores. - Ser el canal de comunicación entre la empresa y la aseguradora de riesgos

Cargo	Perfil	Funciones
Tesorero	Profesional en contaduría pública o ciencias económicas. Experiencia mínima de dos (2) años en actividades relacionadas al cargo.	- laborales. - Las demás que delegue su jefe inmediato. - Custodiar la caja menor de la empresa. - Proyectar el pago y realizar el seguimiento al pago de cuentas de cobro de trabajadores y proveedores. - Proyectar el pago y realizar el desembolso de la nómina de los trabajadores. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Auxiliar Contable	Técnico o tecnólogo en finanzas. Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Documentar e ingresar en el sistema contable toda la información desarrollada. - Realizar los informes financieros de la empresa y para ser presentados a los directivos y a la junta. - Dar apoyo a las actividades financieras del Director Administrativo y Financiero. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Director Operativo	Ingeniero Civil con estudios postgraduales en el área de suelos o estructuras. Experiencia mínima de tres (3) años en actividades relacionadas al cargo	- Velar por el cumplimiento de las actividades operativas. - Coordinar las actividades de laboratorio. - Manifiestar a la Gerencia la necesidad de adquisición de materiales, equipos o herramientas necesarias para la operación de la empresa. - Establecer el cronograma de actividades del área. - Desarrollar actividades comerciales asociadas a la operación. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Coordinador de Laboratorio	Ingeniero Civil o de carreras afines, con estudios postgraduales en área de suelos o estructuras. Formación en actividades de laboratorio.	- Ser custodio de las hojas de vida de máquinas, equipos y herramientas. - Establecer el cronograma de

Cargo	Perfil	Funciones
Auxiliar de Laboratorio de Suelos	Experiencia mínima de dos (2) años en actividades relacionadas al cargo.	mantenimiento preventivo y correctivo de los laboratorios. - Proyectar las necesidades de materiales, equipos y herramientas para el laboratorio. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
	Técnico en temáticas afines al área de suelos. Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Realizar la toma de muestras de suelos. - Informar la necesidad de materiales, equipos y herramientas para el laboratorio. - Hacer el análisis de las muestras de laboratorio. - Custodiar todos los implementos del laboratorio asignado. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Auxiliar de Laboratorio de Estructuras	Técnico en temáticas afines al área de estructuras. Experiencia mínima de un (1) año en actividades relacionadas al cargo.	- Realizar la toma de muestras de suelos. - Informar la necesidad de materiales, equipos y herramientas para el laboratorio. - Hacer el análisis de las muestras de laboratorio. - Custodiar todos los implementos del laboratorio asignado. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
	Ingeniero Civil con estudios postgraduales en formulación, gestión o evaluación. Experiencia mínima de dos (2) años en actividades relacionadas con el cargo.	- Formular proyectos en los cuales se haga participe la empresa. - Establecer alianzas estratégicas que contribuyan con el objeto social de la empresa. - Realizar actividades comerciales de la empresa. - Las demás que delegue su jefe inmediato.
Coordinador de Almacén y Planta	Ingeniero Civil. Conocimiento en redes eléctricas y	Ejecutar el plan de

Cargo	Perfil	Funciones
Física	gasoductos. Experiencia mínima de un (1) año como ingeniero residente. Experiencia general de tres (3) años.	mantenimiento propuesto para el laboratorio. • Coordinar las actividades de mantenimiento locativo de la empresa. • Proyectar las necesidades de inversión locativas a la Gerencia. • Las demás que delegue su jefe inmediato. • Velar por el cumplimiento de las obligaciones tributarias de la organización.
Revisor Fiscal	Contador público.	• Realizar seguimiento a las proyecciones financieras dispuestas por la empresa para cada año lectivo.
Asesor Jurídico	Abogado, con estudios demostrables en el área comercial.	• Brindar asesoramiento jurídico en temas de índole comercial, laboral y fiscal.

Fuente: Autores, 2019

11.3.3. Proyección de Salarios

Nuestros colaboradores merecen recibir un ingreso acorde con el desarrollo de las actividades que aportan, es por ello, que a través de la Tabla 11.2, se describen sus salarios.

Tabla 11.2. Proyección de salarios

Cargo	En SMMLV*	En Pesos
Gerente General	3	\$ 2.484.348
Secretaria	1	\$ 828.116
Director Administrativo y Financiero	2,25	\$ 1.863.261
Auxiliar Administrativo	1,5	\$ 1.242.174
Auxiliar HS	1,5	\$ 1.242.174
Tesorero	2,05	\$ 1.697.638
Auxiliar Contable	1,5	\$ 1.242.174
Director Operativo	2,25	\$ 1.863.261
Coordinador de Laboratorio	2,05	\$ 1.697.638
Auxiliar de Laboratorio de Suelos	1	\$ 828.116
Auxiliar de Laboratorio de Estructuras	1	\$ 828.116
Coordinador de Proyectos	2,05	\$ 1.697.638
Coordinador de Almacén y Planta Física	2,05	\$ 1.697.638

*Salario mínimo mensual legal vigente

Fuente: Autores, 2019

La tabla evidencia los pagos por concepto de nómina que debe asumir la empresa de los trabajadores bajo contrato laboral, la cual asciende a \$19.212.291 M/cte.

Por otra parte, los colaboradores bajo contrato de prestación de servicio, son el revisor fiscal y el asesor jurídico, quienes tienen base de ingresos de 3 SMMLV.

12. MÓDULO FINANCIERO

El análisis de las finanzas de una empresa incluye aspectos relacionadas a los ingresos y gastos, sin dejar de lado los costos de administración, la inversión inicial o los procesos de recuperación financiera que estos conllevan.

12.1. PUESTA EN MARCHA

Los gastos de puesta en marcha, son los montos económicos que las organizaciones proyectan en razón a una primera inversión y con esta, poner en marcha la empresa, previo a la puesta en funcionamiento de la misma. Es por esto, que para M&J Laboratorio de Ingeniería, el inicio de sus operaciones tendrá como base el invertir en las necesidades que denota la Tabla 12.1.

Tabla 12.1. Inversión inicial proyectada

Concepto	Año 0
Terrenos y predios	\$ 135.000.000
Construcción y edificaciones	\$ 57.403.560
Muebles y enseres	\$ 5.906.600
Equipos de computo	\$ 28.033.000
Flota y equipo de transporte terrestre	\$ 88.990.000
Maquinaria y equipos	\$ 76.089.487
Acueducto, planta y redes	\$ 33.235.296
Armamento y equipo de vigilancia	\$ 9.494.700
Equipo eléctrico	\$ 27.000.000
Publicidad	\$ 54.000.000
Inversiones Totales	\$ 515.152.643

La inversión inicial propuesta para la empresa llega a los \$515.152.643, con este monto se pretende realizar la compra y adecuación locativo del laboratorio por un valor de \$187.403.560, realizar la dotación de los laboratorios y demás instalaciones administrativas por una cifra de \$179.759.083, finalmente la inversión en publicidad previa al inicio de operaciones, es decir, la generación de una campaña de expectativa de las actividades que realizará el laboratorio para lo cual se plantea una proyección de \$54.000.000 entre pautas publicitarias en radio y el uso comercial de las redes sociales.

12.2. FINANCIACIÓN

El emprendimiento requiere de un apoyo indispensable de las entidades financieras, quienes son las primeras colaboradoras en razón a que vinculan a las personas con el objeto de sus actividades.

Es por ello, qué a través de la línea de crédito Préstamo de Liquidez, del banco Davivienda, el cual es una modalidad de libre inversión con una tasa de 1,06% mes vencido (13,46% efectiva anual), la cual puede ser cubierta en plazos desde los 60 hasta los 120 meses.

En la Tabla 12.2, se desglosa la simulación del crédito financiero bajo las condiciones dispuesta por el Banco.

Tabla 12.2. Simulación Crédito Libre Inversión

No. Cuota	Valor Cuota	Abono a Interés	Abono a Capital	Saldo Actual
0				\$550.000.000,00
1	\$12.428.765,51	\$5.819.000,00	\$6.609.765,51	\$543.390.234,49
2	\$12.428.765,51	\$5.749.068,68	\$6.679.696,82	\$536.710.537,67
3	\$12.428.765,51	\$5.678.397,49	\$6.750.368,02	\$529.960.169,65
4	\$12.428.765,51	\$5.606.978,59	\$6.821.786,91	\$523.138.382,74
5	\$12.428.765,51	\$5.534.804,09	\$6.893.961,42	\$516.244.421,33
6	\$12.428.765,51	\$5.461.865,98	\$6.966.899,53	\$509.277.521,80
7	\$12.428.765,51	\$5.388.156,18	\$7.040.609,32	\$502.236.912,48
8	\$12.428.765,51	\$5.313.666,53	\$7.115.098,97	\$495.121.813,51
9	\$12.428.765,51	\$5.238.388,79	\$7.190.376,72	\$487.931.436,79
10	\$12.428.765,51	\$5.162.314,60	\$7.266.450,90	\$480.664.985,88
11	\$12.428.765,51	\$5.085.435,55	\$7.343.329,95	\$473.321.655,93
12	\$12.428.765,51	\$5.007.743,12	\$7.421.022,39	\$465.900.633,54
13	\$12.428.765,51	\$4.929.228,70	\$7.499.536,80	\$458.401.096,74
14	\$12.428.765,51	\$4.849.883,60	\$7.578.881,90	\$450.822.214,84
15	\$12.428.765,51	\$4.769.699,03	\$7.659.066,47	\$443.163.148,37
16	\$12.428.765,51	\$4.688.666,11	\$7.740.099,40	\$435.423.048,97
17	\$12.428.765,51	\$4.606.775,86	\$7.821.989,65	\$427.601.059,32
18	\$12.428.765,51	\$4.524.019,21	\$7.904.746,30	\$419.696.313,03
19	\$12.428.765,51	\$4.440.386,99	\$7.988.378,51	\$411.707.934,51
20	\$12.428.765,51	\$4.355.869,95	\$8.072.895,56	\$403.635.038,96
21	\$12.428.765,51	\$4.270.458,71	\$8.158.306,79	\$395.476.732,16
22	\$12.428.765,51	\$4.184.143,83	\$8.244.621,68	\$387.232.110,48
23	\$12.428.765,51	\$4.096.915,73	\$8.331.849,78	\$378.900.260,71
24	\$12.428.765,51	\$4.008.764,76	\$8.420.000,75	\$370.480.259,96
25	\$12.428.765,51	\$3.919.681,15	\$8.509.084,35	\$361.971.175,61
26	\$12.428.765,51	\$3.829.655,04	\$8.599.110,47	\$353.372.065,14
27	\$12.428.765,51	\$3.738.676,45	\$8.690.089,06	\$344.681.976,08
28	\$12.428.765,51	\$3.646.735,31	\$8.782.030,20	\$335.899.945,88
29	\$12.428.765,51	\$3.553.821,43	\$8.874.944,08	\$327.025.001,81
30	\$12.428.765,51	\$3.459.924,52	\$8.968.840,99	\$318.056.160,82
31	\$12.428.765,51	\$3.365.034,18	\$9.063.731,32	\$308.992.429,50
32	\$12.428.765,51	\$3.269.139,90	\$9.159.625,60	\$299.832.803,90

No. Cuota	Valor Cuota	Abono a Interés	Abono a Capital	Saldo Actual
33	\$12.428.765,51	\$3.172.231,07	\$9.256.534,44	\$290.576.269,46
34	\$12.428.765,51	\$3.074.296,93	\$9.354.468,57	\$281.221.800,88
35	\$12.428.765,51	\$2.975.326,65	\$9.453.438,85	\$271.768.362,03
36	\$12.428.765,51	\$2.875.309,27	\$9.553.456,23	\$262.214.905,80
37	\$12.428.765,51	\$2.774.233,70	\$9.654.531,80	\$252.560.373,99
38	\$12.428.765,51	\$2.672.088,76	\$9.756.676,75	\$242.803.697,25
39	\$12.428.765,51	\$2.568.863,12	\$9.859.902,39	\$232.943.794,86
40	\$12.428.765,51	\$2.464.545,35	\$9.964.220,16	\$222.979.574,70
41	\$12.428.765,51	\$2.359.123,90	\$10.069.641,60	\$212.909.933,10
42	\$12.428.765,51	\$2.252.587,09	\$10.176.178,41	\$202.733.754,68
43	\$12.428.765,51	\$2.144.923,12	\$10.283.842,38	\$192.449.912,30
44	\$12.428.765,51	\$2.036.120,07	\$10.392.645,43	\$182.057.266,87
45	\$12.428.765,51	\$1.926.165,88	\$10.502.599,62	\$171.554.667,25
46	\$12.428.765,51	\$1.815.048,38	\$10.613.717,13	\$160.940.950,12
47	\$12.428.765,51	\$1.702.755,25	\$10.726.010,25	\$150.214.939,87
48	\$12.428.765,51	\$1.589.274,06	\$10.839.491,44	\$139.375.448,43
49	\$12.428.765,51	\$1.474.592,24	\$10.954.173,26	\$128.421.275,17
50	\$12.428.765,51	\$1.358.697,09	\$11.070.068,41	\$117.351.206,75
51	\$12.428.765,51	\$1.241.575,77	\$11.187.189,74	\$106.164.017,02
52	\$12.428.765,51	\$1.123.215,30	\$11.305.550,21	\$94.858.466,81
53	\$12.428.765,51	\$1.003.602,58	\$11.425.162,93	\$83.433.303,89
54	\$12.428.765,51	\$882.724,36	\$11.546.041,15	\$71.887.262,74
55	\$12.428.765,51	\$760.567,24	\$11.668.198,27	\$60.219.064,47
56	\$12.428.765,51	\$637.117,70	\$11.791.647,80	\$48.427.416,67
57	\$12.428.765,51	\$512.362,07	\$11.916.403,44	\$36.511.013,23
58	\$12.428.765,51	\$386.286,52	\$12.042.478,99	\$24.468.534,25
59	\$12.428.765,51	\$258.877,09	\$12.169.888,41	\$12.298.645,83
60	\$12.428.765,51	\$130.119,67	\$12.298.645,83	
TOTAL	\$745.725.930,31	\$195.725.930,31	\$550.000.000,00	

Fuente: Autores, 2019.

El crédito de libre inversión que se ha tramitado con el Banco Davivienda, proyecto a través de la simulación una cuota fija mensual de \$12.428.765,61 para ser amortizado en un período de 60 meses, generando un costo total del crédito para la empresa de \$745.725.930,31.

12.3. INGRESOS

Los ingresos de M&J Laboratorio de Ingeniería, serán a través de la prestación de servicios de análisis de muestras de suelos (Tabla 12.3) y los análisis de las muestras de concreto relacionadas con proyectos estructurales (Tabla 12.4) para proyectos de ingeniería, principalmente de la construcción

Tabla 12.3. Proyección de servicios de análisis de muestras de suelos

Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	15	16	17	18	19
Febrero	20	21	22	23	24
Marzo	30	31	32	33	34
Abril	20	21	22	23	24
Mayo	25	26	27	28	29
Junio	20	21	22	23	24
Julio	25	26	27	28	29
Agosto	20	21	22	23	24
Septiembre	25	26	27	28	29
Octubre	30	31	32	33	34
Noviembre	35	36	37	38	39
Diciembre	45	46	47	48	49
Total	310	322	334	346	358

Fuente: Autores, 2019

Tabla 12.4. Proyección de servicios de análisis de muestras de concretos

Mes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Enero	25	26	27	28	29
Febrero	30	31	32	33	34
Marzo	40	41	42	43	44
Abril	30	31	32	33	34
Mayo	35	36	37	38	39
Junio	30	31	32	33	34
Julio	35	36	37	38	39
Agosto	30	31	32	33	34
Septiembre	35	36	37	38	39
Octubre	40	41	42	43	44
Noviembre	45	46	47	48	49
Diciembre	55	57	59	61	63
Total	430	443	456	469	482

Fuente: Autores, 2019

La proyección de los servicios de análisis para muestras de suelos y de concretos se realiza a partir de las dinámicas que los procesos contractuales tienen para ello, por lo anterior, es de resaltar qué en los períodos de octubre, noviembre y diciembre, se proponga un mayor número de análisis, dado que los cierres contables de las entidades del estado genera un afán a los contratista e interventores en generar los resultados de análisis y con ello, presentar los respectivos avances de obra y por ende, cuentas de cobro basados en la información y en los resultados obtenidos.

La indagación previa realizada en el estudio de mercado establece como precio base para la realización de análisis de suelos de \$1.750.000, dado que las condiciones del proceso obligan un mayor esfuerzo por parte de los colaboradores de M&J Laboratorio de Ingeniería. Por otra parte, un análisis de concretos oscila el \$1.250.000, con lo cual en la Tabla 12.5 se proyectan los ingresos de para los respectivos servicios de muestreo.

Tabla 12.5. Proyección de ingresos

Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Análisis de suelos	\$542.500.000	\$647.291.806	\$771.252.760	\$917.767.076	\$1.090.800.940
Análisis de concretos	\$537.500.000	\$636.091.739	\$752.119.560	\$888.588.974	\$1.049.013.714
Total	\$1.080.000.000	\$1.283.383.545	\$1.523.372.320	\$1.806.356.050	\$2.139.814.654

Fuente: Autores, 2019.

Tomando como referencia los 310 servicios de análisis de muestras de suelos y el análisis a las 430 muestras de concretos, se proyectan los ingresos de \$542.500.000 para el laboratorio de suelos y de \$537.500.000 para el laboratorio de concretos, alcanzando para el año primer año de funcionamiento de M&J Laboratorio de Ingeniería ingresos por \$1.080.000.000 M/cte.

La proyección de los ingresos a los cinco años ha tomado como referencia un 2% de aumento año a año, el cual se define a partir de las proyecciones de crecimiento económico que para el 2019 se promedian en un 3%. [29]

12.4. EGRESOS

Los egresos de M&J Laboratorio de Ingeniería se encuentra asociados a las necesidades de operación de la empresa, las cuales se centran en los servicios de muestras de suelos y concretos, para ello, se requiere de una serie de costos asociados a la operación los cuales se evidencian en la Tabla 12.6. Proyección de costos

Tabla 12.6. Proyección de costos

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos	\$529.310.360	\$551.697.223	\$575.253.725	\$600.059.416	\$626.200.486

Fuente: Autores, 2019

Los costos de operación incluyen los costos relacionados con el personal como son salarios, seguridad social, carga prestacional, parafiscales y dotación, asimismo, gastos relacionados con el pago de servicios públicos, vigilancia y aspectos publicitarios que deben ser considerados dentro de las actividades de la empresa.

12.4.1. Gastos de personal

El aporte de los colaboradores a la empresa implica una generación de obligaciones por parte de la empresa que se denotan en la proyección de salarios de los trabajadores, estos incluyen además del salario, aportes a la seguridad social, carga prestacional y aportes parafiscales.

La Tabla 12.7 presenta la proyección de los salarios de los trabajadores, incluyen los aspectos de ley, en una estimación de un mes de trabajo.

Tabla 12.7. Gastos de Personal

Cargo	Sueldo en No. De Salarios	Valor Devengado	Seguridad Social	Carga Prestacional	Aportes Parafiscales
Gerente General	3	\$ 2.484.348	\$ 880.950	\$ 542.416	\$ 223.591
Secretaria	1	\$ 828.116	\$ 328.057	\$ 201.991	\$ 83.263
Director Administrativo y Financiero	2,25	\$ 1.863.261	\$ 660.712	\$ 406.812	\$ 167.693
Auxiliar Administrativo	1,5	\$ 1.242.174	\$ 474.882	\$ 292.393	\$ 120.529
Auxiliar HS	1,5	\$ 1.242.174	\$ 474.882	\$ 292.393	\$ 120.529
Tesorero	2,05	\$ 1.697.638	\$ 601.982	\$ 370.651	\$ 152.787
Auxiliar Contable	1,5	\$ 1.242.174	\$ 474.882	\$ 292.393	\$ 120.529
Director Operativo	2,25	\$ 1.863.261	\$ 660.712	\$ 406.812	\$ 167.693
Coordinador de Laboratorio	2,05	\$ 1.697.638	\$ 601.982	\$ 370.651	\$ 152.787
Auxiliar de Laboratorio de Suelos	1	\$ 828.116	\$ 328.057	\$ 201.991	\$ 83.263
Auxiliar de Laboratorio de Estructuras	1	\$ 828.116	\$ 328.057	\$ 201.991	\$ 83.263
Coordinador de Proyectos	2,05	\$ 1.697.638	\$ 601.982	\$ 370.651	\$ 152.787
Coordinador de Almacén y Planta Física	2,05	\$ 1.697.638	\$ 601.982	\$ 370.651	\$ 152.787
Revisor Fiscal	3	\$ 2.484.348	\$ 880.950	\$ 542.416	\$ 223.591
Asesor Jurídico	3	\$ 2.484.348	\$ 880.950	\$ 542.416	\$ 223.591

Fuente: Autores, 2019

La base para la determinación del valor devengado tiene como referencia el costo del número de salarios que cada uno de los trabajadores ha pactado con la organización, para ello se toma como referencia el costo del salario mínimo para el año el curso, valor que asciende a \$828.116 pesos.

La proyección de costos asociados a los salarios de los trabajadores y colaboradores de la organización asciende a \$37.217.407,46 para un mes de trabajo, mientras que, dicha proyección vista para la vigencia del primer año de funcionamiento genera un costo por valor de \$446.608.889,51.

12.5. VIABILIDAD FINANCIERA

Determinar la viabilidad de M&J Laboratorios de ingeniería incluye varios aspectos de proyecciones financieras entre las que se destacan el flujo de caja, el estado de resultados, una proyección del balance general de primer año de funcionamiento y algunos aspectos de evaluación.

12.5.1. Flujo de caja

El construcción y análisis del flujo de caja involucra los valores asociados a la proyección de ingresos y egresos que la organización ha propuesto, con ello. Partiendo de lo anterior, en la Tabla 12.8 se presenta la proyección a cinco años del flujo de caja.

Tabla 12.8. Flujo de caja proyectado

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total, Ingresos	\$1.108.459.920	\$1.311.843.465	\$1.551.832.240	\$1.834.815.970	\$2.168.274.574
Total, Egresos	\$734.554.076	\$758.904.387	\$784.493.059	\$811.402.044	\$839.720.025
Superávit o déficit	\$373.905.845	\$552.939.078	\$767.339.181	\$1.023.413.926	\$1.328.554.549

Fuente: Autores, 2019

Tomando como referencia la información presentada en la Tabla 12.8, se presenta el análisis de este a partir de la Figura 12.1.

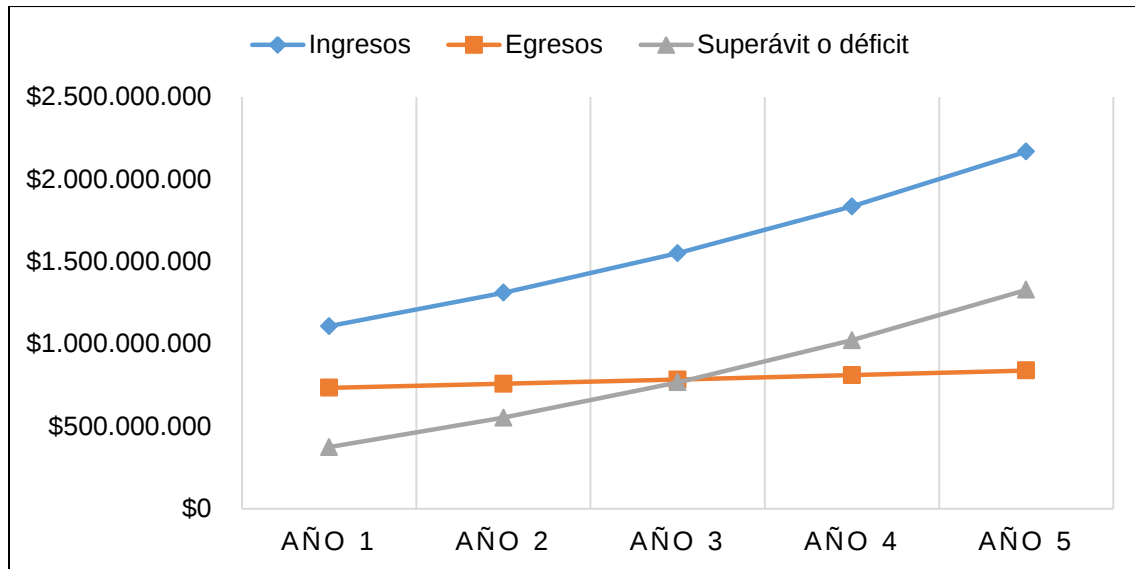


Figura 12.1. Flujo de caja proyectado
Fuente: Autores, 2019

La representación del flujo de caja denota que los ingresos son constantes marcando una tendencia ascendente en los cinco años de análisis, de igual manera, sucede con el capital disponible de la empresa, del cual se deduce que en los momentos el crecimiento de capital de la organización es continuo, incluso generando en los años 4 y 5 saldos positivos para la empresa, con los cuales se podría costear los egresos de la empresa. Finalmente, se denota que la empresa cuenta con unos gastos que son relativamente constante en los períodos de estudio.

12.5.2. Estado de resultados

La viabilidad financiera permite contextualizar a M&J Laboratorio de Ingeniería a partir de los resultados financieros que para el período de estudio de cinco años propone alcanzar. Es por ello, en la Tabla 12.9 se dar a conocer la proyección de los resultados financieros de la empresa.

Tabla 12.9. Estado de resultados

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	\$1.080.000.000	\$1.283.383.545	\$1.523.372.320	\$1.806.356.050	\$2.139.814.654
Costos	\$455.389.890	\$471.328.536	\$487.825.034	\$504.898.911	\$522.570.372
Utilidad Bruta	\$624.610.110	\$812.055.009	\$1.035.547.286	\$1.301.457.139	\$1.617.244.282
Gastos administración	\$59.400.000	\$61.479.000	\$63.630.765	\$65.857.842	\$68.162.866
Gastos ventas + comisiones	\$79.400.000	\$86.040.000	\$93.298.500	\$101.235.758	\$109.918.000
Utilidad operacional	\$485.810.110	\$664.536.009	\$878.618.021	\$1.134.363.540	\$1.439.163.415
Otros ingresos					

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Otros egresos	\$149.145.186	\$149.145.186	\$149.145.186	\$149.145.186	\$149.145.186
Utilidad antes de impuestos	\$336.664.924	\$515.390.823	\$729.472.835	\$985.218.354	\$1.290.018.229
Impuesto de renta	\$117.832.724	\$180.386.788	\$255.315.492	\$344.826.424	\$451.506.380
Utilidad antes de reserva legal	\$218.832.201	\$335.004.035	\$474.157.342	\$640.391.930	\$838.511.849
Reserva legal	\$21.883.220	\$33.500.404	\$47.415.734	\$64.039.193	\$83.851.185
Utilidad Neta	\$196.948.981	\$301.503.632	\$426.741.608	\$576.352.737	\$754.660.664

Fuente: Autores, 2019

El estado de resultados, evidencia los componentes financieros que hacen parte de los procesos fiscales que debe satisfacer la empresa. Es por esto que, para el año 1 se denota un análisis de ingresos y egresos, los cuales permiten conocer el estado de la utilidad bruta, la cual asciende a \$624.610.110, pasando por una utilidad operacional de \$485.810.110. Es decir, la primera partida de inversión financiera se asocia a gastos administrativos y de venta, los cuales suman \$138.800.000.

Conocida la utilidad operacional, se evidencia el pago de obligaciones financieras con entidades bancarias las cuales ascienden a \$149.145.186, y que llevan a una utilidad antes de la proyección de impuesto de renta de \$336.664.924.

La utilidad antes de impuestos se toma como referencia para el cálculo del impuesto de renta que para el caso de M&J Laboratorio de Ingeniería cuenta con una partida del 35%, aun cuando podría manejar una cuantía porcentual entre el 30% y el 33%. Es por lo anterior, que el costo del impuesto de renta para el primer año de funcionamiento asciende a \$117.832.724.

Por último, y descontado el impuesto de renta, se parte de una utilidad antes de la reserva legal por valor de \$218.832.201, con lo cual se proyecta la reserva legal equivalente al 10% del valor, es decir, \$21.883.220, el cual al ser deducido permite a la empresa durante su primer año de funcionamiento una utilidad neta de \$196.948.981.

Está cuantía es tomada como la base para la distribución de dividendos que se realiza entre los socios de la empresa.

A partir de este análisis que toma como referencia únicamente el primer año de funcionamiento, la empresa cuenta con un crecimiento continuo en sus estados de resultados generando la utilidad neta que se evidencian en la línea de tendencia de la Figura 12.2.

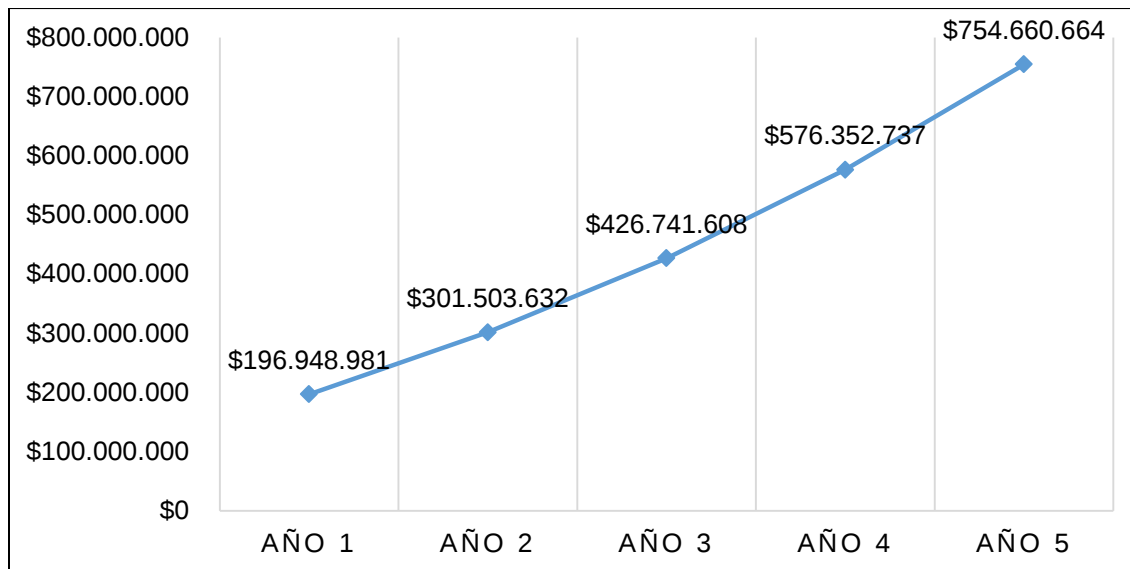


Figura 12.2. Proyección de Utilidad Neta
Fuente: Autores, 2019

La tendencia lineal que se evidencia a través de los resultados proyectos de utilidad neta de la empresa permite establecer un crecimiento cercano al 74% puesto que parte de \$196.948.981 y en cinco años alcanza \$754.660.664 netos de rendimientos.

12.5.3. Balance general

El balance general de la M&J Laboratorio de Ingeniería, permite realizar el análisis de los activos, pasivos y patrimonio del año primer año gravable para la empresa; es por esto, que en la Tabla 12.10, se presenta el balance de los activos.

Tabla 12.10. Balance de los Activos

1. ACTIVOS		\$1.908.879.410
1.1. Activos Corrientes		\$ 1.451.628.357
1.1.1 Ingresos	\$ 1.080.000.000	
1.1.2 Cuentas por Cobrar	\$ 328.000.000	
1.1.3 Inventarios	\$ 8.781.000	
1.1.4 Bancos	\$ 34.847.357	
1.2. Activos Fijos		\$ 457.251.053
1.2.1 Activos No Depreciables	\$ 192.403.560	
Terrenos	\$ 135.000.000	
Construcción y edificaciones en montaje	\$ 57.403.560	
1.2.2. Activos Depreciables	\$ 289.657.943	
Construcción y	\$ 57.403.560	

edificaciones		
Maquinaria y equipos	\$	76.089.487
Equipo de oficina	\$	5.906.600
Equipo de transporte (Vehículos)	\$	88.990.000
Equipo de computo	\$	28.033.000
Acueducto, planta y redes	\$	33.235.296
1.2.3.		
Depreciaciones		\$ 24.810.450
Construcción y edificaciones	\$	1.274.359
Maquinaria y equipos	\$	7.608.949
Equipo de oficina	\$	590.660
Equipo de transporte (Vehículos)	\$	8.899.000
Equipo de computo	\$	5.606.600
Acueducto, planta y redes	\$	830.882

Fuente: Autores, 2019

Partiendo de los activos propuestos por la empresa, se denota qué durante el primer año lectivo, la empresa alcanzo activos por valor de \$1.908.879.410 de los cuales \$1.451.628.357 corresponden a los activos corrientes, y el excedente por valor de \$457.251.053, hacen referencia a los activos fijos.

Por otra parte, el balance de la empresa considera que debe presentarse un equilibrio financiero entre la suma de los activos con la suma del pasivo y el patrimonio de la empresa, partiendo de ello, en la Tabla 12.11, se presentan los pasivos proyectos para el primer año de funcionamiento de M&J Laboratorio de Ingeniería.

Los pasivos de la empresa se encuentran causados por un valor de \$1.316.141.364, correspondientes a pasivos de nómina y prestaciones sociales, gastos de funcionamiento administrativos, obligaciones financieras, impuesto de renta.

Tabla 12.11. Balance de los Pasivos

2. PASIVOS	\$1.316.141.364
2.1 Nómina	\$273.385.498
2.2 Administración	\$59.400.000
2.3 Préstamos bancarios	\$84.099.366
2.4 Interés sobre prestamos	\$65.045.820
2.5 Impuestos por renta	\$117.832.724
2.6 Prestaciones sociales	\$173.223.391
2.7 Costos	\$455.389.890
2.8 Obligaciones laborales	\$87.126.838
2.9 Ajuste al peso	\$637.837

Fuente: Autores, 2019

Finalmente, el patrimonio de la empresa el cual alcanza una cifra de \$592.738.045 para el primer año, correspondiente a la utilidad neta del ejercicio, la reserva legal y el superávit que alcanza por los buenos resultados financieros proyectados; esto se puede evidencia a través de la Tabla 12.12.

Tabla 12.12. Balance del Patrimonio

3. PATRIMONIO	\$592.738.045
3.1 Utilidad neta	\$196.948.981
3.2 Reserva legal	\$21.883.220
3.3 Superávit	\$373.905.845

Fuente: Autores, 2019

Debido a que el balance establece el equilibrio de activos con los pasivos y patrimonio, para el primer año de funcionamiento, los activos alcanzan el equilibrio con los pasivos y el patrimonio proyectado por la organización, lo cual nos permite deducir el equilibrio que en razón a aspectos financieros la M&J Laboratorio de Ingeniería tiene.

12.5.4. Evaluación Financiera

La viabilidad financiera de M&J Laboratorio de Ingeniería conlleva el análisis de indicadores que contribuyen con la determinación final de viabilidad apoyado en los resultados financieros obtenidos.

Es así como, a partir del análisis del valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) o la relación beneficio – costo (Rb/c) se evidencia la viabilidad de la empresa.

El VPN toma como referencia que los resultados del flujo de caja y la inversión realizada, analizadas bajo la premisa de una tasa de interés, que para el caso particular será equivalente a la tasa de interés del crédito de financiamiento, es

decir, del 13,46%. El VPN obtenido asciende a \$2.014.846.455,33, lo cual establece en primera instancia que la recuperación económica proyectada en cinco años alcanzará dicho monto.

Por otra parte, la TIR proyectada establece que la organización podrá alcanzar cerca del 151% de retorno de la inversión generada. Por último, el indicador de beneficio – costo establece que entre la inversión ejecutada y la recuperación financiera la empresa alcanza cifras cercanas al 439%, lo cual indica que la empresa con esa inversión inicial obtendrá beneficios financieros altos.

13.RESULTADOS E IMPACTOS

Finalizado el estudio de viabilidad del proyecto, se inicia con el análisis de los resultados esperados propuestos en el anteproyecto y que a través de la investigación y seguimiento al proceso de creación de empresa se han alcanzado.

13.1. RESULTADOS ESPERADOS

La Tabla 13.1, se presentan los resultados esperados propuestos en el anteproyecto para la creación de empresa de M&J Laboratorio de Ingeniería.

Tabla 13.1. Resultados esperados

Resultado	Indicador	Objetivo Relacionado
Identificar la dinámica del mercado de la construcción en pruebas o ensayos técnicos.	Cuantitativo % de empresa que requieren del servicio	Objetivo específico 1
Determinar las necesidades de pruebas o ensayos que requiere el sector de la construcción en la zona de investigación	Cuantitativo % de empresa que requieren del servicio	Objetivo específico 2
Formular un modelo dinámico de planeación estratégica para la organización	Cualitativo Componentes de la planeación estratégica	Objetivo específico 3
Formular el presupuesto para el montaje y dotación de los laboratorios	Cualitativo Cumplimiento del Presupuesto Estimado	Objetivo específico 4
Viabilidad Financiera de la empresa	Cuantitativo Estudio de Viabilidad Financiera VPN – TIR - RCB	Objetivo específico 5

Fuente: Autores, 2019

Partiendo de lo anterior, a continuación, se describen se realiza de la descripción y determinación de cumplimiento de los indicadores propuestos.

- Identificar la dinámica del mercado de la construcción en pruebas o ensayos técnicos.

El estudio de mercado arrojó la necesidad las empresas que se encargue de realizar actividades de servicio de laboratorio, dado que durante el proceso de recolección de información se evidencia que el 75% de las empresas encuestadas requieren de continuamente del servicio de laboratorio que prestan las instituciones.

- Determinar las necesidades de pruebas o ensayos que requiere el sector de la construcción en la zona de investigación

Dado que la necesidad por parte de las empresas de contar con un servicio es alta (75% de las empresas encuestadas), se ha determinado enfocar la empresa en la prestación de servicios de análisis demuestras en dos componentes esenciales de los procesos constructivos como son los suelos y el concreto.

- Formular un modelo dinámico de planeación estratégica para la organización

Se ha formulado un modelo de planeación estratégica que parte de un objeto social, el cual, define la misión y la visión para M&J Laboratorio de Ingeniería. Proponiendo el desarrollo de tres políticas institucionales encaminadas hacia el aseguramiento de la calidad, la salud y la seguridad y, el servicio al cliente.

De igual manera, se definieron los valores que rigen el quehacer diario de la organización los cuales son: Equidad, Honestidad, Lealtad, Respeto, Responsabilidad, y, Tolerancia.

Por último, se configuro la imagen corporativa de la empresa a través del logo de la misma y, la distribución de actividades a través del organigrama y la descripción de algunas de las funciones de los cargos propuestos para el buen funcionamiento de la empresa.

- Formular el presupuesto para el montaje y dotación de los laboratorios

El análisis del mercado, permitió establecer los costos de puesta en marcha, los cuales incluyen los requerimientos para la adecuación de las instalaciones y la dotación del área administrativa y de laboratorios de la empresa. Para esto, se estima un presupuesto de \$515.152.643, para poner en funcionamiento el laboratorio.

- Viabilidad Financiera de la empresa

Finalmente, la viabilidad financiera de la empresa, tuvo como referencia tres indicadores base: el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio-costos, las cuales cumplieron con los criterios definidos, es decir, el valor presente neto proyectado arroja un resultado mayor a cero. Mientras la tasa interna de retorno, establece un retorno aproximado al 150%. Y, por último, la relación beneficio-costos determinó 439% de beneficio en relación con la inversión

definida anteriormente. Es decir, los tres indicadores establecen que la empresa será rentable al ser analizadas en una proyección a cinco años.

13.2. IMPACTOS

La puesta en marcha de la empresa genera impactos en diversas áreas, razón por la cual, se busca que dichos impactos, generen un cambio y aporte a los procesos de responsabilidad social, o que aporten en la formación de los futuros profesionales; o con ello se permita un desarrollo técnico o, simplemente, contribuyan con el desarrollo económico de la ciudad y la región.

Tabla 13.2. Impactos

Aspecto	Impacto	Supuesto	Plazo
Técnico	Contribuir con la dinámica de las actividades de interventoría de los procesos constructivos a partir de la determinación de factibilidad de la empresa	Una empresa que tiene como objeto brindar servicios de laboratorio técnico contribuirá con el desarrollo de la construcción en la ciudad o la región.	Largo
Académico	Formular nuevas líneas de desarrollo e innovación para los procesos y procedimientos que la empresa tiene en su quehacer diario.	El emprendimiento en servicios es una estrategia de desarrollo académico para los estudiantes del programa de ingeniería civil.	Largo
Social	Promover la generación de empleo para las personas de la región	Contará con los perfiles indispensables para el desarrollo de empleo en la región.	Mediano.
Económico	Incentivar el desarrollo económico de la región a partir de servicios ofertados por la empresa	Contribuirá con la economía de la ciudad y la región a través de la oferta de servicios de laboratorio	Largo

Fuente: Autores, 2019

La viabilidad de M&J Laboratorio de Ingeniería obtenida a partir de la investigación permite lo siguiente:

- Ampliar el número de instituciones que prestan servicios de análisis de muestras para los empresarios del sector de la construcción en la ciudad de Villavicencio.
- Propender nuevas temáticas para la formulación de ideas de negocio que vayan encaminadas a surtir las necesidades del sector de la construcción.
- Por supuesto, la oportunidad a personas de la región que se encuentren sin un empleo estable, a través de las necesidades de cargos propuestos para el funcionamiento del laboratorio.
- Y por último, incentivar la contratación de empresas de la región y con ello fortalecer la economía de la misma a través de pagos de impuestos, generación de empleo e incentivo por emprender.

14. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

14.1. CONCLUSIONES

La propuesta de viabilizar M&J Laboratorio de Ingeniería y alcanzar los objetivos propuestos para el objetivo propuesto permitió el desarrollo de un estudio que acarreo cuatro componentes base:

- El análisis de un entorno comercial y de mercado que como resultado generó un primer acercamiento a la necesidad de una empresa que preste servicios de análisis de muestras a través de la consulta de una muestra de instituciones y personas que requieren de estos servicios para llevar a cabo sus procesos constructivos y, por ende, sus actividades comerciales.
- La concepción de una estructura administrativa que presente los servicios de M&J Laboratorio de Ingeniería, y con ello, posicionar en el mercado un nuevo concepto en servicios de análisis de muestras con lo cual se amplía el número de instituciones que prestan estos servicios, los cuales, en muchos casos, desconocían de la variedad de laboratorios expertos en temas constructivos que se radicaban en la ciudad.
- La operación de una empresa, se ciñe a las necesidades que, no solo clientes, sino la misma empresa requiera; es por esto, que la operación de la empresa se centra en poner en marcha este proyecto a través del cumplimiento de los requisitos que la ONEC ha establecido. Dichos requisitos se satisfacen a partir de la proposición de espacios y dotación para llevar a buen término los procesos que dentro del laboratorio se llevan a cabo.
- Finalmente, la viabilidad financiera, que tomó como punto de partida el análisis de una inversión inicial, para lo cual se estimó la adquisición de un crédito para la inversión con la entidad del financiamiento que mejor se adaptó a las necesidades del proceso. Una viabilidad que se vio acompañada de una proyección de ingresos y gastos, los cuales permitieron obtener una rentabilidad financiera que se fue puesta a prueba a través del análisis de indicadores financieros como fueron el VPN, la TIR y la relación Beneficio – Costo.

Estos cuatro elementos, permitieron que M&J Laboratorio de Ingeniería sea vista como viable para ser llevada a cabo.

Por último, en el contexto de planificación de obra, se dedujo que es necesario llevar a cabo aspectos de adecuación y proyecciones de trabajos de obra para poner en funcionamiento las instalaciones de M&J Laboratorio de Ingeniería, esto a través de un diseño de distribución de planta de un terreno que tiene como base

el uso de los contenedores, elementos que muchas veces son desechados, pero a los cuales se les puede dar un nuevo uso.

14.2. TRABAJOS FUTUROS

Este trabajo permite identificar necesidades de crecimiento en un mercado como es el de servicios constructivos. Si bien, se centró en actividades del área de suelos y estructuras, la tendencia de desarrollo en infraestructura en la que se encuentra el sector de la construcción, por los proyectos viales que se desarrollan a lo largo y ancho del país permiten considerar la viabilidad de una empresa dedicada a ensayos de vías.

Por otra parte, el crecimiento de la economía contribuye con la generación de actividades de emprendimiento las cuales vayan encaminadas a la sostenibilidad de los territorios, por lo que, se considera pertinente ampliar la propuesta de desarrollo de empresas que realicen procesos constructivos.

Finalmente, emprender es una actividad que contribuye con el desarrollo del país y por ende, de la región en la cual se lleva a cabo, siempre que se cumplan con los lineamientos base para lograr tal fin.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Departamento Nacional de Planeación, *Decreto 1510*, Bogotá: Congreso de la República, 2013. Obtenido de:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Normatividad/DECRETO%20%C3%9ANI%20PLANEACI%C3%93N.pdf>
- [2] Ministerio de Vivienda, *Ley 1796*, Bogotá: Congreso de la República, 2016. Obtenido de :
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=27708&cadena=v>
- [3] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, *Resolución 462*, Bogotá: MVCT, 2017. Obtenido de:
<http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/0462%20-%202017.pdf>
- [4] C. Medina, «Las otras fallas que no se conocían en la construcción del fallido puente Chirajara,» 26 noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/las-otras-fallas-que-no-se-conocian-en-la-construccion-del-fallido-puente-chirajara/20181126/nota/3829548.aspx>.
- [5] J. D. Ortiz Jimenez, «'Lo que yo calculé no fue lo que se construyó': ingeniero del Space,» 22 septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/edificio-space-hablo-el-ingeniero-calculista-del-derrumbado-edificio-133560>.
- [6] Congreso de la República , *Ley 80 - Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*, Bogotá: Congreso de la República , 1993. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html
- [7] Ministerio de Industrial, Cultura y Turismo, *Ley 1014*, Bogotá: Congreso de la República, 2006. Obtenido de:
<http://sistema-empresario.blogspot.com/2012/10/ley-10-14-de-2006.html>
- [8] Cámara de Comercio de Bogotá, «Crecimiento del emprendimiento en Colombia,» octubre 2016. [En línea]. Available: <https://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-Cree-su-empresa/2016/Octubre/Crecimiento-del-emprendimiento-en-Colombia>.
- [9] Fintech Colombia, «Como pueden financiarse los emprendedores en Colombia,» 26 junio 2019 [En línea]. Available: <https://www.colombiafintech.co/novedades/como-puedenfinanciarse-los-emprendedores-en-colombia>.
- [10] Publiirreportaje, «Emprendimiento en Colombia la nueva fuerza de sostenibilidad,» 11 noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com/colombia/emprendimiento-en-colombia-la-nueva-fuerza-de-sostenibilidad-150144>.
- [11] Instituto Nacional de Metrología de Colombia, «Estrategia Nacional de Metrología,» de *Estrategia Nacional de Metrología*, Bogotá, 2018, p. 60.
- [12] ISO, «GTC ISO/IEC 99 - Vocabulario internacional de metrología.,» ICONTEC,

- Bogotá, 2009. Obtenido de: <https://www.iso.org/standard/45324.html>
- [13] ISO, «NTC ISO/IEC 17000 - Evaluación de conformidad. Vocabulario y principios generales.» ICONTEC, Bogotá, 2005. Obtenido de: <https://www.inteco.org/shop/product/inte-iso-iec-17000-evaluacion-de-la-conformidad-vocabulario-y-principios-generales-952>
- [14] Congreso de la República, Ley 1474, Bogotá: Congreso de la República, 2011. Obtenido de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1474_2011.html
- [15] ISO, «NTC ISO 17025 - Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.» ICONTEC, Bogotá, 2017. Obtenido de: <https://www.icsa.es/laboratorios-analiticos/consultoria-de-laboratorios/norma-iso-17025>
- [16] Revista Dinero, «Los negocios en los que debería emprender, según expertos en 'startups',» Bogotá: Revista Dinero, 2019. [En línea]. Available: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/ideas-para-emprender-en-el-2019-en-colombia/266403>
- [17] Fundación Endeavor Colombia, «quienes somos» 2019. [En línea]. Available: <https://endeavor.org.co/quienes-somos/>.
- [18] Alibaba, «Alibaba.com,» [En línea]. Available: https://service.alibaba.com/buyer/faq_detail/20394724.htm. [Último acceso: 30 09 2019].
- [19] Instituto Nacional de Metrología, «Servicio de calibración,» [En línea]. Available: <http://www.inm.gov.co/servicios/calibracion/>. [Último acceso: 30 09 2019].
- [20] G. Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, Séptima ed., México D.F.: Mc Graw Hill, 2013.
- [21] M. I. Magaña, «Cuanta gente escucha radio en Colombia,» 12 02 2017. [En línea]. Available: <https://www.datasketch.co/p/cuanta-gente-escucha-radio-en-colombia>. [Último acceso: 15 09 2019].
- [22] Bienes Online, «Lote venta Villavicencio Meta,» 12 11 2019. [En línea]. Available: https://www.bienesonline.co/ficha-lote-venta-villavicencio-meta_LOV169298.php. [Último acceso: 13 11 2019].
- [23] N. Bello , «Una alternativa de bajo precio para la casa container,» 02 08 2017. [En línea]. Available: https://www.homify.pe/libros_de_ideas/3838271/una-alternativa-de-bajo-precio-para-la-casa-la-casa-container.
- [24] Construcción con Containers, «Cuanto mide un contenedor» 2019. [En línea]. Available: <https://concontainers.com/cuanto-mide-un-contenedor/>. [Último acceso: 30 09 2019].
- [25] JAC Motors , «Camioneta Pick Up Jac t6» 2019. [En línea]. Available: <https://jacmotors.com.co/pick-up/jac-t6/>. [Último acceso: 30 09 2019].
- [26] Organismo Nacional de Acreditación - ONAC, «Laboratorio de ensayos,» 2019. [En línea]. Available: <https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo>. [Último acceso: 30 09 2019].

- [27] Cemex Colombia, «Normatividad de concreto,» [En línea]. Available: <https://www.cemexcolombia.com/productos/concretos/normatividad>. [Último acceso: 15 09 2019].
- [28] Congreso de la República de Colombia, *Ley 1258 "Por medio del cual se crea la Sociedad por Acciones Simplificadas"*, Bogotá D.C.: Congreso de la República, 2008. Obtenido de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=24626&cadena=s>
- [29] Revista Dinero, «Perspectivas Económicas,» Publicaciones Semana S.A., 10 09 2019. [En línea]. Available: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/crecimiento-economico-en-colombia-de-2019/277786>. [Último acceso: 30 09 2019].
- [30] E. P. Wigner, «Theory of traveling wave optical laser,» *Phys. Rev.*, vol. 134, pp. A635-A646, 2005.
- [31] A. C. Sole, Instrumentación Industrial, Mexico: Alfaomega, 2006.
- [32] L. L. a. H. Miao, «A specification based approach to testing polymorphic attributes,» de *Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004*, Seattle, WA, USA,, November 8-12.
- [33] A. Rezi and M. Allam,, «Techniques in array processing by means of transformations,» de *Control and Dynamic Systems Vol. 69*, San Diego, Academic Press, 1995, pp. 133-180.
- [34] «TenSTEP,» [En línea]. Available: Cuando ha terminado de crear los objetivos y alcance, regrese y asegúrese de que todos están alineados. No debe tener objetivos que hagan referencia a entregables no definidos en los postulados del alcance. Si no está construyendo lo suficiente para satis. [Último acceso: 14 12 2015].
- [35] L. Münch, Administración. Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo, México D.F.: Pearson Educación, 2010.

ANEXOS

Anexo A. Estudio de mercado.

Anexo B. Módulo Financiero

Anexo C. Imagen Corporativa

Anexo D. Modelo de Encuesta

Anexo E. Planos Generales

Anexo F. Distribución de Planta

Anexo G. Diagrama de Flujo de Proceso