



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

TES

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES
IXTAPALUCA

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE IXTAPALUCA
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES

TESIS DE MAESTRÍA:

**“MODELO DE NEGOCIOS LEAN CANVAS PARA UNA
CONSULTORÍA AMBIENTAL EN EL ESTADO DE
MÉXICO”**

QUE PRESENTA:

MAURY IVAN DIAZ REYES

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MARIA EUGENIA ESTRADA CHAVIRA

IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO AGOSTO, 2025





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TES

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DE IXTAPALUCA



INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SUPERIOR
DE IXTAPALUCA



"2025. Bicentenario de la vida municipal en el Estado de México".

COMITÉ DE REVISIÓN Y TITULACIÓN APROBADO POR EL CONSEJO DE POSGRADO

Ixtapaluca, Estado de México a 5 de septiembre de 2025.

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado para el Examen de Grado de Maestría, hacen CONSTAR QUE, habiendo revisado el trabajo de tesis desarrollado por el **Licdo. Maury Iván Díaz Reyes**, bajo el título "**Plan de Negocios para una empresa dedicada a la consultoría ambiental**", hemos dictaminado que ha sido aprobada y aceptada por el Comité asesor indicado, como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Administración, por lo que se autoriza su impresión.

ATENTAMENTE

PRESIDENTE

Dra. María Eugenia Estrada Chavira

SECRETARIO

Mtro. Edgardo Rodríguez Moreno

VOCAL

Mtra. María Juana Hernández Flores

VOCAL

Mtra. Coral Yatmille Figueroa Balbuena





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TES

TECNOLOGÍA DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE IXTAPALUCA



ESTADO DE
MÉXICO



."2025. Bicentenario de la vida municipal en el Estado de México".

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En el Estado de México, el que suscribe **Licdo. Maury Iván Díaz Reyes**, estudiante de la Maestría en Administración, adscrito al Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la **Dra. María Eugenia Estrada Chavira** cede los derechos del trabajo "**Plan de Negocios para una empresa dedicada a la consultoría ambiental**", al Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, graficas o datos de trabajo sin el permiso del autor y/o director del trabajo. Si el permiso se otorga a algún usuario, deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Ixtapaluca, Estado de México a 5 de septiembre de 2025.

AUTOR INTELECTUAL

Licdo. Maury Iván Díaz Reyes





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TESIS
CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES
IXTAPALUCA



"2025. Bicentenario de la vida municipal en el Estado de México".

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

En el Estado de México, el que suscribe **Licdo. Maury Iván Díaz Reyes**, estudiante de la Maestría en Administración, adscrito al Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, manifiesta que se responsabiliza por la autenticidad y originalidad del contenido del presente trabajo de Tesis titulado **"Plan de Negocios para una empresa dedicada a la consultoría ambiental"**, el cual ha sido elaborado y presentado por la obtención del grado en la Maestría en Administración.

Ixtapaluca, Estado de México a 5 de septiembre de 2025.

AUTOR INTELECTUAL



Licdo. Maury Iván Díaz Reyes

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A los que ya no están, por haberme enseñado y acompañado en el camino.

A quienes creyeron en mí y me tendieron su brazo cuando más lo necesité.

A mis padres, por todo el esfuerzo, el valor y el amor que siempre me han mostrado.

A mis hermanos, por ser una fuente constante de inspiración y alegría.

Índice General

CAPÍTULO I:	INTRODUCCIÓN	2
1.1	Situación Problemática	3
1.2	Planteamiento del Problema	3
1.3	Justificación	4
1.3.1	Justificación teórica	4
1.3.2	Justificación práctica	5
1.4	Hipótesis.....	5
1.4.1	Hipótesis general	5
1.4.2	Hipótesis específica	5
1.4.3	Variables	5
1.5	Objetivos	6
1.5.1	Objetivo general.....	6
1.5.2	Objetivos específicos	6
1.6	Alcance y delimitación de la investigación.....	6
CAPÍTULO II:	MARCO TEÓRICO.....	8
2.1	Antecedentes de Investigación.....	9
2.2	Marco Histórico	10
2.3	Bases teóricas.....	12
2.3.1	Sostenibilidad: Concepto y Pilares	12
2.3.2	Consultoría Ambiental: Rol y Beneficios.....	13
2.3.3	Análisis de la Huella Ecológica y de la Huella de Carbono	14
2.3.4	Seguridad e Higiene en el Entorno Ambiental	14
2.3.5	Modelo de Negocios Lean Canvas y su aplicación en la consultoría ambiental.....	15
2.3.6	FODA.....	17
2.3.7	Análisis estadístico: Alfa de Cronbach, Chi Cuadrada	18
2.4	Marco legal	19
CAPÍTULO III:	METODOLOGÍA.....	21
3.1	Tipo y diseño de investigación.....	22
3.2	Población y muestra	23
3.3	Instrumentos	25

3.4 Procedimientos.....	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1 Presentación y análisis de resultados	29
4.1.1 Diagnostico	29
4.1.2 Naturaleza del proyecto.....	30
4.2 Pruebas de encuestas	30
4.2.1 Prueba de confiabilidad: Alfa de Cronbach	31
4.2.2 Pruebas de Hipótesis (Chi Cuadrada).....	33
4.2.3 Consultoría Ambiental.....	36
4.3 Modelo de negocios Lean Canvas	41
4.4 Análisis Financiero.....	44
4.4.1 Proyección de ventas.....	53
4.5 Discusión de resultados.....	55
4.6 Beneficios esperados del proyecto	59
CAPÍTULO V:.....	60
IMPACTOS.....	60
5.1 Propuesta para la solución del problema.....	61
5.2 Costos de implementación de la propuesta	62
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
6.1 Conclusiones	64
6.2 Recomendaciones	65
Anexos	72
Anexo 1 Formulario: Diagnóstico sobre Necesidades de Consultoría Ambiental.....	72

Índice Figuras

<i>Figura 1. Lienzo Lean Canvas.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2. Análisis FODA.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3. Formula Alfa de Cronbach</i>	<i>18</i>
<i>Figura 4. Formula Chi Cuadrada.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5. Análisis FODA para Consultoría Ambiental.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 6. Nivel de confiabilidad</i>	<i>31</i>
<i>Figura 7. Análisis de Fiabilidad</i>	<i>32</i>
<i>Figura 8. Estadísticas de Análisis de Fiabilidad de elemento</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9. Tablas de Contingencia P7 VS P5.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10. Tablas de Contingencia P9 VS P6</i>	<i>34</i>
<i>Figura 11. Tablas de Contingencia P10 VS P8</i>	<i>34</i>
<i>Figura 12. Tablas de Valores Chi Cuadrada.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 13. Ubicación física de la Consultoría Ambiental.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 14. Organigrama</i>	<i>39</i>
<i>Figura 15. Ejes de la Consultoría Ambiental.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 16. Servicios de Gestión Ambiental</i>	<i>40</i>
<i>Figura 17. Modelo de negocios LEAN CANVAS.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 18. Datos de Costo de materiales e insumos.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 19. Datos de costo de personal.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 20. Datos de Gastos de Operación.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 21. Datos de costos financieros.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 22. Datos de costos de producción.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 23. Datos de punto de equilibrio</i>	<i>49</i>
<i>Figura 24. Datos de inversión total.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 25. Datos de gastos en 5 años</i>	<i>51</i>
<i>Figura 26. Datos de proyección de producción</i>	<i>52</i>
<i>Figura 27. Grafica de proyección de producción.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 28. Datos de proyección de ventas.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 29. Datos de utilidad neta</i>	<i>54</i>
<i>Figura 30. Relación entre la cantidad de empresas vs giro comercial</i>	<i>57</i>
<i>Figura 31. Relación entre el número de empresas y la cantidad de empleados</i>	<i>58</i>
<i>Figura 32. Relación entre el número de empresas y la cantidad de empleados</i>	<i>62</i>

RESUMEN

Los modelos administrativos, como el Lean Canvas, aplicados al desarrollo de una consultoría ambiental en Ixtapaluca, Estado de México, demuestran ser herramientas eficaces para determinar la viabilidad técnica y financiera del proyecto en la región. El presente proyecto, sustentado en este modelo, permite realizar análisis estadísticos que validan los instrumentos de medición empleados durante el estudio de mercado, evidenciando claramente la viabilidad técnica, económica y operativa de la propuesta. Finalmente, la tesis concluye que la implementación del modelo propuesto contribuirá de manera significativa a mejorar el desempeño ambiental de las empresas locales, promoviendo prácticas sustentables, facilitando el cumplimiento normativo y elevando la calidad ambiental en la región oriente del Estado de México.

Palabras Clave: Lean Canvas, Ambiental, Viabilidad, sustentable.

ABSTRACT

Administrative models, such as Lean Canvas, applied to the development of an environmental consultancy in Ixtapaluca, State of Mexico, prove effective in determining the technical and financial viability of projects within the region. This research, grounded in the Lean Canvas model, enables statistical analyses to validate market research measurement instruments, clearly demonstrating the project's technical, economic, and operational feasibility. The study concludes that implementing the proposed model will significantly enhance local businesses' environmental performance, promoting eco-friendly practices, regulatory compliance, and improving overall environmental quality in the eastern region of the State of Mexico.

Keywords: Lean Canvas, Environmental, Viability, Sustainable

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Situación Problemática

La industria manufacturera, uno de los pilares del desarrollo económico, representa también una de las fuentes más significativas de impacto ambiental debido a la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. En México, esta problemática ha propiciado la implementación de legislación ambiental orientada a mitigar estos efectos, promoviendo un equilibrio ecológico y estableciendo límites admisibles de contaminación. No obstante, el reto sigue siendo considerable, particularmente en regiones con menor desarrollo en infraestructura para la sostenibilidad, como es el caso del Estado de México.

El deterioro ambiental ha adquirido una relevancia significativa en el país, impulsando la necesidad de normativas que regulen el crecimiento industrial y urbano. Resulta esencial contar con un sistema que facilite el equilibrio ecológico, permitiendo que las industrias operen dentro de los márgenes legales, reduciendo así su impacto en el ecosistema.

1.2 Planteamiento del Problema

En la actualidad, la sostenibilidad constituye una prioridad global, por lo que es imperativo que las organizaciones gestionen su impacto ambiental de manera estratégica y efectiva. En este contexto, las empresas dedicadas a la consultoría ambiental se posicionan como herramientas clave, ya que permiten a las organizaciones evaluar, gestionar y optimizar su desempeño en materia ambiental, impulsando prácticas responsables, reduciendo su huella ecológica y promoviendo el uso eficiente de los recursos naturales.

Aunque en México existen aproximadamente 244 empresas dedicadas a la consultoría ambiental, esta cantidad resulta insuficiente frente al número creciente de emisiones generadas por el sector industrial. En la zona oriente del Estado de México, donde se observa una baja concentración de consultoras, las pequeñas industrias y comercios han incrementado sus actividades sin una adecuada supervisión ambiental,

contribuyendo así a un aumento en los niveles de contaminación. Solo ocho consultoras se encuentran acreditadas en dicha región.

El desarrollo económico de esta zona sigue implicando el uso intensivo de recursos naturales, lo que deriva en la generación constante de contaminantes. A diferencia de Municipios como Tlalnepantla y Cuautitlán, donde la industrialización ha sido más dinámica, la región oriente ha visto un crecimiento en la pequeña industria y el comercio, afectando tanto la actividad económica como la disponibilidad de recursos.

El Estado de México ocupa el segundo lugar a nivel nacional en industrias manufactureras, con un total de 68,469 empresas que generan más de 1.2 millones de empleos. Además, se reportan 797 unidades económicas de autotransporte de carga general, lo que contribuye también a la presión ambiental en la región.

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación teórica

El impacto ambiental generado por la actividad industrial ha dado lugar al desarrollo de modelos de negocios orientados a la sostenibilidad. En este sentido, la presente investigación propone un modelo de negocios Lean Canas para la creación de una empresa dedicada a la consultoría ambiental en la zona oriente del Estado de México. Este modelo permitirá a las empresas cumplir con la normativa ambiental vigente y avanzar hacia prácticas más sostenibles, fortaleciendo así su responsabilidad social y ecológica.

1.3.2 Justificación práctica

La escasa presencia de empresas de consultoría ambiental en Municipios como Ixtapaluca dificulta el cumplimiento normativo de las empresas locales. Por lo tanto, establecer una consultoría ambiental en esta región cubriría una necesidad latente de servicios especializados en gestión ambiental, asesoría legal y certificaciones. Esta propuesta permitirá facilitar el cumplimiento de la normativa vigente y contribuirá a la reducción del impacto ambiental regional.

Además, se promoverá el cumplimiento de trámites ambientales en zonas industriales que actualmente operan de manera informal o con escasa supervisión. Una consultoría accesible geográfica y financieramente viable representaría una solución práctica para regular la operación de múltiples unidades económicas en la zona oriente del Estado de México.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

La elaboración de un modelo de negocios viable técnica y financieramente para una consultoría ambiental permitirá mejorar la regulación ambiental de las empresas en el Municipio de Ixtapaluca y la zona oriente del Estado de México.

1.4.2 Hipótesis específica

La implementación de un modelo estructurado permitirá consolidar una consultoría ambiental como alternativa estratégica para que las empresas del sector manufacturero y logístico gestionen de manera adecuada sus recursos, procesos y emisiones contaminantes en Ixtapaluca y sus alrededores.

1.4.3 Variables

1.4.3.1 Variable dependiente

Modelo de negocios que permita determinar la viabilidad y rentabilidad de una consultoría ambiental en Ixtapaluca.

1.4.3.2 Variables independientes

- Conocimiento de los servicios ambientales.
- Disposición a contratar los servicios ambientales.
- Experiencia previa con sanciones normativas.
- Percepción del cumplimiento normativo.
- Interés en acciones sostenibles.
- Preferencia de medios de contacto.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de negocios para la implementación de una consultoría ambiental en la zona oriente del Estado de México, con base en el análisis de viabilidad técnica, financiera y de mercado.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Diseñar una oferta de servicios orientados a reducir la huella ecológica, mejorar la seguridad e higiene y cumplir con la normativa ambiental vigente.
2. Determinar la rentabilidad del proyecto a partir del análisis financiero.
3. Establecer las bases para la implementación de un sistema de gestión de calidad (ISO 9001).

1.6 Alcance y delimitación de la investigación

La presente investigación tiene como alcance el diseño de un modelo de negocios, basado en el enfoque modelo de negocios Lean Canvas, para la implementación de una empresa dedicada a la consultoría ambiental en el Municipio de Ixtapaluca, Estado de México. El estudio contempla la planeación estratégica de los nueve bloques del modelo Lean Canvas: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relaciones con los clientes, fuentes de ingreso, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos.

El análisis se centrará en evaluar la viabilidad técnica, operativa, financiera y de mercado para establecer una consultoría ambiental que brinde servicios como diagnóstico ambiental, elaboración de manifestaciones de impacto ambiental, gestión

de trámites ante autoridades, planes de manejo de residuos y capacitación empresarial en materia de sustentabilidad.

La delimitación de este estudio incluye el ámbito geográfico comprendido en la zona oriente del Estado de México, con enfoque particular en el Municipio de Ixtapaluca. Se abordará únicamente la creación de una consultoría ambiental de nueva generación y no se considerarán consultoras ya establecidas. La investigación no abarcará el análisis del impacto ambiental específico de las industrias locales, sino el desarrollo empresarial necesario para ofrecer servicios que mitiguen dichos impactos.

El periodo de análisis comprende el segundo semestre de 2025, con proyecciones financieras y operativas a cinco años. No se contempla la implementación inmediata del modelo propuesto, sino su validación como una alternativa factible y alineada a las necesidades ambientales de la región.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de Investigación

En las últimas décadas, el crecimiento industrial ha incrementado significativamente los desafíos ambientales en países como México, particularmente en regiones como el oriente del Estado de México. Diversos estudios han documentado los efectos de esta expansión sobre el agua, la calidad del aire, la biodiversidad y las condiciones de salud de las personas trabajadoras, lo que ha llevado a una creciente demanda de servicios de consultoría ambiental que permitan a las empresas cumplir con la normativa, mejorar su desempeño ambiental y transitar hacia modelos sostenibles.

Uno de los principales problemas ambientales en la región es la gestión del agua. Según la CONAGUA (2021), a nivel nacional solo el 57% de las aguas residuales generadas son tratadas, lo que indica una deficiencia preocupante, especialmente en zonas con alta concentración industrial. En Municipios como Ixtapaluca, aunque existen plantas de tratamiento, la infraestructura es insuficiente y opera a capacidad limitada, provocando descargas contaminantes que afectan tanto la salud pública como los ecosistemas locales (Ayuntamiento de Ixtapaluca, 2022-2024).

Otro factor clave es la huella de carbono, definida como el total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas directa o indirectamente a una actividad o producto. En el contexto industrial, reducir esta huella se ha convertido en un objetivo estratégico. Estudios muestran que las empresas que implementan sistemas de gestión ambiental logran reducir sus emisiones entre un 10 y un 30% mediante eficiencia energética, manejo de residuos y optimización de procesos (Carbon Trust, 2021). Esto no solo mejora el desempeño ambiental, sino que también genera ahorros económicos a mediano plazo.

En cuanto a la ecología industrial, se promueve una visión de las actividades productivas como parte de un ecosistema, donde los residuos de una empresa pueden ser insumo de otra. Este enfoque, respaldado por la economía circular, ha mostrado

beneficios significativos en países como Alemania y Japón, donde se han reducido costos operativos y se ha mejorado la imagen corporativa (Korhonen et al., 2018). En el caso de México, algunas iniciativas han comenzado a incorporar este modelo en parques industriales, pero su adopción en pequeñas y medianas empresas aún es incipiente.

La seguridad e higiene también se relaciona directamente con el medio ambiente laboral y su impacto en el entorno. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha señalado que ambientes laborales inseguros no solo afectan a los trabajadores, sino que también pueden provocar fugas de sustancias peligrosas al ambiente, emisiones inesperadas y generación de residuos tóxicos (OIT, 2019). La implementación de programas integrados de seguridad ambiental reduce la incidencia de accidentes y mejora el cumplimiento normativo.

Por todo lo anterior, diversos autores coinciden en que la consultoría ambiental es un componente esencial para alcanzar la sostenibilidad en la industria. Según Clavijo (2022), estos servicios permiten identificar riesgos ambientales, diseñar planes de acción, implementar tecnologías limpias y acompañar a las empresas en procesos de auditoría y certificación ambiental. Además, su presencia en regiones de alta actividad económica, pero con bajo desarrollo institucional, como el oriente del Estado de México, puede generar un impacto positivo no solo ambiental, sino también social y económico.

2.2 Marco Histórico

La industria manufacturera ha sido históricamente uno de los pilares del desarrollo económico a nivel mundial. Desde la Revolución Industrial en el siglo XVIII, la producción en masa, el uso de maquinaria y la explotación intensiva de recursos naturales han impulsado el crecimiento económico, pero también han generado impactos ambientales significativos. En México, este proceso no ha sido distinto; el

avance industrial ha traído consigo retos ambientales que han motivado la creación de un marco normativo orientado a la sostenibilidad (Arroyo-Cabral, 2021).

En respuesta a estos desafíos, el país ha construido un marco jurídico ambiental que incluye leyes generales, normas oficiales y políticas públicas destinadas a proteger los ecosistemas y fomentar prácticas sustentables. Entre las leyes más representativas se encuentra la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada originalmente en 1988, que establece los principios para el uso racional de los recursos y la prevención del deterioro ambiental (DOF, 2014).

A lo largo de los años, se han sumado otras disposiciones clave, como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), que regula el manejo responsable de residuos peligrosos y sólidos urbanos; y la Ley de Transición Energética (LTE), que impulsa el uso de fuentes renovables y la eficiencia energética en los procesos productivos (SENER, 2015). Estas leyes han sido complementadas por normas técnicas específicas, como la NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales, o la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2021, que promueve la eficiencia energética en equipos industriales (DOF, 2021).

En complemento al marco legal, el gobierno federal ha puesto a disposición de las empresas distintos incentivos económicos para fomentar la adopción de tecnologías limpias. Entre estos destacan las deducciones fiscales para proyectos de energías renovables, los créditos otorgados a través del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) y el financiamiento del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Estas medidas buscan reducir las barreras económicas que enfrentan las empresas al implementar sistemas más sostenibles (FIDE, 2022).

Históricamente, el país ha mostrado una evolución significativa en cuanto a su normativa ambiental. La primera ley en esta materia, la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, fue promulgada en 1971 y representó el inicio

formal de una política pública ambiental en México. Esta ley estuvo a cargo de la entonces Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, creada en 1972, y marcó un parteaguas en la institucionalización de la protección ambiental a nivel federal (UNAM, 2005).

En el contexto actual, el marco histórico muestra una clara transición desde una postura centrada en mitigar daños hacia una estrategia más preventiva e integral, que busca desarrollar capacidades institucionales y empresariales. Esta transformación también está vinculada con el reconocimiento del medio ambiente como un derecho humano, establecido en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, lo que ha fortalecido el compromiso del Estado con el desarrollo sustentable y el bienestar de la población (DOF, 2012).

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Sostenibilidad: Concepto y Pilares

La sostenibilidad, también conocida como desarrollo sostenible, es un principio que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). Este enfoque implica un equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental, pilares que sustentan las decisiones estratégicas de las organizaciones contemporáneas.

El pilar ambiental promueve el uso racional de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la reducción de la contaminación, asegurando la capacidad regenerativa de los ecosistemas (Portal Académico del CCH, s.f.). El pilar social enfatiza la inclusión, equidad y justicia social, garantizando el acceso equitativo a oportunidades y servicios básicos como salud, educación y participación ciudadana. Finalmente, el pilar económico impulsa la eficiencia en el uso de recursos, la innovación tecnológica y la creación de empleo, procurando un crecimiento que no comprometa la sostenibilidad ambiental ni el tejido social.

2.3.2 Consultoría Ambiental: Rol y Beneficios

La consultoría ambiental es una actividad profesional especializada que asesora a organizaciones públicas y privadas en la identificación, evaluación y gestión de sus impactos ambientales. Su finalidad es promover el cumplimiento normativo, prevenir riesgos y facilitar la adopción de buenas prácticas ambientales (Sostec, 2024).

Los servicios de consultoría incluyen estudios de impacto ambiental, auditorías, análisis de ciclo de vida, implementación de sistemas de gestión ambiental, diseño de estrategias de eficiencia energética y procesos de certificación ambiental (ISO 14001). Entre sus beneficios destacan:

- Cumplimiento normativo, que evita sanciones y fortalece la reputación organizacional;
- Reducción de costos, a través de la optimización del consumo de recursos y la minimización de residuos;
- Mejora de la imagen corporativa, al reflejar compromiso con el desarrollo sostenible ante clientes e inversionistas;
- Acceso a nuevos mercados, especialmente aquellos que valoran la responsabilidad social y ambiental (Sostec, 2024).

Adicionalmente, las normas internacionales como la ISO 14001 proporcionan un marco estructurado para integrar la sostenibilidad en la estrategia corporativa, fomentando una cultura organizacional orientada a la mejora continua (International Organization for Standardization [ISO], s.f.).

2.3.3 Análisis de la Huella Ecológica y de la Huella de Carbono

La huella ecológica es un indicador que mide la presión que ejerce el ser humano sobre los ecosistemas, al cuantificar la superficie productiva necesaria para abastecer el consumo de recursos y absorber los residuos generados por una población o actividad (Global Footprint Network, s.f.). Este análisis permite a las empresas identificar áreas críticas de impacto y diseñar acciones correctivas como la eficiencia energética, la gestión integral de residuos y el uso de energías limpias.

Por su parte, la huella de carbono se refiere a la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por una organización, producto o servicio. Se expresa en toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) y es uno de los indicadores más utilizados para evaluar el impacto climático (Wiedmann & Minx, 2008). Su reducción está asociada a ventajas competitivas, menores costos operativos y una mejor percepción ante consumidores e instituciones.

En el contexto de la consultoría ambiental, el análisis conjunto de estas huellas representa una herramienta clave para elaborar diagnósticos, establecer metas y diseñar planes estratégicos que orienten a las empresas hacia modelos sostenibles.

2.3.4 Seguridad e Higiene en el Entorno Ambiental

La seguridad e higiene en el entorno laboral están estrechamente vinculadas con la protección ambiental, especialmente en industrias que manejan sustancias peligrosas. Condiciones laborales deficientes pueden derivar en fugas, derrames, emisiones contaminantes o accidentes que comprometen tanto la salud de los trabajadores como el entorno natural (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

La integración de la gestión ambiental con la seguridad ocupacional permite a las empresas cumplir con la legislación vigente, reducir riesgos operativos y promover una cultura de prevención. Esta integración es especialmente crítica en sectores de

alto impacto, donde la seguridad industrial debe alinearse con los principios de desarrollo sostenible (Rosenstock, Cullen & Fingerhut, 2006).

2.3.5 Modelo de Negocios Lean Canvas y su aplicación en la consultoría ambiental

El modelo de negocios Canvas, propuesto por Osterwalder y Pigneur (2010), es una herramienta estratégica ampliamente utilizada en administración de negocios para diseñar, analizar y presentar modelos empresariales. Este esquema visual se compone de nueve bloques: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos. Su objetivo es proporcionar una comprensión integral de cómo una empresa crea, entrega y captura valor en un entorno competitivo.

En el contexto de la consultoría ambiental, este enfoque resulta especialmente útil para estructurar una oferta de servicios que atienda las necesidades de empresas que buscan cumplir con la normativa ambiental, reducir su impacto ecológico o acceder a certificaciones como la ISO 14001 (ISO, s.f.). Al definir los segmentos de clientes, una consultora puede enfocarse en industrias de alto impacto ambiental. A su vez, la propuesta de valor puede consistir en ofrecer diagnósticos ambientales, acompañamiento legal, auditorías, capacitación y diseño de estrategias de sostenibilidad.

Desde la perspectiva de la administración de negocios, el modelo Canvas facilita la toma de decisiones estratégicas, la gestión operativa y la planificación financiera, ya que obliga al emprendedor a identificar con claridad los recursos, actividades clave y alianzas necesarias para operar con eficiencia (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Una adaptación del modelo tradicional es el Lean Canvas, desarrollado por Maurya (2012), orientado a startups y emprendimientos. A diferencia del Canvas original, el Lean Canvas reemplaza algunos bloques por otros como el problema, solución, métricas clave y ventaja competitiva injusta, lo que permite validar hipótesis rápidamente y adaptarse a mercados dinámicos.

En una consultora ambiental emergente, el Lean Canvas puede aplicarse para definir los problemas comunes de las empresas (como el desconocimiento de las regulaciones), una propuesta de valor única (consultoría local, accesible y especializada) y métricas clave (empresas atendidas, cumplimiento logrado, emisiones mitigadas).

La aplicación de modelos como Canvas o Lean Canvas contribuye a mejorar la eficiencia estratégica, reducir riesgos e integrar la lógica de la administración empresarial con los principios de sostenibilidad (Blank & Dorf, 2012). En este proyecto se empleará específicamente el modelo Lean Canvas, por su enfoque ágil y escalable, ideal para posicionar una consultoría ambiental en el Municipio de Ixtapaluca y sus alrededores.

Figura 1. Lienzo Lean Canvas



Fuente:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DH2>

2.3.6 FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta que permite diagnosticar de manera rápida la situación actual de una organización mediante la identificación de factores internos y externos que inciden en su desempeño. Las fortalezas y debilidades se refieren al entorno interno de la organización, como sus recursos, capacidades, estructura y procesos. Por otro lado, las oportunidades y amenazas corresponden al entorno externo e incluyen aspectos económicos, sociales, políticos, tecnológicos o ambientales que pueden influir en el logro de sus objetivos (Serna, 2010).

El análisis FODA es fundamental para la planificación estratégica, esta permite visualizar el panorama general de una organización de manera rápida y diseñar estrategias a corto y mediano plazo que potencien sus fortalezas, aprovechen las oportunidades, minimicen las debilidades y afronten las amenazas. En el caso de una consultoría ambiental, este instrumento facilita la toma de decisiones al proporcionar una visión integral de su contexto operativo, normativo y de mercado.

Figura 2. Análisis FODA



Fuente: <https://www.up-spain.com/blog/analisis-dafo-foda//ubfBwXT/sa9homE2WzYAcgA2NiAYGA1yckRknNGQkFf/XVv/QEBstGxCbkJLft4yHgaLBrT59P//tv//8X/e3r+3ttISCyBqE3JyXpZWtX/aGf+yMUkJBWfn1//Gxv+6+nS5PH/o6l1q8j/U1PNoka+2b1Yk>

2.3.7 Analisis estadístico: Alfa de Cronbach, Chi Cuadrada

Para la validez de las hipótesis es necesaria la investigación cuantitativa para ello nos enfocaremos en el uso de herramientas de medición, que son primordiales para garantizar la validez, confiabilidad y relaciones significativas de las mismas entre sus variables.

Se utilizarán dos técnicas fundamentales que son el coeficiente de Alfa de Cronbach y la prueba de Chi Cuadrada.

El **Alfa de Cronbach** es un coeficiente de confiabilidad que evalúa la consistencia interna de un instrumento, especialmente en escalas tipo Likert. Este coeficiente, desarrollado por Lee Cronbach en 1951, permite determinar la homogeneidad de los ítems de un cuestionario y, por tanto, su confiabilidad como instrumento de medición. Su valor oscila entre 0 y 1, siendo aceptables los valores superiores a 0.7 (Hernández Sampieri, Fernández-Collado & Baptista Lucio, 2014), lo que indica una adecuada correlación entre los reactivos que miden un mismo constructo.

Figura 3. Formula Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_v^2} \right)$$

Fuente: <https://medium.com/@jboscomendoza/alfa-de-cronbach-psicometr%C3%ADa-con-r-55d3154806cf>

La **prueba de Chi cuadrada** (χ^2) es una técnica estadística no paramétrica utilizada para evaluar la existencia de una asociación significativa entre variables categóricas. Esta prueba compara las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis nula y se aplica comúnmente en tablas de contingencia. Su resultado permite establecer si existe dependencia o independencia estadística entre dos

variables cualitativas (Méndez, 2008). Es especialmente útil en estudios donde los datos no siguen una distribución normal, y se busca identificar patrones de asociación en la población evaluada.

Figura 4. Formula Chi Cuadrada

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Fuente: <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/chi-cuadrado/>

2.4 Marco legal

En México, el marco legal ambiental está compuesto por un conjunto de leyes, reglamentos y normas que buscan garantizar el desarrollo sustentable, el uso racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Estas disposiciones son las bases para la operación de empresas, en especial aquellas cuyo giro impacta directa o indirectamente en el ambiente, como es el caso de las industrias manufactureras y de transporte, etc.

Una de ellas es la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, la cual establece las bases para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como para la protección del medio ambiente en el territorio nacional. Esta ley regula los instrumentos de política ambiental, como la evaluación del impacto ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio y las auditorías ambientales (DOF, 2014).

La **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)** tiene como objetivo minimizar la generación de residuos, promover su valorización mediante el reciclaje y garantizar su disposición final de forma segura. Esta ley es de gran relevancia para la consultoría ambiental, ya que muchas empresas requieren asesoría para cumplir con planes de manejo de residuos y reportes ante la autoridad (SEMARNAT, 2021).

En materia de energía, la **Ley de Transición Energética (LTE)** promueve el uso de fuentes de energía limpias y eficientes, y establece lineamientos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores productivos. Las consultorías ambientales apoyan a las organizaciones en la aplicación de esta legislación mediante diagnósticos energéticos, estudios de factibilidad y recomendaciones técnicas para la eficiencia energética (SENER, 2015).

Además de las leyes generales, existen **Normas Oficiales Mexicanas (NOMs)** que regulan aspectos específicos de la actividad empresarial.

- La **NOM-001-SEMARNAT-2021** establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores.
- La **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2021** establece especificaciones de eficiencia energética para maquinaria y equipos industriales (DOF, 2021).

Por último, a nivel constitucional, el **Artículo 4º** reconoce el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y establece que el Estado debe garantizar su protección (DOF, 2012). Este principio ha sido reafirmado por organismos como la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), quienes han señalado que el cumplimiento del marco legal ambiental es una obligación tanto ética como jurídica para el Estado y los actores económicos (CNDH, 2023).

Este conjunto normativo constituye el fundamento legal sobre el cual se basa la labor de una empresa de consultoría ambiental, permitiendo ofrecer servicios orientados a la legalidad, la prevención del daño ambiental y la promoción de una cultura organizacional sustentable.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación tiene como finalidad determinar la viabilidad de establecer una empresa de consultoría ambiental en la zona oriente del Estado de México, así como identificar la necesidad real de sus servicios en dicha región. Para lograr este objetivo, se adopta un enfoque de tipo mixto, el cual permite integrar datos cualitativos y cuantitativos en diferentes fases del estudio.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el método científico parte de una teoría y busca clarificar las relaciones entre variables que afectan el fenómeno en estudio, garantizando así la validez y confiabilidad de los resultados. En este caso, el diseño de investigación es no experimental y transversal, dado que no se manipulan variables, sino que se observan y analizan en su contexto natural.

La investigación es de tipo aplicada, ya que busca generar conocimiento útil y orientado a la solución inmediata de un problema específico. De acuerdo con Sánchez, Reyes y Mejía (2018), este tipo de investigación se caracteriza por su orientación práctica, siendo capaz de ofrecer respuestas concretas a necesidades reales en entornos determinados.

Asimismo, el estudio es descriptivo y correlacional. El enfoque descriptivo permite recolectar y analizar información sobre el estado actual de las variables, sin establecer relaciones causales directas entre ellas (Hernández et al., 2014). Por otro lado, el diseño correlacional tiene como propósito identificar el grado de asociación entre variables, lo cual resulta esencial para entender el comportamiento de los actores involucrados en el ecosistema ambiental del oriente mexiquense.

Finalmente, al tratarse de un diseño transeccional o transversal, la recolección de datos se realizará en un solo momento del tiempo, evaluando simultáneamente variables clave como la percepción de los actores sobre la necesidad de consultorías ambientales, la disposición de las empresas a contratar estos servicios y los retos regulatorios que enfrentan.

3.2 Población y muestra

La población objetivo de esta investigación está conformada por empresas ubicadas en el Municipio de Ixtapaluca, Estado de México, que desarrollan actividades económicas los cuales generan impactos ambientales, tales como la industria manufacturera, el transporte y la logística. Asimismo, se incluye a responsables de áreas técnicas, operativas y administrativas con conocimiento directo sobre los procesos productivos y su cumplimiento normativo en materia ambiental.

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, en el Municipio de Ixtapaluca se registran más de 3,500 unidades económicas activas. De estas, aproximadamente 800 pertenecen a los sectores de manufactura, transporte, almacenamiento y comercio al por mayor de maquinaria y equipo industrial, los cuales son considerados como actividades con potencial impacto ambiental. Esta estimación se obtuvo filtrando los datos por rama económica y ubicación geográfica (INEGI, 2024).

La cifra se considera representativa para definir la población objetivo del estudio, ya que engloba a empresas que potencialmente requieren servicios de consultoría ambiental, en cumplimiento normativo, gestión de residuos, eficiencia energética y obtención de permisos o licencias ambientales.

La elección de esta población se fundamenta en el crecimiento sostenido del sector industrial en la zona oriente del Estado de México y la insuficiencia de servicios de consultoría ambiental especializados en la región (INEGI, 2023; SEDEMA, 2024). La muestra se enfocará particularmente en empresas de manufactura y logística localizadas en Ixtapaluca y sus alrededores.

Para seleccionar la muestra, se aplicará el método de muestra finita, utilizando la siguiente fórmula estadística:

$$n = (N * Z^2 * p * q) / ((N - 1) * e^2 + Z^2 * p * q)$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra

- N = Tamaño de la población (total de empresas de manufactura y logística en Ixtapaluca y zonas cercanas)
- Z = Valor z correspondiente al nivel de confianza deseado
- p = Proporción esperada (probabilidad de ocurrencia del fenómeno)
- q = (1 - p), probabilidad complementaria
- e = Error máximo permitido o margen de error

Con base en datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), se estima que el número total de empresas manufactureras y de logística en el Municipio de Ixtapaluca y sus alrededores es de aproximadamente 800 empresas (N = 800).

Para este estudio, se utilizarán los siguientes valores:

- Nivel de confianza: 95% → Z = 1.96
- p = 0.5, ya que se desconoce la proporción exacta y este valor maximiza el tamaño muestral
- q = 0.5
- Margen de error permitido (e) = 0.10

Sustituyendo en la fórmula:

$$n = (800 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5) / ((800 - 1) * (0.10)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5) \approx 86$$

Por lo tanto, la muestra estará compuesta por 86 empresas, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad a las empresas y su disposición para participar.

Los instrumentos de recolección incluirán encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas dirigidas a personal responsable de áreas técnicas, administrativas o de cumplimiento ambiental. Esta metodología permitirá obtener información cualitativa y cuantitativa que respalde la viabilidad del modelo de negocios propuesto.

3.3 Instrumentos

Para la recolección de información se emplearán encuestas digitales implementadas a través de la plataforma Google Forms. El cuestionario consto de 19 preguntas distribuidas en distintos formatos: opción múltiple con escala de Likert, preguntas cerradas (sí y no), preguntas abiertas y preguntas de control sobre preferencias de contacto (medios físicos o digitales). Las preguntas fueron concretas y discretas, diseñadas para completarse en menos de 10 minutos.

El cuestionario fue construido bajo criterios de claridad, sencillez y brevedad, tomando en cuenta la necesidad de captar la atención del encuestado sin generar fatiga cognitiva. La validación del instrumento se realizó mediante juicio de expertos, y se aplicará una prueba piloto a una muestra reducida para garantizar su efectividad.

Para estimar la confiabilidad del cuestionario se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, descrito por Lee J. Cronbach en 1951, que mide la consistencia interna de una escala, evaluando el grado de correlación entre los ítems. Los valores aceptables de confiabilidad se interpretarán según la Tabla 1 de Oviedo y Campo-Arias (2005), donde un coeficiente $\alpha \geq 0.70$ es considerado aceptable.

Adicionalmente, se consideró el uso del coeficiente omega, el cual permite obtener una estimación más robusta de la confiabilidad cuando se trabaja con pocas alternativas de respuesta. Este coeficiente refleja la fiabilidad real de la escala y no depende del número de ítems, lo que lo hace más adecuado en ciertas condiciones (Ventura-León, 2017).

Para el análisis de relaciones entre variables cualitativas, se utilizó la prueba de chi-cuadrada, la cual es adecuada para datos con distribución no paramétrica. Esta técnica permite verificar la independencia estadística entre dos variables categóricas, lo cual es útil para contrastar hipótesis en estudios de este tipo (Illowsky & Dean, 2024).

3.4 Procedimientos

El desarrollo metodológico de esta investigación se llevó a cabo mediante una secuencia estructurada. En primer lugar, se diseñó el instrumento de recolección de datos (cuestionario) a partir de la revisión teórica y del análisis de instrumentos utilizados en estudios similares, cuidando que las preguntas fueran claras, pertinentes y alineadas con los objetivos del estudio.

Una vez ajustado el cuestionario, se procedió a su aplicación en línea, utilizando la plataforma Google Forms, la cual facilitó el acceso a empresas de los sectores de manufactura y logística ubicadas en el Municipio de Ixtapaluca y sus alrededores. Para el control de respuestas se utilizó una base de datos en hoja de cálculo, y se aseguraron principios éticos como la confidencialidad, el consentimiento informado y la protección de datos personales.

El procesamiento de los datos se realizó utilizando herramientas estadísticas básicas. Se aplicaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar y varianza) con el fin de interpretar el comportamiento de las respuestas. Posteriormente, los datos serán exportados y analizados mediante herramientas estadísticas.

Además, se verificará la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual es un índice que evalúa la consistencia interna de los ítems que componen una escala (Oviedo & Campo-Arias, 2005). Como medida alternativa de confiabilidad se empleará el coeficiente Omega, recomendado especialmente para escalas con pocas alternativas de respuesta y que ofrece una estimación más precisa al no depender del número de ítems (Ventura-León, 2017).

Para explorar relaciones entre variables cualitativas se aplicará la prueba Chi cuadrada, adecuada para distribuciones no paramétricas. Esta prueba permite verificar la independencia estadística entre dos variables cualitativas, aportando robustez en la validación de hipótesis relacionadas con la asociación de variables (Illowsky & Dean, 2024).

Estos procedimientos analíticos permiten validar o rechazar las hipótesis planteadas en la investigación y generar conclusiones con base en evidencia empírica.

La sistematización de estos procedimientos garantiza un análisis riguroso y reproducible, asegurando que las conclusiones obtenidas estén fundamentadas metodológicamente y contribuyan de manera sólida a la toma de decisiones sobre la viabilidad de una consultoría ambiental en la zona de estudio.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

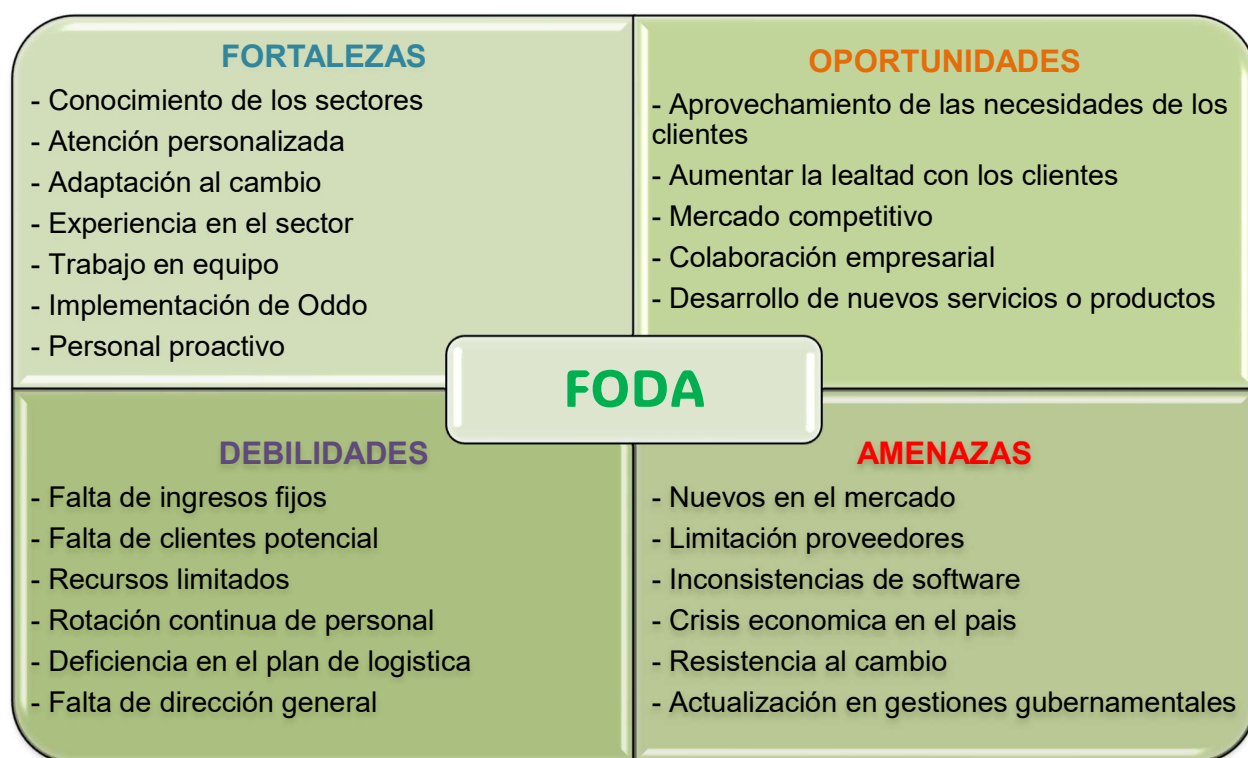
4.1 Presentación y análisis de resultados

Se presentan los resultados preliminares del estudio, con base en el análisis estratégico y documental previo a la recolección de datos empíricos. Para identificar la viabilidad de establecer una empresa de consultoría ambiental en el Municipio de Ixtapaluca, se elaboró un análisis FODA que permite examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto.

4.1.1 Diagnostico

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se realizó con base en el entorno actual del mercado ambiental en la región oriente del Estado de México y las capacidades proyectadas del negocio. Los resultados se resumen en el siguiente esquema:

Figura 5. Análisis FODA para Consultoría Ambiental



Fuente: Elaboración propia con datos del análisis FODA

4.1.2 Naturaleza del proyecto

Este proyecto tiene una naturaleza técnico-estratégica orientada a la gestión ambiental. Su objetivo es brindar asesoría especializada a empresas del sector manufactura y logística en el cumplimiento de la normativa ambiental, mediante herramientas como diagnósticos, auditorías, remediaciones y asesoría integral en sostenibilidad.

Con la aplicación de encuestas, se complementará este análisis mediante pruebas estadísticas (tales como Alfa de Cronbach y Chi cuadrada), lo cual permitirá validar la hipótesis planteada y cuantificar la necesidad real de los servicios propuestos en el mercado meta.

4.2 Pruebas de encuestas

Las pruebas estadísticas que se utilizarán para validar las hipótesis planteadas en esta investigación. El objetivo principal es determinar la viabilidad de implementar una empresa de consultoría ambiental en la zona oriente del Estado de México, específicamente en el Municipio de Ixtapaluca, así como evaluar si los servicios propuestos responden efectivamente a una necesidad real del mercado.

Las hipótesis establecidas son las siguientes:

Hipótesis general: La elaboración de un modelo de negocios viable técnica y financieramente para una consultoría ambiental permitirá mejorar la regulación ambiental de las empresas en el Municipio de Ixtapaluca y la zona oriente del Estado de México.

Hipótesis específica: La implementación de un modelo estructurado permitirá consolidar una consultoría ambiental como alternativa estratégica para que las empresas del sector manufacturero y logístico gestionen de manera adecuada sus recursos, procesos y emisiones contaminantes en Ixtapaluca y sus alrededores.

El conjunto de estas herramientas estadísticas permitirá validar o rechazar las hipótesis planteadas, con base en evidencia empírica, y contribuirá a definir la

viabilidad operativa y comercial del modelo de negocios propuesto para la consultoría ambiental.

4.2.1 Prueba de confiabilidad: Alfa de Cronbach

Para determinar la confiabilidad del instrumento de medición aplicado (cuestionario), se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual permite evaluar la consistencia interna entre los ítems que componen una escala. Esta prueba indica qué tan homogéneas son las respuestas a las preguntas que pretenden medir el mismo constructo (Oviedo & Campo-Arias, 2005).

El nivel de confiabilidad se interpretará de acuerdo con la siguiente figura:

Figura 6. Nivel de confiabilidad

Tabla 1. Nivel de Confiabilidad	
Rango de Alfa de Cronbach	Consistencia interna
≥ 0.90	Perfecta
0.72 – 0.89	Excelente
0.66 – 0.71	Muy confiable
0.60 – 0.65	Aceptable
< 0.60	Baja o nula confiabilidad

Fuente: Elaboración propia con datos de Oviedo & Campo-Arias, 2005

Se espera obtener un alfa mayor a 0.70, que refleje una adecuada consistencia del instrumento de medición.

El cálculo se realizó con base en las respuestas a los ítems 10 al 17, correspondientes a percepciones, actitudes y disposición a contratar servicios ambientales. Utilizando el software Jamovi y verificado mediante análisis estadístico, el valor obtenido fue de:

$$\alpha = 0.763$$

Figura 7. Análisis de Fiabilidad

Análisis de Fiabilidad

Estadísticas de Fiabilidad de Escala			
	Media	DE	Alfa de Cronbach
escala	3.45	0.597	0.763

[3]

Fuente: Elaboración propia con datos de Jamovi

Figura 8. Estadísticas de Análisis de Fiabilidad de elemento

Estadísticas de Fiabilidad de Elemento	
	Si se descarta el elemento
	Alfa de Cronbach
10. La gestión ambiental es una prioridad dentro de mi empresa.	0.752
11. Nuestra empresa estaría dispuesta a contratar una consultoría ambiental local si ofrece precios accesibles.	0.722
12. El cumplimiento de normas ambientales representa un reto importante para nuestra organización.	0.750
13. Existe poco conocimiento en mi empresa sobre las leyes ambientales vigentes	0.731
14. Considero que los servicios de consultoría ambiental podrían ayudarnos a mejorar nuestra imagen corporativa.	0.740
15. Estamos interesados en reducir la huella de carbono de nuestras operaciones.	0.736
16. La capacitación en temas ambientales es necesaria para nuestros trabajadores.	0.729
17. El seguimiento profesional de una consultoría ambiental contribuiría a nuestro cumplimiento legal.	0.739

Fuente: Elaboración propia con datos de Jamovi

Este valor respalda la validez del cuestionario como instrumento de medición fiable para la presente investigación.

4.2.2 Pruebas de Hipótesis (Chi Cuadrada)

Con la finalidad de explorar relaciones entre variables categóricas, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrada (χ^2). Esta prueba permite verificar si existe una relación significativa entre variables tales como:

- Conocimiento de los servicios de consultoría ambiental
- Percepción del cumplimiento normativo
- Disposición a contratar servicios especializados
- Preferencia de medios de contacto

El análisis se realizó con un nivel de significancia del 0.05 (95% de confianza). Si el valor-p obtenido en la prueba es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existe una asociación significativa entre las variables evaluadas.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Figura 9. Tablas de Contingencia P7 VS P5

Tablas de Contingencia

Tablas de Contingencia			
5. ¿Su empresa cuenta actualmente con una política ambiental establecida?	7. ¿Conoce usted las obligaciones normativas ambientales que debe cumplir su empresa?		Total
	No	Sí	
No	81	0	81
Sí	4	1	5
Total	85	1	86

Pruebas de χ^2			
	Valor	gl	p
χ^2	16.4	1	< .001
N	86		

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta en Jamovi

Figura 10. Tablas de Contingencia P9 VS P6

Tablas de Contingencia

Tablas de Contingencia			
9. ¿Su empresa ha sido sancionada por alguna autoridad ambiental?	6. ¿Ha recibido su empresa alguna auditoría ambiental en los últimos 2 años?		Total
	No	Sí	
No	81	0	81
Sí	0	5	5
Total	81	5	86

Pruebas de χ^2			
	Valor	gl	p
χ^2	86.0	1	< .001
N	86		

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta en Jamovi

Figura 11. Tablas de Contingencia P10 VS P8

Tablas de Contingencia

Tablas de Contingencia			
10. La gestión ambiental es una prioridad dentro de mi empresa.	8. ¿Ha contratado servicios de consultoría ambiental previamente?		Total
	No	Sí	
2	16	1	17
3	26	1	27
4	27	3	30
5	12	0	12
Total	81	5	86

Pruebas de χ^2			
	Valor	gl	p
χ^2	1.92	3	0.589
N	86		

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta en Jamovi

Figura 12. Tablas de Valores Chi Cuadrada

Par de Variables	Valor χ^2	Valor-p	Resultado
P7 vs. P5	16.4	<.001	Asociación significativa
P6 vs. P9	86	<.001	Asociación significativa
P8 vs. P10	1.92	0.589	No hay asociación significativa

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta en Jamovi

Las combinaciones de variables que presentan un valor-p menor a 0.05 indican una asociación significativa. Esto sugiere que factores como el conocimiento de los servicios ambientales (P7) y la disposición a contratarlos (P5), así como la experiencia previa con sanciones normativas (P6) y la percepción del cumplimiento (P9), están estadísticamente relacionados.

Por el contrario, no se encontró relación significativa entre el interés en acciones sostenibles (P8) y la preferencia de medios de contacto (P10), lo cual indica que la voluntad de adoptar prácticas sustentables no necesariamente depende del canal de atención o comunicación.

Los resultados indican que sí existe una asociación significativa entre el conocimiento y la percepción normativa, así como entre la experiencia de sanciones y el cumplimiento, validando parcialmente la hipótesis específica.

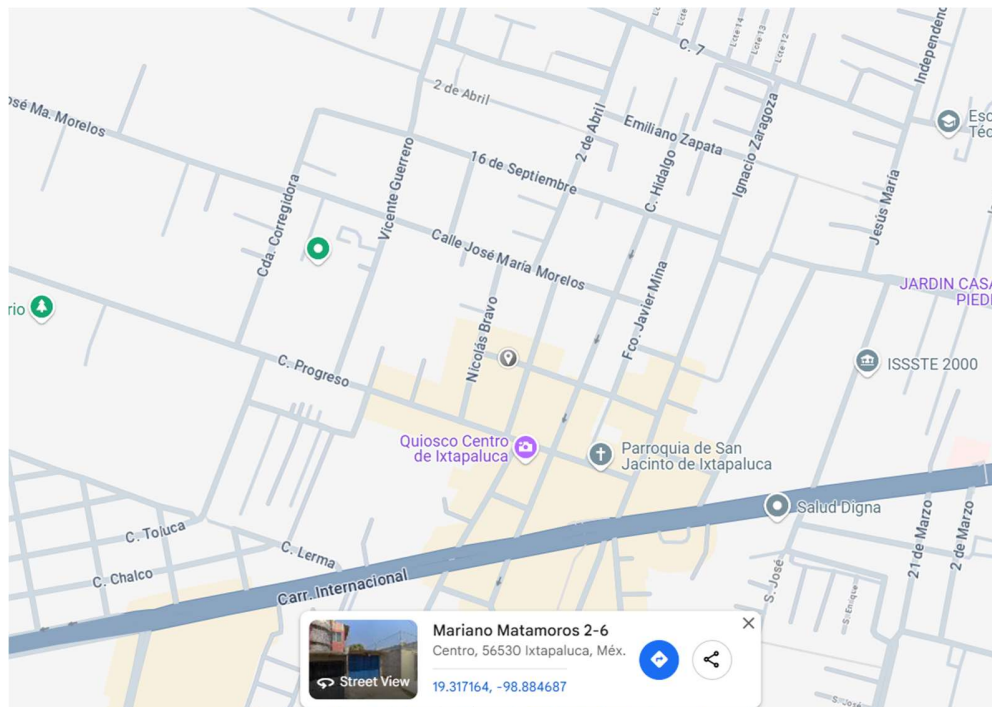
Estos hallazgos respaldan la hipótesis específica, ya que demuestran que las empresas que han experimentado sanciones o conocen sus obligaciones normativas tienden a valorar o implementar acciones de cumplimiento ambiental, como contratar consultorías o establecer políticas internas. Esta información es fundamental para definir el modelo de negocios de una consultoría ambiental orientada a atender estas necesidades reales del sector empresarial.

4.2.3 Consultoría Ambiental

Modelo de Negocios para una consultoría ambiental en Ixtapaluca estado de México. Somos una consultoría ambiental de nueva creación de servicios micro, con 8 empleados, comprometida con ayudar a mantener el cumplimiento ambiental dentro de sus organizaciones. Nos enfocamos en garantizar que nuestras soluciones estén alineadas con los requerimientos legales, las prácticas de sustentabilidad y sostenibilidad, ocupando los avances tecnológicos más recientes.

LOGO:	Nombre: BIOTLALTEC	
	BIO: VIDA	TLALTEC: TLALTECUHTLI
	Título: “ARMONÍA Y SOLIDEZ CON EL MEDIO AMBIENTE”	

Figura 13. Ubicación física de la Consultoría Ambiental



Fuente: Elaboración propia con datos de Maps

Misión

Ofrecer servicios y asesoría en medio ambiente, seguridad industrial y protección civil con integridad, calidad y profesionalismo. Nos comprometemos a satisfacer las necesidades de los clientes, cumpliendo con regulaciones y normas, garantizando la calidad en cada proyecto y fortaleciendo nuestra reputación en el sector para así poder encaminarse a un modelo armonioso y sólido con nuestro entorno.

Visión

Ser la consultoría ambiental líder en ofrecer soluciones integrales y actualizadas, adaptándonos continuamente a los cambios y necesidades de nuestros clientes. Buscamos mantener un modelo equilibrado y sólido, en perfecta armonía con nuestro entorno, para contribuir a un futuro sostenible y próspero.

Valores

- **Pasión:** Por la dedicación y entusiasmo de todas las labores que se desempeña día con día en Biotlaltec, desde actividades internas de la empresa hasta la ejecución del servicio a clientes.
- **Compromiso:** Este valor se da principalmente con los clientes, proveedores y colaboradores, ya que tenemos la capacidad de tomar a conciencia y cumplir con las obligaciones que se nos encomiendan día con día.
- **Lealtad:** Es el compromiso emocional ante la empresa, así como formar relaciones de negocios cumpliendo con el compromiso adquirido aun frente a circunstancias cambiantes.
- **Justicia:** Con la finalidad de mantener la noción que se tiene sobre el bien común que busca lo mejor para todos, tanto para los clientes, los proveedores y los colaboradores.
- **Responsabilidad:** Buscamos garantizar el cumplimiento del servicio en tiempo y forma de manera que nuestros clientes queden satisfechos.
- **Confianza:** Brindar transparencia y generar seguridad recíproca con nuestros empleados, clientes, proveedores y colaboradores antes, durante y después de cada participación.

- **Honestidad:** Nos regimos bajo una conducta concreta, honrada y verídica en los servicios que ofrecemos y ejecutamos, así como transmitir nuestro criterio.
- **Comunicación:** Establecemos intercambio de pensamientos y acciones que disminuyan la incertidumbre sobre la información interna y externa que circula en la empresa.

Objetivo

La creación de una consultora ambiental dentro del Estado de México, específicamente cubriendo la zona del Oriente que ayude a que los empresarios estén regulados dentro del marco de la ley y certificaciones internacionales.

Ventajas competitivas

Se centra en la asesoría y el apoyo técnico para la gestión y protección del medio ambiente. Garantizando el cumplimiento ambiental en todas sus operaciones. Con la ventaja de la implementación de softwares específicos de gestión interno de la empresa, así como el trato, acercamiento y atención más personalizado y accesible para los clientes.

Propuesta de Valor: Utilizar softwares específicos de gestión para el trato y acercamiento mas personalizado.

Subtitulo: Pará empresas preocupadas por el medio ambiente nuestra empresa Biotlaltec la cual garantiza el cumplimiento ambiental en todas sus operaciones.

Naturaleza del proyecto: se centra en la asesoría y el apoyo técnico para la gestión y protección del medio ambiente.

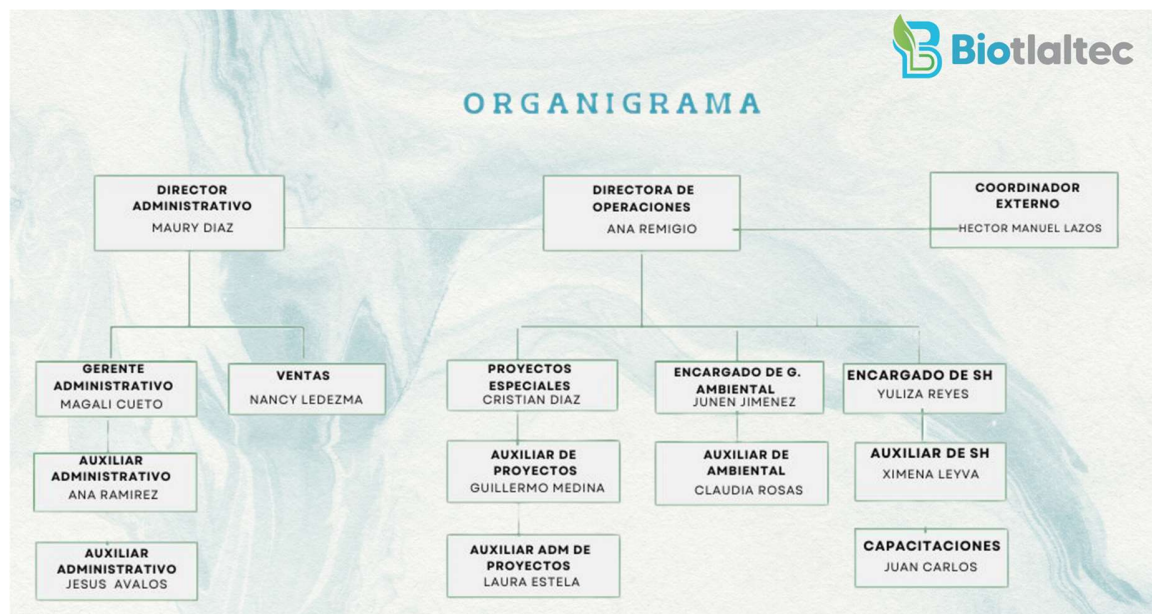
Servicios Consultoría Ambiental

- **Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA):** Realización de estudios para identificar y evaluar los efectos potenciales de proyectos sobre el medio ambiente, asegurando el cumplimiento de las regulaciones ambientales
- **Auditorías Ambientales:** Inspección y evaluación de las prácticas y procesos de una organización para garantizar que cumplen con las normativas ambientales

- **Gestión de Residuos:** Desarrollo de estrategias para la gestión adecuada de residuos, minimizando su impacto ambiental
- **Sostenibilidad:** Asesoramiento sobre prácticas sostenibles y desarrollo de políticas para reducir la huella ecológica de una organización
- **Remediación Ambiental:** Planificación y ejecución de acciones para limpiar y restaurar áreas contaminada.

ORGANIGRAMA

Figura 14. Organigrama



Fuente: Elaboración propia con datos de la consultoría

Descripción del producto

Figura 15. Ejes de la Consultoría Ambiental



Fuente: Elaboración propia con datos de la consultoría

Figura 16. Servicios de Gestión Ambiental



Fuente: Elaboración propia con datos de la consultoría

Segmentación de mercado Geográfico: Ventas regionales, principalmente en la zona del centro-Bajío, como: Estado de Mex, CDMX, Puebla, Guanajuato, Querétaro,

Demográfico: Son aquellas empresas que ocupen tramites a nivel municipal estatal o federal que necesiten reportar los limite permisibles de acuerdo con el trámite requerido. Las grandes empresas industriales pueden requerir servicios más complejos y continuos, mientras que las pequeñas empresas pueden necesitar asesoramiento puntual

Psicográfico: Agrupa a los clientes según sus valores y actitudes hacia la sostenibilidad y el medio ambiente. Algunas empresas pueden estar más comprometidas con la sostenibilidad y estar dispuestas a invertir más en servicios ambientales

De comportamiento: Empresas que tengan un registro de cumplimiento ambiental, frecuencia de auditorías y uso de servicios de consultoría. Las empresas con un historial de problemas de cumplimiento pueden ser más propensas a necesitar servicios de consultoría ambiental de manera regular

4.3 Modelo de negocios Lean Canvas

Figura 17. Modelo de negocios LEAN CANVAS



Fuente: Elaboración propia con datos de investigación propia.

Problema

- Desconocimiento y poca accesibilidad a servicios de consultoría ambiental en el oriente del Estado de México.
- Alto nivel de sanciones y omisiones regulatorias en empresas PyMES por falta de asesoría especializada.
- Poca disponibilidad de servicios integrales, económicos y adaptados al giro y tamaño de las empresas.
- Falta de acceso a servicios de consultoría ambiental especializados para PyMES en el oriente del Estado de México.
- Riesgo elevado de sanciones por incumplimiento normativo ambiental.
- Escasa oferta de soluciones integrales, accesibles y adaptadas al giro de las empresas.

Segmentos de clientes

- Empresas que operan en giros regulados como químicos, alimentos, construcción, transporte, centros de distribución y servicios en el Municipio de Ixtapaluca y zona centro-sur del Estado de México.
- Empresas que requieren tramites y cumplimiento ante autoridades como SEMARNAT, SEDEMA, Gobierno estatal y municipal.
- Empresas interesadas en certificaciones ISO 14001, planes de manejo de residuos, y remediación ambiental.

Propuesta única de valor

- “Para empresas preocupadas por el medio ambiente, Biotlaltec garantiza el cumplimiento ambiental en todas sus operaciones mediante asesoría técnica especializada, atención personalizada y uso de tecnologías de gestión.”

Solución

- Elaboración de manifiestos de impacto ambiental.
- Auditorías Ambientales y de Seguridad e Higiene.
- Programas de Manejo de Residuos y Sustancias Químicas.

- Diagnóstico ambiental y remediación de áreas contaminadas.
- Capacitación ambiental y de seguridad industrial.

Canales

- Visitas directas a parques industriales y zonas de alto impacto, alianzas B2B.
- Contacto vía digital (Google Ads, LinkedIn, correo empresarial, redes sociales).
- Recomendación de boca en boca.
- Participación en ferias y foros ambientales.
- Alianzas con universidades, cámaras empresariales o colegios de profesionistas.

Fuentes de ingreso

- **Honorarios por proyecto:** Estudios, auditorías, diagnósticos.
- **Ingresos recurrentes:** Planes anuales, mantenimientos y vigilancia normativa.
- **Servicios complementarios:** Capacitaciones, trámites, asesorías ISO/NOM.
- **Servicios por trámite:** SEMARNAT, SEDEMA y gobierno estatal/municipal.
- **Ingresos digitales (a futuro):** Cursos online o plataforma de autogestión para clientes.

Estructura de costos

- Nómina de 8 empleados.
- Renta de oficina y servicios generales.
- Software Odoo (licencia anual).
- Equipo de campo y vehículos.
- Publicidad y promoción.
- Gastos notariales y permisos legales.
- Viáticos (traslados, alimentación, hospedaje de técnicos).
- Mantenimiento y calibración de equipo.

Métricas clave

- Número de clientes atendidos mensualmente.
- Cantidad de trámites gestionados exitosamente.
- Porcentaje de cumplimiento normativo de los clientes.
- Nivel de satisfacción (encuestas post-servicio).
- Crecimiento mensual en cartera de clientes.
- Porcentaje de renovación de contratos.
- Tiempos promedio de respuesta ante cliente.
- Casos de éxito o clientes sin sanciones durante el año.

Ventaja competitiva injusta

- Equipo técnico certificado con experiencia comprobable en campo.
- Atención inmediata y personalizada.
- Integración tecnológica y trazabilidad de servicios.
- Ubicación estratégica y cobertura regional.
- Base de datos y biblioteca de normativas en constante actualización.
- Casos demostrativos o pilotos exitosos en la región.

4.4 Análisis Financiero

Para la implementación del proyecto de la consultoría ambiental Biotlaltec, se identificó la necesidad de una inversión inicial distribuida principalmente en tres rubros esenciales: materiales e insumos operativos, contratación de personal clave, y gastos de operación básicos.

En primer lugar, se identifican los costos de materiales e insumos, los cuales incluyen artículos necesarios para el desarrollo cotidiano de las actividades de campo y administrativas. Estos materiales son indispensables para garantizar la calidad del servicio, tales como insumos de oficina, herramientas menores y productos logísticos básicos.

Figura 18. Datos de Costo de materiales e insumos

COSTOS DE MATERIALES E INSUMOS			
Materiales e insumos	Cantidad por mes	Costo unitario	Costo total
HOJAS BLANCAS MILLAR	5	\$ 1,000.00	\$ 5,000.00
CARPETAS	50	\$ 120.00	\$ 6,000.00
TONERS	5	\$ 850.00	\$ 4,250.00
INSUMOS	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
SOFTWARE DE GESTION AMBIENTAL	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
TOTAL			\$ 29,750.00

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

En segundo lugar, la contratación de personal representa una de las inversiones más relevantes, con un esquema que contempla tanto mano de obra directa como indirecta. La mano de obra directa está compuesta por consultores ambientales y técnicos de campo, responsables de ejecutar los servicios especializados. Por otro lado, la mano de obra indirecta está conformada por personal administrativo, marketing y contabilidad, quienes respaldan las funciones estratégicas de la empresa. El total mensual destinado a remuneraciones asciende a \$73,000 MXN, lo que equivale a una inversión anual significativa que respalda la operación continua y profesional del proyecto.

Figura 19. Datos de costo de personal

COSTO DE CONTRATACIÓN DE PERSONAL				
MANO DE OBRA DIRECTA				
		CANTIDAD	REMUNERACIÓN QUINCENAL	REMUNERACIÓN MENSUAL
PERSONAL 1	Consultor Ambiental	3	\$ 12,500.00	\$ 25,000.00
PERSONAL 2	Tecnico de Campo	2	\$ 10,000.00	\$ 20,000.00
PERSONAL 3				
TOTAL			\$ 22,500.00	\$ 45,000.00
MANO DE OBRA INDIRECTA				
		CANTIDAD	REMUNERACIÓN QUINCENAL	REMUNERACIÓN MENSUAL
PERSONAL 1	Contador	1	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00
PERSONAL 2	Marketing	1	\$ 2,500.00	\$ 5,000.00
PERSONAL 3	Administrativo	1	\$ 8,500.00	\$ 17,000.00
TOTAL				\$ 28,000.00

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Finalmente, se consideran los gastos de operación, tales como telefonía móvil, internet y servicios de seguridad. Estos elementos, aunque no productivos de forma

directa, resultan fundamentales para asegurar la conectividad, seguridad y funcionalidad del entorno laboral.

El de gastos de operación mensual se considera a \$16,200.00 MXN, con un impacto anual de \$194,400.00 MXN. Esta cifra contempla los siguientes conceptos:

Figura 20. Datos de Gastos de Operación

GASTOS DE OPERACIÓN			
DESCRIPCIÓN	COSTO	GASTOS MENSUALES	GASTOS ANUALES
GASTOS GENERALES			
Tel. celular	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 1,800.00
Servicio de internet	\$ 950.00	\$ 950.00	\$ 11,400.00
Seguridad por monitoreo	\$ 350.00	\$ 350.00	\$ 4,200.00
Servicio de agua	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 3,600.00
Servicio de luz bimestre	\$ 1,200.00	\$ 600.00	\$ 7,200.00
Servicio de mantenimiento y seguridad	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 8,400.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS			
Útiles de oficina	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Mantenimiento y equipo	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 1,200.00
Artículos de limpieza	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ 3,000.00
Personal administrativo	\$ 8,500.00	\$ 8,500.00	\$ 102,000.00
Otros gastos	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 3,600.00
GASTOS DE VENTAS			
Publicidad	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN	\$16,800.00	\$ 16,200.00	\$ 194,400.00

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Estos gastos han sido clasificados como gastos generales indispensables para la operación continua de la consultoría.

La suma de estos elementos evidencia una estructura operativa eficiente, ya que se mantienen dentro de un margen controlado sin afectar la funcionalidad de la empresa. Esta estructura optimiza los recursos sin descuidar la infraestructura tecnológica ni los elementos de protección del negocio, reforzando así la sostenibilidad administrativa del proyecto.

La estructura de financiamiento se compone de tres fuentes principales, las cuales aportan los recursos necesarios para cubrir la inversión inicial estimada del proyecto,

el monto total de financiamiento asciende a \$2,700,000.00 MXN, distribuido de la siguiente manera:

Figura 21. Datos de costos financieros

COSTOS FINANCIEROS		
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO		
FINANCIAMIENTO	MONTO	PORCENTAJE
CAPITAL PROPIO	\$ 1,500,000.00	56%
SOCIOS	\$ 350,000.00	13%
BANCO	\$ 850,000.00	31%
TOTAL	\$ 2,700,000.00	100%

CUADRO CRONOGRAMA DE PAGO POR PRÉSTAMO (TEA 15%)					
AÑO	SALDO INICIAL	INTERESES	AMORTIZACIÓN	CUOTA ANUAL	SALDO FINAL
1	\$ 850,000.00	\$ 127,500.00	170000	\$ 297,500.00	\$ 680,000.00
2	\$ 680,000.00	\$ 102,000.00	170000	\$ 272,000.00	\$ 510,000.00
3	\$ 510,000.00	\$ 76,500.00	170000	\$ 246,500.00	\$ 340,000.00
4	\$ 340,000.00	\$ 51,000.00	170000	\$ 221,000.00	\$ 170,000.00
5	\$ 170,000.00	\$ 25,500.00	170000	\$ 195,500.00	\$ -
TOTAL DE INTERESES		\$ 382,500.00			

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Esta composición refleja una estrategia equilibrada, en la que se busca reducir el nivel de endeudamiento financiero mediante el uso de recursos propios y de los socios fundadores. No obstante, se contempla un financiamiento bancario que cubre menos de una tercera parte de la inversión total, lo que permite mejorar la liquidez inicial del proyecto sin comprometer su viabilidad financiera a largo plazo.

El uso del capital propio permite una mayor flexibilidad operativa y evita cargas financieras elevadas durante las etapas tempranas del emprendimiento. Por su parte, la participación de socios refuerza el compromiso interno con el crecimiento de la empresa.

El crédito bancario representa una fuente de apoyo complementario para solventar inversiones fijas de mayor costo, como adquisición de equipos, adecuación de infraestructura o desarrollo de tecnología interna.

Esta estructura financiera fue diseñada para minimizar los riesgos de apalancamiento excesivo, al mismo tiempo que asegura la disponibilidad de recursos para cumplir con los objetivos de puesta en marcha.

Los costos de producción se desglosan de la siguiente manera:

Figura 22. Datos de costos de producción

COSTOS DE PRODUCCIÓN (CV + CF)				
CANTIDAD DE PRODUCCIÓN		50 PRODUCCIÓN MENSUAL		
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
Materiales e insumos directos	Mensual	1	\$ 29,750.00	\$ 29,750.00
Mano de obra directa	Mensual	1	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00
Gastos indirectos de fabricación	Mensual	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN				
Gastos generales y administrativos	Mensual	1	\$ 14,700.00	\$ 14,700.00
Gastos de venta	Mensual	1	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
Gastos financieros	Mensual	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
COSTO TOTAL	\$			96,450.00
COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	\$			1,929.00
COSTO UNITARIO DE VENTA	\$			1,929.00
MÁRGEN DE UTILIDAD	40%			\$ 771.60
PRECIO DE VENTA	\$			2,700.60

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Estos elementos están basados en una capacidad operativa estimada de 50 servicios mensuales, lo que permite establecer un cálculo realista del costo variable por unidad de servicio. En conjunto, el costo variable mensual total asciende a \$77,750.00 MXN.

Los materiales e insumos directos incluyen los recursos físicos necesarios para ejecutar los servicios, como herramientas, materiales de campo, formularios, reactivos o equipo de protección personal. Estos se consumen en proporción directa al volumen de servicios prestados.

Por su parte, la mano de obra directa representa el costo del personal técnico y profesional que realiza directamente los servicios de auditoría ambiental, evaluaciones de impacto, capacitaciones o diagnósticos ambientales. Al estar relacionada directamente con la operación, esta categoría también se clasifica como un costo variable.

Este enfoque permite a la empresa conocer con precisión el costo por unidad de servicio, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas sobre precios, márgenes y proyecciones de rentabilidad. Además, el desglose mensual permite proyectar escenarios de escalabilidad y determinar el impacto financiero de aumentar la capacidad productiva.

La determinación del punto de equilibrio permite identificar el volumen mínimo de servicios que debe ofrecer la empresa para cubrir todos sus costos, sin generar pérdidas ni ganancias.

Punto de equilibrio = Total de costos fijos / (Precio unitario – Costo variable unitario)

Figura 23. Datos de punto de equilibrio

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO		
PUNTO DE EQUILIBRIO = TOTAL DE COSTOS FIJOS/(PRECIO-COSTO VARIABLE UNITARIO)		
Punto de equilibrio	\$ 16.32	16 a 17 servicios
Total de costos fijos	\$ 18,700.00	
Precio de venta	\$ 2,700.60	
Costo valor unitario	\$ 1,555.00	

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Como resultado del análisis, se determinó que Biotlaltec alcanza su punto de equilibrio al realizar entre 16 y 17 servicios mensuales. Esto significa que, a partir de la prestación del servicio número 17, la empresa comienza a generar utilidades netas, ya que los ingresos superan el total de los costos fijos y variables.

Este resultado permite confirmar la viabilidad operativa del proyecto, ya que la capacidad productiva mensual estimada (50 servicios) se encuentra muy por encima

del umbral de equilibrio. Esto proporciona un margen de seguridad financiero, además de brindar espacio para el crecimiento y reinversión.

El análisis del punto de equilibrio aumenta la sustentabilidad del modelo de negocios, evidenciando que el volumen de servicios necesario para operar de forma rentable es alcanzable con los recursos humanos y materiales considerados en la planeación.

La inversión total requerida para la puesta en marcha de la consultoría ambiental Biotlaltec está compuesta principalmente por activos tangibles, los cuales respaldan la operatividad del negocio desde sus primeras fases.

Figura 24. Datos de inversión total

CUADRO INVERSIÓN TOTAL				
INVERSIONES	RUBRO DE INVERSIONES	INVERSIÓN DESAGREGADA	MONTO DE INVERSIÓN PARCIAL	TOTAL DE INVERSIÓN
INVERSIÓN FIJA	INVERSIÓN TANGIBLE	Maquinaria y equipo	\$ 351,000.00	\$ 658,500.00
		Equipo de oficina, seguridad y limpieza	\$ 133,000.00	
		Muebles en general	\$ 52,500.00	
		Artículos complementarios	\$ 10,000.00	
		Infraestructura (construcción)	\$ 112,000.00	
	INVERSIÓN INTANGIBLE	Gastos de organización	\$ 57,000.00	\$ 107,000.00
		Gastos de constitución	\$ 12,000.00	
		Gastos de capacitación	\$ 20,000.00	
		Gastos de Promoción	\$ 18,000.00	
		Gastos en materiales e insumos básicos	\$ 29,750.00	
CAPITAL DE TRABAJO	CAPITAL DE TRABAJO	Pago de sueldos y salarios	\$ 73,000.00	\$ 118,950.00
		Gastos de operación	\$ 16,200.00	
		INVERSIÓN TOTAL		\$ 884,450.00

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Estos recursos se consideran inversiones fijas, tangibles y necesarias para asegurar las condiciones mínimas de operación tanto en el ámbito técnico como administrativo. La maquinaria y equipo incluye instrumentos, dispositivos y herramientas técnicas para el trabajo de campo, muestreo o medición ambiental. Por su parte, el equipo de oficina y seguridad contempla computadoras, impresoras, cámaras, botiquines, extintores, así como elementos necesarios para mantener un entorno laboral seguro y funcional.

La adquisición de muebles generales y artículos complementarios permite acondicionar el espacio físico de la empresa y dotarlo de los elementos necesarios

para la atención de clientes, organización interna y cumplimiento de normativas de seguridad e higiene.

Esta inversión fija representa una base sólida para el crecimiento sostenido de la empresa, ya que disminuye la dependencia de renta o subcontratación de recursos, garantiza el control de calidad en la prestación de servicios y aumenta la capacidad instalada de la consultoría desde su inicio.

La proyección contempla un incremento anual estimado del 5%, en función de la inflación proyectada y la actualización de costos de insumos, servicios y salarios.

Figura 25. Datos de gastos en 5 años

COSTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS DE PRODUCCIÓN					
MATERIALES E INSUMOS	\$357,000	\$374,850	\$393,593	\$413,272	\$433,936
MANO DE OBRA DIRECTA	\$540,000	\$567,000	\$595,350	\$625,118	\$656,373
GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$36,000	\$37,800	\$39,690	\$41,675	\$43,758
GASTOS DE OPERACIÓN					
GASTOS GENERALES	\$3,050	\$3,203	\$3,363	\$3,531	\$3,707
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$11,650	\$12,233	\$12,844	\$13,486	\$14,161
GASTOS DE VENTAS	\$1,500	\$1,575	\$1,654	\$1,736	\$1,823
GASTOS FINANCIEROS					
INTERESES (del cronograma préstamo)	\$127,500	\$102,000	\$76,500	\$51,000	\$25,500
TOTAL DE COSTOS	\$1,076,700	\$1,098,660	\$1,122,993	\$1,149,818	\$1,179,259

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

La proyección con incremento del 5% anual permite anticipar el comportamiento de los egresos clave a lo largo del tiempo, proporcionando un insumo valioso para la planificación de precios, márgenes y utilidades. Además, refleja un criterio de prudencia financiera que fortalece la sustentabilidad del proyecto en un entorno económico variable.

Esta previsión garantiza que Biotlaltec pueda mantener su operatividad sin comprometer la calidad de sus servicios, permitiendo adaptarse a condiciones cambiantes sin afectar su equilibrio financiero.

Esta proyección permite anticipar la demanda potencial, preparar la infraestructura operativa y estimar la rentabilidad en distintos contextos.

De acuerdo el estudio financiero, se presentan tres escenarios de crecimiento:

Figura 26. Datos de proyección de producción

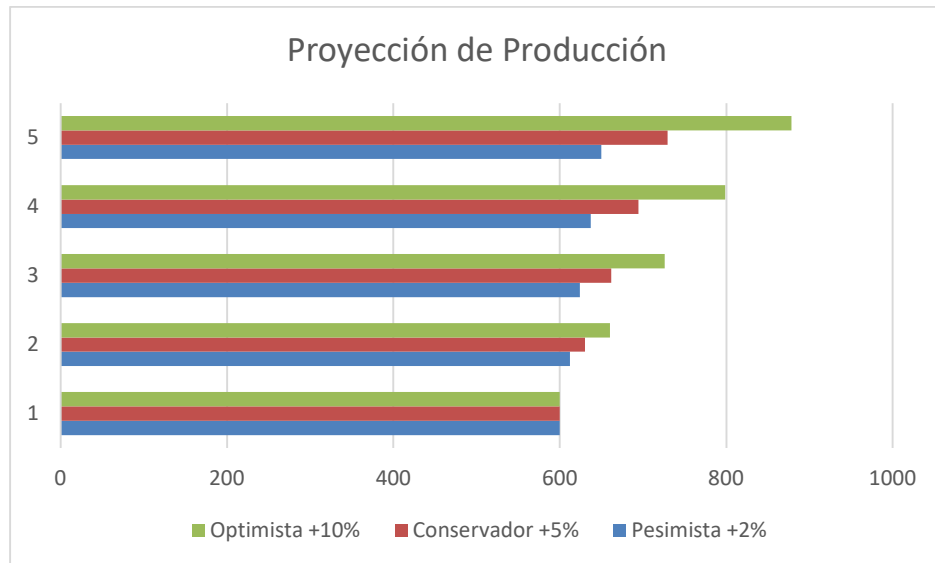
PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN 5 AÑOS					
ESCENARIO	1	2	3	4	5
Pesimista +2%	600	612	624.24	636.72	649.46
Conservador +5%	600	630	661.5	694.58	729.30
Optimista +10%	600	660	726	798.6	878.46

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

La base de referencia es una producción mensual de 50 servicios, lo que equivale a 600 servicios anuales en condiciones normales. A partir de este volumen base, se proyectan escenarios con incrementos anuales moderados (2%), realistas (5%) y ambiciosos (10%).

Esta proyección es clave para estimar ingresos futuros, calcular necesidades de personal, evaluar inversión en equipo adicional y preparar estrategias de crecimiento. La existencia de un escenario conservador viable (más de 700 servicios en el año 5) refuerza la factibilidad técnica y financiera del modelo de negocios de Biotlaltec, al demostrar un potencial de escalamiento acorde con las capacidades operativas previstas.

Figura 27. Grafica de proyección de producción



Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

4.4.1 Proyección de ventas

La proyección de ventas de Biotlaltec se construye a partir del volumen de producción estimado en condiciones normales y un precio promedio mensual por servicio, ajustado conforme a una tasa de inflación esperada del 5% anual.

Los resultados de los primeros dos años son los siguientes:

Figura 28. Datos de proyección de ventas

PROYECCIÓN DE VENTAS				
PERIODO	PRECIO PROM. MENSUAL	INCREMENTO PROJ DE INFL.	CANTIDAD	INGRESO ANUAL
				PRECIO X CANTIDAD
1ER AÑO	2700.6	0	600	\$ 1,620,360.00
2DO AÑO	2835.63	5%	600	\$ 1,701,378.00
3TCER AÑO	2977.41	5%	600	\$ 1,786,446.90
4TO AÑO	3126.28	5%	600	\$ 1,875,769.25
5TO AÑO	3282.60	5%	600	\$ 1,969,557.71

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

Este cálculo se realiza multiplicando el precio promedio por la cantidad estimada de servicios prestados durante el año. El precio considerado incluye el valor total que un cliente paga por cada servicio especializado en consultoría ambiental, como auditorías, diagnósticos, capacitaciones o gestiones ambientales. Esto no es limitativo a que los precios pueden variar.

Esta proyección de ventas es clave para determinar el margen de utilidad esperado, la capacidad de reinversión en el proyecto, y la sostenibilidad financiera de Biotlaltec en sus primeros años de operación.

Comparación Ingresos vs Costos: Utilidades por Año

Figura 29. Datos de utilidad neta

Año	Ingreso Anual (MXN)	Costo Total Anual (MXN)	Utilidad Neta Estimada (MXN)
1	\$1,620,360.00	\$1,076,700.00	\$543,660.00
2	\$1,701,378.00	\$1,098,660.00	\$602,718.00
3	\$1,786,446.90	\$1,122,993.00	\$663,453.90
4	\$1,875,769.25	\$1,149,818.00	\$725,951.25
5	\$1,969,557.71	\$1,179,259.00	\$790,298.71

Fuente: Elaboración propia con datos de estudio financiero

La comparación entre ingresos y costos anuales proyectados demuestra que el modelo de negocios de Biotlaltec es financieramente viable desde el primer año. Las

utilidades netas crecen de forma sostenida gracias al control de los costos y el ajuste inflacionario del precio por servicio. Esto proporciona un margen adecuado para reinversión, expansión o amortización de obligaciones financieras.

el

Año	Ingresos(MXN)	Costos(MXN)	Flujo de caja neto(MXN)	Valor Presente Neto (VPN)	Interes
0			-\$ 1,500,000.00	-\$1,500,000.00	15%
1	\$1,620,360.00	\$ 1,076,700.00	\$ 543,660.00	\$ 474,812.23	
2	\$1,701,378.00	\$ 1,098,660.00	\$ 602,718.00	\$ 459,730.36	
3	\$1,786,446.90	\$ 1,122,993.00	\$ 663,453.90	\$ 441,971.53	
4	\$1,875,769.25	\$ 1,149,818.00	\$ 725,951.25	\$ 422,362.65	
5	\$1,969,557.71	\$ 1,179,259.00	\$ 790,298.71	\$ 401,572.38	
	Valor Presente Neto (VPN)	\$ 700,449.16		Tasa interna de Retorno (TIR)	31%

El Valor presente neto (VAN) de 700,449.16 indica que, con una tasa de descuento del 15%, el proyecto generara un valor agregado aproximado de 700,449.16 unidades monetarias por encima de la inversión inicial de 1,500,00.00. Esto significa que el proyecto es económicamente rentable, ya que el VAN es positivo, lo que nos da como resultado que los flujos de caja superan la inversión inicial. La TIR de aproximadamente 31% indica que el rendimiento esperado del proyecto, descontando los flujos en el tiempo, es de 31 anual. Como esta tasa es mayor que la tasa del 10% que usamos para calcular la VAN, confirmamos que el VAN a una tasa del 15% es positivo es decir, que el proyecto es viable que genera valor para los inversores

4.5 Discusión de resultados

De acuerdo con el (FODA), así como los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 86 empresas del sector manufactura y logística y otros en Ixtapaluca y sus alrededores, permiten formular una interpretación integrada de la viabilidad de una consultoría ambiental en esta región.

En primer lugar, el análisis FODA reveló fortalezas internas como la experiencia técnica proyectada, atención personalizada y uso de herramientas tecnológicas como sistemas ERP, que pueden representar una ventaja competitiva en un entorno con alta

demanda de cumplimiento ambiental. Las oportunidades detectadas como el crecimiento del mercado verde y la falta de consultorías especializadas en la zona refuerzan la permanencia del proyecto.

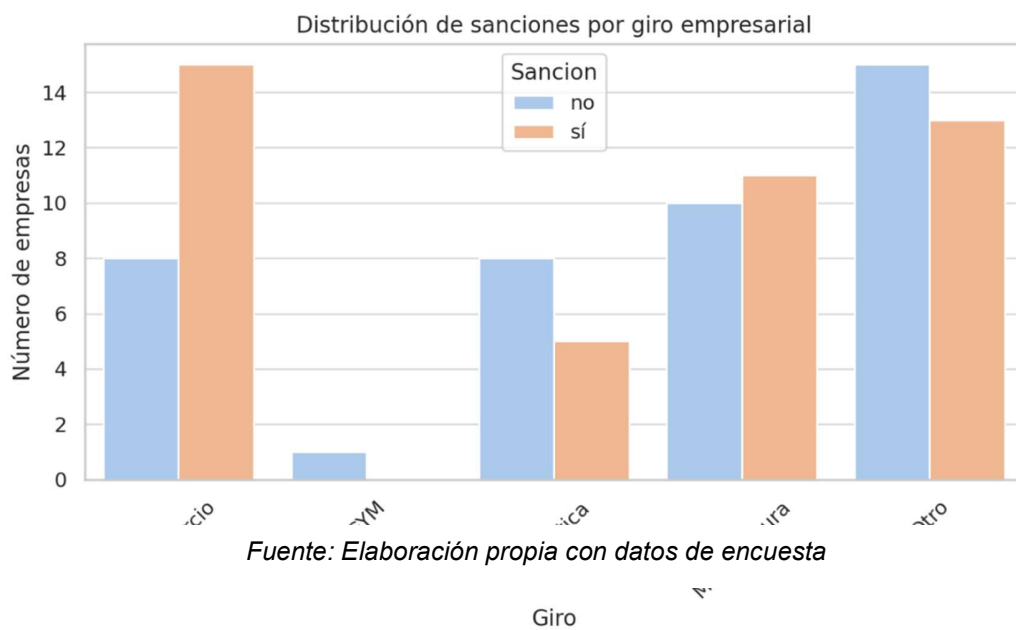
El cuestionario aplicado permite establecer una aproximación empírica sobre la viabilidad del modelo de negocios para una consultoría ambiental en el Municipio de Ixtapaluca. Se analizaron las respuestas de 86 empresas pertenecientes, principalmente, a los sectores de manufactura, logística, construcción y servicios.

El cuestionario fue validado mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0.763, indicando una excelente confiabilidad sustentando nuestra hipótesis general.

La prueba de Chi cuadrada (χ^2) evidenció asociaciones significativas entre variables clave, como el conocimiento de los servicios de consultoría y la disposición a contratarlos, así como entre la experiencia con sanciones ambientales y la percepción del cumplimiento normativo. Estos resultados son consistentes con la hipótesis específica planteada, al mostrar que las empresas que conocen su responsabilidad ambiental tienden a adoptar medidas correctivas, incluyendo la contratación de consultores especializados.

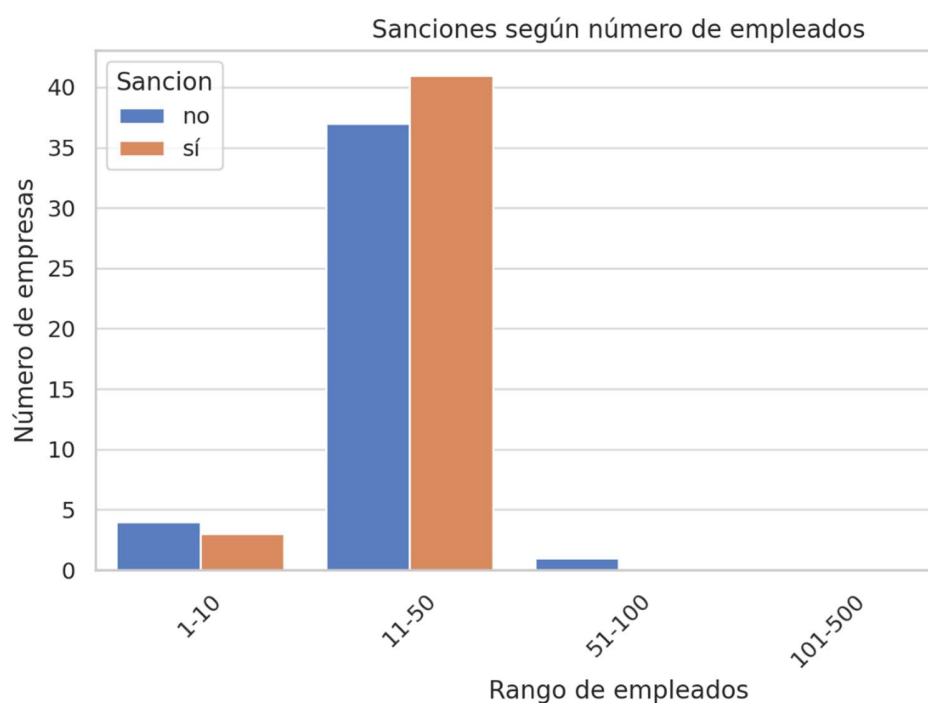
Además, se identificaron patrones relevantes en la distribución de sanciones ambientales. Las empresas pertenecientes a los sectores de manufactura, construcción y transporte concentraron una mayor proporción de sanciones, lo que confirma que estos giros enfrentan una presión regulatoria más alta y, por tanto, representan un mercado potencial prioritario para los servicios de consultoría ambiental.

Figura 30. Relación entre la cantidad de empresas vs giro comercial



Respecto al número de empleados, se observó que las empresas pequeñas y medianas (particularmente aquellas con entre 11 y 50 trabajadores) registran el mayor número de sanciones. Esta relación sugiere que, a mayor tamaño operativo, también aumenta la complejidad de los procesos y, por ende, la probabilidad de incumplimiento normativo cuando no se cuenta con asesoría especializada.

Figura 31. Relación entre el número de empresas y la cantidad de empleados



Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta

Las empresas con menos de 10 trabajadores reportaron menor incidencia de sanciones, posiblemente por operar en menor escala o por estar menos sujetas a revisiones ambientales. Sin embargo, también se identificó un número significativo de empresas que no están familiarizadas con los trámites ambientales, lo que evidencia una oportunidad clara para la intervención de una consultoría que ofrezca acompañamiento técnico y normativo accesible.

Algunas combinaciones como la preferencia de medios de contacto y el interés por la sostenibilidad no mostraron una relación significativa. Este hallazgo sugiere que la estrategia comercial debe diversificarse y adaptarse a distintas preferencias de comunicación, pero que el interés por cumplir con la normativa no depende necesariamente de estos canales.

En conjunto, estos resultados validan la hipótesis general y específica establecidas. Se confirma que existe una necesidad latente y objetiva de servicios de consultoría ambiental en la región oriente del Estado de México, tanto por razones preventivas como correctivas. Las consultoras pueden desempeñar un papel fundamental en el cumplimiento de la legislación ambiental, la reducción de sanciones y la promoción de una cultura empresarial responsable y sostenible.

4.6 Beneficios esperados del proyecto

El desarrollo y puesta en marcha de la consultoría Biotlaltec ofrece múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales:

- **Beneficio económico:** La contratación de personal genera empleos formales en el oriente del Estado de México. Además, se proyecta una rentabilidad sostenible gracias a una estructura de costos bien definida y una propuesta de valor diferenciada.
- **Beneficio social:** Biotlaltec promueve la cultura del cumplimiento ambiental entre empresas de la región, fortaleciendo el compromiso de los sectores productivos con el desarrollo responsable y el respeto al entorno.
- **Beneficio ambiental:** A través de auditorías, diagnósticos, planes de manejo de residuos y programas de capacitación, se promueve la mejora continua en la gestión ambiental de múltiples organizaciones, reduciendo su huella ecológica y previniendo impactos negativos.

En resumen, el financiamiento estratégico de Biotlaltec permite sentar las bases para una empresa sólida, con potencial de crecimiento y con un impacto ambiental positivo en la región donde opera.

CAPÍTULO V:

IMPACTOS

5.1 Propuesta para la solución del problema

Una propuesta administrativa es dar el siguiente paso a el uso de la tecnología mas robusta del mercado que refuerce el modelo de negocios Lean Canvas para la empresa de Consultoría Ambiental Biotlaltec puede ser la implementación de una Sistema Integrado de Gestion administrativa ya que con el uso de su software ERP/CRM ODOO pueden crear módulos específicos que les permitan dar el siguiente paso entre ISO y tecnología lo cual permitiría que sea pionera en innovación, esta sería una apuesta por el futuro y la innovación dando paso a una estructura ágil, control operativo eficiente, seguimiento continuo de resultados, fortaleciendo la propuesta de valor actual.

- Este sistema puede ser diseño bajo los mismos criterios que el modelo de negocios Lean Canvas
- Problema: Se inician con mayor rapidez y precisión mediante tableros ágiles de atención personalizada.
- Segmentos de clientes: Calificación de clientes por su valor con una base de datos segmentada por giro, tamaño, campañas, etc.
- Propuesta única de valor: Software ERP ODOO que garantiza el seguimiento y el desarrollo de módulos específicos.
- Solución: Se sistematiza con indicadores y software que garantizan cumplimiento y trazabilidad.
- Canales: Se profesionaliza el seguimiento a través de CRM multicanal y atención automatizada.
- Fuentes de ingreso: diversificando sus servicios con pasarelas de pago, pagos por evento, membresías anuales, y asesoría por tiempo.
- Estructura de costos: digitalización de procesos, cero papeles, alianzas clave.
- Métricas clave: Se definen KPI ambientales, administrativos y comerciales con seguimiento mensual.
- Ventaja competitiva injusta: Se fortalece al ofrecer consultoría trazable, digitalizada y altamente personalizada.

5.2 Costos de implementación de la propuesta

La implementación del sistema ERP/CRM fortaleciera el modelo de negocios Lean Canvas de la consultoría ambiental Biotlaltec, haciendo un análisis de manera directa se realiza el siguiente presupuesto considerando su uso en el primer año de su operación.

Figura 32. Relación entre el número de empresas y la cantidad de empleados

Capacitación Personal		
Concepto	Monto estimado	Periodicidad
Cursos de Lean Management y CRM (8 empleados)	\$ 16,000.00	Anual
Talleres de actualización en normatividad ambiental	\$ 45,000.00	Anual
Formación en uso de Odoo / ERP	\$ 85,000.00	Anual
Tecnología y digitalización		
Suscripción anual Odoo (Enterprise o Community + módulos personalizados)	\$ 90,000.00	Anual
Plataforma CRM (Zoho, Bitrix24, Hubspot Starter)	\$ 5,000.00	Anual
Hosting, dominio y mantenimiento de sitio web institucional	\$ 4,500.00	Anual
Diseño e implementación de KPIs y tableros de control		
Consultoría para definición de KPIs y procesos	\$ 15,000.00	Único
Desarrollo de dashboard interno (Excel, Power BI o Looker Studio)	\$ 8,500.00	Único
Licencias de Power BI / Google Workspace Business	\$ 6,500.00	Anual
Procesos de automatización y mejora continua		
Concepto	Monto estimado	Periodicidad
Diseño de procesos internos (ISO 9001 base)	\$ 95,000.00	Único
Automatización básica de flujos con CRM	\$ 25,000.00	Único
Auditoría interna y retroalimentación de procesos	\$ 125,000.00	Semestral
TOTAL	\$ 520,500.00	
Costo total estimado del primer año: \$520,500.00 considerando que algunos conceptos son únicos y otros anuales.		

Fuente: Elaboración propia con datos de internet

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La conclusión del Desarrollo de un modelo de Negocios Lean Canvas para la empresa de consultoría Ambiental biotlaltec se concluye que la creación de esta en el Municipio de Ixtapaluca es técnica, operativa y financieramente viable. Se valida que existe una necesidad real en el mercado objetivo; empresas del sector manufactura, logística y construcción.

La hipótesis general, que plantea que un modelo de negocios técnicamente viable permitirá mejorar la regulación ambiental, fue confirmada a través del diagnóstico situacional, la validación estadística (Alfa de Cronbach = 0.763; pruebas Chi-cuadrada con valor- $p < 0.05$) y el desarrollo de una propuesta con enfoque Lean Canvas.

Entre las principales fortalezas identificadas para el modelo de negocios propuesto destacan: la atención personalizada, el conocimiento del entorno normativo local, el uso de herramientas tecnológicas como Odoo, y la capacidad de adaptación a las necesidades específicas de cada cliente. Las debilidades, tales como la rotación de personal o la falta de ingresos fijos, son contrarrestadas por una estrategia enfocada en la diferenciación de servicios y el acompañamiento técnico continuo. El desarrollo del modelo de negocios Lean Canvas permitió identificar de manera precisa los elementos clave que componen su propuesta de valor, sus segmentos de clientes, canales de distribución, estructura de costos y fuentes de ingreso. Esta herramienta facilitó una visión integral y estratégica para la puesta en marcha del proyecto.

La validación teórica y práctica a través del análisis FODA, los antecedentes de investigación y el marco legal, confirmó que existe una necesidad real y vigente de servicios de consultoría ambiental en el oriente del Estado de México, particularmente en sectores productivos con alto impacto ambiental.

El análisis financiero reflejó que el modelo es viable desde el primer año de operación. El punto de equilibrio se alcanza con un volumen de 17 servicios mensuales, mientras que la capacidad instalada del proyecto considera 50 servicios

mensuales. Además, se proyecta una utilidad creciente con un incremento sostenido de ingresos y control de costos.

La integración del componente ambiental, tecnológico y normativo convierte a Biotlaltec en una propuesta de negocio no solo rentable, sino también alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en lo que respecta a la protección del medio ambiente, la gestión eficiente de residuos y la promoción de prácticas sostenibles.

6.2 Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones para la implementación exitosa del modelo de consultoría ambiental:

1. **Inicio con enfoque local:** Comenzar operaciones atendiendo principalmente al Municipio de Ixtapaluca, con proyección hacia el resto de la zona oriente del Estado de México.
2. **Formalizar alianzas estratégicas:** Establecer convenios con autoridades municipales, cámaras empresariales y proveedores tecnológicos que fortalezcan la propuesta de valor.
3. **Desarrollar campañas de sensibilización:** Implementar estrategias de marketing ambiental dirigidas a empresas pequeñas y medianas, destacando los beneficios del cumplimiento normativo.
4. **Capacitación continua:** Formar a todo el personal de la consultoría en las actualizaciones normativas ambientales, así como en habilidades de atención al cliente.
5. **Sistema de gestión integral:** Invertir en un software de gestión que permita automatizar procesos, realizar seguimientos y generar reportes para los clientes.

6. **Evaluación permanente:** Aplicar indicadores de desempeño relacionados con cumplimiento normativo, reducción de sanciones y nivel de satisfacción del cliente.

Finalmente, se recomienda la revisión periódica del modelo de negocios y de los resultados obtenidos, ya que Lean Canvas es un permite adaptar la oferta de servicios a los cambios en la legislación ambiental y en las necesidades de las empresas, asegurando así la sostenibilidad del proyecto en el mediano y largo plazo.

Referencias bibliográficas.

Arroyo-Cabrales, L. (2021). Gestión ambiental y desarrollo sustentable en México. Editorial Trillas.

Blank, S., & Dorf, B. (2012). The empress emergent owner's manual: The step-by-step guide for building a great company. K&S Ranch.

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Nuestro futuro común (Informe Brundtland). Oxford University Press.

DATA MÉXICO. (2024). Obtenido de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/general-freight-trucking>

DOF. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013. México.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4º. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_280121.pdf

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5632221

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5630338

Enrique, M. S. (2007). El desarrollo sustentable en el oriente del Estado de México: Alcances y perspectivas. Asociación Latinoamericana de Sociología.

FIDE. (2022). Programas de apoyo a la eficiencia energética. <https://www.fide.org.mx>
Global Footprint Network. (s.f.). Footprint basics. <https://www.footprintnetwork.org>

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill Education.

INEGI. (2023). Plan de desarrollo del Estado de México 2023–2029. <https://www.inegi.org.mx>

INEGI. (2024). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

Illowsky, B., & Dean, S. (2024). Introductory statistics. OpenStax. <https://openstax.org/books/introductory-statistics/pages/preface>

International Organization for Standardization (ISO). (s.f.). ISO 14001 – Environmental management systems. <https://www.iso.org>

Maurya, A. (2012). Running Lean: Iterate from Plan A to Plan That Works (2nd ed.). O'Reilly Media.

Méndez, J. (2008). Estadística aplicada a la investigación en ciencias sociales. Trillas.

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2019). Seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente. <https://www.ilo.org>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Wiley.

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572–580.

Portal Académico del CCH. (s.f.). Los pilares del desarrollo sustentable. UNAM. <https://portalacademico.cch.unam.mx>

Revista Consultoría. (2024, diciembre 3). Obtenido de <https://revistaconsultoria.com.mx/las-mejores-consultoras-ambientales>

Rosenstock, L., Cullen, M., & Fingerhut, M. (2006). Occupational health. In Merson, M., Black, R., & Mills, A. (Eds.), *Global health: diseases, programs, systems, and policies* (pp. 299–334). Jones & Bartlett.

SEDEMA. (2024). Padrón de prestadores ambientales 2023–2024. Gobierno del Estado de México.

SEMARNAT. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993. México.

SEMARNAT. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. México.

Secretaría de Energía (SENER). (2015). Ley de Transición Energética. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>

Serna, J. A. (2010). Administración: Proceso administrativo (4ª ed.). Grupo Editorial Patria.

Sostec. (2024). Servicios de consultoría ambiental para empresas sostenibles. <https://sostec.com.mx>

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2005). Historia del derecho ambiental en México. Instituto de Investigaciones Jurídicas. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6429/5.pdf>

Ventura-León, J. (2017). Coeficiente omega: un método alternativo para evaluar la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625–627.

Wiedmann, T., & Minx, J. (2008). A definition of 'carbon footprint'. In C. Pertsova (Ed.), *Ecological economics research trends* (pp. 1–11). Nova Science Publishers.

GLOSARIO

Consultoría ambiental. Servicio profesional especializado que asesora a empresas o instituciones en el cumplimiento de normativas ambientales, implementación de prácticas sostenibles y evaluación de impactos ecológicos en sus operaciones.

Emprendimiento. Proceso mediante el cual una persona o grupo identifica una oportunidad de negocio, asume riesgos y organiza recursos para establecer una empresa.

Lean Canvas. Modelo de planificación empresarial visual y simplificado, diseñado para startups y emprendedores, que permite representar los elementos clave de un negocio, tales como segmentos de clientes, propuesta de valor, canales, ingresos, costos, y métricas clave.

Modelo de negocio. Estructura conceptual que explica cómo una organización crea, entrega y captura valor en un entorno económico, incluyendo aspectos como productos, clientes, fuentes de ingresos y estrategias operativas.

Normativa ambiental. Conjunto de leyes, reglamentos y disposiciones que regulan las actividades humanas con el fin de proteger el medio ambiente y garantizar el desarrollo sostenible.

Propuesta de valor. Conjunto de beneficios que una empresa ofrece a sus clientes para satisfacer sus necesidades y diferenciarse de la competencia.

Segmento de clientes. Grupo específico de personas u organizaciones a quienes una empresa dirige sus productos o servicios, considerando sus características, necesidades y comportamientos.

Sostenibilidad. Capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y oportunidades de las futuras generaciones, considerando el equilibrio entre desarrollo económico, cuidado ambiental y equidad social.

Validación técnica y financiera. Proceso mediante el cual se comprueba la viabilidad de un proyecto desde el punto de vista operativo y económico, considerando aspectos como infraestructura, recursos humanos, costos y rentabilidad esperada.

Anexos

Anexo 1 Formulario: Diagnóstico sobre Necesidades de Consultoría Ambiental

Sección 1: Datos generales

1. ¿Nombre de la empresa?

(Respuesta corta)

2. ¿Nombre del responsable que responde la encuesta?

(Respuesta corta)

3. ¿Giro principal de la empresa?

Manufactura

Logística

Comercio

Otro: _____

4. ¿Número aproximado de empleados?

(Respuesta corta)

Sección 2: Diagnóstico ambiental general

5. ¿Su empresa cuenta actualmente con una política ambiental establecida?

Sí

No

6. ¿Ha recibido su empresa alguna auditoría ambiental en los últimos 2 años?

Sí

No

7. ¿Conoce usted las obligaciones normativas ambientales que debe cumplir su empresa?

Sí

No

8. ¿Ha contratado servicios de consultoría ambiental previamente?

Sí

No

9. ¿Su empresa ha sido sancionada por alguna autoridad ambiental?

Sí

No

Sección 3: Percepción sobre la consultoría ambiental

(Usar escala de Likert: 1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo)

10. La gestión ambiental es una prioridad dentro de mi empresa.

11. Nuestra empresa estaría dispuesta a contratar una consultoría ambiental local si ofrece precios accesibles.

12. El cumplimiento de normas ambientales representa un reto importante para nuestra organización.

13. Existe poco conocimiento en mi empresa sobre las leyes ambientales vigentes.

14. Considero que los servicios de consultoría ambiental podrían ayudarnos a mejorar nuestra imagen corporativa.

15. Estamos interesados en reducir la huella de carbono de nuestras operaciones.

16. La capacitación en temas ambientales es necesaria para nuestros trabajadores.

17. El seguimiento profesional de una consultoría ambiental contribuiría a nuestro cumplimiento legal.

Sección 4: Preferencias de contacto

18. ¿Cuál es el medio que prefiere para recibir asesoría ambiental?

Visita presencial

Llamada telefónica

Correo electrónico

Videollamada

19. ¿Autoriza ser contactado para recibir más información?

Sí

No