



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

Centro de Ciencias Económicas y Administrativas

Departamento de Finanzas

**Propuesta de proyecto de inversión para ampliar la oferta de  
estudios en Laboratorio de Cardiología en Aguascalientes**

TRABAJO PRÁCTICO QUE PRESENTA

L.C.P. Ana Paulina Lizalde Moreno

**PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN**

TUTOR

Dra. Gloria Leticia Martell Campos

COMITÉ TUTORAL

Dr. Alfonso Martín Rodríguez

Dr. Ricardo García Ramírez

AGUASCALIENTES, AGS. JUNIO DE 2020

CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL

MF. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEÓN  
DECANA DEL CENTRO CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PRESENTE

Por medio del presente como **TUTORA** designada del estudiante **ANA PAULINA LIZALDE MORENO** con ID **148751** quien realizó el trabajo práctico titulado: **PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA AMPLIAR LA OFERTA DE ESTUDIOS EN LABORATORIO DE CARDIOLOGÍA EN AGUASCALIENTES**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"Se Lumen Proferre"  
Aguascalientes, Ags., a 12 de mayo de 2021

  
Gloria Leticia Martell Campos  
Tutor de trabajo práctico

c.c.p. - Interesado  
c.c.p. - Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado  
Revisado por: Decano, Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad  
Aprobado por: Decano, Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DC SEE PO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19

**CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL**

**MF. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEÓN**  
**DECANA DEL CENTRO CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ANA PAULINA LIZALDE MORENO** con ID **148751** quien realizó *el trabajo práctico* titulado: **PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA AMPLIAR LA OFERTA DE ESTUDIOS EN LABORATORIO DE CARDIOLOGÍA EN AGUASCALIENTES**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"Se Lumen Proferre"**  
Aguascalientes, Ags., a 20 de mayo de 2021.



**Ricardo García Ramírez**  
**Asesor de trabajo práctico**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19

CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL

MF. VIRGINIA GUZMAN DIAZ DE LEÓN  
DECANA DEL CENTRO CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **ANA PAULINA LIZALDE MORENO** con ID **148751** quien realizó el trabajo práctico titulado: **PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA AMPLIAR LA OFERTA DE ESTUDIOS EN LABORATORIO DE CARDIOLOGÍA EN AGUASCALIENTES**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"Se Lumen Proferre"  
Aguascalientes, Ags., a 26 de mayo de 2021.

  
Dr. Alfonso Martín Rodríguez  
Asesor de trabajo práctico

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-PO-07  
Actualizado: 01/01  
Emisión: 17/03/15



**dictamen de liberación académica para iniciar los trámites del examen de grado**



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 28/05/2021

**NOMBRE:** Ana Paulina Lizalde Moreno **ID:** 148751

**PROGRAMA:** Maestría en Administración **LGAC (del posgrado):** Estrategias Empresariales

**TIPO DE TRABAJO:** ( ) Tesis ( X ) Trabajo Práctico

**TÍTULO:** Propuesta de proyecto de inversión para ampliar la oferta de estudios en Laboratorio de Cardiología en Aguascalientes.

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** La estancia en la empresa me ha permitido acercarme al ámbito empresarial, y conocer la responsabilidad y procedimientos que es necesario llevar día con día al tomar la decisión de tener un negocio.

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>				
SI				El trabajo es congruente con los LGAC del programa de posgrado
SI				La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI				Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI				Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI				Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI				El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI				Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI				Generó transferencia del conocimiento o tecnología
SI				Cumple con la ética para la investigación (respeto a la herramienta antiofensiva)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>				
SI				Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI				Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades extracurriculares, estancias, prácticas, etc.)
SI				Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutoral, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI				Cuenta con la carta de satisfacción del usuario
SI				Coincide con el título y objetivo registrado
SI				Tiene congruencia con cuerpos académicos
SI				Tiene el CVU del Conacyt actualizado
N.A.				Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>				
N.A.				Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.				El estudiante es el primer autor
N.A.				El autor de correspondencia es el tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.				En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.				Los artículos integran las capitales de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.				La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: **SI**  **No**

**FIRMAS**

**Elaboró:**

DR. MARCELO DE JESÚS PÉREZ RAMOS

DR. MARCELO DE JESÚS PÉREZ RAMOS

\* En caso de conflicto de intereses, firman un revisor relejante del nivel de la LGAC, correspondiente a cargo al tutor o miembro del comité tutoral, asignado por el Decano

**Revisó:**

DR. EONZALO MALDONADO GUZMÁN

**Autorizó:**

M.F. VIRGINIA GUZMÁN DÍAZ DE LEÓN

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105 C del Reglamento General de Docencia que a la brevedad se dará a conocer al personal del Consejo Académico. Continúa la atención terminal del programa de posgrado y el Art. 105 C Instituciones de Investigación Científica, para el mejoramiento de la docencia.



**M.C.O. ELIZABETH CASILLAS CASILLAS**  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
P R E S E N T E

76-STMA/2021

Por medio de la presente me permito comunicarle a usted que el trabajo práctico titulado "**PROPUESTA DE PROYECTO DE INVERSIÓN PARA AMPLIAR LA OFERTA DE ESTUDIOS EN LABORATORIO DE CARDIOLOGÍA EN AGUASCALIENTES.**" del estudiante **ANA PAULINA LIZALDE MORENO** con ID **148751** egresado de la **Maestría en Administración**, respeta las normas y lineamientos establecidos institucionalmente para su elaboración y su autor cuenta con sus votos aprobatorios correspondientes.

Para efecto de los tramites que al interesado convenga se extiende la presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"  
Aguascalientes, Ags., a 28 de mayo de 2021.



M.F. VIRGINIA GUZMÁN DÍAZ DE LEÓN  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS



## **Agradecimientos**

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo en recursos económicos que hicieron posible realizar mis estudios de maestría.

Gracias a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por su apoyo en generar profesionales de calidad, con profesores altamente capacitados para la docencia del grado de maestría. Gracias a mi Tutora la Dra. Gloria Leticia Martell Campos así como mis asesores el Dr. Alfonso Martín Rodríguez y el Dr. Ricardo García Ramírez por guiarme en la realización de mi caso práctico, producto final de mis estudios de maestría. Gracias por sus palabras de aliento así como observaciones para la mejora de mi proyecto.

Por último pero igual de importante quiero agradecer a mi familia por su apoyo incondicional durante todo el camino recorrido durante estos dos años, siempre alentándome, y recordándome que siempre se puede ser mejor, en el ámbito personal, y profesional.

## Dedicatorias

El presente trabajo es dedicado a mis padres y hermanos que siempre me han motivado para superarme en el ámbito personal y profesional, conservando los valores que me han inculcado desde niña, y me han permitido lograr cada una de mis metas.



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	4
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	6
<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
1.1 Antecedentes .....	14
1.2 Justificación .....	19
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo General .....	22
1.3.2 Objetivos Específicos .....	22
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	23
2.1 Finanzas .....	23
2.2 Proyectos de Inversión .....	24
2.3 Ciclo de los proyectos.....	27
2.3.1 Identificación de la idea .....	29
2.3.2 Pre-inversión .....	29
2.3.3 Formulación y evaluación de los proyectos de inversión .....	30
2.4 Estudio de mercado .....	34
2.4.1 Perfil del producto o servicio.....	35
2.4.2 Análisis de la oferta .....	36
2.4.3 Análisis de la demanda .....	36
2.4.4 Análisis de precios .....	37
2.4.5 Canales de Distribución.....	37
2.4.6 Promoción .....	38
2.4.7 Modelo <i>Canvas</i> en la formulación de proyectos .....	38
2.5 Estudio Técnico .....	40
2.6 Estudio Administrativo .....	43
2.7 Estudio Financiero .....	44
2.8 Evaluación del proyecto .....	46
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	48
3.1 Metodología.....	48
<b>RESULTADOS, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES</b> .....	50
4.1 Estudio de Mercado.....	50

4.1.1 Definición del servicio a emplear .....	50
4.1.1.1 Procedimiento.....	51
4.1.1.2 Clasificación del servicio .....	51
4.1.2 Determinación de la muestra.....	51
4.1.3 Análisis de la demanda .....	52
4.1.4 Análisis de la oferta .....	62
4.1.5 Análisis de precios .....	64
4.1.6 Canales de Distribución.....	66
4.1.7 Promoción .....	67
4.2 Estudio Técnico .....	68
4.2.1 Localización del proyecto .....	68
4.2.2 Ingeniería del proyecto .....	69
4.2.2.1 Maquinaria y equipo.....	69
4.2.2.2 Rayos X.....	69
4.2.2.3 Especificaciones .....	70
4.2.2.4 Proceso de obtención de placas .....	71
4.2.2.5 Ultrasonido.....	72
4.2.2.6 Especificaciones .....	73
4.2.2.7 Proceso de obtención de imágenes digitales .....	74
4.3 Estudio Administrativo .....	76
4.3.1 Normativa por cumplir .....	76
4.3.2 Licencias y permisos .....	77
4.3.3 Organigrama de la empresa con efecto del proyecto.....	79
4.4 Estudio Financiero .....	79
4.4.1 Proyección de Ventas.....	80
4.4.2 Determinación de gastos de operación .....	81
4.4.2.1 Gastos de Administración .....	81
4.4.2.2 Gastos de venta.....	82
4.4.2.3 Depreciaciones y amortizaciones.....	84
4.4.3 Inversión Total.....	85
4.4.4 Estado de Resultados Pro-Forma.....	86
4.4.5 Balance General Pro-Forma.....	87
4.4.6 Flujo de Efectivo.....	88
4.4.7 Evaluación Financiera .....	89

4.4.7.1 Razones Financieras .....	89
4.4.7.2 TMAR Tasa mínima aceptable de rendimiento .....	90
4.4.7.3 Valor Presente Neto.....	91
4.4.7.4 Tasa Interna de Retorno .....	91
4.4.7.5 Periodo de Recuperación de la Inversión.....	92
4.4.8 Análisis de sensibilidad .....	92
<b>CONCLUSIONES</b> .....	95
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	99
<b>ANEXOS</b> .....	102



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definiciones de proyecto por diferentes autores .....	24
Tabla 2 Clasificación de las inversiones .....	26
Tabla 3 Estudios realizados en proyectos de inversión según diferentes autores	31
Tabla 4 Estudios a realizar en un proyecto de inversión .....	33
Tabla 5 Estados financieros .....	45
Tabla 6 Estudios de diagnóstico realizados en las instituciones del sector público de salud en Aguascalientes por principales tipos de estudio 2014 a 2018. ..	54
Tabla 7 Número de personas atendidas en instituciones del sector público de salud en Aguascalientes para estudios de radiología y ultrasonido 2013-2018.	55
Tabla 8 Tabla 8 Distribución absoluta y porcentual de la demanda de diversos estudios de laboratorio .....	60
Tabla 9 Hospitales y Laboratorios que cuentan con los servicios de Radiología y Ultrasonido identificados por la muestra. ....	64
Tabla 10 Precios de los estudios de radiología y ultrasonido en Aguascalientes tomados de la competencia. ....	64
Tabla 11 Especificaciones del equipo de Rayos X.....	70
Tabla 12 Diagrama de actividades para la realización de un estudio de Rayos X	71
Tabla 13 Especificaciones del equipo para ultrasonido .....	73
Tabla 14 Diagrama de actividades para la realización de un estudio de ultrasonido .....	74
Tabla 15 Balance de Equipo para la prestación de servicios de Radiología y Ultrasonido .....	75
Tabla 16 Balance de personal.....	76
Tabla 17 Requisitos para solicitar la licencia para establecimientos que hagan uso de equipos de Rayos X .....	78
Tabla 18 Licencias y permisos para la operación de establecimientos con Rayos X .....	78
Tabla 19 Pronóstico de ventas.....	80
Tabla 20 Costos Administrativos.....	82

Tabla 21 Gastos de Venta ..... 83  
Tabla 22 Cálculo de la depreciación y Amortización Anual..... 84  
Tabla 23 Análisis de Sensibilidad según diferentes escenarios ..... 93



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Etapas de un proyecto de inversión.....	28
Figura 2 Ciclo de los proyectos.....	28
Figura 3 Tipología de los proyectos de inversión.....	30
Figura 4 Componentes del estudio de mercado.....	35
Figura 5 Etapas del estudio de mercado.....	35
Figura 6 Adaptación del Modelo Canvas por Alexander Osterwalder (2004)	39
Figura 7 Etapas del estudio técnico.....	42
Figura 8 Definición del servicio de Ultrasonido y Radiografía.....	50
Figura 9 Tendencia de crecimiento poblacional en el municipio de Aguascalientes .....	53
Figura 10 Procedimientos de diagnóstico realizados en establecimientos particulares de salud 2013-2018.....	56
Figura 11 Número de personas atendidas en establecimientos particulares de salud para estudios de Radiología y Ultrasonido 2013-2018.....	57
Figura 12 Gráfico de la edad y género de los encuestados.....	58
Figura 13 Preferencia de la muestra en tipo de servicios de laboratorio.....	59
Figura 14 Frecuencia de asistencia a un laboratorio Clínico privado por rango de edad.....	59
Figura 15 Nivel de importancia en la decisión de compra del servicio.....	61
Figura 16 Selección de estudios que debe ofrecer un Laboratorio Clínico ...	62
Figura 17 Gráfico de precios seleccionados por la muestra para Rayos X... 65	65
Figura 18 Gráfico de precios seleccionados por la muestra para Ultrasonido	66
Figura 19 Canal de obtención del servicio.....	67
Figura 20 Plano de la distribución del laboratorio clínico.....	68
Figura 21 Equipo de Rayos X Portátil.....	70
Figura 22 Imagen ilustrativa de un equipo de ultrasonido.....	73
Figura 23 Organigrama de la empresa derivado del proyecto.....	79
Figura 24 Variación de la TIR según las ventas anuales.....	92
Figura 25 Planteamiento de la idea de negocio a través del modelo Canvas	97

## RESUMEN

Los proyectos de inversión forman una herramienta importante en la toma de decisiones ya que reúnen información relevante que permite aminorar el riesgo al momento de destinar recursos de distintas fuentes a una idea de negocio, valorando los diferentes escenarios que se pueden presentar a lo largo del proyecto, dando un cierto grado de confiabilidad sobre los resultados que se esperan obtener.

Este caso práctico se realiza en una empresa dedicada a la prestación de servicios médicos como lo son estudios de laboratorio y estudios especializados de cardiología, en donde se espera ampliar la oferta a estudios tanto de radiología como de ultrasonido general, por lo cual fue necesario determinar el modelo de negocios de la empresa para así llevar a cabo cada una de las etapas de evaluación de proyectos de inversión y determinar la viabilidad técnica y financiera de este.

La metodología empleada es de Chain (2011) en ella se realiza el estudio de mercado, técnico, administrativo y financiero, concluyendo con una etapa de evaluación donde se obtienen los indicadores financieros y se realiza un análisis de sensibilidad considerando diferentes escenarios económicos que determinan la viabilidad del proyecto otorgando las herramientas necesarias para la toma de decisiones por parte de los inversionistas.

La inversión inicial requerida tiene un valor de \$1,591,165.60 mxn contemplando el equipo, permisos y licencias y personal necesarios para comenzar a ofertar los estudios de Ultrasonido y Rayos X. Esta inversión es recuperada en un periodo de 5.1 años y genera una tasa interna de retorno del 13.31% con un valor presente neto de \$ 366,338.39 que representa el beneficio real que se obtiene del proyecto.

En conjunto con la investigación teórica y todos los estudios realizados en este caso se concluye que el proyecto tiene la viabilidad técnica y financiera para llevarse a cabo, cumpliendo con el objetivo de proveer a los inversionistas información para la toma de decisiones.



## **ABSTRACT**

Investment projects are a useful tool to make business decisions because they give all the relevant information to decrease the risk of assigned different kind of resources on a business idea, that might not be able to accomplish due to internal and external factors that may affect the path of the project. Considering different situations that can be found throughout the project, this pretends to give certain kind of reliability of the results obtained.

This research work is applied on an Enterprise dedicated to medical services, such as laboratory studies and specialized cardiology studies. The business intends to enlarge the services in the field of radiology and ultrasound, for which it was implemented the Canvas model to clearly visualize the idea proposed.

The investigation methodology applied is from the author Chain (2011), he refers to market, technical, economic, and financial studies concluding with an evaluation stage with a sensitivity analysis including different scenarios where the results obtained were used to determinate the financial and technical viability, which gives the investors the information to making the right decision about the project.

The initial investment required has a value of \$1,591,165.60 mxn considering the equipment, licenses, and trained personnel, necessary to start offering Ultrasound and Radiology studies. This investment is recovered in a period of 5.1 years and generates an internal rate of return of 13.31%, with a present value of \$ 366,338.39 that represents the real benefit obtained.

According to the theoretical research and all studies that has done in this research work, the project has the technical and financial viability, so it is attainable for the

investors, concluding this case with the main objective of providing useful information in this project for the decision making.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente en México, las micro, pequeñas y medianas empresas forman parte de la base estructural de la economía del país, del total de empresas dedicadas a la manufactura, comercio y servicios, el 97.6% son microempresas y concentran el 75.4% del personal ocupado total según la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas (ENAPROCE 2015). A su vez estas representan el 52% del Producto Interno Bruto generado en México; considerando la fuerte entrada de inversión extranjera directa al país desde la década de 1980 (Murillo, 2019), la cual incrementó un 4.2% frente al año anterior según un boletín emitido por la Secretaría de Economía (Infobae, 2020), las MiPymes siguen teniendo una prominente participación en el mercado además de que son las principales generadoras de empleos. Organismos como El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) y el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) colaboran entre sí para “obtener información con el fin de contar con indicadores que permitan la toma de decisiones para el fomento de la cultura emprendedora del país.” (ENAPROCE 2015).

Con el fin de lograr que las MiPymes alcancen un desarrollo idóneo y en consecuencia se vuelvan competitivas, es importante que cuenten con los recursos económicos y tecnológicos adecuados; en la mayoría de los casos los empresarios se ven limitados en cuestión de información que favorezca la obtención de estos recursos, debido a la falta de promoción de reformas gubernamentales y ante la dificultad de hacer frente a sus pasivos ante las instituciones financieras. Por ende dirigir la atención a este tipo de empresas, tratando de aportar conocimientos que mejoren su estructura y sus finanzas, permite que alcancen un cambio positivo en su situación económica y así mismo contribuyan a la par, al desarrollo económico del país.

El caso práctico será aplicado a una micro empresa ubicada en el municipio de Aguascalientes; la sociedad, inició operaciones en octubre del 2015, conformada por tres socios médicos especialistas en Cardiología, quienes tuvieron la inquietud de abrir un laboratorio especializado en estudios cardiológicos con la finalidad de agilizar la obtención de resultados, en un menor lapso de tiempo, en comparación con los laboratorios de estudios clínicos generales, pues implica ofrecer un servicio completo de calidad a este nicho del sector salud. Cabe mencionar que los estudios ofertados en este laboratorio son realizados a partir de equipo especializado, con el que no todos los laboratorios de la ciudad cuentan, debido a que tienen un fin bastante específico; limitando el acceso al público, a cierto número de establecimientos ubicados en el municipio capaces para realizar este tipo de estudios, siendo posible considerarlo como un producto especializado.

La empresa actualmente se encuentra en el régimen formal, y se dedica al diagnóstico cardiovascular y análisis clínicos. El negocio ha prosperado con los años, manteniendo la calidad de los servicios que brindan a los clientes, actualmente, pretenden expandirse, con el objetivo de ofrecer un servicio integral a sus clientes con estudios de radiología, y ultrasonido general, ya que también son solicitados por médicos especialistas en esta área, es decir, cardiólogos y por otros especialistas como médico general, ginecólogo, gastroenterólogo, médico internista, pediatra, y traumatólogo. buscando darle mayor provecho al equipo con el que ya se cuenta, logrando recuperar de manera pronta la inversión realizada en el adecuamiento de las instalaciones, así como los accesorios del equipo para llevar a cabo este tipo de estudios.

Aguascalientes cuenta con otros centros de estudios clínicos ya posicionados, sin embargo, a pesar de que ha incrementado la oferta, aún son pocos los especializados en pruebas cardiovasculares.

La empresa busca saber si es viable realizar este proyecto, a través de indicadores tales como VPN, TIR. Por lo que en el presente trabajo se llevara a cabo la metodología para la evaluación del proyecto de inversión y obtener el fundamento para aceptar llevar a cabo la inversión, así como determinar si es rentable para la empresa ampliar su oferta a otro tipo de servicios, tomando en cuenta las necesidades de sus clientes.



## 1.1 Antecedentes

En el transcurso de los años el interés del sector público y privado por la formulación y evaluación de proyectos ha incrementado debido a que suele ser una herramienta útil en la obtención de información para la toma de decisiones; cuando se trata de cubrir una necesidad, o resolver un problema, no existe una sola solución, por el contrario existen diversas alternativas de las cuales se busca seleccionar la más óptima según la situación y necesidades del negocio, minimizando el riesgo de destinar recursos a inversiones que no generen los rendimientos esperados por los usuarios interesados en el proyecto.

Las metodologías propuestas en proyectos de inversión se han modificado y mejorado con base a los criterios de cada autor, pero además de estas, existen otras estrategias que son utilizadas principalmente en los pequeños y micronegocios para elaborar propuestas de solución a los problemas y necesidades de estos. Se habla de los planes de negocio como otro tipo de solución ya que representan un documento o guía para definir los objetivos, visión, y estructura de la empresa, permitiendo detectar oportunidades de negocio de las cuales puedan sacar provecho.

Andía Valencia & Paucara Pinto (2013) compara un plan de negocios con un proyecto de inversión concluyendo que constan de diferencias y similitudes; las primeras radican en la metodología empleada para lograr obtener los resultados esperados, a pesar de que la forma en la que surgen y el objetivo que persiguen es el mismo; es decir, nacen por una oportunidad de negocio o necesidad insatisfecha y buscan aprovechar estas circunstancias elaborando “un documento que sintetice lo que se pretende lograr en la implementación de una actividad empresarial, ya sea personal y/u organizacional”.

Existen trabajos de investigación previos aplicados en casos reales de empresas cuyo diagnóstico consistía en realizar una inversión para aperturar, ampliar o mejorar las operaciones de un negocio, así como la propuesta y análisis de las metodologías existentes en este tema, contenidos en los repositorios de las universidades, algunas de las cuales se mencionan a continuación:

En el 2006 el M.A. Máximo Cantero Robledo publico una tesis con la finalidad de proporcionar una metodología didáctica de un caso práctico para la formulación y evaluación de proyectos de inversión donde se recalca la importancia y utilidad que tiene la formulación y evaluación de proyectos de inversión por parte de los empresarios para acrecentar los beneficios obtenidos por una inversión y disminuir los riesgos de que no resulte de acuerdo con lo esperado, lo que permite tener certeza de que el desarrollo de este proyecto será capaz de beneficiar a los empresarios antes de aceptar o rechazar la idea de negocio que plantean.

En el año 2010 M.C.E.A. Karina Amelia Licón Aguilera realizó una tesis proponiendo un proyecto de inversión para construir un restaurante de desayuno en la zona centro del estado de Aguascalientes determinando si era económica y financieramente viable. Así mismo se determinó el segmento que pueden atender para sacar una ventaja competitiva respecto a los demás restaurantes de desayunos en los que las personas están dispuestas a consumir alimentos, ya que se detectó una demanda insatisfecha en donde el restaurante puede posicionarse para cubrirla. Esta es una de las finalidades del estudio de mercado que se aplicará de igual modo en este caso práctico para determinar qué tipo de demanda está presente respecto al uso de servicios de radiología y ultrasonido general.

Por otro lado a finales del año 2011 Paulina Saraí Rangel Heras egresada del Tecnológico de Monterrey para obtener la maestría en ciencias de desarrollo sostenible propone un modelo metodológico para la formulación de proyectos de inversión sostenibles enfocados a PYMES de México. Este modelo, es propuesto a través del análisis de modelos previamente propuestos por autores como Urbina Baca, Nassir Sapag Chain y Juan Gallardo Cervantes, de los cuales los dos primeros son considerados en este caso; de los cuales se concluyó la existencia de áreas de oportunidad para la inclusión de un marco de sostenibilidad dentro de los principales estudios de mercado, técnico y económico. Considerando indicadores de sostenibilidad, y herramientas de ecoeficiencia, con la finalidad de integrar un modelo que oriente a los investigadores en la formulación de un proyecto de inversión respecto a la sostenibilidad de este, acercándolos a la aceptación del mercado. Cumplir este supuesto hace posible la longevidad empresarial, contribuyendo al bienestar ambiental y humano: al tratarse de radiaciones es necesario contar con los permisos y adaptaciones necesarios para garantizar la seguridad dentro y fuera del lugar de trabajo.

Posteriormente en el año 2014 la M.A. Graciela Montserrat Gallegos Alba llevó a cabo un proyecto de inversión para una empresa de la industria de la belleza donde se pretendía ampliar la microempresa permitiendo determinar si era rentable dicha ampliación haciendo una evaluación económica. Se empleo la metodología de Gabriel Urbina Baca y se concluyó necesaria una inversión inicial de \$151,172.58 con una demanda de 8,328 servicios lo que hace el proyecto rentable y viable al recuperar el total de la inversión en el segundo periodo de operación. Cuantificar los datos del proyecto permite la obtención de indicadores que todas las empresas deben considerar al evaluar un proyecto, ya que permite observar en términos monetarios los beneficios obtenidos de este.

En el año del 2017 M.A. Almendra Paulina, Sánchez Cervantes elaboró un proyecto de inversión para determinar la viabilidad técnica y financiera de una empresa de repostería en Calvillo, en la que pretendía analizar una PYME, sus características técnicas y las opciones y limitaciones financieras a las que ha incurrido durante su operación. Se concluyó que el proyecto era viable técnica y financieramente, y que existe una demanda en el municipio de Calvillo, siendo necesario adquirir un nuevo horno que les permita aumentar su producción, utilizando financiamiento bancario que abarca el 80% del valor total de la inversión con \$112,000 financiados y \$28,000 de recursos propios, garantizando un pago mensual bajo para amortizar el crédito. Es importante considerar la posibilidad de financiamiento ante cualquier situación, para fines de este caso se pretende el uso total de los recursos de los propietarios, sin embargo están conscientes de que el uso de financiamiento puede ser una estrategia para optimizar todo el proceso.

En el año 2019 Enrique Herrera Alvarado egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México realizó por su parte una propuesta de proyecto de inversión para ofrecer un servicio digital de consultas médicas digitales en México. La evaluación del proyecto determinó un valor presente neto positivo, además de una TIR en un valor del 36.7% por encima del 26.45% del costo ponderado de capital. Se concluyó que el proyecto es viable técnica y financieramente permitiendo a profesionistas médicos jóvenes y especialistas posicionarse en un medio moderno de comunicación abriendo paso a la innovación debido al fácil acceso del servicio hacia la sociedad. Determinar ambos indicadores permite conocer si efectivamente el rendimiento obtenido del proyecto es mejor con relación al tipo de financiamiento que se utilizará para el mismo, evitando ser consumidos por un préstamo a corto o largo plazo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Cada uno de los casos mencionados, tuvo la finalidad de desarrollar los elementos imprescindibles para llevar a cabo una idea de negocio o el crecimiento de uno ya establecido, mismo objetivo que se espera alcanzar en este estudio de caso.

A través de los años se han determinado diferentes modelos para la elaboración y evaluación de la efectividad de los proyectos de inversión, así como los planes de negocio en las empresas, puesto que cada vez, existe mayor incertidumbre sobre si el resultado será favorable para los dueños o empresarios debido a diversos factores tanto internos como externos que es necesario considerar.

Los proyectos de este tipo se pueden llegar abordar con diferentes metodologías aplicadas a las necesidades específicas de la empresa, dependiendo de variables como el sector en el que opera, el giro, el tamaño, entre otros; para ello, es necesario tener claros los objetivos que se pretenden lograr, identificar el mercado que se busca atender, y una buena planificación del proyecto, como se pudo observar en cada uno de los casos de estudio expuestos anteriormente.

Por último se espera lograr una práctica sencilla y clara de las acciones que tiene que realizar la empresa con relación a los datos y análisis de la información recabada a través de los diferentes estudios propuestos por las diferentes metodologías, tratando de mitigar al máximo el riesgo al que se enfrenta el inversionista, de usar recursos en proyectos por debajo de su rentabilidad esperada.

## 1.2 Justificación

Realizar un estudio de caso, es una manera de retribuir a la sociedad, lo que ha aportado para poder seguir preparando profesionistas, consiste en recabar datos y analizarlos, a través de una metodología que puede contribuir al logro de objetivos de forma práctica generando cambios positivos en una entidad económica, por eso se recalca la importancia de que al ser una maestría profesionalizante se realice la búsqueda de una empresa u organización en la cual se aplique el conocimiento adquirido, y darles una vía de solución a posibles problemas.

El incremento acelerado en la población ha generado un inminente aumento en la producción de bienes y servicios que le permiten a los consumidores determinar dentro de una gran variedad de opciones elegir cual es la que satisface mejor sus necesidades. Esto forma parte de la responsabilidad del gobierno en crear condiciones favorables para las empresas, y estas puedan contribuir de forma positiva al desarrollo económico del país.

Como se mencionó anteriormente, el gobierno tiene como función entre tantas, el crear un ambiente en el que las empresas y los consumidores puedan interactuar para que se dé el intercambio de bienes y servicios, formando un ciclo en el que cada individuo pueda satisfacer sus necesidades, por ello durante la última década el gobierno de México ha incrementado la oferta de programas y políticas para impulsar la cultura emprendedora, así como la creación y el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas, con el objetivo de disminuir las tasas de desempleo, combatir la pobreza, y contribuir al bienestar económico y social del país; un reciente ejemplo fue la creación del Instituto Nacional del Emprendedor el cual fue fundado por decreto presidencial en el 2013, mismo que hasta la actualidad ha actuado como un facilitador para las MiPyMes en la realización de proyectos que coadyuvan a su desarrollo. Sin embargo el ciclo presidencial en México sigue, por

consiguiente existe un riesgo de que organismos como este, desaparezcan o sean sustituidos por otros debido a cuestiones de la administración de nuestro gobierno, lo cual genera incertidumbre cuando se busca apoyo en estas instituciones.

En adición la situación que se vive actualmente ante la pandemia del COVID-19 la cual ha evolucionado rápidamente, es otro factor que repercute económicamente a nivel mundial, afectando todos los sectores de la economía incluyendo las MiPyMes en México. Como lo menciona la Comisión económica para América Latina y el Caribe por sus siglas CEPAL (2020), este fenómeno mundial ha provocado una crisis en la que las economías se han paralizado, creando efectos negativos debidos a la interrupción de las actividades productivas y la contracción de la demanda. Así mismo se destaca la importante disminución de ingresos, insolvencia, y altas tasas de desempleo entre los efectos que afrontarán las MiPyMes lo cual complicará el mantenimiento de sus operaciones (OIT,2020; CEPAL, 2020).

El efecto de la contingencia mundial tendrá menor impacto, a medida que la situación avance, permitiendo a las empresas regresar a sus actividades paulatinamente para reactivar la economía; hasta el momento organismos como el Fondo Monetario Internacional (FMI) reveló que este suceso ocasionará una caída económica del -6.6% en México (Giles Navarro, 2020). Ante tal panorama se recalca la importancia de la participación del gobierno en apoyar este sector clave de la economía, a través del gasto público, estímulos y beneficios fiscales que les permitan a las empresas resolver sus necesidades derivadas de la pandemia.

Ante este tipo de situaciones es más propenso que la sociedad y los negocios tengan problemáticas o necesidades, que deben satisfacer; para esto, es necesario destinar recursos de la forma más eficiente posible, considerando información tanto micro como macro para reducir el grado de incertidumbre en la toma de decisiones y mitigar cualquier pérdida o daño económico que puedan recibir las entidades

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

económicas, conservando los empleos de las personas, la producción y poder reactivar la economía del país.

Este proyecto de inversión se deriva de una oportunidad detectada que tiene la empresa para proveer a sus clientes de servicios conjuntos a los estudios cardiológicos, de radiología como de ultrasonido general; para poner a disposición de los clientes, pudiendo acceder de una forma más rápida y en un solo lugar a satisfacer sus respectivas necesidades. En supuestos en los que un paciente con complicaciones cardiovasculares requiera someterse a dos o más estudios para obtener un diagnóstico completo, así como aquellos pacientes tratados por otro especialista que requieran de la valoración médica de un cardiólogo a través de un electrocardiograma o a su vez necesiten un estudio adicional por solicitud de su médico de cabecera, la ampliación del gabinete generaría una reducción de tiempo y costos para los clientes.

En otras palabras el propósito de llevar a cabo este caso práctico será proponer y evaluar un proyecto en el cual el objeto de inversión es ampliar la oferta de servicios en un laboratorio de estudios cardiológicos, ya establecido en el municipio de Aguascalientes. Esto brindará al inversionista mexicano, información confiable que le permitan tener mayor certeza en la toma de decisiones, a través de una idea de negocio evaluada desde el ámbito social, legal, técnico, y financiero, coadyuvando a su desarrollo y crecimiento. Así como brindar un servicio integral, satisfaciendo el derecho humano a la salud de la población objetivo.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Evaluar un proyecto de inversión para la diversificación de servicios en un laboratorio de diagnóstico cardiovascular y análisis clínicos ubicado en el municipio de Aguascalientes.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar un estudio que permita conocer las necesidades del mercado meta de la empresa en cuestión a través del modelo Canvas.
2. Determinar los procesos y características técnicas necesarias, para poder ofrecer el servicio de radiología y ultrasonido general.
3. Definir si existen aspectos legales y administrativos a los que la empresa deba de apegarse derivado del proyecto.
4. Determinar a través de proyecciones financieras la rentabilidad de llevar a cabo el proyecto de inversión.

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## MARCO TEÓRICO

### 2.1 Finanzas

Actualmente el dinero rige nuestras vidas; este concepto es uno de los principales objetos de estudio de las finanzas, por lo cual abordar este tema es primordial tanto en el ámbito personal como en el profesional, debido a que día con día, agentes económicos tales como personas, empresas, familias e incluso el Estado se ven obligados a participar en el sistema financiero tomando decisiones de ahorro, inversión, obtención o asignación de recursos para poder generar riqueza; para esto es necesario ejercer la toma de decisiones en la cual se puede optar por obtener diversos tipos de recursos, tales como bienes de capital, acciones, bonos, efectivo y/o equivalentes, entre otros; sin embargo se puede dar el supuesto en el que exista una escasez estos, viéndose involucrados en la búsqueda de financiamiento que permita alcanzar los objetivos de una forma rápida y accesible.

Para poder entender como las finanzas forman parte de la vida de todas las personas es necesario definir este concepto. Según Bodie & Merton (2004) “las finanzas estudian la manera en que los recursos escasos se asignan a través del tiempo en condiciones de incertidumbre”. Un principio básico de las finanzas establece que la función primordial del sistema es satisfacer las preferencias de consumo de la gente, por lo que las organizaciones económicas, es decir, las empresas y el gobierno tienen la tarea de facilitar el logro de esta función a las personas.

La importancia de la Finanzas radica en que son útiles tanto para administrar recursos personales como para poder adentrarse en el mundo de los negocios logrando oportunidades para obtener rendimientos, y aumentar riqueza,

fomentando un crecimiento organizacional, pues proporcionan una base sólida para la toma de decisiones y genera un valor para la sociedad.

Dentro de las finanzas se suele hablar de la formulación y evaluación de proyectos de inversión, tema que es de interés en el sector de negocios, en cualquier parte del mundo, ya que posee diversas finalidades según las necesidades de la empresa; haciendo posible que estas puedan visualizar el impacto financiero, social, ambiental, que tendrá llevar a cabo un plan o idea del empresario por ejemplo en el lanzamiento de un nuevo producto, apertura de una nueva planta, la adquisición de algún activo fijo para incrementar su producción, entre otros ejemplos. Para profundizar en esto, es importante comenzar analizando los conceptos de un proyecto de inversión, y sus características.

## 2.2 Proyectos de Inversión

En la literatura existen definiciones de distintos autores de lo que es un proyecto; entre las que se investigaron están las de autores, que han encaminado su carrera a escribir la teoría acerca de la metodología para realizar y evaluar un proyecto de inversión.

*Tabla 1 Definiciones de proyecto por diferentes autores*

Autor	Año	Definición
Morales C., José A. & Morales C., A.	2009	“Un proyecto implica establecer de manera anticipada cómo debe realizarse alguna obra o cómo debería ser un producto tangible como la construcción o generación de un servicio con la finalidad principal de satisfacer necesidades humanas.”
Fernández L., G.	2010	“Un proyecto es el planteamiento de los detalles físicos y administrativos de una inversión que se realiza en el

		futuro, indicando las consecuencias económicas y financieras esperadas”
Baca U., G.	2013	“La búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera”

*Fuente: Elaboración propia*

De las definiciones anteriores, es posible concluir que un proyecto, nace de una idea o propuesta que se pretende llevar a cabo, con el objetivo de dar solución a un problema o necesidad humana. Este a su vez, conlleva la gestión de todo el proyecto, es decir el análisis de todos los aspectos que puedan afectar el resultado final esperado; así como considerar de donde se obtendrán los recursos, el momento y lugar en el que se realizará, designar responsables, y el monto total de la inversión, considerando la asignación de recursos financieros, materiales y humanos derivadas de llevar a cabo el proyecto; todos estos datos permitirán hacer una proyección sobre los beneficios económicos que se obtendrán de realizar la inversión.

Una vez comprendido el concepto de Proyecto es necesario conocer la definición de inversión en el ámbito de las finanzas, sus características y su clasificación, los cuales se mencionarán más adelante; cuando una persona habla de una inversión se piensa en un desembolso de dinero, destinado a una actividad que después de un periodo de tiempo generará beneficios. Entre otras formas de describir lo que es una inversión, A. García Mendoza (1998) la define como “la asignación de recursos que hacemos en el presente con el fin de obtener un beneficio en el futuro”.

Existen diferentes tipos de inversión según la finalidad u objetivo de las empresas; por lo general las inversiones se realizan con el propósito de aprovechar recursos excedentes u ociosos disponibles y que pueden ser destinados de forma óptima para la empresa, o como consecuencia de una necesidad o carencia que se desea satisfacer sobre si misma hacia las necesidades del mercado.

Para poder saber el tipo de inversión que se está realizando, es importante conocer el fin de los recursos empleados y el objetivo principal de la inversión, es decir, que beneficio se busca obtener en un futuro a través de la sinergia de recursos, capital humano, maquinaria, equipo etc. Según Morales C. A. & Morales C. J.A. (2009) podemos clasificar las inversiones de la siguiente manera.

*Tabla 2 Clasificación de las inversiones*

<b>En función del tiempo</b>	<b>De acuerdo con el mercado financiero</b>	<b>Según el Ámbito de aplicación</b>	<b>Según Los rendimientos de la inversión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corto plazo</li> <li>• Mediano plazo</li> <li>• Largo plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado de dinero</li> <li>• Mercado de capitales</li> <li>• Mercado de derivados</li> <li>• Mercado de divisas</li> <li>• Mercado de metales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro de la empresa</li> <li>• Mercados financieros</li> <li>• Mercados de consumo</li> <li>• Combinación de mercados financieros y dentro de la empresa.</li> <li>• A nivel personal, Finanzas personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renta fija</li> <li>• Renta variable</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

La selección del tipo de inversión se define en base a las características de la empresa, como su actividad o giro y el tipo de proyecto que se está evaluando o la finalidad de este.

El análisis de los diferentes escenarios a los que puede ser sujeto, permite reducir la incertidumbre sobre la viabilidad de la inversión; de ahí surge la necesidad de elaborar los proyectos donde se recopila la información esencial para planear el proyecto, y los valores o beneficios que se esperan obtener en un futuro a partir de la inversión económica realizada.

Una vez analizados individualmente estos conceptos podemos agruparlos y formar una definición completa de lo que es un proyecto de inversión considerándolo como un plan proyectado al que, se le incorporan diferentes insumos para producir un bien o un servicio, con el objetivo de satisfacer una necesidad de manera eficiente, teniendo un alto grado de confiabilidad de que los recursos financieros, humanos y materiales requeridos se aprovechen de forma óptima para la generación de beneficios futuros.

### 2.3 Ciclo de los proyectos

Anteriormente se conceptualizó el tema a tratar de este caso, para tener una idea puntual de lo que se espera se realice a lo largo del siguiente trabajo de investigación.

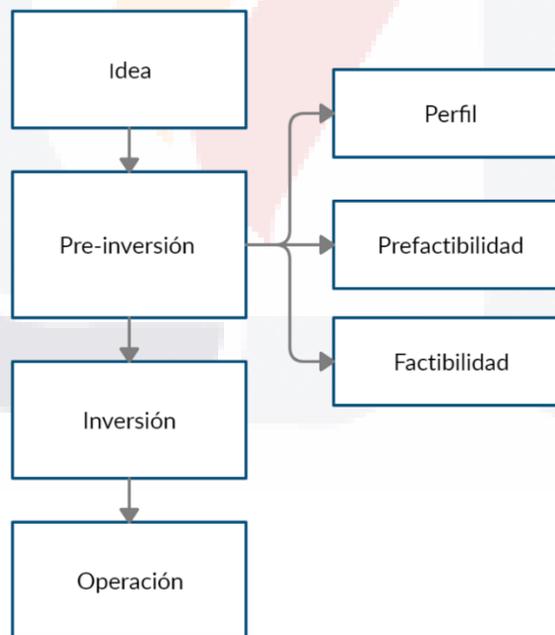
La formulación y evaluación de un proyecto de inversión consiste en considerar todos los aspectos que puedan afectar la rentabilidad esperada, hablando en términos financieros. Se busca analizar los resultados obtenidos sobre la viabilidad

del proyecto para poder tomar una decisión, a través de una serie de etapas. Morales, A. & Morales, J. A. (2009) plasma las etapas y estudios que conformar los proyectos de inversión como en la siguiente figura.



*Figura 1 Etapas de un proyecto de inversión*

Las etapas identificadas en la figura anterior abarcan desde el planteamiento de la idea, hasta las modificaciones derivadas de la expectativa y realidad de la inversión realizada. Cabe mencionar que la fase de formulación y evaluación del proyecto se pueden encontrar en la primera etapa denominada Pre-inversión, como en el diagrama expuesto por Meza (2010).



*Figura 2 Ciclo de los proyectos*

Como se observa en la figura anterior, en la etapa de Pre-inversión se encuentran toda la información relativa a la empresa y el proyecto, previamente analizada para poder tomar una decisión fundamentada.

### 2.3.1 Identificación de la idea

En esta fase es necesario hacer un examen de la situación y el sector en el que se encuentra la empresa así como las ventajas y desventajas frente a una necesidad o problemática de esta.

### 2.3.2 Pre-inversión

Para la elaboración de un proyecto de inversión es necesario tener en cuenta aspectos internos y externos de la empresa, esto en conjunto representa una sinergia que le permite a la empresa funcionar en el entorno en que se encuentra. Según (Meza, 2010) “esta etapa corresponde a todos los estudios que son necesarios realizar antes de tomar la decisión de la inversión” (p.21), está segregada en las fases de Perfil, Prefactibilidad (anteproyecto) y factibilidad (proyecto definitivo).

Antes de comenzar a realizar cualquiera de estas etapas es necesario que definiendo el problema se analice que tipo de proyecto es el que se está planteando para poder tener una visión más clara de los objetivos que pretenden alcanzar, además de los aspectos que es imprescindible considerar. En seguida se presenta en forma de diagrama la tipología de proyectos vigente hasta la actualidad proporcionada por (Chain, 2011).

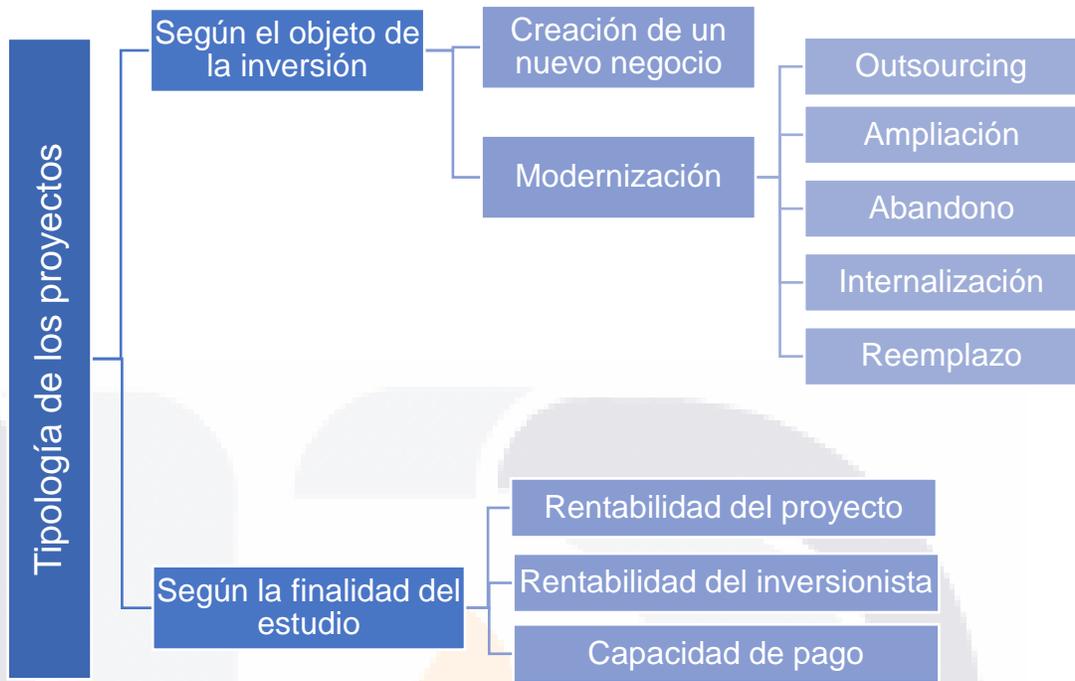


Figura 3 Tipología de los proyectos de inversión

Elaboración propia

Una vez determinado el tipo de proyecto que se va a elaborar, comienza la fase en la que se detalla en qué consistirá, a quien va dirigido, y formalmente se reúne toda la información útil para analizar la oferta, la demanda, los costos, beneficios, y leyes a los que se deberá apegar el proyecto, así como la obtención de indicadores que permitan evaluar que tan viable es llevarlo a cabo; es decir la etapa de formulación y evaluación de proyectos.

### 2.3.3 Formulación y evaluación de los proyectos de inversión

Esta fase es el centro de la investigación en donde se desarrolla todo lo relacionado con el proyecto que se espera llevar a cabo, desde el perfil de la empresa, que incluye todos los datos analizados en la fase anterior, un estudio de prefactibilidad,

factibilidad y la ingeniería necesaria del proyecto referente a la distribución del lugar, instalaciones, adecuaciones entre otros puntos.

Dentro de la fase de prefactibilidad y factibilidad es necesario realizar diversos estudios imprescindibles para evaluar si es posible emprender el proyecto, en realidad los proyectos de cada fase son los mismos, sin embargo, “la diferencia estriba en la profundidad y precisión de la información que se utiliza para confeccionar cada uno de ellos” (Morales, A., & Morales, J. A., 2009 p. 31).

De toda práctica existe teoría en la cual se ha profundizado y actualizado conforme el paso del tiempo, a través del estudio de diferentes autores interesados en el tema de proyectos de inversión los cuales han investigado y propuesto distintas metodologías para formular y evaluar un proyecto; haciendo énfasis en los diferentes tipos de proyectos que pueden surgir debido al estado actual de composición o nacimiento de una empresa. Algunos ejemplos de autores y los estudios considerados en su metodología se muestran en la siguiente tabla.

*Tabla 3 Estudios realizados en proyectos de inversión según diferentes autores*

	<b>Autor</b>	<b>Metodología</b>
<b>Proyectos de inversión</b>	(Pimentel, 2008)	Estudio de mercado Estudio de tamaño, ingeniería y localización. Estudio de organización Estudio financiero
	(Meza, 2010)	Estudio de mercado Estudio Técnico Estudio organizacional Estudio financiero
	(Chain, 2011)	Estudio de mercado

	Estudio de viabilidad técnica Estudio de viabilidad legal Estudio de viabilidad económica Estudio de viabilidad política Estudio de viabilidad de gestión Estudio de viabilidad ambiental
(Urbina, 2013)	Análisis de mercado Análisis técnico-operativo Análisis económico financiero Análisis socioeconómico
(Aranday, 2018)	Plan de negocios Estudio de mercado Estudio Técnico Elaboración y evaluación de estados financieros pro forma

*Elaboración propia*

Cada autor mencionado anteriormente propone su metodología, sin embargo, cada una de ellas tienen aspectos en común entre sí, debido a la importancia del análisis de ciertos rubros cuando se realiza un proyecto de inversión, incluyendo los estudios de mercado, técnico, administrativo u organizacional y financiero como común denominador debido a la repercusión que tiene la información obtenida de estos, para aceptar o rechazar el proyecto.

Dentro de cada uno de estos estudios existen aspectos que es imprescindible considerar; algunos varían de acuerdo con la finalidad del proyecto que se está realizando sin embargo en la siguiente tabla tomada de (Urbina, 2013) se mencionan algunos de estos.

Tabla 4 Estudios a realizar en un proyecto de inversión

<i>Tipo de estudio</i>	<i>Elementos en los que se concentra el análisis</i>
<i>Estudio de Mercado</i>	Cuantificar la Demanda Cuantificar la Oferta Características del producto Precio ideal Distribución / logística del producto Promoción
<i>Estudio Técnico</i>	Localización óptima de las instalaciones Tamaño óptimo de las instalaciones Ingeniería del proyecto Maquinaria y Equipo Adecuaciones de obra civil Descripción de los procesos productivos
<i>Estudio administrativo</i>	Tipo de sociedad legal Trámites legales Leyes o reglamentos a los que está sujeto Estructura orgánica Descripción de puestos.
<i>Estudio financiero</i>	Cuantificación de la inversión Fuentes de financiamiento Estados financieros Evaluación financiera Análisis financiero de sensibilidad

Fuente: (Urbina, 2013)

Llevar a cabo cada uno de estos estudios hace posible delimitar todos los aspectos importantes a considerar en la toma de decisiones sobre el proyecto, tomando en cuenta aspectos cualitativos como cuantitativos. Los estudios de mercado, técnico y administrativo proporcionarán los aspectos cualitativos mientras que el estudio financiero dará pauta de los aspectos cuantitativos de la inversión, realizando

pruebas de valor presente neto, tasa de recuperación y de rendimiento, WACC, entre otras.

En los siguientes apartados se detallará en que consiste cada tipo de estudio mencionado anteriormente, con la finalidad de que el lector entienda la metodología que empleará en este caso práctico.

## 2.4 Estudio de mercado

El estudio de mercado es el primer rubro dentro de las fases de factibilidad, aquí se pretende analizar la oferta y la demanda que existe de un bien, o en este caso servicio en un segmento específico o un público meta, así como las características del bien ofertado; según Baca Urbina Baca es importante obtener toda la información de fuentes primarias, es decir información directa de los consumidores acerca del tema de la investigación; pues proporcionan mayor confiabilidad de la información (2013), esto significa que brinda mayor credibilidad sobre la posible reacción y aceptación en el mercado sobre el proyecto.

Lo que se busca con este estudio es determinar la probabilidad de éxito que habrá con el lanzamiento de un producto o servicio, el precio al que se deberá ofertar en base a la competencia, determinar el nicho de mercado al cual va dirigido, la logística empleada para hacer que el producto o servicio llegue al mercado así como el canal idóneo para ofertarlo o comercializarlo. Para esto se lleva a cabo una metodología de investigación en la cual se selecciona una muestra, de la cual se realizan pruebas, se plantea una hipótesis, se analizan datos y se interpretan para llegar a una conclusión sobre lo que demanda el mercado. A continuación se detallan los aspectos considerados en la investigación de mercado según la metodología de (Morales, A. & Morales, J. A., 2009, pág. 43).

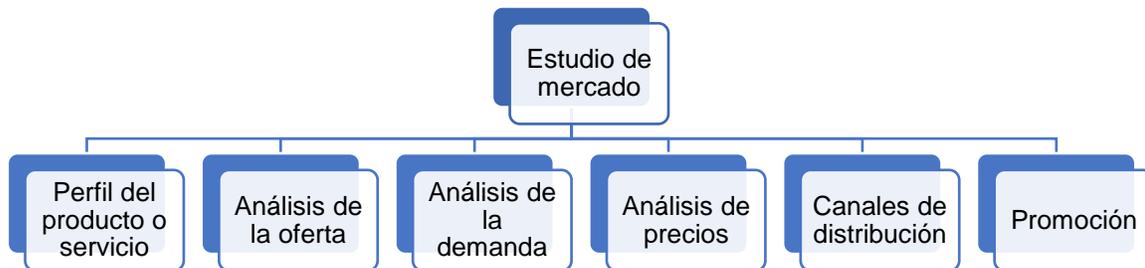


Figura 4 Componentes del estudio de mercado

Según lo observado en la figura anterior, son seis las etapas que se llevan a cabo en el estudio de mercado, los cuales a su vez se puede agrupar en tres rubros que representan de una manera más sencilla los factores a considerar en este rubro.



Figura 5 Etapas del estudio de mercado

#### 2.4.1 Perfil del producto o servicio

Definir las características del producto o del servicio, ayuda a determinar el mercado potencial de consumidores del producto, puesto que se define el tipo de bien y a

qué sector va dirigido, este puede ser industrial o de consumo final, así como la calidad de la búsqueda que el consumidor tendrá que realizar para encontrarlo. A su vez permite estar al tanto de la normatividad impuesta por los organismos de calidad pertinentes.

#### 2.4.2 Análisis de la oferta

El objetivo principal de llevar a cabo este análisis es conocer un aproximado del volumen de producción que requiere el mercado, en relación con factores que impactan en éste, tales como el tamaño del nicho al que se oferta, la frecuencia de consumo de él bien o servicio, así como apoyos o normas a acatar emitidas por las autoridades de gobierno, el número de ofertantes y el precio en el mercado del mismo producto, entre otros.

#### 2.4.3 Análisis de la demanda

La finalidad de este análisis radica en conocer la cantidad de bienes que los consumidores están dispuestos a adquirir a un precio determinado, para satisfacer una necesidad, además proporciona una pauta sobre las características que buscan en el producto o servicio.

La demanda nace de una relación entre la necesidad real de los consumidores, así como con el precio fijado al bien o servicio y los ingresos del mercado al cual va dirigido. Si el bien está destinado a un segmento de la población de escasos recursos, el precio deberá ser bajo para que estos puedan acceder a él y satisfacer su necesidad, de lo contrario, no habrá una aceptación del mercado y por lo tanto no tendrá éxito.

#### 2.4.4 Análisis de precios

Definir el precio que tendrá un producto o servicio es una tarea que no solo implica obtener el costo total incurrido en la elaboración de este, y determinar un porcentaje de ganancia, si no que en la práctica, influyen factores como la oferta y demanda que terminan siendo los que fijan el precio, como lo menciona Urbina (2013). En el supuesto de que el mercado llegue a considerar que el precio justo de un bien es por debajo de los costos de producción, la fabricación de este dejará de ser rentable para la empresa, lo cual cause que esta busque alternativas, en disminución de costos o dejar de producirlo. Una vez determinado el precio, este ayudará para poder hacer una proyección de los ingresos futuros de la empresa y determinar el incremento de precios año tras año.

#### 2.4.5 Canales de Distribución

Este rubro, como los anteriores, es importante de considerar, debido a que facilita el acceso del bien al consumidor, y esto permite que la empresa genere ganancias, después de asumir todos los costos. Sin una adecuada planeación sobre la distribución del producto o servicio este será más fácil de venderse y cae en la posibilidad de incurrir en pérdidas que le causen a la compañía hasta la quiebra. Según la teoría existen diferentes maneras de hacer llegar un bien al consumidor final, pasando a través de intermediarios, que son personas o empresas que facilitar el reparto de los productos o colocando los productos a disposición del cliente.

En el caso de ser una empresa que brinda servicios, el canal utilizado es el producto-consumidor, puesto que es directo y la empresa es la única que puede prestar el servicio al cliente, por lo cual es un canal directo.

#### 2.4.6 Promoción

Los cambios en los gustos y preferencias de los consumidores, así como sus motivaciones, comportamientos de compra y el segmento al que va dirigido, son factores que determinan el tipo de promoción que se le debe dar a un producto o servicio, para que este sea adquirido con éxito por el mercado meta. Esta tarea involucra aspectos tanto racionales como emocionales en la decisión de compra.

Chain, N. (2011) considera que los clientes poseen actitudes de compra ligadas a su personalidad, vivencias, la influencia de las personas en su entorno, así mismo actitudes que los llevan a actuar de manera racional, impulsiva o afectivamente. Considerar estos puntos es clave para conocer los aspectos motivacionales por abordar con el proyecto. (p.76). Es por ello, por lo que es imprescindible que la empresa tenga claridad sobre del perfil del cliente al cual va dirigido el producto o servicio, para más allá de satisfacer la necesidad principal del cliente ofrecer un valor agregado y logre diferenciarse del resto de sus competidores en el mercado.

Una vez definidos los aspectos anteriormente mencionados en cada punto es necesario continuar con la siguiente etapa del proyecto, en la cual se definirán todos los aspectos físicos del mismo, relacionados con la ubicación, adecuación, planos, entre otros; que involucran el desarrollo del plan propuesto, esta etapa es comúnmente conocida como estudio técnico.

#### 2.4.7 Modelo *Canvas* en la formulación de proyectos

Cuando se trata de emprender u optimizar un negocio, es claro generar múltiples ideas y opciones para llevar a cabo que a simple vista pueden parecer prometedoras; sin embargo al momento de plantearlas es posible que no se tengan suficientes aspectos para aterrizar la idea o llevarla a cabo. Alexander Osterwalder

en el 2004 elaboró una herramienta denominada Modelo *Canvas*, la cual ha demostrado ser eficiente en el análisis de ideas de negocio.

Dicho de otra forma este modelo representa todos los aspectos esenciales a considerar cuando se busca evaluar una idea de negocio, tomando en cuenta la generación de valor tanto para la empresa como para el mercado. Los rubros que maneja este modelo son nueve, y responden a las preguntas ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cómo? Y ¿Cuánto?; para visualizarlo de manera más clara se adjunta la siguiente figura.

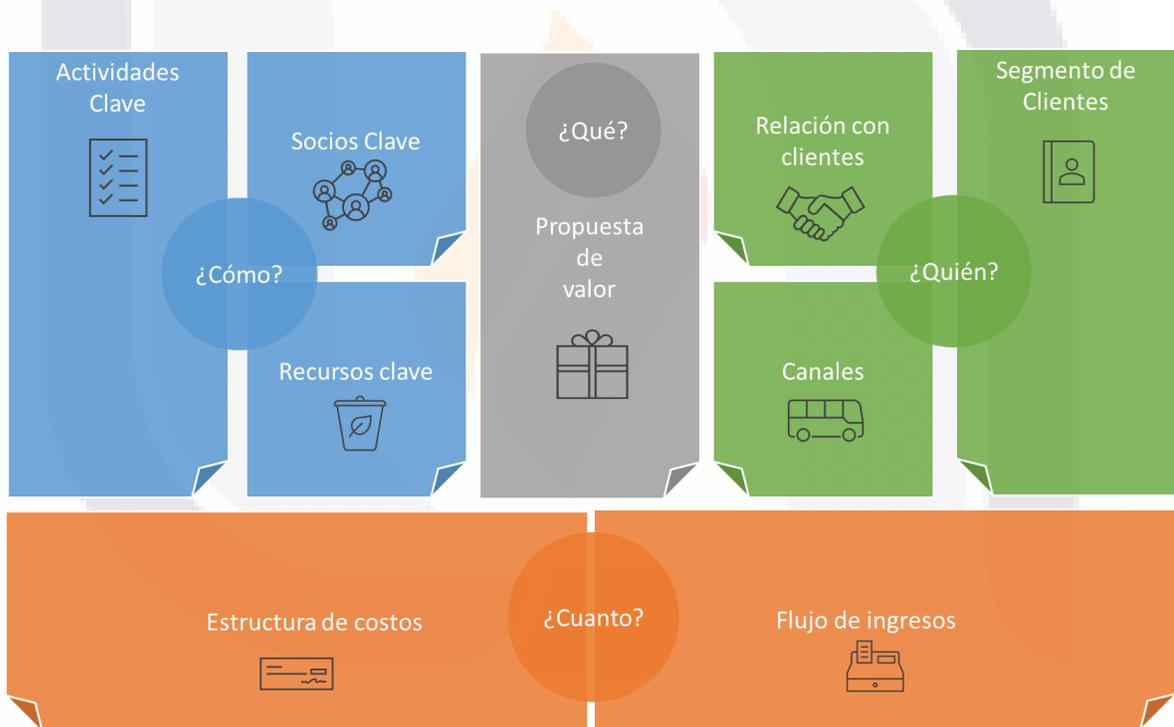


Figura 6 Adaptación del Modelo Canvas por Alexander Osterwalder (2004)

Elaboración propia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este modelo se ha caracterizado principalmente por ser una herramienta útil para el desarrollo de una idea de negocio permitiendo “la definición, implementación y seguimiento de una estrategia empresarial.” (Ferreira-Herrera, 2015)

Una ventaja percibida de la aplicación de este modelo es que es presentado de manera gráfica, permitiendo a los empresarios tener una visión general del negocio que se está planteando sin tener que recurrir a la lectura de planes de negocios extensos, que encadenen una saturación de información perdiendo la esencia de lo que se está tratando. Esta alternativa hace uso de un lienzo donde se plasma de forma sintetizada los puntos relevantes que deben considerarse para el desarrollo del proyecto. La integración de esta herramienta en la formulación de proyectos facilita la comprensión de lo que se pretende lograr para después continuar con los demás estudios donde se detallará la información contenida en el lienzo.

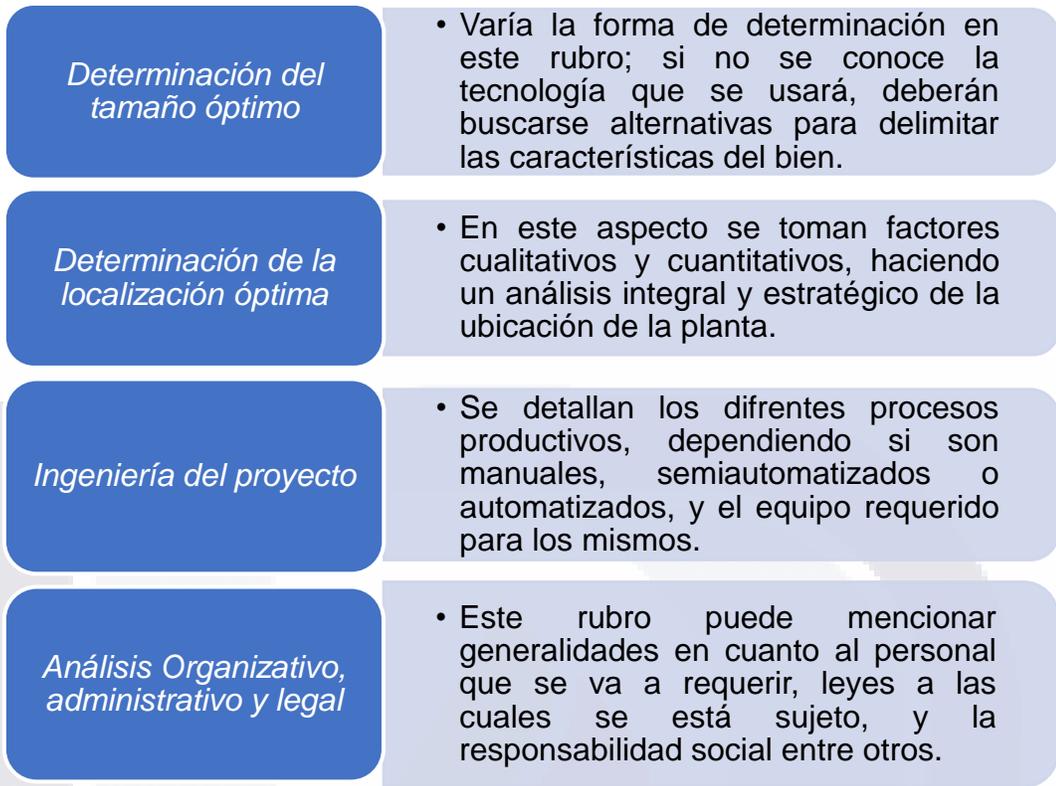
## 2.5 Estudio Técnico

El estudio técnico se basa principalmente en analizar las características que debe tener el producto o servicio, así como su proceso productivo si es el caso, manuales y especificaciones de este. Calcula los costos e inversiones necesarias para llevar el proyecto de forma física, determinando la tecnología a implementar, maquinaria, equipo, herramienta, mano de obra, gastos indirectos, y de instalación, derivados de la elaboración eficaz y eficiente del producto final o servicio.

El resultado obtenido de este estudio puede generar un impacto mayor en la decisión final del proyecto que cualquier otro de los estudios, debido a que cualquier error cometido en este rubro puede impactar de forma negativa al momento de medir la viabilidad económica del proyecto.

Existe una asección la cual es común encontrar en las evaluaciones de los proyectos de inversión, en donde la persona que evalúa la viabilidad del proyecto es contratada por la empresa, lo cual convierte al evaluador en un agente externo, el cual no posee vasto conocimiento sobre los procedimientos para la elaboración de un producto o prestación del servicio, esto ocasiona que pase por alto posibles errores en el conteo o integración de maquinaria y herramienta necesarios; por esto Chain (2011) recomienda sistematizar toda la información relacionada con los procesos de prestación de servicios, o fabricación de un producto por parte de la entidad, para lograr cuantificar todos los recursos involucrados en cada etapa del proceso y proyectar los flujos de caja que permitirán hacer la evaluaciones correspondientes (p.123-124).

Una vez determinados los procedimientos y sus respectivos requerimientos tanto materiales como humanos, podemos comenzar a elaborar el estudio, seccionándolo en cuatro partes esenciales basadas en la metodología propuesta por Urbina (2013) que se muestran en la siguiente ilustración.



*Figura 7 Etapas del estudio técnico*

*Fuente: Elaboración propia.*

Cada una de las partes del estudio técnico se elaboran acorde al tipo de proyecto que se dirige, y vale la pena evaluar que tan detallada será la información en cada una de las etapas y dejar en claro por qué los elementos que se están considerando son imprescindibles para llevar a cabo el proyecto.

El último rubro a considerar, denominado análisis organizativo, administrativo y legal, suele tratar temas relacionados con el estudio administrativo; puesto que trata temas tales como, los puestos derivados del proyecto, así como las actividades desempeñadas por el capital humano, y los aspectos legales que es necesario cumplir para poder operar en el mercado; de esta forma el estudio técnico genera una introducción a los procedimientos administrativos que se tendrán que llevar a

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cabo y de los cuales se va a profundizar en la siguiente etapa del proyecto de inversión.

## 2.6 Estudio Administrativo

Los proyectos generalmente son propuestos por la empresa para satisfacer una necesidad, al realizarse de forma interna se tiene la ventaja de detectar los focos de atención en cada una de las áreas y características de la empresa. Así mismo, este tipo de estudio puede aplicarse, a casos relacionados con la apertura de otra empresa, franquicia o sucursal que necesita cumplir con algunos aspectos legales a través de procedimientos administrativos impuestos por el país, estado y municipio en el que opera. Para dejar más claro este punto se mencionarán algunas características del estudio administrativo según (Castro, 2009):

- “La constitución jurídica de la empresa u organismo, así como los aspectos legales que afectan su funcionamiento.
- Diseño de la organización de la empresa” (p. 109)

Derivado de los puntos anteriormente mencionados, se trata de definir la estructura que tendrá la empresa, y definir las variables de gestión relativas al proyecto que se pretende poner en marcha; para esto, es necesario definir los puestos que se ocuparán, es decir, el perfil y funciones a realizar, las actividades, responsabilidades, obligaciones y la autoridad que tendrá el personal asignado a cada uno de ellos; y de manera global, su relación con las demás áreas de la empresa, así como establecer los objetivos específicos de cada una de las áreas que coadyuvan al cumplimiento del objetivo general de la empresa.

Cuando se trata de un proyecto de reemplazo o adición de activos al proceso productivo de una empresa ya establecida, que busca tener mayor eficiencia, eliminar costos, o reducir el tiempo de elaboración de un producto o prestación de un servicio, se puede aseverar que “la nueva inversión no implicará cambios en la estructura organizacional ni en los procedimientos administrativos” (Chain, 2011, p. 154). Esto permite al evaluador concentrarse en temas que generen un impacto en la organización como es el caso del efecto tributario al que estará sujeta la empresa de llevarse a cabo el proyecto, debido a los cambios en la información contable aplicables en casos de compraventa de un activo, así como el incremento de beneficios o costos que traerá consigo el proyecto en los años posteriores y su tratamiento fiscal ante las autoridades correspondientes.

Concluyendo este apartado la finalidad primordial de este estudio es establecer el funcionamiento de la empresa integrando los cambios establecidos por el proyecto de inversión, según aplique; para que la organización trabaje de manera armónica logrando la máxima eficiencia posible.

## 2.7 Estudio Financiero

Este estudio es conocido por los diferentes autores de proyectos de inversión como estudio económico o financiero; a partir de aquí comienza el análisis cuantitativo del proyecto, la inversión se refleja de forma monetaria, y se consideran todos los recursos necesarios como, depreciaciones, sueldos, capital de trabajo, la maquinaria o equipo que se utilizará, la utilidades del proyecto, que facilitarán la elaboración de los flujos de efectivo, y obtención de la tasa de recuperación, entre otros indicadores financieros; esta información provee todos los elementos de interés para los diferentes usuarios, como son los empresarios y en el caso de adquirir un financiamiento, a los bancos, o prestatarios.

El conjunto de datos relacionados entre sí que brindan una base sólida para la toma de decisiones se conoce como información financiera, ésta se encuentra en los estados financieros de la empresa; existen cuatro estados financieros primordiales para conocer la situación actual de una empresa, según (Morales & Morales, 2009) en proyectos de inversión los más representativos en función de este caso son los siguientes:

*Tabla 5 Estados financieros*

Nombre	Información que contiene
Estado de posición financiera o balance general	El balance general contiene la información de la empresa referente a sus inversiones, el capital con el que cuenta, así como sus obligaciones de pago y financiamiento; representa la situación de la empresa a una fecha determinada por lo que se conoce como Estado financiero estático.
Estado de Resultados	Este contiene la información relativa a un periodo de tiempo, comúnmente es un año, en el cual se reflejan partidas tales como el total de ventas menos los costos, gastos operativos y financieros, para así obtener las utilidades o pérdidas, así como los impuestos, PTU, y las utilidades por repartir.
Estado de Flujos de Efectivo	Este estado se caracteriza por reflejar el dinero disponible al finalizar cada uno de los años posteriores al proyecto, ésta información proviene de los estados financieros proyectados, o también conocidos como proforma, en donde se toma la utilidad neta y se

adicionan las partidas que no representan propiamente un desembolso de dinero, como las depreciaciones y amortizaciones, para después disminuir todos los gastos efectivamente erogados cada año, y conocer el flujo neto del proyecto determinando si es necesario el uso de financiamiento, o la empresa posee una estructura de capital que le permite sustentar el proyecto.

## 2.8 Evaluación del proyecto

La evaluación de un proyecto de inversión, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. De esta forma es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa propuesta (Urbina, 2013). Para que este supuesto se cumpla debe hacerse el análisis de toda la información recabada y procesada en papeles de trabajo; que a través de la metodología aplicada, permite establecer las ventajas y desventajas de destinar recursos al plan propuesto inicialmente, tratando de minimizar el riesgo al fracaso, que pueda repercutir en costos explícitos e implícitos.

La evaluación, es una parte fundamental del estudio, a causa de que a partir del resultado obtenido, se decide aceptar o rechazar el proyecto, dependiendo en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del mismo. Para ello hay que tener en cuenta que “en el ámbito de la inversión privada el objetivo principal no sólo es obtener el mayor rendimiento sobre la inversión. En los tiempos actuales de crisis, el objetivo principal puede ser que la empresa sobreviva,

mantener el mismo segmento del mercado, diversificar la producción, aunque no se aumente el rendimiento sobre el capital". (Urbina, 2013)

En el caso de un proyecto de ampliación tiene cierta similitud a evaluar un proyecto de reemplazo con objetivos como el incremento en la producción; ya que en este tipo de proyectos pueden considerarse la sustitución de activos por otros de mayor capacidad o tratarse de un complemento de activos al proceso, para generar un nuevo producto, como es el caso.

Una vez finalizada la evaluación, los resultados obtenidos darán pauta para tomar una decisión; para ello, se consideran las ventajas y desventajas de la inversión a partir de todos los estudios mencionados anteriormente que son la estructura en la elaboración del proyecto de inversión.

De ser aceptado el proyecto, se procederá a evaluar los resultados cada cierto periodo, con la finalidad de determinar si se lograron los objetivos propuestos al inicio, y en el caso de haber variaciones, buscar nuevamente alternativas y realizar ajustes que mejoren la situación del negocio.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 Metodología

El objetivo de este trabajo es evaluar la factibilidad de inversión en un laboratorio de estudios cardiológicos a través de un proyecto. La metodología implementada en este caso práctico para la elaboración del proyecto de inversión es la propuesta por Chain (2011), en la cual destaca la realización del estudio de mercado, técnico, administrativo, y financiero para el cálculo y análisis de la rentabilidad derivada del proyecto.

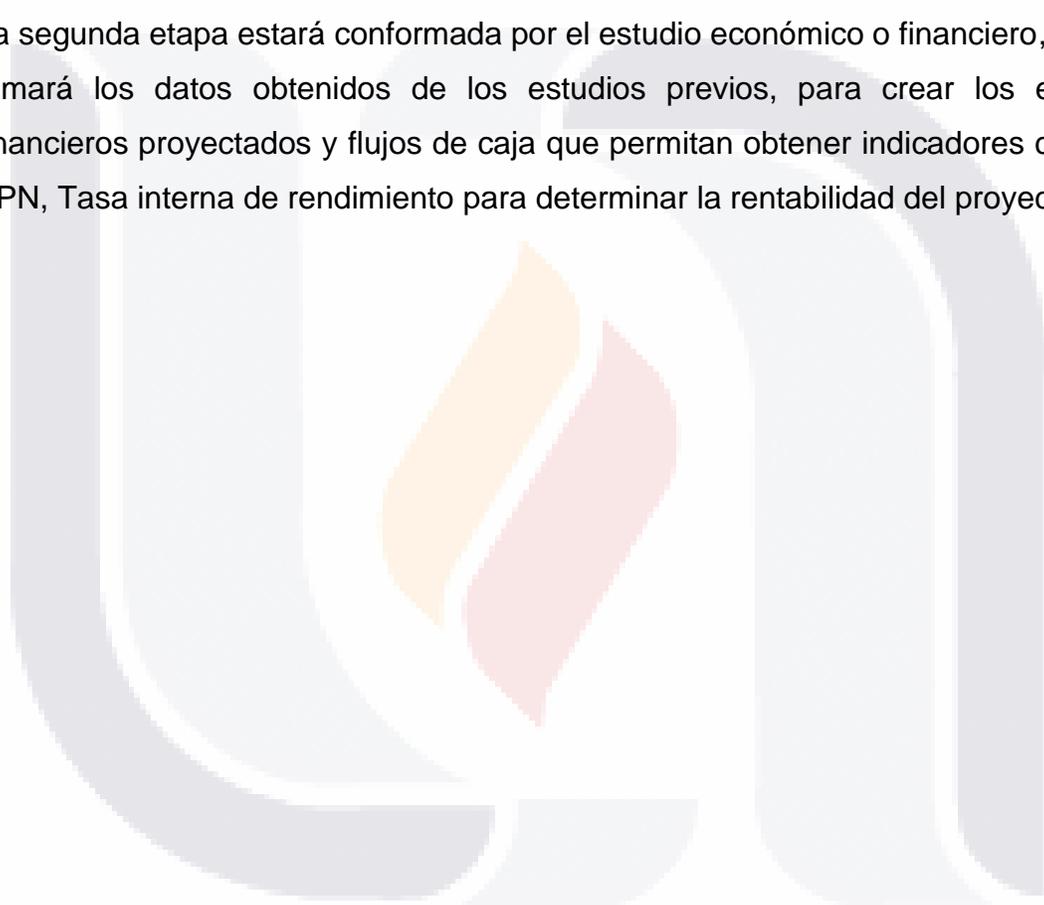
El proceso metodológico consiste en hacer una investigación transversal, descriptiva de campo, utilizando elementos cuantitativos con la intención de evaluar los resultados obtenidos de cada uno de los estudios mencionados en el párrafo precedente para facilitar la toma de decisiones respecto a la viabilidad técnica y económica de llevar a cabo el proyecto.

La primera fase estará compuesta por los primeros tres estudios propuestos en la metodología de Chain (2011). El estudio de mercado comenzará con la definición del servicio, así como el análisis del comportamiento de la oferta y demanda de este, en el municipio de Aguascalientes, mediante la recolección de información a través de encuestas como fuente primaria y datos de instituciones como el INEGI, y la Secretaría de Salud como secundaria, para determinar el mercado meta.

En el estudio técnico se detallará el tipo de equipo, y maquinaria requerida, costos Incurridos, así como el lugar y las adecuaciones pertinentes.

En el estudio administrativo se evalúa la posibilidad de contratar personal adicional para la manipulación de los equipos y llevar a cabo los estudios, además de la determinación de costos de producción por estudio y análisis de precios que fijará el laboratorio al público. Los resultados de esta etapa conformada por los tres estudios servirán para desarrollarlo la parte cuantitativa del proyecto.

La segunda etapa estará conformada por el estudio económico o financiero, el cual tomará los datos obtenidos de los estudios previos, para crear los estados financieros proyectados y flujos de caja que permitan obtener indicadores como el VPN, Tasa interna de rendimiento para determinar la rentabilidad del proyecto.



## RESULTADOS, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### 4.1 Estudio de Mercado

#### 4.1.1 Definición del servicio a emplear

Los estudios de radiología y ultrasonido general fueron un hallazgo médico actualmente utilizado por numerosos especialistas en el campo de la medicina para determinar el origen de diversos tipos de enfermedades en las personas, convirtiéndose en una herramienta segura y no invasiva. Con la finalidad de que se pueda distinguir un procedimiento de otro a continuación se presenta una tabla explicando en que consiste cada uno de los estudios mencionados.

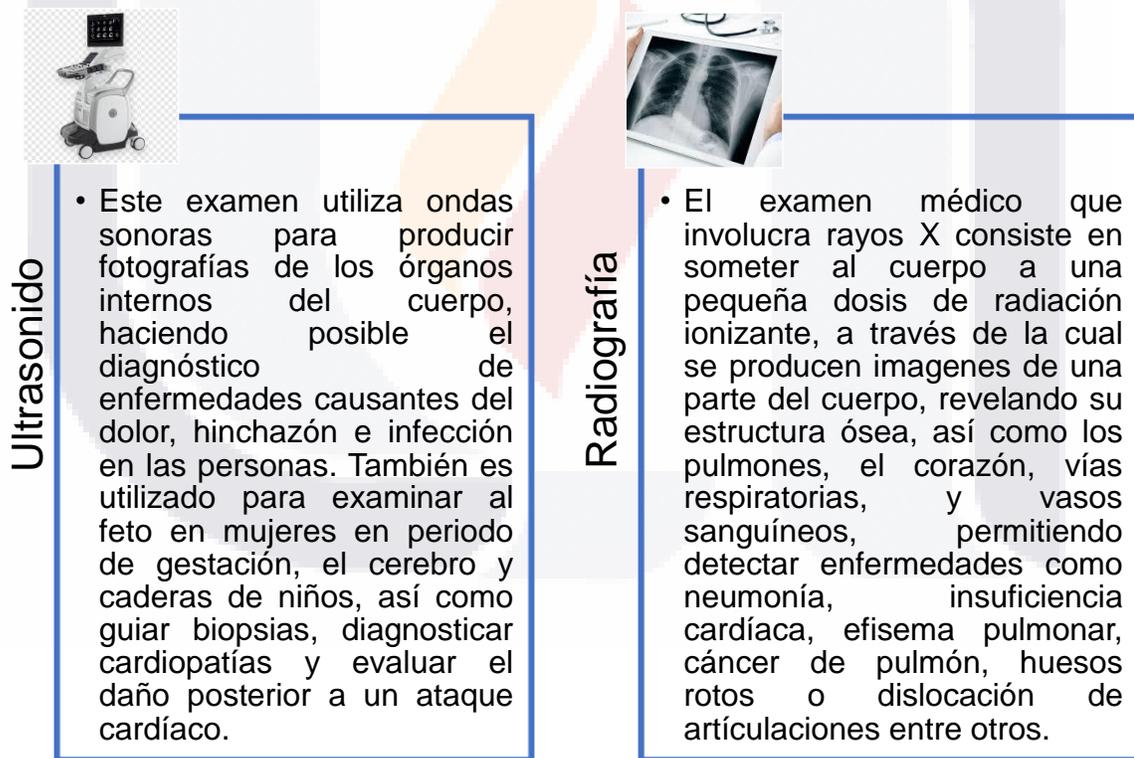


Figura 8 Definición del servicio de Ultrasonido y Radiografía

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.1.1.1 Procedimiento

El ultrasonido obtiene las imágenes a través de una sonda denominada transductor y un gel que se coloca área de la cual se pretende obtener la imagen directamente sobre la piel del paciente. El gel es un conector para que las ondas sonoras de alta frecuencia puedan viajar a través de él hasta llegar a proyectar la imagen en una computadora de los órganos internos del cuerpo.

Por el contrario cuando se trata de un estudio de rayos X es necesario un equipo especial para la generación de radiación tal como la luz o las ondas de radio que atraviesen el cuerpo, estos rayos son absorbidos por la parte del cuerpo a examinar produciendo una placa o imagen que muestra los órganos internos del cuerpo, los huesos tienden a absorber en mayor proporción la radiación que los órganos por la cual los primeros se observaran blancos y los segundos en tonalidades grisáceas, mientras que el aire se visualizar negro.

#### 4.1.1.2 Clasificación del servicio

El servicio que se ofrece puede ser clasificado de especialidad debido a que el consumidor realiza una búsqueda de las opciones más convenientes para adquirir el servicio, comparando diferentes establecimientos, además es un servicio que puede encontrarse solo en ciertos establecimientos que se dedican a esta actividad y otras complementarias lo que hace que su distribución sea selectiva debido al tipo de equipo implementando a cargo de un profesional con los conocimientos técnicos del tema.

#### 4.1.2 Determinación de la muestra

Para determinar el número de encuestas necesarias para la obtención de resultados con un grado confianza del 95% se llevó a cabo un muestreo aleatorio simple en la

población del municipio de Aguascalientes, considerando como posible consumidor personas de 20-74 años quienes tienen la capacidad de decisión o responsables de compra en la adquisición del servicio. Según el censo de población y vivienda 2010 elaborado por el INEGI la densidad de población tanto de hombres como mujeres dentro de este rango de edad fue de 460,848 de un total de 797,010 habitantes que en porcentaje representa el 57.82%. Este valor será aplicado al número de habitantes registrados en el último año ubicado en la Figura 9 para la obtención de la población total que fue 949,277 de la cual se determinará el número de encuestas aplicables considerando un margen de error de 6%.

Para el cálculo del número de encuestas aplicables se empleó la siguiente fórmula

$$n = \frac{z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

donde:

$N$  = población total

$Z$  = distribución normal Si  $Z = 1.96$  el porcentaje de confiabilidad es de 95%

$p$  = proporción de aceptación deseada para el producto en este caso .5

$q$  = proporción de rechazo complemento con  $p = .5$

$d$  = porcentaje deseado de error

El cálculo anterior arroja un total de 267 encuestados, sin embargo se realizaron 300 encuestas para llevar a cabo el estudio de mercado.

#### 4.1.3 Análisis de la demanda

En cuestión de la demanda asignada para este tipo de servicios, al ser perteneciente al sector salud, la demanda crece junto al incremento de la población, debido a que existen más usuarios disponibles para el uso de éste, en los párrafos precedentes se describen las características del servicio en las cuales podemos concluir que no existe un límite inferior ni superior en la edad del consumidor, sin embargo para

efectos de este caso se seleccionara la muestra a partir de los consumidores con edad de 20-74 años ya que su mayoría pueden ser los responsables de compra.

Primeramente se consideró analizar el comportamiento de la población del municipio de Aguascalientes donde se encuentra ya establecido el laboratorio.

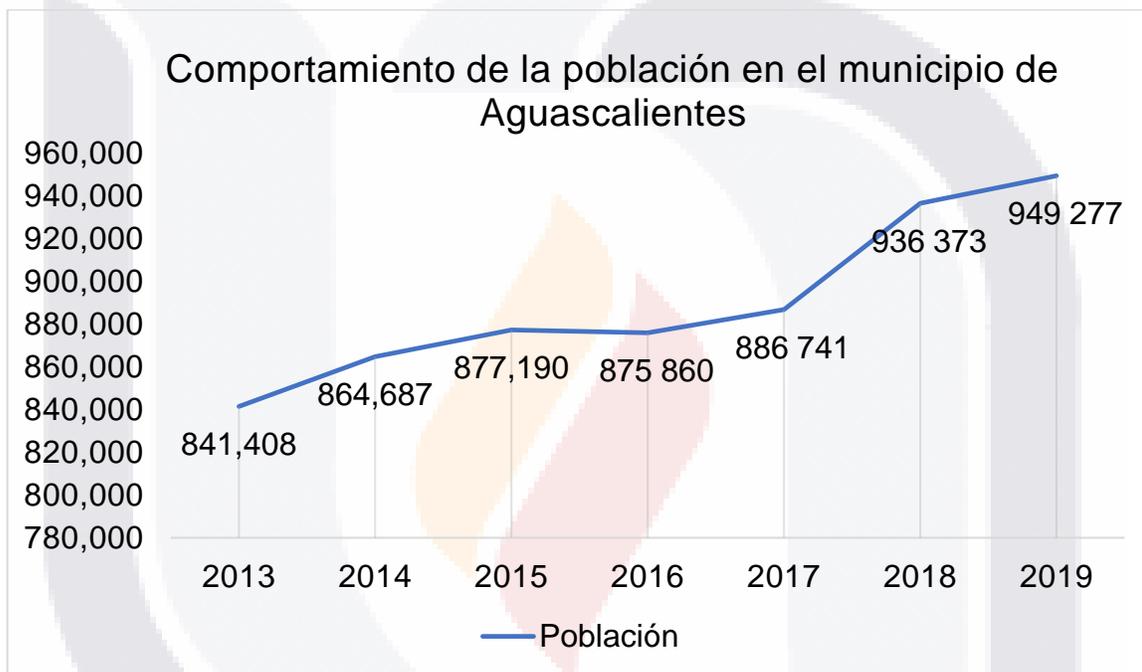


Figura 9 Tendencia de crecimiento poblacional en el municipio de Aguascalientes

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

De la cual se puede observar que a pesar del decremento en el año 2016 la tendencia de crecimiento de la población se encuentra al alza hasta el año 2019.

Hasta principios del 2019 se realizaron proyecciones a través de Consejo Nacional de Población por sus siglas CONAPO en relación a la tasa de natalidad y mortalidad en Aguascalientes de 17.5 y 5.1 respectivamente proyectando así mismo una tasa bruta de natalidad del 17.1 y una tasa bruta de mortalidad del 5.1 para el 2020, sin

embargo, considerando que actualmente se está viviendo la pandemia ocasionada por el virus COVID-19, es claro que estas proyecciones se han visto modificadas y de las cuales se sigue obteniendo información derivado de la actual situación en la que se encuentra el estado y en relación al número de contagios y decesos registrados. Ante tal circunstancia se han emitido boletines estadísticos actualizados que indican la situación de la pandemia declarando que en Aguascalientes existe un exceso de mortalidad del 13.5% a comparación de lo esperado por las proyecciones previamente realizadas. El periodo de análisis comprende de la semana 12 a la semana 33 del 2020 según las actas de defunción registradas por año de ocurrencia considerando todas las causas de muerte y las confirmadas por el virus. (Organización Panamericana de la Salud, 2020)

Durante los años 2014 a 2018 el INEGI contabilizó el número de estudios realizados y personas atendidas en instituciones públicas del estado de Aguascalientes considerando dependencias tales como IMSS, ISSSTE, ISSEA y DIF subdividido por tipo de estudio arrojando los siguientes datos

*Tabla 6 Estudios de diagnóstico realizados en las instituciones del sector público de salud en Aguascalientes por principales tipos de estudio 2014 a 2018.*

Tipo de estudio	Total					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Estudios de diagnóstico</b>	<b>5 121 664</b>	<b>4 873 407</b>	<b>5 030 662</b>	<b>5 112 664</b>	<b>4 397 715</b>	<b>4 954 437</b>
Análisis clínicos	4 480 501	4 234 746	4 372 566	4 318 546	3 673 138	4 140 058
Anatomía patológica	13 428	14 013	16 345	16 619	15 079	23 539
Electro-diagnóstico	48 662	50 661	61 083	63 989	69 399	77 929

Radiología	452 393	441 794	450 710	580 036	501 356	572 637
Ultrasonido	96 886	102 565	92 330	117 448	123 773	122 484
Otros	29 794	29 628	37 628	16 026	14 970	17 790

Fuente: Elaboración propia con datos del (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

En la tabla anterior se detallan los estudios que han tenido mayor incidencia en la población de Aguascalientes los cuales son los análisis clínicos ya que representan una base para conocer el estado de salud de las personas, posteriormente los de mayor demanda coinciden ser los estudios de radiología y ultrasonido debido a la utilidad de estos para el diagnóstico de enfermedades; hasta ahora no se ha publicado la información más reciente correspondiente al año 2019 pero por el comportamiento de ambos años se esperaría una tendencia similar.

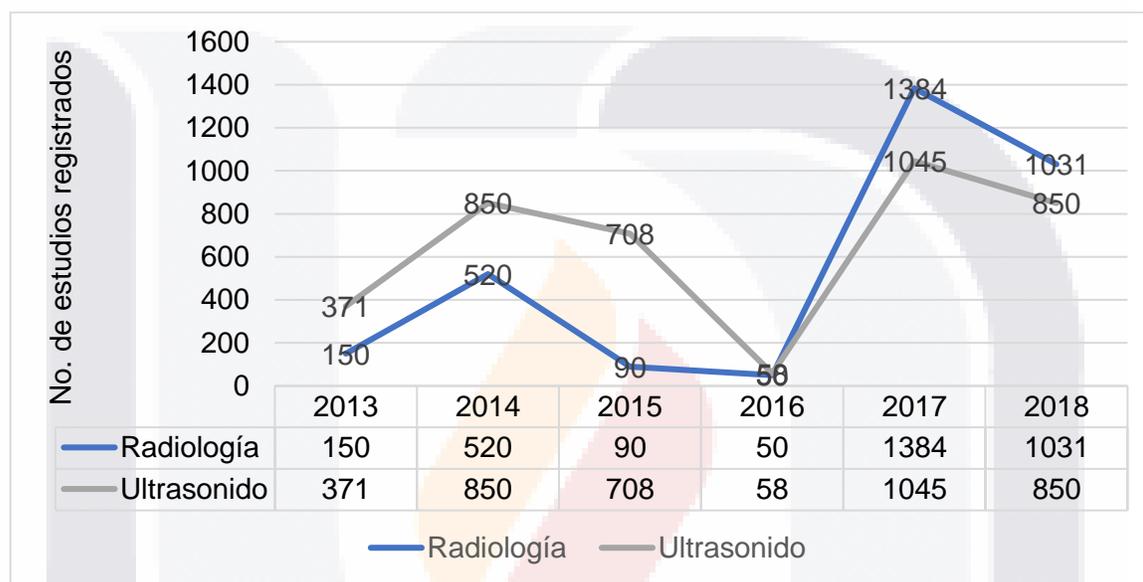
Respecto de los estudios realizados el número de personas atendidas difiere un poco siendo menor cantidad, esto se puede deber a la necesidad de múltiples estudios.

*Tabla 7 Número de personas atendidas en instituciones del sector público de salud en Aguascalientes para estudios de radiología y ultrasonido 2013-2018.*

Tipo de estudio	Total					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Radiología	292 874	292 155	289 740	312 184	300 173	305 839
Ultrasonido	84 864	87 278	78 594	88 136	86 816	92 376

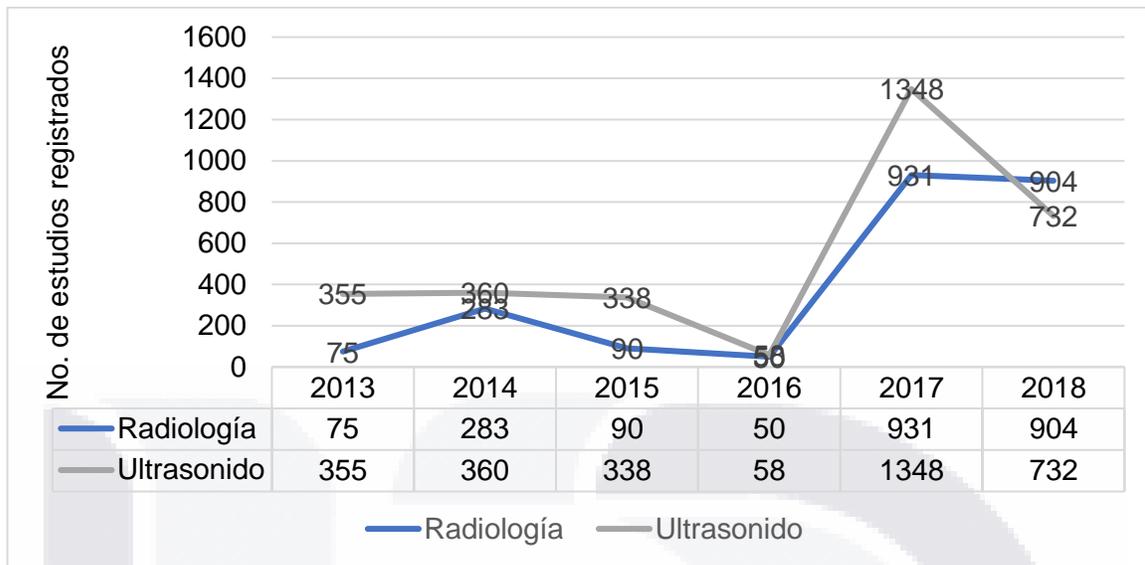
Fuente: Elaboración propia con datos del (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

La información anterior corresponde al comportamiento de los servicios de salud en el sector público, donde se observa un aumento moderado en la demanda, esta herramienta nos permite tener un panorama de la situación del estado sin embargo es necesario analizar algunos datos correspondientes al sector privado emitidos por el INEGI contenidos en los siguientes gráficos.



*Figura 10 Procedimientos de diagnóstico realizados en establecimientos particulares de salud 2013-2018.*

El comportamiento que han tenido los estudios realizados en el periodo 2013-2018 se ha visto irregular con una disminución considerable en el año 2016 para después incrementar en gran porcentaje la cantidad de estudios de radiología y ultrasonido en 2017 y para finalizar el 2018 a la baja.



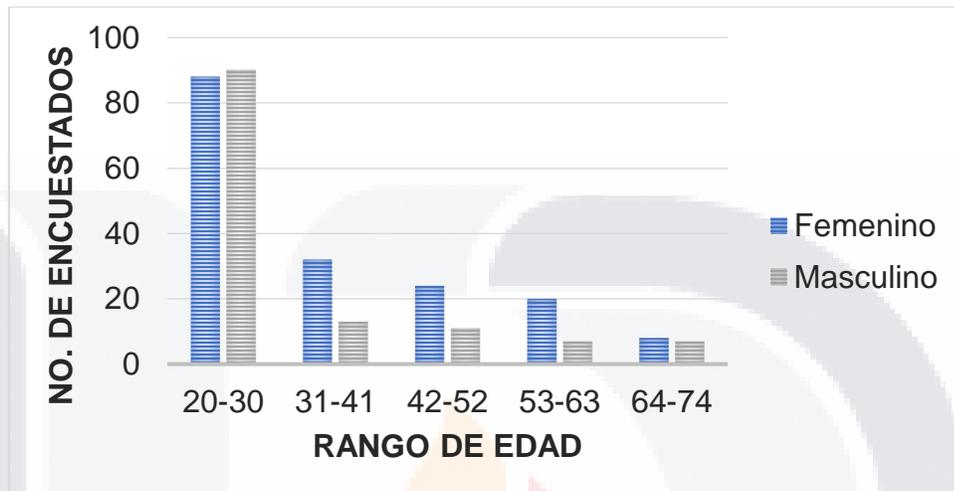
*Figura 11 Número de personas atendidas en establecimientos particulares de salud para estudios de Radiología y Ultrasonido 2013-2018.*

El desplazamiento lineal de la gráfica anterior es similar al de estudios realizados pues ambos gráficos contienen información acorde a la demanda de estos servicios, observando que en cuestión de los estudios de radiología existe una disminución mínima, en cambio para ultrasonido la caída en atención disminuyó considerablemente.

Para analizarla la demanda de este servicio se obtuvo información de fuentes primarias, a través de una encuesta distribuida en un centro médico donde se localizan diferentes especialidades, laboratorio, y por correo electrónico, realizada a personas de entre 20-74 años pidiendo que la contestaran al momento de espera para ser atendidos.

Los resultados obtenidos derivado de la aplicación de la encuesta fueron procesados a través de una plataforma digital, en los cuales se solicitó información básica de los encuestados tales como su edad de la cual se obtuvo una media de

33 años concluyendo que la distribución de edad es predominante del adulto joven que asiste a centros de atención médica.



*Figura 12 Gráfico de la edad y género de los encuestados*

Posteriormente se pidió que en la encuesta indicaran a qué tipo de establecimiento tienden a acudir cuando requieren algún estudio de laboratorio, considerando como posibles respuestas, ya sea un centro público o privado. Donde claramente se ve la tendencia de la población a asistir a un laboratorio privado representando el 86% del total de la muestra.

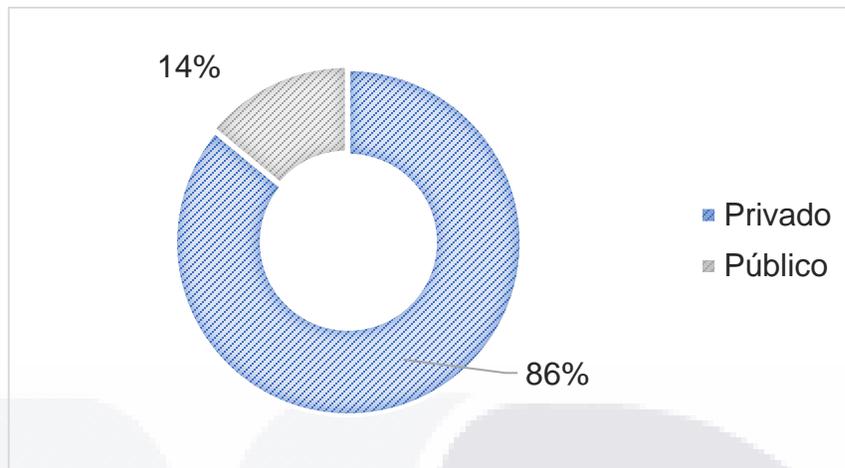


Figura 13 Preferencia de la muestra en tipo de servicios de laboratorio

Respecto a la asistencia de la muestra a los laboratorios, en el rango de 20-63 años se suele asistir de 0-1 vez por año con mayor frecuencia; en adultos mayores es común realizar estudios en un periodo de 2-3 veces al año sin embargo no es donde se concentra la mayor parte de la muestra, la información detallada se puede observar en el siguiente gráfico.

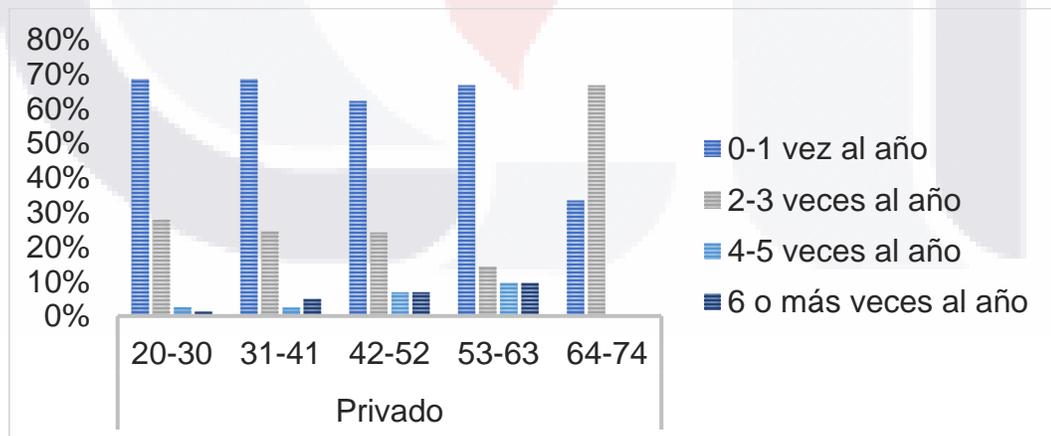


Figura 14 Frecuencia de asistencia a un laboratorio Clínico privado por rango de edad.

Una vez que se conoce la frecuencia con la que asisten las personas a un laboratorio privado es importante conocer el tipo de estudio que suelen realizarse al momento de acudir. Esto se puede representar mejor en una tabla donde se incluyeron diferentes tipos de estudio como se muestra a continuación.

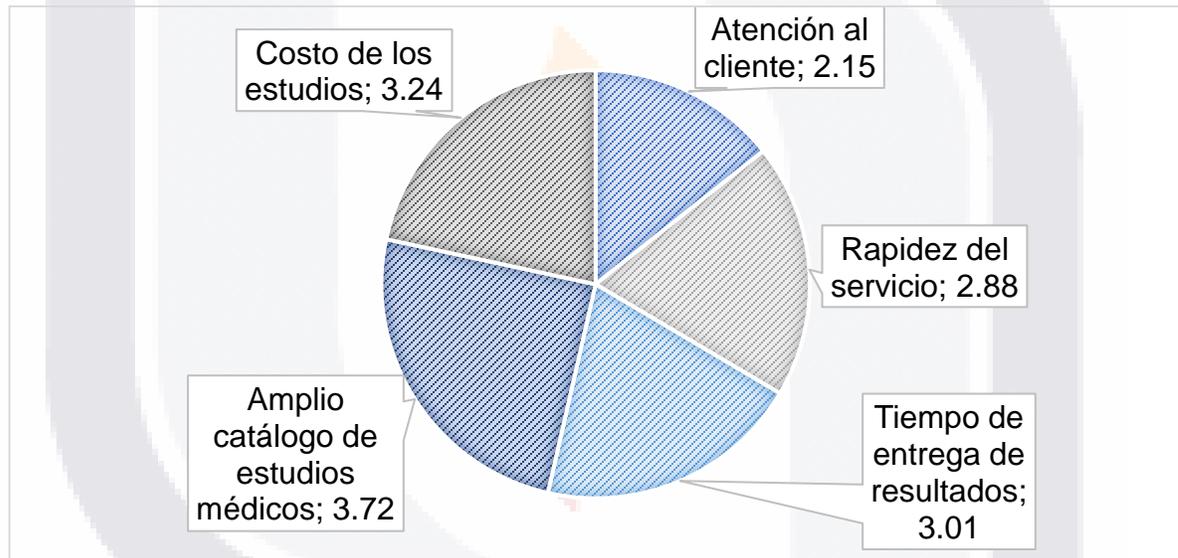
*Tabla 8 Tabla 8 Distribución absoluta y porcentual de la demanda de diversos estudios de laboratorio*

TIPO DE EAMEN	RESPUESTAS	% DEL TOTAL
Examen de orina/sangre	248	82.70%
Biometría hemática	79	26.30%
Glucosa	73	24.30%
Rayos X (radiología)	47	15.70%
Química integral de 45 elementos	41	13.70%
Perfil Tiroideo	34	11.30%
Ultrasonido general	34	11.30%
Perfil control diabetes	14	4.70%
Prueba de embarazo	13	4.30%
Otro...	11	3.70%
Ecocardiograma	11	3.70%
Tomografía	9	3%
Prueba de esfuerzo	6	2%
Resonancia Magnética	6	2%
Holter	2	0.70%

Cabe mencionar que los encuestados podían seleccionar más de un estudio, y los estudios que se mencionaron en la categoría de “otros” fueron mastografía, VIH, Antidoping, Papanicolau, perfil hormonal y COVID 19. Como se puede apreciar la

mayoría se ha realizado exámenes de sangre u orina, seguido de la Biometría hemática y Glucosa con los porcentajes más representativos, sin embargo, los estudios de Rayos X y ultrasonido se posicionan en el 4to y 6to lugar sumando un 25.80% situado encima del porcentaje determinado por el INEGI donde los estudios de ultrasonido y Rayos X representan el 14.03% para el 2018.

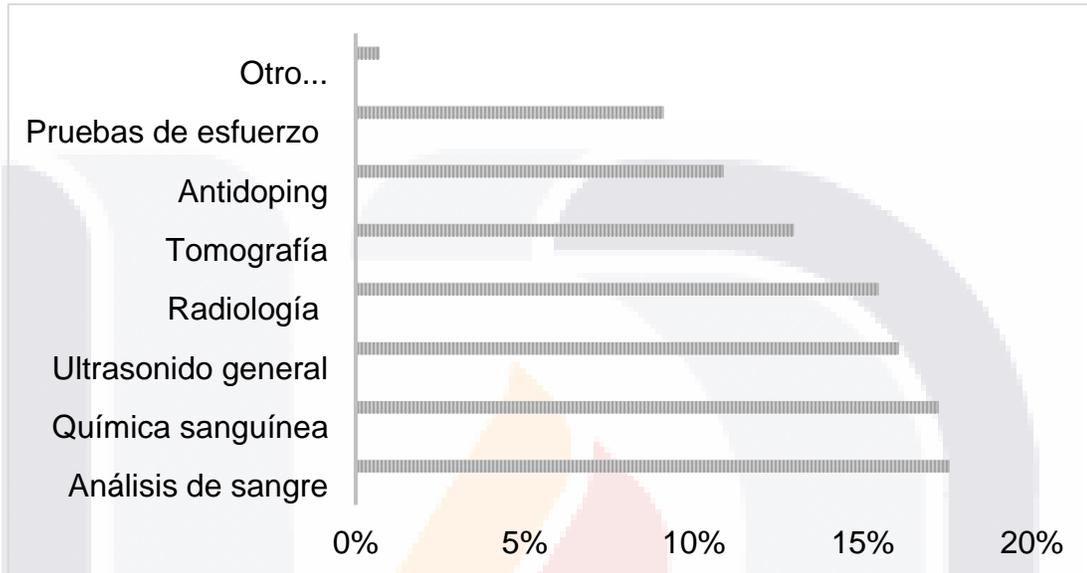
Para conocer mejor al consumidor se determinó el peso en importancia que tienen los rasgos presentados en siguiente gráfico.



*Figura 15 Nivel de importancia en la decisión de compra del servicio*

El gráfico anterior muestra el puntaje que obtuvo cada factor con relación a la importancia que el consumidor asigna al momento de adquirir el servicio; en este caso el factor con el menor puntaje es el de mayor importancia, es decir la Atención al cliente, seguido de la rapidez del servicio. Esto puede ayudar para implementar estrategias en la promoción del servicio y mejorar la experiencia del consumidor.

Se integró una pregunta solicitando marcar los estudios que consideran imprescindibles en un laboratorio clínico, estos se incluyeron de acuerdo con la oferta en diferentes laboratorios y los resultados fueron los representados en el siguiente gráfico.



*Figura 16 Selección de estudios que debe ofrecer un Laboratorio Clínico*

Los cuatro estudios que la muestra destacó fueron Análisis de Sangre, Química Sanguínea, Ultrasonido y Radiología con porcentajes muy cerrados entre sí, por lo que podemos concluir que la población está consciente de la importancia de ofertar estos servicios. En la categoría de otros se mencionaron estudios como mastografía, resonancia magnética, laparoscopia, y Covid 19, que representan posibles áreas de oportunidad en un futuro.

Una vez que la información se recabó y proceso digitalmente para analizarla es posible determinar la demanda de los bienes que se pretenden ofrecer, así como su precio y las estrategias de promoción.

#### 4.1.4 Análisis de la oferta

Para analizar el mercado oferente en cuestión de servicios relacionados con estudios médicos que varían en un amplio catálogo y finalidad, se utilizó como fuente secundaria de información la herramienta conocida como Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) proporcionada por el INEGI para determinar el número de establecimientos según su actividad económica catalogados como laboratorios médicos y de diagnóstico ubicados en el municipio de Aguascalientes. Haciendo un recuento en el municipio se encuentran 136 negocios, de los cuales 108 establecimientos cuentan con 1-5 trabajadores lo que los convierte en competidores directos de este negocio, mayormente concentrados en la zona centro y sur de la ciudad.

Tomando en cuenta que el laboratorio está ubicado en la zona norte, desde su ubicación se examinó en un radio de 2.57 km a la redonda el número de establecimientos que por cercanía y tamaño de establecimiento son competencia directa para la oferta de sus servicios. Dentro de este radio se encontraron 21 establecimientos los cuales fueron analizados bajo la técnica de mystery shopper para conocer si cuentan con los estudios de ultrasonido y radiología, su precio y el tiempo de entrega de resultados.

Se encontró que el mayor número de establecimientos dentro de esta categoría ubicados en el norte de la ciudad cuentan solamente con análisis clínicos, más no proveen el servicio de radiología y ultrasonido. Por el contrario, solo 7 establecimientos cuentan con ambos servicios, los cuales entregan los resultados de ambos estudios el mismo día, con la condicionante de que se realice el examen en las primeras horas de la mañana.

*Tabla 9 Hospitales y Laboratorios que cuentan con los servicios de Radiología y Ultrasonido identificados por la muestra.*

Establecimientos
Chopo Siglo XXI
Laboratorios CMQ
Okabe
Star Médica
Vitalab

Los establecimientos mencionados son los que ocupan principalmente la mente del consumidor, incluyen dos hospitales que también brindan los servicios de un laboratorio clínico, especialmente para pacientes hospitalizados que dependan de la rapidez en la obtención de resultados para un procedimiento.

#### 4.1.5 Análisis de precios

Se destinó un apartado en la encuesta hecha a la población respecto al precio que están dispuestos a pagar por los servicios de radiología y ultrasonido, estos fueron tomados sobre los precios en los que la competencia está trabajando actualmente, como se puede observar en la siguiente tabla.

*Tabla 10 Precios de los estudios de radiología y ultrasonido en Aguascalientes tomados de la competencia.*

Lugar	Estudio	Precio	Tiempo de entrega de resultados
<b>Establecimiento A</b>	Rayos X	\$ 460.00	mismo día
	Ultrasonido	\$ 959.00	mismo día
<b>Establecimiento B</b>	Rayos X	\$ 500.00	mismo día
	Ultrasonido	\$ 900.00	mismo día
<b>Establecimiento C</b>	Rayos X	\$ 500.00	mismo día
	Ultrasonido	\$ 900.00	Varía según el tipo

<b>Establecimiento D</b>	Rayos X	\$ 430.00	mismo día
	Ultrasonido	\$ 850.00	mismo día

Como se puede observar en la tabla anterior se tomaron los precios brindados por cuatro establecimientos ubicados al norte de la ciudad que cuentan con la oferta de ambos estudios, los cuales oscilan dentro de los \$430-\$500 en el caso de Rayos X y entre \$850-\$959 para el ultrasonido.

Dentro del instrumento aplicado a la muestra se incluyeron dos preguntas solicitando marcaran el espacio sobre el precio que consideran adecuado pagar por cada uno de estos estudios obteniendo los siguientes valores.

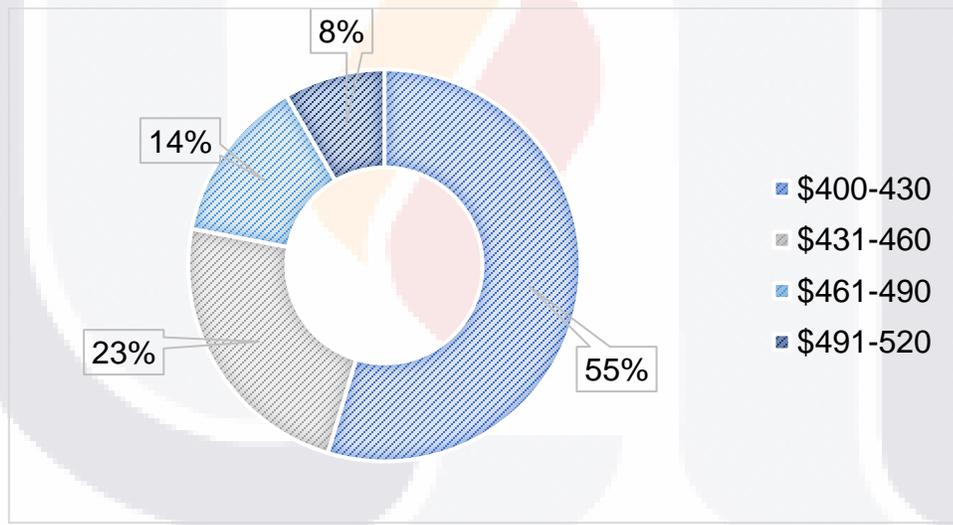
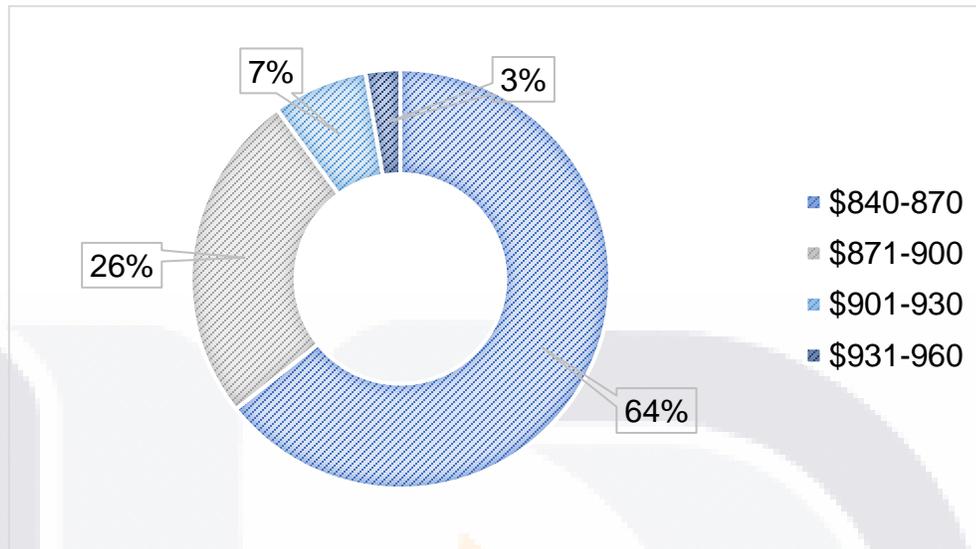


Figura 17 Gráfico de precios seleccionados por la muestra para Rayos X

Como se puede apreciar en el gráfico la mayor parte de la muestra seleccionó el precio mínimo que fue de entre \$400-430, el cual fue el precio mínimo encontrado a su vez en los precios de la competencia.



*Figura 18 Gráfico de precios seleccionados por la muestra para Ultrasonido*

En el caso del estudio de ultrasonido el 64% seleccionó el precio más bajo debido a que este servicio es prácticamente el doble de caro que rayos X debido a la tecnología empleada, quedando como predominante el precio de \$840-870 pesos. Estos gráficos servirán para determinar el precio del bien y determinar estrategias de promoción.

#### 4.1.6 Canales de Distribución

Debido a la naturaleza del servicio que se oferta, es necesario que el consumidor acuda a las instalaciones, cumpliendo ciertas características previamente acordadas, para garantizar la calidad y rapidez de los resultados. No obstante, uno de los objetivos de este negocio además de garantizar un servicio integral en el laboratorio, es la reducción de tiempo para el consumidor en la obtención de resultados.

Referente al proceso, este es estandarizado, y todos los laboratorios realizan las mismas actividades para la obtención de las placas o imágenes solicitadas, sin embargo, se

pretende ofrecer que al ser atendido por uno de los médicos asociados al laboratorio estos obtengan los resultados directamente del laboratorio, sin necesidad de que el paciente tenga que recogerlos y llevarlos a su siguiente consulta, garantizando que estos estarán a disponibilidad de su médico al momento de su revisión.

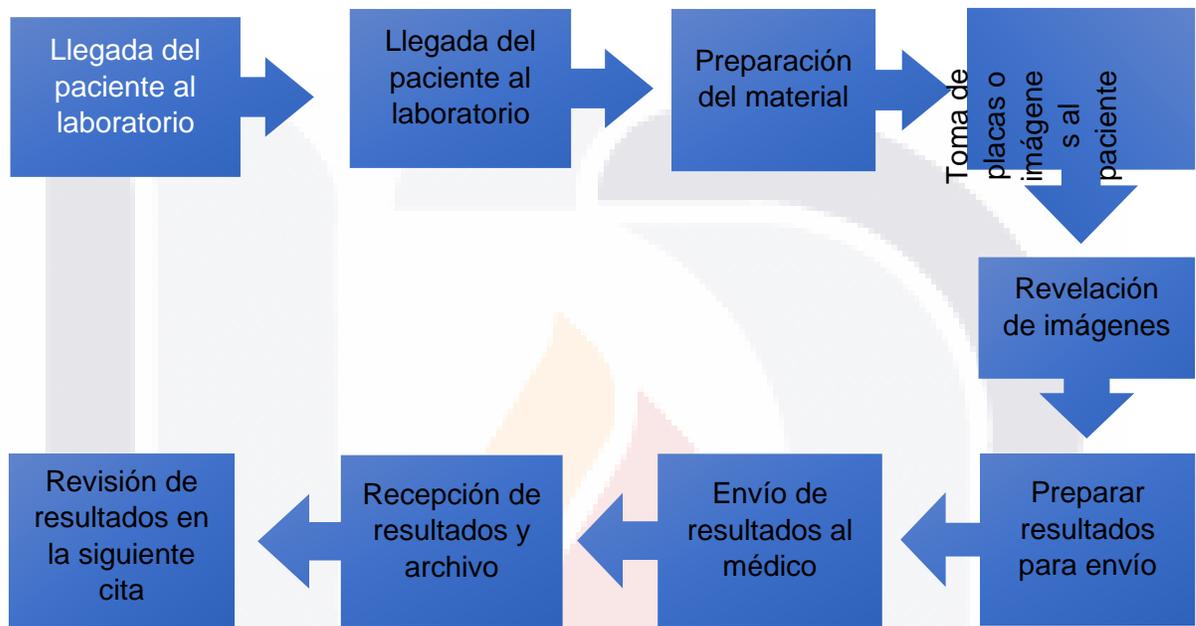


Figura 19 Canal de obtención del servicio.

Elaboración propia.

#### 4.1.7 Promoción

Se trata de tener más presencia en redes sociales, haciendo uso de las plataformas más conocidas en el momento. Además de elaborar una página web exclusiva para consultar los servicios del laboratorio, acceder a los resultados de los estudios, cotizar estudios, y programar citas, consultando la disponibilidad de horarios.

Una de las desventajas del lugar donde está ubicado el laboratorio, que el local se encuentra obstruido por un edificio por lo cual es difícil ubicar el negocio; se cuenta

con un letrero que sobresale a la avenida indicando el nombre del laboratorio, pero no es fácil percatarse del mismo a menos que se ponga especial cuidado en los establecimientos de la zona. Por lo que se espera que, con la publicidad generada a través de medios electrónicos, así como la difusión por parte de los médicos que colaboran en conjunto buscando un servicio más eficiente, la empresa pueda aumentar su participación en el mercado frente a fuertes competidores que llevan más años ofreciendo este tipo de servicios.

## 4.2 Estudio Técnico

### 4.2.1 Localización del proyecto

Dentro de este estudio de caso, la empresa ya se encuentra establecida en la ciudad y cuenta con un local ubicado en la zona norte, cuenta con el espacio suficiente para realizar las adecuaciones necesarias y poder implementar adecuaciones y mejoras para el servicio que se pretende ofertar en la siguiente figura se puede observar la distribución del local.

Vestidores		Vestidor
Cuarto de servicio	Baños	Rayos X
Recepción		Prueba de Esfuerzo Ultrasonido
Sala de estar		Estudios cardiológicos
		Análisis Clínicos

*Figura 20 Plano de la distribución del laboratorio clínico*

## 4.2.2 Ingeniería del proyecto

### 4.2.2.1 Maquinaria y equipo

En el mercado se encuentra la maquinaria y el equipo necesario para llevar a cabo el proyecto en este caso, es necesaria la compra de una máquina de rayos X, así como un transductor que funciona como extensión del equipo principal para poder realizar los ultrasonidos. Ambos instrumentos se detallarán a continuación por separado debido a que son de naturaleza distinta.

### 4.2.2.2 Rayos X

Existen diversos tipos de equipos para realizar este tipo de estudios, una variante se asemeja a una caja portátil, contiene una película de rayos X o una placa especial la cual registra digitalmente la imagen, permite desplazar el equipo a cualquier lugar; este tipo de equipo es adaptable para espacios pequeños debido a su alto nivel de maniobra.

Las imágenes generadas son muy similares a un negativo fotográfico visualizando la materia ósea, en un color blanco o gris debido a que absorben mayor radiación, por otro lado los órganos y tejidos al absorber poca radiación aparecerán en negro. En seguida se adjunta la imagen de un equipo similar al que se pretende usar para efectos ilustrativos.



Figura 21 Equipo de Rayos X Portátil

#### 4.2.2.3 Especificaciones

Según la clasificación de equipos radiológicos propuesta por (CENETEC, 2006) el equipo que se pretende emplear se clasifica como una unidad radiológica móvil de potencia intermedia con un periodo de vida útil de 10 años cotejado con los estándares internacionales (SERAM, 2017) y que posee las siguientes características.

Tabla 11 Especificaciones del equipo de Rayos X

Unidad Radiológica rodable o móvil (Potencia Intermedia)		
<b>Especialidades</b>	Médicas y Quirúrgicas (Imagenología, terapia intensiva, quirófano, hospitalización, urgencias).	
<b>definición</b>	Equipo para la obtención de placas de Rayos X con fines de diagnóstico	
<b>Descripción</b>	1. Generador de Rayos X:	1.1 Potencia en Kw de 15 o mayor 1.2 Corriente de 200mA o mayor 1.3 Kilo voltaje pico de 40 o menor de 125 Kv o mayor.
	2. Tubo de Rayos X:	2.1 Punto focal de 1.5 mm o menor 2.2 Capacidad de almacenamiento de calor térmico en el ánodo de cien mil HU o mayor. 2.3 Rotación del tubo o soporte de +- 90°

	3.Brazo porta-tubo:	3.1 Altura máxima del foco al piso de 1.8mts o mayor.
	4.Cajón guarda chasis	
	5.Ruedas con sistema de frenado y peso 250kg o menos	
<b>Consumibles</b>	Película para radiografías, de acuerdo con las necesidades operativas de las unidades médicas.	
<b>instalación</b>	Requerimiento de energía de 120 VAC +- 10% 60 Hz	
<b>Operación:</b>	Personal especializado (Radiólogo)	
<b>Mantenimiento:</b>	Preventivo y correctivo por personal especializado	
<b>Precio:</b>	1,190,595.00 mxn	
<b>Vida útil:</b>	10 años	

4.2.2.4 Proceso de obtención de placas

Con la finalidad de observar el procedimiento por el cual el establecimiento presta el servicio al consumir se adjunta el siguiente gráfico con las actividades que se llevan a cabo, así como el tiempo promedio que requiere cada una de ellas.

Tabla 12 Diagrama de actividades para la realización de un estudio de Rayos X

Actividad		Tiempo del procedimiento en minutos					
		5	10	15	20	25	30
I	Requisición de los datos necesarios del paciente para realizar el estudio						
II	Preparación del equipo. Así como preparación del paciente (retirar vestimenta y colocar						

	bata, retirar joyas, dentaduras postizas, lentes u o cualquier objeto de metal					
III	Toma de placas de rayos X en base a la orden requerida.					
IV	Revelación de las imágenes, almacenamiento y envío de resultados.					

#### 4.2.2.5 Ultrasonido

El estudio de ultrasonido es generado en tiempo real, puede visualizarse digitalmente en video o imagen. Este es realizando mientras el paciente se encuentra recostado, a través de un transductor sectorial, convexo o lineal. Es necesario utilizar sondas de resolución y has de penetración adecuada para obtener las imágenes más claras posibles, ya que varía según la edad del paciente que se está realizando el estudio.

Todos los equipos de ultrasonido utilizados deben contar con un transductor ya sea convexo o lineal de alta frecuencia de 5 a 10 MHz para realizar una correcta evaluación de la pared torácica y la pleura parietal. (Sotelo & Hernández, 2015)



Figura 22 Imagen ilustrativa de un equipo de ultrasonido

4.2.2.6 Especificaciones

Existen diversos tipos y modelos según la marca de ultrasonidos en el mercado, no obstante se han detallado a continuación las características del que cubre con las funciones requeridas por el servicio que se oferta.

Tabla 13 Especificaciones del equipo para ultrasonido

Unidad de ultrasonido móvil modelo LOGIC P5	
<b>Especialidades</b>	Clínicas radiológicas y que hacen procedimientos generales
<b>definición</b>	Equipo para la obtención de imagen y video con fines de diagnóstico
<b>Descripción</b>	1.Software BT11 1.1 Mejora la diferenciación entre tejidos y bordes. 1.2 Aumenta la resolución del contraste 1.3 Brillo homogéneo para aumentar nitidez
	2.Transductor Convexo 2.1 Penetración de hasta 30cms 2.2 Forma curvaada
	3.Parametros básicos: Logiq View, Bflow, Easy 3D Anatomical M. CrossBeam SRI, RepDesigner PDF. Dopler Color.
	4.Ruedas con sistema de frenado y peso 200kg o menos
<b>Consumibles</b>	Amplio almacenamiento 500Gb en extensión MPEG para analizarlos sin conexión en una PC.
<b>instalación</b>	Requerimiento de energía de 120 VAC +- 10% 60 Hz
<b>Operación:</b>	Personal especializado
<b>Mantenimiento:</b>	Preventivo y correctivo por personal especializado
<b>Precio:</b>	\$257,241.60 mxn

<b>Vida útil:</b>	10 años
-------------------	---------

4.2.2.7 Proceso de obtención de imágenes digitales

Las actividades que deben llevarse a cabo en la recepción de cualquier paciente en el laboratorio que solicite un estudio de ultrasonido se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 14 Diagrama de actividades para la realización de un estudio de ultrasonido

Actividad		Tiempo del procedimiento en minutos					
		5	10	15	20	25	30
I	Requisición de los datos necesarios del paciente para realizar el estudio	■					
II	Preparación del equipo y material necesario. Así como preparación del paciente		■	■			
III	Toma de placas de rayos X en base a la orden requerida.				■		
IV	Almacenamiento de las imágenes o video, y envío de resultados.					■	■

Para concluir con el estudio técnico se han identificado los equipos e insumos necesarios para llevar a cabo la prestación de los servicios derivados de este proyecto, identificando las unidades, así como su valor unitario, una vez cotejado los costos con diferentes proveedores, proporcionando la información necesaria que se integrará en el estudio financiero.

*Tabla 15 Balance de Equipo para la prestación de servicios de Radiología y Ultrasonido*

<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>unidades</b>	<b>Valor unitario</b>
<b>Equipo de Rayos X Portátil</b>	1	\$1,190,595.00
<b>Equipo de ultrasonido</b>	1	\$257,241.60
<b>Transductor convexo</b>	1	\$60,000.00
<b>Transductor lineal</b>	1	\$57,420.00
<b>Set de radio protección</b>	1	\$1,500.00
<b>Chaleco plomado con cuello plomado</b>	1	\$ 3,840.00
<b>UPS/ Regulador</b>	1	\$6,569.00
<b>Activos Intangibles</b>		
<b>Licencia de Software para procesamiento de imágenes DICOM 3.0</b>	1	\$6,000.00
<b>Publicidad</b>	1	\$8,000.00
<b>Insumos</b>		
<b>Gel conductor 5lts</b>	1	\$340.00
<b>Batas para pacientes</b>	5	\$209.00

Además del requerimiento del material es necesario contratar a una persona, dicho perfil ya está definido por los usuarios interesados en el proyecto, el cual se encargará del manejo del equipo, la prestación del servicio, y la interpretación de los resultados, informando cualquier altercado que tenga que ver con el equipo, el llenado y firma de la bitácora de mantenimiento del equipo cada 6 meses, y registro de los estudios realizados diariamente.

Tabla 16 Balance de personal

Puesto	No. de puestos	Remuneración promedio al mes
<b>Técnico Radiólogo Ultrasonografista</b>	1	\$8,780.00

Para la obtención del sueldo asignado al técnico que se solicita para el puesto se realizó un promedio de los sueldos registrados por establecimientos de salud pública y privada para una persona con el perfil solicitado.

### 4.3 Estudio Administrativo

#### 4.3.1 Normativa por cumplir

Debido a la naturaleza del proyecto, y que la empresa ya está establecida en la ciudad de Aguascalientes, ya se cumple con la documentación y reglamentación relacionada al funcionamiento de un laboratorio clínico, con aviso de funcionamiento a las autoridades competentes. Hablando de los servicios de ultrasonido no existe mayor cambio o adición en el cumplimiento de normas, apoyándonos en el supuesto de que el propósito de este proyecto también es incluir servicios de radiología, de los cuales existe, aunque es mínimo un riesgo por las radiaciones ionizantes que se producen el establecimiento debe cumplir con la siguiente normativa.

- Reglamento General de Seguridad Radiológica Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 22 de noviembre de 1988.
- NOM-007-SSA3-2017, Para La Organización Y Funcionamiento De Los Laboratorios Clínicos. (Secretaría de Salud, 2018)
- NOM-229-SSA1-2002, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para

los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X.

- NOM-146-SSA1-1996 "Responsabilidades Sanitarias en Establecimientos de Diagnóstico Médico con Rayos X".
- NOM-156-SSA1-1996 "Requisitos Técnicos para las Instalaciones en Establecimientos de Diagnóstico Médico con Rayos X.
- NOM-027-STPS-1993, "Señales y Avisos de Seguridad e Higiene"
- NOM-158-SSA1-1996, "Especificaciones Técnicas para Equipos de Diagnóstico Médico con Rayos X".
- NOM-157-SSA1-1996, "Protección y Seguridad Radiológica en el Diagnóstico Médico con Rayos X".
- ISO 15189 Sistemas de Gestión de Calidad en Laboratorios Clínicos. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Se deberá seguir al pie de la letra cada una de las disposiciones emitidas por la Secretaría de Salud, y los organismos competentes en México para poder brindar un servicio de calidad en radiología y ultrasonido. Una de las razones por las que se optó adquirir un equipo móvil de Rayos X es debido a que en el reglamento está estipulado que los establecimientos que cuenten con el equipo que cumpla con estas características estará exento de la adaptación de instalaciones referente a la inclusión de plomo en las paredes por la radiación emitida, debido a que el equipo se encontrará en movimiento. Además, se espera que este sea de mayor utilidad al aplicarlo en pacientes con dificultades en movilidad y desplazamiento que acudan al laboratorio, permitiendo que estos tengan que realizar menor esfuerzo para poder hacer el estudio.

#### 4.3.2 Licencias y permisos

Será necesario tramitar ante la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) la licencia para el funcionamiento de establecimiento que opera con rayos X con los siguientes requisitos:

*Tabla 17 Requisitos para solicitar la licencia para establecimientos que hagan uso de equipos de Rayos X*

Documento requerido	Presentación
Formato de Servicios de Salud, debidamente requisitado y en caso de requerir acuse deberá presentar copia simple legible del mismo	Original
Comprobante del pago de derechos legibles	Original y 2 Copias
<b>Para persona moral:</b>	
Acta constitutiva o poder notarial que acredite al representante legal	Original y Copia
Identificación oficial del representante legal (INE) o pasaporte vigente o cartilla del servicio militar nacional o licencia de manejo)	Copia

Fuente: adaptación de (Gobierno de México, 2020)

Una vez cubiertos todos los requisitos de la solicitud además de cumplir con lo previsto en la normativa es necesario realizar un pago único por la licencia para establecimientos que empleen equipos de Rayos X, así como se designará al responsable del manejo de estos equipos un permiso especial emitido por la misma institución.

*Tabla 18 Licencias y permisos para la operación de establecimientos con Rayos X*

Trámite	Costo
Licencia para establecimientos con equipos de Rayos X	\$7,000.66 mxn
Permiso de responsable de la operación y funcionamiento del establecimiento que utiliza fuentes de radiación para fines médicos o de diagnóstico modalidad A.- Rayos X	\$2,984.70 mxn

Costo actualizado a diciembre 2020

### 4.3.3 Organigrama de la empresa con efecto del proyecto

Hablando de la estructura orgánica de la empresa se agregarían al organigrama un puesto técnico, contemplado en especialidad de Radiología y ultrasonido como se muestra en la siguiente figura.

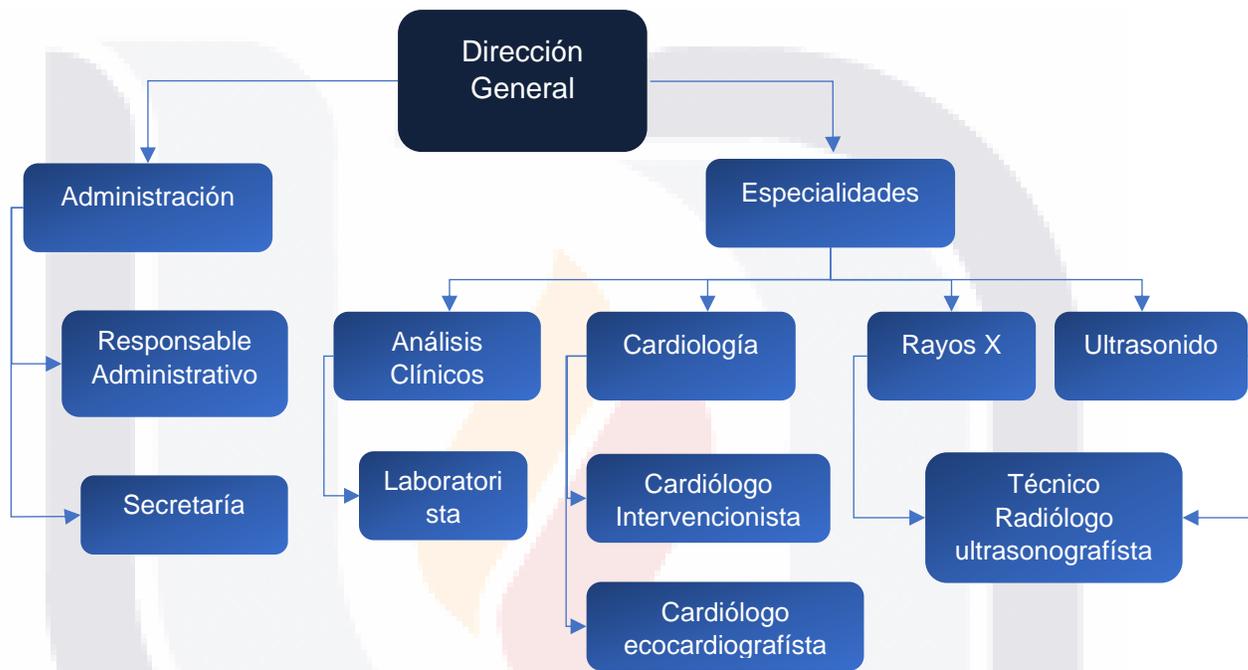


Figura 23 Organigrama de la empresa derivado del proyecto

### 4.4 Estudio Financiero

En esta sección se coteja toda la información cuantitativa respectiva al proyecto, no se incluye datos del funcionamiento actual de la empresa, se trata de proveer información financiera de la ampliación de servicios para que los socios puedan hacer uso de esta y contemplar de manera global el impacto de este en el negocio, tomando la decisión que les compete.

A través de este estudio se busca determinar la inversión total necesaria para llevar a cabo el proyecto, una proyección de las ventas apegada a la información obtenida de fuentes primarias y secundarias, costos administrativos y de ventas en los que se incurre, así como el flujo de efectivo y los estados financieros pro forma de la operación.

#### 4.4.1 Proyección de Ventas

Para comenzar se realizó una proyección de ventas a través del método de mínimos cuadrados tomando en cuenta el histórico de estudios realizados en la ciudad de Aguascalientes tanto de Rayos X como de ultrasonido proporcionados por el INEGI de los años 2013 al 2018, que son los datos más recientes contenidos en sus registros. Se tomaron ciertos criterios relativos a la inflación, el incremento en la participación anual del mercado, entre otros factores que pueden ser modificados con la finalidad de pronosticar diferentes escenarios ante el proyecto, estos vienen adjuntos en el Anexo B-1.

*Tabla 19 Pronóstico de ventas*

<b>PRESUPUESTO DE VENTAS</b>					
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>Unidades Rayos X</b>	326	366	406	445	485
Precio	\$ 450.00	\$ 468.00	\$ 487.00	\$ 507.00	\$ 528.00
<b>Unidades Ultrasonido</b>	203	216	229	243	256
Precio	\$ 870.00	\$ 905.00	\$ 942.00	\$ 980.00	\$ 1,020.00
<b>Ventas Totales</b>	323,310.00	366,768.00	413,440.00	463,755.00	517,200.00

Una vez realizado la proyección de las ventas en unidades de los años 2021-2025 se le aplicó un porcentaje de participación del 15% del total de la oferta en el mercado, dando como resultado las unidades que se muestran en la tabla 19,

posteriormente se multiplicó por el precio de venta para obtener las ventas totales en pesos.

Se consideraron los precios iniciales para el año 2021 de \$450.00 y \$870.00 para estudios de Rayos X y Ultrasonido respectivamente como estrategia empleada según el rango de precios seleccionados por la mayoría de la muestra; con la finalidad de no quedarse atrás en precios respecto a la inflación para el siguiente año y frente a la competencia se designó el precio medio del intervalo.

#### 4.4.2 Determinación de gastos de operación

Al tratarse de un proyecto el cual tiene como objetivo brindar un servicio de salud, no se llevaron a cabo presupuestos de materia prima, e inventarios. El profesional que se necesita para cubrir el puesto es considerado en los gastos de venta, así como el consumo de energía eléctrica, adecuaciones y licencias de funcionamiento derivado del uso de ambos equipos.

##### 4.4.2.1 Gastos de Administración

Los costos administrativos que se tomaron en cuenta fueron los correspondientes a las licencias y permisos que es necesario solicitar ante la autoridad correspondiente en este caso la COFEPRIS, así como el gasto incurrido en la adaptación del establecimiento para el uso de estos equipos, es decir, los carteles y señalamientos que marca la normativa cuando se poseen equipos de Rayos X portátiles. En el caso de ultrasonido no es necesario esta erogación, ya que no implica un riesgo para la salud el uso del equipo, el total de estos costos están representados en la siguiente tabla.

*Tabla 20 Costos Administrativos*

<b>Costos Administrativos</b>	
Licencia COFEPRIS uso Rayos X	\$ 7,000.66
Permiso COFEPRIS responsable	\$ 2,984.70
Adaptaciones	\$ 5,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$14,985.36</b>

Cabe mencionar que estos gastos son pagos únicos por lo cual están presentes en el primer año de operaciones.

#### 4.4.2.2 Gastos de venta

Dentro de los gastos de venta se consideraron los relativos al uso de ambos equipos los cuales tienen efecto en las erogaciones del negocio. Debido a que se cuenta ya con los espacios necesarios para instalar el equipo, así como todos los servicios se consideraron el consumo de energía eléctrica, sueldo del Técnico radiólogo que será el responsable de prestar el servicio con sus prestaciones correspondientes, así como prestaciones de ley y seguridad social, insumos, publicidad, mantenimiento preventivo de los equipos como se muestra a continuación.

Tabla 21 Gastos de Venta

CONCEPTO	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldo Técnico Radiólogo U.	\$75,421.64	\$82,579.97	\$90,417.70	\$98,999.32	\$108,395.4
Mantenimiento Rayos X	\$11,905.95	\$12,382.19	\$12,877.48	\$13,392.57	\$13,928.28
Mantenimiento ultrasonido	\$5,144.83	\$5,350.63	\$ 5,564.65	\$ 5,787.24	\$ 6,018.73
IMSS e Infonavit	\$29,672.16	\$32,488.37	\$35,571.87	\$38,948.02	\$42,644.61
Publicidad	\$ 8,000.00	\$ 8,320.00	\$ 8,652.80	\$ 8,998.91	\$ 9,358.87
Depreciaciones y amortizaciones	\$159,730.36	\$159,730.36	\$159,730.36	\$158,416.56	\$157,759.66
Gel conductor	\$ 319.20	\$ 353.81	\$ 375.65	\$ 397.49	\$ 419.33
Batas para pacientes (5)	\$1,045.00				
Energía Eléctrica	\$13,723.20	\$14,272.13	\$14,843.01	\$15,436.73	\$16,054.20
<b>Total Gastos</b>	<b>\$320,055.00</b>	<b>\$315,595.00</b>	<b>\$328,158 .00</b>	<b>\$340,510</b>	<b>\$354,719.00</b>

Los cálculos relacionados con el sueldo del técnico responsable, del Seguro social, así como de la energía eléctrica se ubican en la sección de anexos. Para el incremento anual de consumo de energía eléctrica se aplicó el factor de la inflación promedio anual.

Para el cálculo del sueldo del radiólogo se utilizó el factor de incremento promedio salarial tomado del comportamiento que ha tenido los últimos 5 años el salario mínimo vigente. Cabe mencionar que se tomó como referencia un promedio de los salarios registrados anualmente en distintas dependencias públicas y privadas, para un Técnico radiólogo ultrasonografista, calculando sobre este su salario diario nominal.

Respecto al mantenimiento de ambos equipos, se pactó una cantidad inicial de mantenimiento preventivo anual, que incluye dos revisiones anuales, está se actualizó a su vez con el factor de inflación promedio de los últimos 5 años.

#### 4.4.2.3 Depreciaciones y amortizaciones

Para el cálculo de las depreciaciones y amortizaciones se tomaron en cuenta los activos fijos y diferidos necesarios para ofrecer ambos servicios, en cuestión del equipo de Rayos X y ultrasonido, se revisaron los estándares internacionales para la actualización de equipo publicados por (SERAM, 2017) en donde se indica que el periodo de vida útil es de alrededor de 10 años. Este periodo coincide con lo impuesto en la Ley del Impuesto sobre la renta por lo cual la depreciación contable es igual a la depreciación fiscal.

*Tabla 22 Cálculo de la depreciación y Amortización Anual*

<b>DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES ANUALES</b>			
<b>Activo Fijo</b>	Valor	% aplicado	Depreciación/ Amortización Anual
Equipo de Rayos X	1,190,595.00	10%	119,060.00
Equipo de Ultrasonido	257,241.60	10%	25,724.00
Transductor convexo	60,000.00	10%	6,000.00
Transductor lineal	57,420.00	10%	5,742.00
Set de radio protección	1,500.00	10%	150.00
Chaleco plomado con cuello	3,840.00	10%	384.00
Regulador de corriente	6,569.00	30%	1,971.00
<b>Activo Diferido</b>			
Licencia de Software	6,000.00	5%	300.00
Publicidad	8,000.00	5%	400.00

<b>TOTAL</b>	<b>1,588,164.60</b>	<b>159,730.00</b>
--------------	---------------------	-------------------

#### 4.4.3 Inversión Total

La inversión inicial requerida tiene un valor de \$1,591,165.60 mxn contemplando el equipo, permisos y licencias necesarios para comenzar a ofertar los estudios de Ultrasonido y Rayos X.



#### 4.4.4 Estado de Resultados Pro-Forma

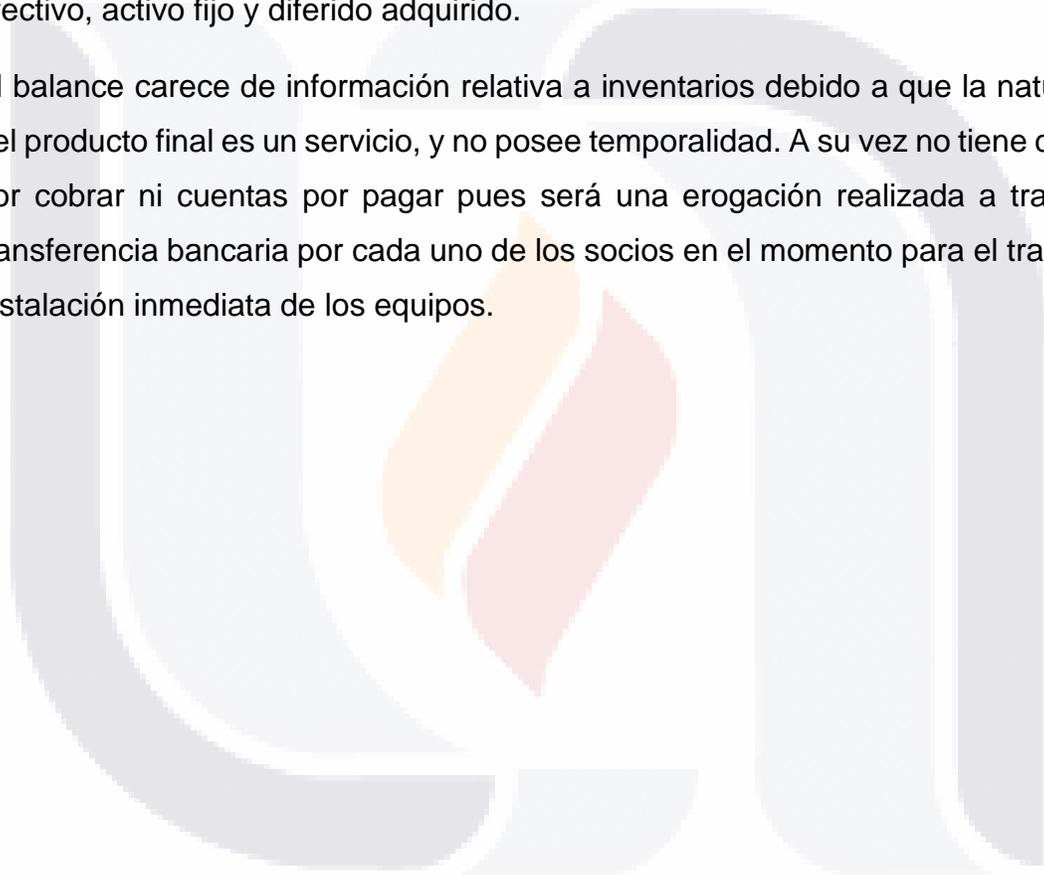
Este estado financiero fue elaborado a un plazo de 5 años para observar la operación del proyecto a través del tiempo. Contiene las ventas derivadas de la proyección de la demanda en el estudio de mercado, además del incremento mínimo que se espera tener frente a la competencia dentro de estos servicios que es del 2% anualmente. Respecto a los costos y gastos administrativos y de ventas incrementan anualmente tomando como indicador el promedio de inflación anual. No considera gastos financieros debido a solicitud de los usuarios interesados en el proyecto, a evitar el uso de financiamiento externo.

El estado de resultados viene adjunto en el Anexo E donde se puede observar que desde el primer año se genera una utilidad mínima la cual incrementa sustancialmente el segundo año considerando que la empresa mantenga un posicionamiento frente a la competencia, como actualmente lo hace en el ámbito de estudios de laboratorio clínico.

#### 4.4.5 Balance General Pro-Forma

En el Balance General se muestra la situación de la empresa en un periodo de 5 años mostrando los derechos y obligaciones del negocio durante este plazo, como se mencionó anteriormente no se tiene información financiera de la empresa por lo cual se consideró las aportaciones del capital social, por parte de los socios, el resultado del ejercicio obtenido del estado de resultados, y los activos en este caso efectivo, activo fijo y diferido adquirido.

El balance carece de información relativa a inventarios debido a que la naturaleza del producto final es un servicio, y no posee temporalidad. A su vez no tiene cuentas por cobrar ni cuentas por pagar pues será una erogación realizada a través de transferencia bancaria por cada uno de los socios en el momento para el traslado e instalación inmediata de los equipos.



#### 4.4.6 Flujo de Efectivo

Los flujos correspondientes al periodo de 2021-2025 se calcularon disminuyendo las depreciaciones y amortizaciones del resultado del ejercicio obtenido en el estado de Resultados. Este se puede observar en el Anexo F.

El Año cero es considerado el momento en que se realizó la inversión inicial, y a partir del primer año de operación se comienzan a disminuir los gastos administrativos y de ventas generados por el proyecto.

En cuestiones de flujo de efectivo el negocio presenta un saldo inicial positivo el primer año, pero se recupera el segundo por encima de saldo inicial anterior, y así continúa pudiendo utilizar estos saldos en situaciones no previstas durante este periodo de tiempo.

### 4.4.7 Evaluación Financiera

#### 4.4.7.1 Razones Financieras

Las razones financieras permiten al inversionista tomar una decisión basada en los resultados obtenidos a partir de la información generada por el proyecto, aminorando el riesgo de incurrir en la implementación de un proyecto que no proporcione el rendimiento esperado.

Lo que se puede determinar del cálculo de las razones es que, el capital de trabajo es el flujo total obtenido por el proyecto debido a que no se solicita crédito por parte de los proveedores y tampoco se tiene un pago por financiamiento externo. Este se mantiene positivo desde el primer año hasta el quinto, el cual es una cantidad considerable permitiendo que este pueda ser utilizando para cualquier imprevisto.

Razones Financieras	2021	2022	2023	2024	2025
Capital de Trabajo	87,842.76	278,276.69	489,176.25	721,539.77	976,788.11
Retorno sobre capital	0.1%	2.0%	3.4%	4.9%	6.4%
Retorno sobre los Activos	0.1%	2.0%	3.2%	4.4%	5.5%
Margen de utilidad Bruto	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Margen de utilidad operativo	1.01%	13.95%	20.63%	26.58%	31.42%
Margen de utilidad antes de impuestos	1.01%	13.95%	20.63%	26.58%	31.42%
Margen Neto	0.60%	8.37%	12.38%	15.95%	18.85%

El retorno sobre el capital incrementa una unidad porcentual en promedio cada año al igual que el retorno sobre los activos, lo que rectifica el rendimiento que está generando la empresa conforme se desarrolla el proyecto.

El margen de utilidad bruto representa el 100% debido a que no se tiene un costo de ventas definido, al tratarse de un servicio, todos los gastos están clasificados en operación por lo que el margen de utilidad operativo es bajo el primer año comenzando en 1.01% pero para el quinto año se incrementa un 30% lo cual indica un buen manejo de los gastos de operación frente a la inflación y las ventas generadas estos años. Se mantienen los porcentajes para el Margen de utilidad antes de impuestos ya que no se cuenta con amortización de crédito ni está sujeto al pago de un interés y por último se obtiene un margen Neto en el quinto año del 18.85% incluso superior al rendimiento registrado por las empresas del sector.

#### 4.4.7.2 TMAR Tasa mínima aceptable de rendimiento

Para determinar la Tasa mínima aceptable de rendimiento se tomó como referencia a los hospitales MAC (Médica Avanzada Contigo) los cuales a finales del 2020 anunciaron la emisión de deuda para cumplir rápidamente con sus obligaciones, destinando recursos al crecimiento de sus operaciones.

Actualmente hospitales MAC cuenta con presencia en algunos estados de la república con 7 unidades operando, sin embargo se tiene proyectos de crecimiento para ofrecer servicios hospitalarios a mayor número de población, ya que la creciente demanda en servicios hospitalarios debido a las contingencias sanitarias que han ocurrido en los últimos meses han elevado la demanda de servicios a la población; su mercado objetivo va dirigido a un nivel socioeconómico B y D+ que conforme cerca del 56% de la población, según lo indica en su reporte anual un segmento en el cual también se ubica la empresa en cuestión buscando satisfacer las necesidades de la población con un servicio de calidad a precios accesibles.

Se determinó un panorama estable en la participación de la emisora Mac Health SAPI para la emisión de bonos, la cual ofrecerá certificados bursátiles en una tasa

de TIIE + 2.85%, esta es la tasa que será considerada para la obtención de los indicadores como el valor presente neto y la tasa interna de retorno.

#### 4.4.7.3 Valor Presente Neto

El cálculo del valor presente neto es una de las métricas más empleadas para evaluar los proyectos de inversión, nos permite conocer el día de hoy el valor de un proyecto en relación con los flujos futuros obtenidos por este, menos la inversión inicial. Esto nos indica cuanto aumenta el valor del negocio.

Para este proyecto el VPN es de \$ 366,338.39 esto representa la ganancia neta que la empresa va a obtener de la realización del proyecto, esto representa un beneficio, debido a que la tasa de descuento considerada es superior al promedio inflacionario y se encuentra dentro de los parámetros de rendimiento del mercado, haciendo que este proyecto sea viable.

#### 4.4.7.4 Tasa Interna de Retorno

En un escenario en el que se tiene un porcentaje de participación frente a la competencia del 20%, porcentaje que actualmente posee frente a la competencia en los servicios con los que maneja, se proyecta una tasa interna de retorno de 13.31%, tasa que supera la TMAR propuesta para este proyecto según lo analizado previamente. La obtención de esta tasa en conjunto con la ganancia obtenido del valor presente neto hace favorable la decisión de llevar a cabo el proyecto.

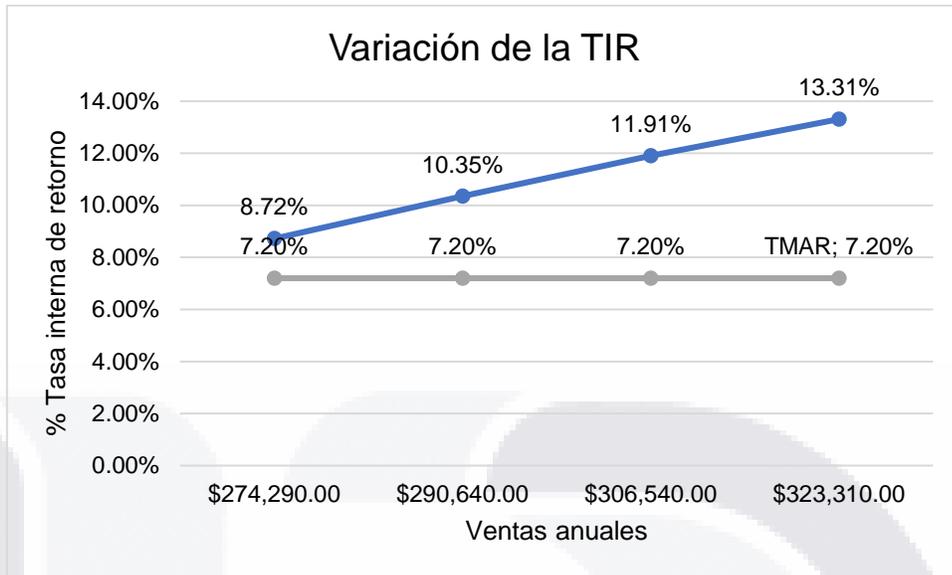


Figura 24 Variación de la TIR según las ventas anuales

#### 4.4.7.5 Periodo de Recuperación de la Inversión

La recuperación de la inversión es determinada con razón de los flujos de efectivo neto obtenidos cada año a partir del momento que se realiza la inversión y se pone en marcha el negocio, referente a este proyecto la inversión es recuperada el primer mes del quinto año comenzando con flujos de efectivo positivos desde el primer año.

#### 4.4.8 Análisis de sensibilidad

El Análisis de sensibilidad está encaminado a determinar cuál sería el volumen mínimo de estudios realizados que debería tener la empresa para ser económicamente rentable. Es así debido a que no está sujeto a variaciones por

posibles cambios en el financiamiento, y variaciones en la tasa de interés ya que no se está utilizando este recurso para financiar el proyecto.

*Tabla 23 Análisis de Sensibilidad según diferentes escenarios*

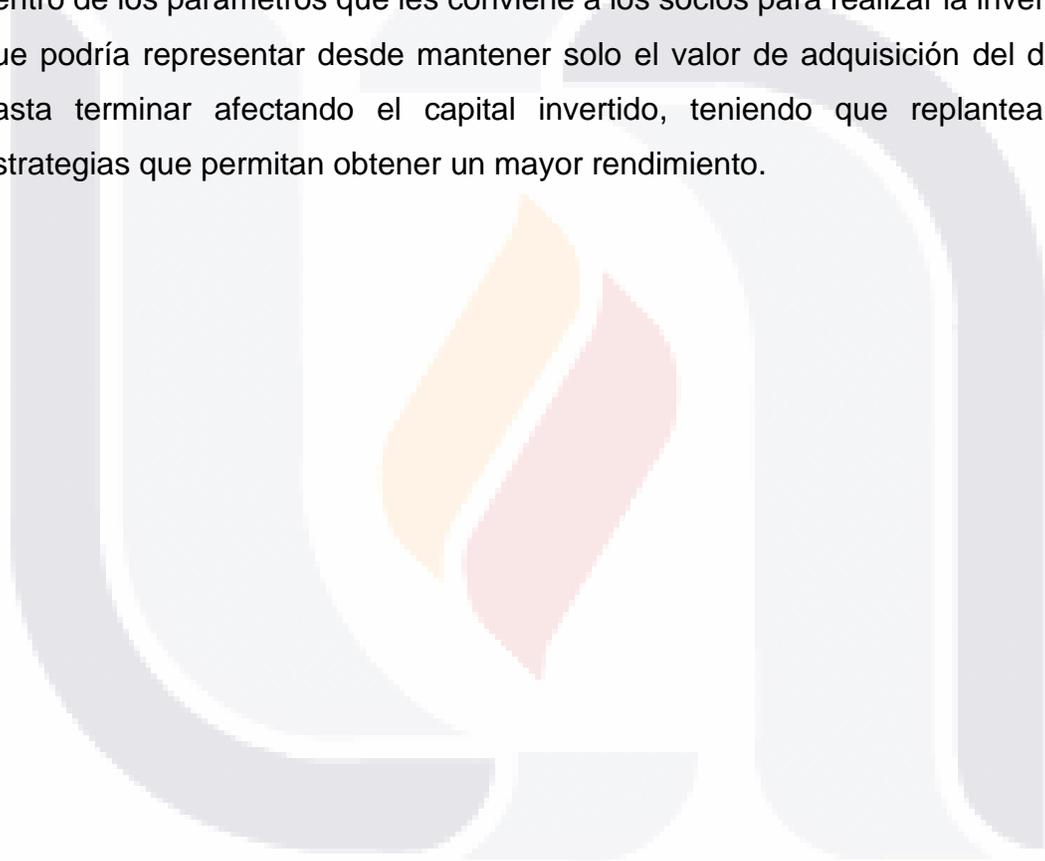
Escenario	% participación	Ventas Anuales	VPN	TIR	TMAR
1	<b>17%</b>	274,290.00	\$ 85,702.51	<b>8.72%</b>	<b>7.20%</b>
2	<b>18%</b>	290,640.00	\$181,701.38	<b>10.35%</b>	<b>7.20%</b>
3	<b>19%</b>	306,540.00	\$276,996.42	<b>11.91%</b>	<b>7.20%</b>
4	<b>20%</b>	323,310.00	\$ 366,338.39	<b>13.31%</b>	<b>7.20%</b>

Como se puede observar en la tabla 23, existen diferentes escenarios que se pueden dar al llevar a cabo un proyecto, estos varían y en consecuencia afectan el resultado final haciendo que un proyecto se vuelva inviable en su realización, generando una pérdida del dinero invertido por los inversionistas.

Se tomaron cuatro posibles escenarios que van por debajo del obtenido originalmente. En un principio se determinó una participación del 20% según las estadísticas descriptivas arrojadas por la muestra debido la presencia que tienen frente a sus competidores. A raíz de este porcentaje se puede concluir que es viable llevar a cabo el proyecto ya que genera una ganancia neta aceptable para los inversionistas superando la tasa mínima aceptable (TMAR) y con una tasa interna de retorno del 13.31%.

Sin embargo para que este supuesto se cumpla se deben de tener ventas anuales de \$323,310.00 mxn. Dado esto cualquier porcentaje de participación mayor que se tenga aumentará la ganancia neta que la empresa obtiene, lo cual aumentaría el beneficio de llevar a cabo el proyecto.

Por ello, es interesante conocer hasta que porcentaje de participación menor al determinado inicialmente, es aceptable llevar a cabo el proyecto para que este se viable y aumente el patrimonio de la empresa. Analizando los diferentes porcentajes se puede ver en la tabla anterior que el porcentaje mínimo de participación que hace viable el proyecto es del 17%. Esto debido a que el llegar a un 16% genera un valor presente neto negativo, y una tasa menor a la tasa mínima de rendimiento aceptable, a pesar de ser una tasa superior al promedio inflacionario ya no entra dentro de los parámetros que les conviene a los socios para realizar la inversión, lo que podría representar desde mantener solo el valor de adquisición del dinero a hasta terminar afectando el capital invertido, teniendo que replantear otras estrategias que permitan obtener un mayor rendimiento.



## CONCLUSIONES

Cada de uno de los estudios realizados derivado de la aplicación de la formulación y evaluación del proyecto, generó información a partir de la cual se pudo analizar la factibilidad de llevar a cabo la idea de inversión objeto de este caso práctico.

El estudio de mercado por su lado fue satisfactorio concluyendo que la población de Aguascalientes tiene una tendencia de acudir a establecimiento de salud privados para la realización de estudios de laboratorio, debido a la atención al cliente que reciben, tiempo de entrega de resultados y costos de estos establecimientos, además los resultados mostraron que las personas tienen conciencia de la importancia que representa contar con servicios de radiología y ultrasonido dentro de un laboratorio de diagnóstico, lo que representa una oportunidad de crecimiento. La mayor parte de la muestra se concentró en personas de 20-50 años por lo que es importante seguir de cerca las necesidades de consumo de las personas en este rango de edad dirigidos a los servicios de salud.

Hablando del aspecto técnico del proyecto, es posible llevar a cabo el proyecto ya que se cuenta con el espacio, además de que existen diversos proveedores mexicanos que hacen posible el adquirir equipos médicos a precios no tan elevados comparados con los propuestos por proveedores extranjeros, evitando trámites costosos por importación, pago de impuestos adicionales, así como cumplir con una serie de requisitos extra emitidos por las dependencias de salud. Así mismo es importante tener en cuenta todos los trámites derivados de la implementación de la tecnología con radiaciones ionizantes para poder obtener los permisos pertinentes y operar sin poner en riesgo la salud tanto de los trabajadores como de los clientes.

Por último del estudio financiero es posible concluir que el proyecto es viable ya que la inversión obtuvo flujos de efectivo positivos en un periodo a cinco años, y adicionando el análisis de indicadores como fue el valor presente neto, la tasa interna de retorno, el proyecto genera una ganancia neta real tomando en consideración la capacidad de rendimiento que tienen las empresas que cotizan en la bolsa de valores, generando una tasa interna de retorno superior a la tasa mínima de rendimiento aceptable y por encima del índice inflacionario promedio.

El análisis de sensibilidad nos proporciona una pauta para conocer el impacto que tienen la variación en las ventas en el proyecto, reiterando la importancia de tener en cuenta la labor de promoción, tratando de mantener y a través de los años incrementar el porcentaje de participación en el mercado frente a la competencia. De esta forma las personas sepan que estos servicios están disponibles en el laboratorio y las ventajas con las que cuentan los clientes que adquieran este servicio, haciendo más eficiente la experiencia de los clientes en la obtención de resultados de estos estudios además de que poseen un precio accesible.

Adicionalmente se representó por medio del modelo Canvas el planteamiento de la idea de negocio propuesta como se muestra a continuación.



*Figura 25 Planteamiento de la idea de negocio a través del modelo Canvas*

Como parte del producto de este caso y en conjunto con la metodología de proyectos de inversión se integra el modelo Canvas como herramienta para poder visualizar de forma concreta y sencilla la propuesta de valor que se tiene para el sector de salud privada a través de los servicios de un laboratorio de diagnóstico ubicado en la ciudad de Aguascalientes, este modelo describe la idea que se propone, a quien va dirigido, como se pretende llevarlo a cabo, y cuáles son los costos de dicha inversión así como la fuente principal de ingresos.

Como resultado del diagnóstico de la empresa, se determinó el area de oportunidad de incursionar dentro de los servicios de radiología y ultrasonido, ya que representan servicios adicionales necesarios para el diagnóstico de enfermedades tanto cardiovasculares como de otra naturaleza. Se detectó como oportunidad el uso de recursos propios y aportaciones de capital por parte de los socios, debido al monto accesible de inversión requerido, una vez plasmado el modelo de negocios,

se concluye a través del estudio financiero la obtención un rendimiento a través del uso de recursos destinados a la operación del negocio.



## BIBLIOGRAFÍA

- Andía Valencia, W., & Paucara Pinto, E. (2013). Los planes de negocios y los proyectos de inversión: similitudes y diferencias. *Industrial Data*, 16(1), 80-84. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81629469009>
- Aranday, F. (2018). *Formulación y evaluación de proyectos. Una propuesta metodológica*. Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C.
- Ávila Heredia, E. (2014). Las PYMES en México: desarrollo y competitividad. *Observatorio de la Economía Latinoamericana N° 201*, 1-14.
- Bodie, Z., & Merton, R. C. (2004). *Finanzas*. Pearson Educación.
- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (09 de 12 de 2019). *Ley del Impuesto sobre la Renta*.
- Cantero R., M. (noviembre de 2006). Metodología didáctica de un caso práctico para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- CENETEC, S. (Abril de 2006). *Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud*. Obtenido de Guía Tecnológica No. 32 Rayos X, Sistema: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias\\_tecnologicas/32gt\\_rayosX.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/32gt_rayosX.pdf)
- CEPAL, N. . (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales*.
- Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión. Formulación y evaluación. 2a Edición*. Chile: Pearson Educación.
- Chen, M., Pope, T., & Ott, D. (2006). Radiología Básica. En M. Y. Chen, T. L. Pope, & D. J. Ott, *Radiología Básica* (pág. 450). Madrid: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
- Cómision Federal de Electricidad. (20 de 11 de 2020). *Esquema Tarifario Vigente*. Obtenido de <https://www.cfe.mx/Pages/Index.aspx>
- Ferreira-Herrera, D. C. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo & desarrollo*, 23(107).
- Gallegos A., G. M. (22 de octubre de 2014). Proyecto de inversión en una empresa de la industria de la belleza. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Giles Navarro, C. A. (2020). Recomendaciones para las MIPyME ¿Qué hacer para sobrevivir a la pandemia del Covid-19?. 13.
- Gobierno de México. (15 de Nov de 2020). *Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios*. Obtenido de Licencia de funcionamiento de establecimiento

que opera con Rayos X.: <https://www.gob.mx/tramites/ficha/licencia-de-funcionamiento-de-establecimiento-que-opera-con-rayos-x/COFEPRIS5322>

- Grupo BMV. (noviembre de 2020). *Grupo Bolsa Mexicana de Valores*. Obtenido de [https://www.bmv.com.mx/es/Grupo\\_BMV](https://www.bmv.com.mx/es/Grupo_BMV)
- Herrera A., E. (agosto de 2019). Proyecto de inversión servicios digital de consultas médicas. Ciudad Universitaria, Cd. Mx. , México .
- Herrera Alvarado, E. (Agosto de 2019). Proyecto de inversión, servicio de consultas médicas digitales. CDMX, México.
- INEGI. (2015). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas ENAPROCE*.
- INEGI. (2019). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas ENAPROCE*.
- Infobae. (18 de febrero de 2020). Obtenido de <https://www.infobae.com/america/mexico/>
- Instituto Mexicano de Seguridad Social. (2012). *Catálogo de Clasificación de empresas*. Obtenido de <https://serviciosdigitales.imss.gob.mx/clasificador/#>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Anuario Estadístico y Geográfico de Aguascalientes*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. México.
- Lincón A., K. A. (junio de 2010). Proyecto de inversión para constituir un restaurante de desayunos. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Martínez, A. G. (2009). Restricciones a la financiación de la PYME en México: una aproximación empírica. *Análisis económico*, 24(57), 217-238.
- Mendoza, A. G. (1998). *Evaluación de proyectos de inversión*. McGraw-Hill.
- Meza, J. d. (2010). Capítulo 1. Generalidades sobre proyectos de inversión. En *Evaluación Financiera de Proyectos*. Ecoe ediciones.
- Morales, A., & Morales, J. A. (2009). Capítulo 2. Etapas y estudios de los proyectos de inversión. En *Proyectos de inversión evaluación y formulación* (págs. 23-37). México: McGraw Hill/Interamericana editores S.A. de C.V.
- Murillo, D. R. (2019). *Inversión extranjera, derramas tecnológicas y desarrollo industrial en México*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Sistemas de Gestión de la Calidad en el Laboratorio. Manual*. Obtenido de <http://www.qualitat.cc/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/OMS.2016.SGC.pdf>

- Organización Panamericana de la Salud. (24 de 09 de 2020). *Boletín II Exceso de Mortalidad*. Obtenido de Grupo Interinstitucional para la estimación del exceso de mortalidad por todas las causas.: [https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/09/Boleti%CC%81n\\_II\\_Exceso\\_Mortalidad\\_MX\\_24Sep2020.pdf](https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/09/Boleti%CC%81n_II_Exceso_Mortalidad_MX_24Sep2020.pdf)
- Pimentel, E. (2008). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Aspecto teóricos y prácticos*.
- Radiological Society of North America (RSNA). (15 de Marzo de 2010). *Radiografía* . Obtenido de [www.Radiologyinfo.org](http://www.Radiologyinfo.org)
- Radiological Society of North America (RSNA). (15 de marzo de 2010). *Ultrasonido General*. Obtenido de [www.Radiologyinfo.org](http://www.Radiologyinfo.org)
- Rangel H. , P. S. (noviembre de 2011). Modelo metodológico para la formulación de proyectos de inversión sostenibles enfocado a Pymes de México . Atizapán de Zaragoza, Estado de México .
- Rodríguez, J., & Ayuso, D. (2016). *Enfermería clínica I: Cuidados generales y especiales médico-quirúrgicas*. Elsevier Health Sciences.
- Sánchez C., A. P. (11 de mayo de 2017). *Elaboración de un proyecto de inversión para determinar la viabilidad técnica y financiera de una empresa de repostería*. Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Secretaría de Salud. (24 de enero de 2018). *Normas Oficiales Mexicanas Vigente*. Obtenido de Dirección General de Calidad y Educación en Salud (DGCES): [http://www.calidad.salud.gob.mx/site/normatividad/vigentes\\_normas\\_ssa3.html](http://www.calidad.salud.gob.mx/site/normatividad/vigentes_normas_ssa3.html)
- SERAM. (Octubre de 2017). *Guía para la renovación y actualización tecnológica en radiología*. Obtenido de Gestión de los ciclos de vida de la tecnología de diagnóstico por imagen.
- Sotelo, R., & Hernández, A. P. (Marzo de 2015). *Manual de procedimiento técnicos para ecografía diagnóstica del departamento de Imagenología*. Obtenido de Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) : [http://www.iner.salud.gob.mx/descargas/normatecainterna/MPdirmedica/MP\\_ECOGRAFIAIMAGENOLOGIA\\_20032015.pdf](http://www.iner.salud.gob.mx/descargas/normatecainterna/MPdirmedica/MP_ECOGRAFIAIMAGENOLOGIA_20032015.pdf)
- Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos (Séptima ed.)*. D.F., México : Mc Graw Hill .

## ANEXOS

### ANEXO A-1

*Encuesta para personas residentes del municipio de Aguascalientes que pueden acudir a un laboratorio de análisis clínicos y de diagnóstico.*

**INTRODUCCIÓN.** Este cuestionario es anónimo, la información recabada por este medio será con fines informativos y estadísticos.

**Instrucciones.** Conteste de manera clara y sencilla las siguientes preguntas y seleccione la respuesta que considere según sea el caso.

1.- Edad \_\_\_\_\_

2.- Género: [ ] M [ ] F

3.- A qué tipo de establecimiento acude, cuando requiere realizarse estudios de laboratorio?

Público [ ] Privado [ ]

4.- ¿Con qué frecuencia acude a un laboratorio de análisis clínicos y diagnóstico?

[ ] 0-1 vez al año

[ ] 2-3 veces al año

[ ] 4-5 veces al año

[ ] 6 o más veces al año

5.- Seleccione que tipo de estudios se realiza regularmente cuando acude a un laboratorio?

Examen de orina/sangre		Prueba de embarazo	
Rayos X (radiología)		Tomografía	
Química integral de 45 elementos		Resonancia Magnética	

Biometría hemática		Ultrasonido	
Glucosa		Ecocardiograma	
Perfil Tiroideo		Electroencefalograma	
Perfil diabetes		Holter	
Prueba de esfuerzo		<b>Otro:</b>	

6.- En una escala del 1 al 5, considerando el número 1 como el más importante; enumere que tiene mayor importancia al momento de elegir un laboratorio para estudios médicos.

Atención al cliente	
Rapidez del servicio	
Tiempo de entrega de resultados	
Amplio catálogo de estudios médicos	
Costo de los estudios	

7.- Mencione el nombre de dos laboratorios de estudios médicos ubicados en Aguascalientes a los que ha acudido.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

8.- Marque los espacios de todos los servicios que le parece importante que un laboratorio de estudio médicos debe contener

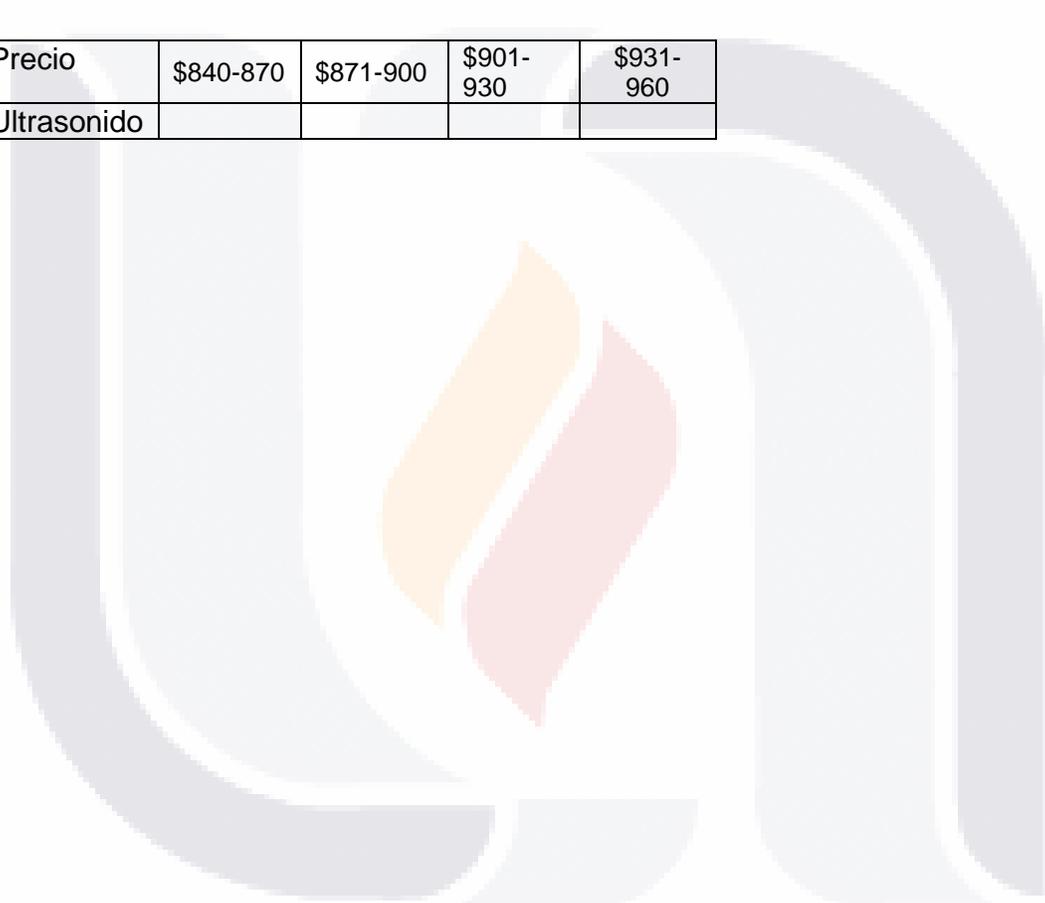
Radiología	
Química sanguínea	
Ultrasonido general	
Pruebas de esfuerzo	
Análisis de sangre	
Antidoping	
Tomografía	

9.- Selecciona la casilla que corresponda al precio que pagaría por el siguiente estudio:

Precio	\$400-430	\$431-460	\$461-490	\$491-520
Radiografía				

10.- Selecciona la casilla que corresponda al precio que pagaría por el siguiente estudio:

Precio	\$840-870	\$871-900	\$901-930	\$931-960
Ultrasonido				



**ANEXO B**

Anexo B-1. Factores de sensibilidad.

Factores que pueden ser Modificados	
Incremento anual en la población	1.11
Incremento en la participación anual	2%
Inflación promedio	4%
Días laborales	262
Incremento promedio salarial	1.095
Porcentaje de crédito cpc	0
Porcentaje de crédito cpp	0
porcentaje de crédito	0
ISR	30%
PTU	10%
Tasa de interés	0

\*Inflación: Para su determinación se realizó un promedio de los últimos 5 años de inflación en México.

\*Incremento en la participación anual: Debido a la inversión en promoción se espera como mínimo un incremento en las ventas del 2%.

\*Días laborales: se consideraron los días hábiles y que el laboratorio permanece actualmente abierto en una jornada de L-V 9:00am-2:00pm

\*ISR Y PTU: de acuerdo con lo marcado en las correspondientes leyes.

\*Crédito y tasas de interés: Derivado de este proyecto la intención de los socios es que se lleve a cabo sin la necesidad de recurrir a un financiamiento, por lo cual se respetó tal decisión.

Anexo B-2. Fórmulas de mínimos cuadrados

$$m = \frac{n \cdot \Sigma(x \cdot y) - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - |\Sigma x|^2}$$

$$b = \frac{\Sigma y \cdot \Sigma x^2 - \Sigma x \cdot \Sigma(x \cdot y)}{n \cdot \Sigma x^2 - |\Sigma x|^2}$$

Anexo B-3. Cálculo de mínimos cuadrados para ventas de Rayos X

Estudio de Rayos x						
X	Y	X2	XY	PRONÓSTICO DE ESTUDIOS	% DE PARTICIPACIÓN	VENTAS EN DINERO
1	150	1	150			
2	520	4	1040			
3	90	9	270			
4	50	16	200			
5	1384	25	6920			
6	1031	36	6186			
7	0	49		1233	247	\$ 111,150.00
8	0	64		1432	286	\$ 128,700.00
9	0	81		1631	326	\$ 146,700.00
10	0	100		1830	366	\$ 164,700.00
11	0	121		2028	406	\$ 182,700.00
12	0	144		2227	445	\$ 200,250.00
13	0	169		2426	485	\$ 218,250.00
<b>SUMAS</b>	3225	91	14766			

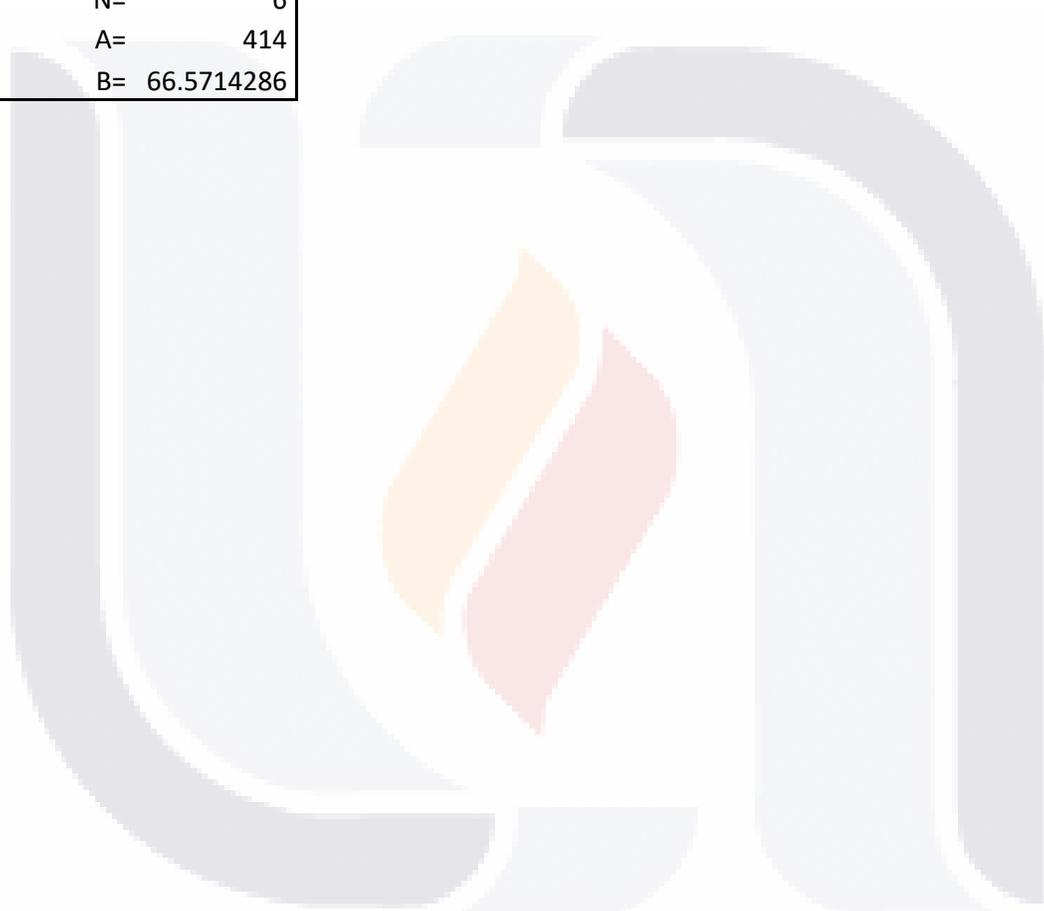
N=	6
A=	-158.2
B=	198.771429

Anexo B-4. Cálculo de mínimos cuadrados para ventas de Ultrasonido

Estudio de Ultrasonido						
X	Y	X2	XY	PRONÓSTICO DE ESTUDIOS	% DE PARTICIPACIÓN	VENTAS EN DINERO
1	150	1	150			
1	371	1	371			
2	850	4	1700			
3	708	9	2124			
4	58	16	232			
5	1045	25	5225			
6	850	36	5100			
7	0	49		880	176	\$ 153,120.00
8	0	64		947	189	\$ 164,430.00

<b>9</b>	0	81		1013	203	\$ 176,610.00
<b>10</b>	0	100		1080	216	\$ 187,920.00
<b>11</b>	0	121		1146	229	\$ 199,230.00
<b>12</b>	0	144		1213	243	\$ 211,410.00
<b>13</b>	0	169		1279	256	\$ 222,720.00
<b>SUMAS</b>	3882	91	14752			

N=	6
A=	414
B=	66.5714286



**ANEXO C**

Anexo C-1. Cálculo del sueldo de Técnico Radiólogo.

<b>Presupuesto de Mano de Obra</b>						
		<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Unidades Por Producir		397	437	476	516	556
Tiempo por estudio	Minutos	30	30	30	30	30
horas	Hrs/año	198.50	218.50	238.00	258.00	278.00
Días efectivos	días	262.00	262.00	262.00	262.00	262.00
<b>=Hrs. Diarias requeridas</b>	Hrs/día	<b>0.76</b>	<b>0.83</b>	<b>0.91</b>	<b>0.98</b>	<b>1.06</b>
Horas Diarias	Hrs	5	5	5	5	5
<b>= No. de puestos</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Salario Diario Nominal		287.87	315.19	345.11	377.86	413.72
Días de trabajo		262.00	262.00	262.00	262.00	262.00
<b>= Mano de Obra</b>		<b>75,421.64</b>	<b>82,579.97</b>	<b>90,417.70</b>	<b>98,999.32</b>	<b>108,395.42</b>
Aportaciones IMSS		24,075.84	26,360.90	28,862.83	31,602.23	34,601.62
Aportaciones INFONAVIT		5,596.32	6,127.47	6,709.03	7,345.79	8,042.99
<b>Total de Aportaciones</b>		<b>29,672.16</b>	<b>32,488.37</b>	<b>35,571.87</b>	<b>38,948.02</b>	<b>42,644.61</b>

Anexo C-2. Datos tomados para el cálculo del incremento promedio salarial

<b>SALARIOS MINIMOS ZONA</b>		
<b>2020</b>	123.22	1.20003896
<b>2019</b>	102.68	1.20743180
<b>2018</b>	85.04	1.06246877
<b>2017</b>	80.04	1.09583790
<b>2016</b>	73.04	1.09917231
<b>2015</b>	66.45	1.04202603
<b>2014</b>	63.77	1.03893776
<b>2013</b>	61.38	1.01337296
<b>2012</b>	60.57	
<b>Promedio de salario mínimo</b>		1.09491081

Anexo C-3. Determinación consumo de Energía Eléctrica

Equipo	Consumo Kw/h	Unidades	Hrs. De uso	Consumo Kw/h mensual	Consumo anual en pesos
Rayos X	1.2	1	5	120	\$6,861.60
Ultrasonido	1.2	1	5	120	\$6,861.60
<b>TOTAL</b>					<b>\$13,723.20</b>

Anexo C-4. Cálculo Anual de Energía Eléctrica del proyecto

Presupuesto de Gastos de Energía Eléctrica					
Energía eléctrica	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Total</b>	<b>13,723.20</b>	<b>14,272.13</b>	<b>14,843.01</b>	<b>15,436.73</b>	<b>16,054.20</b>

**ANEXO D**

Anexo D-1. Cálculo de la Depreciación y Amortización Anual de la inversión

<b>Cálculo de Depreciación Anual</b>						
	Valor histórico	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Equipo de Rayos X Portátil	1,190,595	119,060	119,060	119,060	119,060	119,060
Equipo de ultrasonido	257,242	25,724	25,724	25,724	25,724	25,724
Transductor convexo	60,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Transductor lineal	57,420.00	5,742	5,742	5,742	5,742	5,742
licencia de software	6,000.00	300	300	300	300	300
publicidad	8,000.00	400	400	400	400	400
Set de radio protección	1,500.00	150	150	150	150	150
Chaleco plomado con cuello plomado	3,840.00	384	384	384	384	384
UPS o Regulador de corriente	6,569.00	1,971	1,971	1,971	657	0
<b>TOTALES</b>		<b>159,730</b>	<b>159,730</b>	<b>159,730</b>	<b>158,417</b>	<b>157,760</b>

### ANEXO E

Anexo E-1. Estados de Resultados Pro-Forma

Estado de Resultados					
	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	323,310.00	366,768.00	413,440.00	463,755.00	517,200.00
-Costo de ventas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>323,310.00</b>	<b>366,768.00</b>	<b>413,440.00</b>	<b>463,755.00</b>	<b>517,200.00</b>
-Gastos de Operación	320,054.80	315,595.38	328,158.00	340,510.07	354,718.87
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>3,255.20</b>	<b>51,172.62</b>	<b>85,282.00</b>	<b>123,244.93</b>	<b>162,481.13</b>
-Gastos Financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>3,255.20</b>	<b>51,172.62</b>	<b>85,282.00</b>	<b>123,244.93</b>	<b>162,481.13</b>
ISR 30%	976.56	15,351.79	25,584.60	36,973.48	48,744.34
PTU 10%	325.52	5,117.26	8,528.20	12,324.49	16,248.11
<b>Resultado del Ejercicio</b>	<b>1,953.12</b>	<b>30,703.57</b>	<b>51,169.20</b>	<b>73,946.96</b>	<b>97,488.68</b>

Anexo E-2. Balance General Pro-Forma

BALANCE GENERAL					
ACTIVO	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Activo Circulante</b>					
Efectivo	87,842.76	278,276.69	489,176.25	721,539.77	976,788.11
Cuentas por cobrar					
<b>Total Activo Circulante</b>	89,144.84	211,827.75	356,841.40	521,615.41	701,492.56
<b>Activo Fijo</b>					
Maquinaria y Equipo	1,565,256.60	1,565,256.60	1,565,256.60	1,565,256.60	1,565,256.60
Herramientas	11,909.00	11,909.00	11,909.00	11,909.00	11,909.00
Depreciaciones	-159,030.36	-318,060.72	-477,090.08	-634,806.64	-791,865.30
<b>Activo Diferido</b>					
Software para Rayos X	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Publicidad	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Amortización	-700	-1,400	-2,100	-2,800	-3,500
<b>Total Activo Fijo</b>	1,431,435.24	1,271,704.88	1,111,974.52	953,557.96	795,798.30
<b>Total Activo</b>	<b>1,519,278.00</b>	<b>1,549,981.57</b>	<b>1,601,150.77</b>	<b>1,675,097.73</b>	<b>1,772,586.41</b>
<b>PASIVO</b>					
<b>Pasivo Corto plazo</b>					
Proveedores					
<b>Pasivo a largo plazo</b>					
Crédito					
<b>Total pasivo</b>					

<b>CAPITAL</b>					
Capital Social	1,517,324.88	1,517,324.88	1,517,324.88	1,517,324.88	1,517,324.88
Resultado Ej. Anteriores		1,953.12	32,656.69	83,825.89	157,772.85
<b>Resultado del Ejercicio</b>	1,953.12	30,703.57	51,169.20	73,946.96	97,488.68
<b>Total Capital</b>	1,519,278.00	1,549,981.57	1,601,150.77	1,675,097.73	1,772,586.41
<b>Total Pasivo más Capital</b>	<b>1,519,278.00</b>	<b>1,549,981.57</b>	<b>1,601,150.77</b>	<b>1,675,097.73</b>	<b>1,772,586.41</b>



**ANEXO F**

Anexo F-1. Flujo de Efectivo

<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>						
	Inversión	1	2	3	4	5
<b>Saldo Inicial</b>	1,517,324.88	- 73,840.72	87,842.76	278,276.69	489,176.25	721,539.77
<b>Ingresos</b>						
<b>Ventas</b>		323,310.00	366,768.00	413,440.00	463,755.00	517,200.00
<b>Total Ingresos</b>	-	323,310.00	366,768.00	413,440.00	463,755.00	517,200.00
<b>Total Disponible</b>	1,517,324.88	249,469.28	454,610.76	691,716.69	952,931.25	1,238,739.77
<b>Egresos</b>						
Equipo de Rayos X Portátil	1,190,595.00					
Equipo de ultrasonido	257,241.60					
Transductor convexo	60,000.00					
Transductor lineal	57,420.00					
Licencia de software	6,000.00					
Publicidad	8,000.00					
Set de radio protección	1,500.00					
Chaleco plomado con cuello plomado	3,840.00	-	-	-	-	-
UPS o Regulador de corriente	6,569.00					
Gastos de Operación		160,324.44	155,865.02	168,427.64	182,093.51	196,959.21
Impuestos		1,302.08	20,469.05	34,112.80	49,297.97	64,992.45
<b>Pago a capital</b>		-	-	-	-	-
<b>Total Egresos</b>	1,591,165.60	161,626.52	176,334.07	202,540.44	231,391.48	261,951.66
<b>Flujo Neto</b>	-	161,683.48	190,433.93	210,899.56	232,363.52	255,248.34
<b>Saldo final</b>	73,840.72	87,842.76	278,276.69	489,176.25	721,539.77	976,788.11