



AditLAV: Aplicación con inteligencia artificial para inspecciones eléctricas en tiempo real conforme al cumplimiento normativo en Colombia.

Valeria Padilla Perdomo ID 785711

Cristian Suarez ID 783633

John Alexander Valencia ID 784077

Ingeniería Industrial, Corporación Universitaria

Minuto de Dios

Opción de Grado; Emprendimiento

Julián Delgado Sánchez

Angie Falla Rubiano

2025

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
Resumen.....	6
Introducción	8
1. Aspectos generales.....	11
1.1. Tema.....	11
1.2. Planteamiento y descripción de la oportunidad de negocio.....	11
1.3. Justificación de la idea de emprendimiento.....	12
1.4. Objetivos	13
1.5. Objetivo general.....	13
1.6. Objetivos específicos	14
2. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.2. Marco contextual.....	19
3. MÓDULO DE MERCADO.....	21
3.1 Tipo y enfoque de investigación.....	21
3.2 Tamaño de la Muestra.....	22
3.3 Instrumentos para recolectar información	24
3.4 Análisis del Sector	24
3.5 Análisis de mercado:.....	25
3.6 Resultados de la investigación de mercados	26
3.7 Identificar el Cliente Real	26
3.8 Propuesta de Valor.....	27
Arquitectura modular y escalable	30
3.9 Competencia	36
3.10 Estrategias de mercadeo:.....	39
3.10.1 Estrategia de Venta.....	39
3.10.2 Concepto de producto o servicio	39
3.10.3 Estrategia de distribución	40
3.10.4 Estrategia de precio	41
3.10.5 Estrategia de promoción	41

3.10.6	Estrategia de comunicación	42
3.10.7	Estrategia de servicio.....	42
3.10.8	Presupuesto mezcla de mercado	42
3.10.9	Estrategia de alianzas comerciales	43
3.11	Proyección de Ventas	43
4	Módulo de Operación	48
4.1	Ficha Técnica	48
4.2	Descripción del Proceso	51
4.3	Estado de Desarrollo	52
4.3.1	Prototipo y/o evidencias	53
4.4	Plan de Producción.....	56
4.5	Requerimientos de Inversión.....	58
4.5.1	Lugar de operación	58
4.5.2	Recursos para la producción.....	59
4.5.3	Costos operativos iniciales	59
4.5.4	Capital de trabajo.....	59
4.5.5	Fuentes de financiación	59
4	Módulo de Organización.....	61
4.1	Estrategia Organizacional	61
4.2	Matriz DOFA	63
4.3	Organismos de Apoyo.....	64
4.4	Estructura Organizacional	65
4.5	Aspectos Legales.....	66
4.6	Costos Administrativos	69
6	Plan Operativo	70
7	Posibles Impactos.....	72
7.1	Posible Impacto Económico	72
7.2	Posible Impacto Regional	73
7.3	Posible Impacto Social.....	74
7.4	Posible Impacto Ambiental.....	75
8	Módulo Financiero.....	76
8.1	Requerimientos de maquinaria, planta y equipo (inversión en activos fijos).....	76

8.2 Inversión capital de trabajo	76
8.3 Cronograma d.....	76
8.4 Proyección de egresos (costos y gastos).	77
8.4.1 Costo unitario por servicio.....	77
8.5 Plan de Compra	78
8.6 Proyección de Ingresos.....	79
8.7 Punto de equilibrio.....	79
8.8 Flujo de Caja	80
8.9 Estado de la Situación Financiera	81
8.10 Estado de Resultados	81
8.11 Indicadores Financieros TIR y VPN	82
8.12 Conclusiones Financieras y Evaluación de Viabilidad.....	82
9 Conclusiones y Recomendaciones	83
Referencias.....	91

Tabla de Ilustración

<i>Ilustración 1</i> Inspección Fallas Varias	31
<i>Ilustración 2</i> Falla Sobrecarga Amperaje	31
<i>Ilustración 3</i> Mala Señalización	32
<i>Ilustración 4</i> Incumplimiento Normativo	32
<i>Ilustración 5</i> Filos Cortantes	33
<i>Ilustración 6</i> Falla de Aislamiento	33
<i>Ilustración 7</i> Inspección Aprobada	34
<i>Ilustración 8</i> Tension Media	34
<i>Ilustración 9</i> Baja Tensión	34
<i>Ilustración 10</i> Modulo AditLAV	36
<i>Ilustración 11</i> Mapa de Empatía AditLAV	46
<i>Ilustración 12</i> Mapa De Proceso	51
<i>Ilustración 13</i> Logo AditLAV	53
<i>Ilustración 14</i> Proceso AditLAV	55
<i>Ilustración 15</i> Resultados Manuales	86
<i>Ilustración 16</i> Resultados AditLAV	86

Contenido de tabla

<i>Tabla 1. Módulos de la Aplicación AditLAV.</i>	27
<i>Tabla 2. Principales Competidores de AditLAV.</i>	36
<i>Tabla 3. Comparativo de Oferta de Valor de AditLAV</i>	38
<i>Tabla 4. Proyección de unidades vendidas por servicios (2026-2030).</i>	44
<i>Tabla 5. Proyección de ingresos anuales por servicios (2026-2030)</i>	45
<i>Tabla 6. matriz mercado-producto.</i>	46
<i>Tabla 7. DOFA comercial, entre otros.</i>	47
<i>Tabla 8. Información técnica del servicio AditLAV.</i>	48
<i>Tabla 9. Análisis de localización de zona de Cali según factores claves.</i>	59
<i>Tabla 10. Matriz DOFA.</i>	63
<i>Tabla 11. Distribución de cargos según las funciones</i>	66
<i>Tabla 12. Cronograma operativo y control de actividades</i>	70
<i>Tabla 13. Matriz de impacto ambiental.</i>	75
<i>Tabla 14. Cronograma de inversión</i>	76
<i>Tabla 15. Plan de compra</i>	78

RESUMEN

- 1. Título.** AditLAV: Aplicación con inteligencia artificial para inspecciones eléctricas en tiempo real conforme al cumplimiento normativo en Colombia.
- 2. Autor:** Valeria Padilla Perdomo, Cristian Suarez y John Alexander Valencia.
- 3. Edición:** Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de Ingeniería Industrial.
- 4. Fecha:** 2025.
- 5. Palabras Claves,** Seguridad eléctrica, Inteligencia artificial, RETIE, NTC 2050, RETILAP, Inspección técnica, Mantenimiento eléctrico, optimización, eficiencia energética.
- 6. Descripción.** Trabajo de opción de grado en modalidad de práctica profesional en emprendimiento.
- 7. Fuentes.** Se utilizaron 30 autores como respaldo teórico y técnico para el desarrollo de la opción de grado, fueron citados y referenciados en el documento.
- 8. Contenidos.** El proyecto propone una solución innovadora fundamentada en inteligencia artificial para la optimización de los procesos de inspecciones eléctricas en empresas, conjuntos residenciales, industrias y entidades públicas, a través del desarrollo de la aplicación AditLAV. Esta herramienta genera diagnósticos automatizados en tiempo real mediante registros fotográficos y videos, reduciendo riesgos eléctricos, permitiendo la disminución de costos operativos y errores humanos. El documento desarrolla un análisis de mercado, propuesta de valor, estructura organizacional, flujogramas de procesos, modelo financiero y prototipos. Define competencia y estrategias de crecimiento, resaltando la importancia, el cumplimiento normativo

como Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2025, Código Eléctrico Colombiano o Norma Técnica Colombiana NTC 2050: 2020 y Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado RETILAP 2025, en la seguridad eléctrica.

9. Metodología. Investigación aplicada en emprendimiento, revisión de tesis, artículos, revistas, libros y análisis documentados, revisión de normativas técnicas, diseño de modelo Canvas, elaboración de prototipos y proyecciones financieras

10. Conclusiones. El proyecto AditLAV representa una herramienta tecnológica basada en inteligencia artificial orientada a la automatización y estandarización de las inspecciones eléctricas, garantizando las normativas RETIE, NTC 2050 y la RETILAP. La implementación de análisis de imágenes y diagnósticos en tiempo real permite optimizar la detección de fallas, mejorar la trazabilidad de la información, reducir los procesos manuales y aumentar la confiabilidad y productividad. Asimismo, la app fortalece los procesos de control y certificación eléctrica, disminución de riesgos operativos, cumplimiento normativo y a la eficiencia técnica en el sector eléctrico colombiano.

11. Autor del RAE. Valeria Padilla Perdomo, Cristian Suarez y John Alexander Valencia.

INTRODUCCIÓN

La seguridad eléctrica es fundamental en cualquier entorno, ya que siempre están presentes los riesgos eléctricos que ocasionan accidentes graves como descargas eléctricas, arcos eléctricos, cortocircuitos e incendios (Organización Internacional del Trabajo, s.f.). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), miles de trabajadores en todo el mundo sufren accidentes eléctricos todos los años (Organización Internacional del Trabajo, 2021), quedando con lesiones ocasionadas por las descargas eléctricas llevando a que los trabajadores queden con quemaduras al entrar en contacto eléctrico como baja tensión, media tensión, alta tensión y extra alta tensión (Runde, 2024). Las malas prácticas en esa labor han ocasionado que muchas personas pierdan sus empleos y patrimonios. Por consecuencia de lo anterior, se han desarrollado normativas específicas que regulan las instalaciones eléctricas y establecen estándares de seguridad y calidad en la ejecución de esas obras (Minenergía, s.f.). A lo largo de los años, las normativas han evolucionado con el objetivo de mejorar la seguridad en las instalaciones eléctricas, estableciendo lineamientos técnicos y requisitos obligatorios para prevenir accidentes (kpn safety solutions, 2021), una de las más relevantes son las Normas RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) que establece medidas para garantizar la seguridad de las personas y el medio ambiente (Enelx, 2024), Norma NTC 2050: 2020 (Norma Técnica Colombiana) publicada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, su primera versión fue el 25 de noviembre de 1998 (Conte, 2023) y RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) que regula los aspectos relacionados con la iluminación y el alumbrado público, asegurando condiciones óptimas y eficiencia eléctrica

en espacios públicos, con el propósito de garantizar los niveles de calidad de la energía requerida en la actividad visual (Ecolite, s.f.). Estas normativas no solo contribuyen a la prevención de accidentes eléctricos, sino que también establecen criterios para la inspección y certificación de instalaciones en las empresas, promoviendo el uso de tecnologías seguras y sostenibles.

En Colombia, toda obra que cuente con una red eléctrica debe basarse por los lineamientos del RETIE, muchas instituciones aún no cumplen completamente con los requerimientos establecidos, lo que representa un riesgo tanto la seguridad de las personas como para el funcionamiento adecuado de las instalaciones. Por esta razón, deben implementar modificaciones eléctricas y correctivos técnicos para garantizar la continuidad del servicio, mejorar las condiciones de seguridad y ajustarse a las exigencias normativas.

Las inspecciones eléctricas son el pilar fundamental del establecimiento de las normativas, por medio de estas se evalúa el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y la detección de posibles fallas (Ohmsolution, 2024) Estas instalaciones normalmente son realizadas por profesionales eléctricos y electromecánicos capacitados para generar la certificación en las empresas.

El objetivo central de estas regulaciones es asegurar que todas las instalaciones eléctricas sean diseñadas, ejecutadas y mantenidas bajo parámetros técnicos que protejan la vida humana y el medio ambiente, promoviendo una cultura de prevención y cumplimiento normativo. Ante la consistencia de casos sobre incumplimiento, especialmente en instituciones educativas, industriales y de servicio público, surge la necesidad de contar con herramientas tecnológicas y monitoreo eléctrico que faciliten la verificación del cumplimiento RETIE, RETILAP y la NTC 2050. Llevando un proceso metodológico que contará con un paso a paso para encontrar

características, causas, problemas, conclusiones y posibles soluciones ante irregularidades por el incumplimiento del reglamento (CORREA SANTANILLA & ACEVEDO MORENO, 2014).

En este contexto, el uso de tecnologías avanzada con la inteligencia artificial y el análisis de datos en tiempo real está brindando una perspectiva diferente para la realización de las instalaciones haciendo el proceso eficiente y óptimo. Según lo anterior, se presenta un plan de emprendimiento llamado AditLAV, una aplicación basada en inteligencia artificial para la inspección de fallas eléctricas.

La propuesta de AditLAV busca fortalecer las competencias técnicas en el ámbito de las instalaciones eléctricas, proporcionando conocimientos sobre las normativas vigentes, identificación de riesgos y buenas prácticas en la evaluación de sistemas eléctricos. A través de esta iniciativa, se pretende aportar a la mejora de la seguridad eléctrica, optimización de tiempo y la eficiencia en los procesos de inspección en las empresas, conjuntos residenciales, casas e industrias.

Palabras clave: Seguridad eléctrica (*Electrical safety*), Inspecciones eléctricas (*Electrical inspections*), Normativas RETIE: 2025, NTC 2050: 2020 y RETILAP (*RETIE: 2020, NTC 2050: 2020 and RETILAP standards*), Inteligencia artificial (*Artificial intelligence*), Diagnóstico en tiempo real (*Real-time diagnostics*), Optimización de procesos (*Process optimization*), Riesgos eléctricos (*Electrical hazards*), Eficiencia (*Efficiency*)

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Tema.

1.2. Planteamiento y descripción de la oportunidad de negocio

Las inspecciones y certificaciones de instalaciones en el sector eléctrico continúan dependiendo en gran medida de procedimientos manuales, lo que ocasiona demoras en la ejecución, errores humanos recurrentes y costos elevados para las organizaciones. Estas deficiencias no solo impactan la eficiencia operativa, sino que también comprometen la seguridad en las instalaciones eléctricas.

Según (Comulsa, 2024) El procedimiento de inspección se estructura en cinco etapas principales:

1. **Revisión de documentación:** Análisis de planos eléctricos, manuales de equipos y registro de mantenimiento.
2. **Planificación de la inspección:** Identificación de áreas críticas y asignación de responsabilidades al personal técnico.
3. **Desenergización del sistema:** Se asegura que el sistema este completamente apagado para evitar el riesgo de electrocución.
4. **Inspección visual:** Verificación detallada de componentes eléctricos, detectando señales de desgaste, daño o conexiones inadecuadas.
5. **Pruebas y mediciones:** Evalúa el estado del sistema eléctrico, resistencia de aislamiento, funcionalidad del dispositivo de protección, mediciones de tensión y corriente, así como pruebas termográficas.

La falta de digitalización y automatización en dichos procedimientos no solo retrasa la detección de fallas, sino que también incrementa el riesgo de accidentes eléctricos,

incumplimientos normativos y sanciones regulatorias, en la actualidad muchas empresas carecen de herramientas tecnológicas eficientes para validar el cumplimiento de normativas como el RETIE 2025, NTC 2050:2020 y RETILAP 2025 que obliga a las organizaciones a garantizar que sus instalaciones permanezcan en óptimas condiciones, lo que dificulta la generación de informes precisos y en tiempo real.

Ante esta problemática, AditLAV busca ofrecer una solución innovadora con inteligencia artificial para optimizar la inspección de instalaciones eléctricas, generar reportes en tiempo real y optimizar procesos, mediante el análisis de imágenes y videos, reduciendo tiempos de respuesta y garantizando la seguridad y confiabilidad para las empresas que adquieren la aplicación para mejorar la eficiencia, minimizar riesgos y cumplir con estándares de calidad.

1.3. Justificación de la idea de emprendimiento

En el sector eléctrico, garantizar la seguridad eléctrica constituye un desafío constante debido a la alta demanda de inspecciones, la necesidad de mantener la continuidad operativa y el cumplimiento de normativas técnicas de carácter obligatorio. Sin embargo, los métodos tradicionales dependen de procesos manuales que suelen ser lentos, costosos y propensos a errores humanos. Estas limitaciones no solo reducen la eficiencia de las organizaciones, sino que además incrementan el riesgo de incidentes eléctricos que pueden comprometer la integridad de los trabajadores y la confiabilidad de las instalaciones.

La falta de digitalización no solo retrasa la detección de fallas impactando el riesgo de accidente por anomalías en cables, tableros, protección o sistemas de distribución que incrementa la posibilidad de que ocurran eventos adversos como descargas eléctricas, arcos eléctricos, cortocircuitos o incendios, según (Alternativa, Caribe, 2022), entre 2016 y 2021, se registraron

1.316 muertes por choques eléctricos en Colombia, lo que resalta la problemática y cobertura del proyecto. Aunque no todas estas muertes pueden atribuirse a deficiencias en los procesos de inspección o medición, el dato refleja la magnitud de riesgo y la necesidad urgente de fortalecer los mecanismos de prevención y control en el sector eléctrico.

Con base en esta necesidad, surge AditLAV como una solución innovadora que incorpora inteligencia artificial y herramientas digitales para la automatización de inspecciones eléctricas en tiempo real. Esta aplicación permite procesar imágenes y videos mediante algoritmos avanzados, identificar anomalías en los sistemas eléctricos y generar reportes digitales con trazabilidad inmediata, asegurando cumplimiento de los estándares técnicos, reduciendo así la probabilidad de incumplimientos o sanciones.

El mercado objetivo tiene foco en las empresas eléctricas, ingenieros, técnicos y organismos reguladores, quienes requieren soluciones confiables y accesibles que optimicen los tiempos de inspección, incrementen la seguridad operativa y fortalezcan los procesos de toma de decisiones estratégicas. La propuesta no solo contribuye a la seguridad y calidad de las instalaciones, otorgando también a las organizaciones un posicionamiento competitivo en el mercado, al alinearse con las tendencias globales de transformación digital y seguridad industrial.

1.4. Objetivos

1.5. Objetivo general

Fortalecer la idea de aplicación AditLAV como una solución innovadora basada en inteligencia artificial, orientada al mejoramiento del impacto y alcance en el sector eléctrico. Además, fomentar su crecimiento y expansión, permitiendo que las empresas y profesionales adquieran la aplicación para optimizar los procesos de inspección y detección de fallas en las instalaciones.

1.6. Objetivos específicos

- Garantizar el cumplimiento de las normas RETIE 2025, NTC 2050:2020 y RETILAP 2025 en el desarrollo de la aplicación asegurando que cumplan con los estándares de seguridad y calidad.
- Implementar un sistema de mejora y evaluación para optimizar la eficiencia en el proceso de inspección.
- Optimizar los procesos de inspecciones eléctrica, reduciendo tiempos de respuesta y aumentando la precisión en la detección de fallas mediante el uso de tecnologías inteligentes.
- Desarrollar un prototipo de AditLAV con inteligencia artificial para la detección de fallas en las instalaciones eléctricas, validando su eficiencia mediante pruebas piloto.

2. MARCO DE REFERENCIA

Como parte de la investigación y el desarrollo de la aplicación AditLAV, es necesario contextualizar los elementos teóricos, regulatorios y tecnológicos que sustentan su concepción y posterior implementación. Este capítulo integra las referencias conceptuales, técnicas y epistemológicas que permiten comprender cómo la propuesta se alinea con las necesidades actuales del sector eléctrico colombiano y las tendencias globales en digitalización e inteligencia artificial.

2.1. Antecedentes.

El desarrollo de la aplicación AditLAV se enmarca en una problemática ampliamente reconocida en el sector eléctrico: las limitaciones en la eficiencia, confiabilidad y trazabilidad de los procesos de inspección y verificación de instalaciones. La literatura especializada señala que la dependencia excesiva de la labor manual y del criterio humano genera riesgos significativos asociados a errores, omisiones y sobrecostos (García & Ramírez, 2019).

En los últimos años, la transformación digital y la incorporación de inteligencia artificial en procesos de inspección técnica han sido objeto de múltiples investigaciones. Autores como Pérez et al. (2020) destacan que el uso de algoritmos de visión por computadora permite mejorar la detección de anomalías en tiempo real, lo cual reduce los márgenes de error humano y agiliza la generación de reportes técnicos. Este hallazgo coincide con estudios internacionales en donde se aplican técnicas de machine learning para la verificación automática de normativas de seguridad en sectores industriales (Zhang & Li, 2018).

En el contexto colombiano, las investigaciones han identificado la necesidad de herramientas digitales alineadas con las regulaciones RETIE 2025, RETILAP 2025 y NTC 2050: 2020, dado que muchas empresas aún dependen de métodos tradicionales de inspección (López & Cárdenas, 2021). Esta brecha tecnológica no solo genera reprocesos, sino que también incrementa los tiempos de certificación de obras eléctricas, afectando la competitividad y la seguridad de las instalaciones.

De manera paralela, los estudios de sostenibilidad en el sector eléctrico (Martínez, 2022) evidencian que la digitalización de reportes contribuye significativamente a la reducción en el consumo de papel y a la eficiencia en la gestión documental, un aspecto alineado con los objetivos de sostenibilidad empresarial y las políticas de transición energética en Colombia.

Asimismo, investigaciones recientes en Latinoamérica (Rojas et al., 2022; Silva, 2023) resaltan que la formación continua en normativas técnicas es insuficiente, lo que dificulta que ingenieros y técnicos se mantengan actualizados. En este punto, la incorporación de módulos de capacitación integrados en las aplicaciones móviles aparece como una estrategia innovadora para fortalecer las competencias del personal y garantizar un mayor cumplimiento normativo.

A pesar de estos avances, la literatura coincide en señalar que existe una fragmentación entre las soluciones tecnológicas existentes: algunas aplicaciones permiten la recolección digital de datos, otras la gestión documental, y unas pocas la generación de reportes automáticos. Sin embargo, ninguna integra de manera simultánea validación inteligente con IA, guía normativa interactiva y formación continua, lo que abre una oportunidad clara de innovación para proyectos como AditLAV.

En síntesis, los antecedentes revisados muestran que:

- Las inspecciones eléctricas tradicionales presentan problemas de eficiencia, trazabilidad y riesgo de error humano.
- Los métodos como ultrasonido y termografía infrarroja complementan la inspección visual, permitiendo un mantenimiento preciso.
- La inteligencia artificial aplicada a inspecciones es una tendencia en crecimiento, aunque aún poco explorada en Colombia.
- Existe una necesidad evidente de soluciones que incorporen de forma integrada la digitalización de procesos, la validación normativa automática y la capacitación técnica.
- El desarrollo de AditLAV responde a esta brecha, aportando un enfoque innovador y adaptado al contexto colombiano.

En Colombia se han implementado técnicas de detección de fallas en el proceso de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, en redes de distribución y subestaciones eléctricas, permite asegurar la vida útil, reducir los costos de operación, mejorar la planificación de las inversiones y mitigar los riesgos (MARTINEZ, 2024). Los métodos utilizados son los siguiente:

- **Detección de fallas mediante ultrasonidos:** Este método utiliza sensores ultrasónicos para identificar sonidos generados por fugas eléctricas, descargas parciales, arcos eléctricos o fallas en aislamiento en tableros eléctricos, transformadores y equipos de media tensión antes de que se convierta en problemas críticos. Sin embargo, estos sonidos no son perceptibles al oído humano por lo que es necesario el uso de estos equipos; La técnica de ultrasonido es complementaria a las otras técnicas del mantenimiento predictivo como el análisis térmico

(termografía), permite inspeccionar diferentes equipos energizados y a distancia, realizando las inspecciones de manera segura (Alonso, 2021).

- **Medición mediante termografía infrarroja:** Es una herramienta esencial en la inspección eléctrica, permite detectar fallas invisibles al ojo humano en sistemas eléctricos, mecánicos y térmicos. Esta tecnología ayuda visualizar diferentes temperaturas a través de imágenes térmicas, lo que facilita el diagnóstico de puntos calientes, sobrecargas y pérdidas de energía (MultiTEST, s.f.)
- **Medición de resistencia de aislamiento:** Utilizada para evaluar la integridad del aislamiento de cables, motores y tableros resistiendo el paso de corrientes eléctricas, se mide en ohmios y su función es asegurar que la corriente fluya solamente por los campos deseados, evitando cortocircuitos y descargas eléctricas (Martinez, 2024).

AditLAV busca unificar estos métodos con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y la visión computacional para desarrollo de herramientas digitales de inspecciones inteligentes que combinen la digitalización, la analítica de datos y la validación normativa.

El desarrollo de la aplicación AditLAV se realiza utilizando lenguaje base como HTML y CSS, bajo el uso de Bloc de notas, fueron seleccionados por su simplicidad y capacidad para crear interfaces visuales intuitivas y de fácil navegación, adaptables tanto a computadores como dispositivos móviles, permitiendo que el diseño sea estructurado y ágil a las necesidades del proyecto.

El uso de HTML (Lenguaje de marcas de Hipertexto, del inglés HyperText Markup Language) es el componente más básico de la web, define el significado y la estructura del contenido visual, obtenido en (Mozilla Corporation's, s.f.), permitió organizar los módulos principales como nueva inspección, subir foto, generar reportes automáticos y consulta de

normativas eléctricas. CSS (Cascading Style Sheets) lenguaje de programación que sirve para determinar el diseño y los elementos del sitio web, basado en (IONOS Digital Guide, 2021), fue empleado para definir la apariencia visual, los colores y la disposición de los elementos, garantizando una interfaz funcional, limpia y de fácil navegación para los usuarios.

Los archivos desarrollados fueron subidos a una plataforma en línea que permite comprimir el código y generar el archivo ejecutable en formato APK (Android Package Kit) compatible con el sistema operativo Android, facilitando así su instalación. La elección de estas plataformas responde a la necesidad de construir un prototipo funcional, de bajo costo y rápida implementación, presentando una solución eficiente, sostenible y adaptable, alineando con los objetivos del proyecto AditLAV de fomentar la digitalización, innovación tecnológica y cumplimiento normativo en Colombia.

2.2. Marco contextual.

El desarrollo de la aplicación AditLAV se sitúa en un contexto caracterizado por la transformación digital de los sectores productivos y la necesidad creciente de garantizar el cumplimiento normativo en materia de instalaciones eléctricas. Comprender este escenario implica analizar tanto las dinámicas globales (contexto macro) como las condiciones específicas del sector eléctrico colombiano (contexto micro), en las que se busca implementar la solución tecnológica.

2.2.1 Contexto macro

En las últimas dos décadas, la digitalización de procesos industriales y la incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) han transformado la manera en que se realizan las

inspecciones técnicas y de seguridad en el mundo. La llamada Industria 4.0 ha impulsado la integración de sensores inteligentes, análisis de datos en tiempo real y sistemas de apoyo a la decisión en sectores como la construcción, la energía y la manufactura (Schwab, 2016).

En el ámbito internacional, países europeos y asiáticos han implementado soluciones tecnológicas para automatizar las verificaciones de instalaciones eléctricas, reduciendo significativamente los tiempos de inspección, los costos asociados y los errores derivados del factor humano (Zhang & Li, 2018). Estas tendencias han generado un nuevo estándar de eficiencia y trazabilidad en la gestión de infraestructuras eléctricas.

En paralelo, la creciente preocupación por la sostenibilidad ambiental ha promovido la adopción de reportes digitales y la eliminación progresiva del uso de papel en los procesos de certificación, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura).

2.2.1 Contexto micro

En el nivel micro, el problema se centra en las empresas constructoras, ingenieros y técnicos electricistas que enfrentan en su labor diaria dificultades para optimizar los procesos de inspección. Esto se traduce en:

Aumento de tiempos de ejecución de las inspecciones y certificaciones.

Costos adicionales asociados a reprocesos y falta de precisión en los informes.

Retrasos en la entrega de proyectos de construcción, que afectan la competitividad del sector.

Limitaciones en la trazabilidad de la información, que dificultan auditorías y procesos de mejora continua.

En este escenario, AditLAV surge como una propuesta que responde a necesidades concretas: dotar al personal técnico y a las empresas de una herramienta digital que garantice cumplimiento normativo, reduzca tiempos y costos operativos, y ofrezca módulos de formación continua.

3. MÓDULO DE MERCADO

3.1 Tipo y enfoque de investigación.

La investigación de mercado para AditLAV será de tipo mixto, combinando:

- **Cualitativo:** para entender las percepciones, necesidades y dificultades que enfrentan los profesionales y empresas en las inspecciones eléctrica manual tradicional, mediante consultorías a expertos eléctricos, empresas industriales y usuarios finales.
- **Cuantitativo:** con encuestas estructuradas aplicadas a un muestreo representativo de empresas eléctricas e industriales, residenciales comerciales y entidades públicas que requieren inspecciones eléctricas conforme a normativa RETIE 2025, NTC 2050: 2020 y RETILAP 2025 para validar interés, validar aceptación de la solución digital y parámetros como frecuencia de uso y disposición a pagar.

3.1. Definición de la población:

La definición de la población objetivo considera a:

- Empresas certificadoras y de mantenimiento eléctrico.
- Industrias e instalaciones residenciales que requieren inspección eléctrica.
- Organismos reguladores y de seguridad industrial.

- Profesionales técnicos y electromecánicos.

3.2 Tamaño de la Muestra.

Para la implementación del sistema AditLAV, se definió la aplicación de un muestreo no probabilístico por conveniencia a un total de 100 profesionales y empresas del sector eléctrico.

Este proceso forma parte de la fase de validación previa al despliegue oficial de la herramienta:

1. Fase de implementación piloto: Se requiere validar el funcionamiento, aceptación y utilidad de AditLAV directamente con sus usuarios finales, ya que permite:

- Recoger información rápida y específica
- Evaluar desempeño del prototipo en condiciones reales de uso
- Identificar mejoras necesarias antes de la implementación completa

2. Acceso directo al público objetivo clave para su implementación: Los participantes fueron seleccionados por su cercanía y relación directa con procesos eléctricos:

- Ingenieros electricistas
- Técnicos electricistas certificados
- Empresas instaladoras
- Entidades reglamentarias

Con su participación es crucial para validar:

- Facilidad de uso
- Claridad en los reportes
- Nivel de aceptación previo a su adopción en campo
- Seguridad, tiempo y cumplimiento normativo

3. Justificación del tamaño muestral (100 encuestas) permite:

- Evaluar la herramienta en escenarios reales
- Detectar fallos operativos y comportamiento de uso antes del lanzamiento
- Obtener tendencias claras de percepción, utilidad y usabilidad
- Recopilar información para tomar decisiones de ajuste

4. Restricciones operativas en la etapa de implementación responde a factores reales del sector eléctrico:

- Limitación de tiempos en obra o inspección
- Disponibilidad reducida de personal técnico
- Procesos internos de autorización para probar la aplicación

5. Beneficios esenciales del muestreo para la implementación de AditLAV

- Validación del piloto con usuarios reales
- Retroalimentación inmediata sobre la experiencia de uso
- Ajustes de interfaz, contenido y requerimientos técnicos antes del lanzamiento
- Identificación del nivel de disposición del sector para adoptar AditLAV
- Reducción de riesgos en la implementación final

El muestro no probabilístico por convivencia con 100 participante es una estrategia adecuada para la implementación inicial de AditLAV, ya que permite testear el piloto con profesionales y empresas que utilizarán la aplicación en condiciones reales, garantizando un despliegue exitoso en el sector eléctrico

3.3 Instrumentos para recolectar información

- Encuestas estructuradas: diseñadas para evaluar el conocimiento y uso actual de inspecciones eléctricas, retos enfrentados, percepción sobre inteligencia artificial aplicada, disposición de inversión y frecuencia esperada de uso.
- Entrevistas a profundidad: con expertos eléctricos, certificadores y profesionales para validar necesidades técnicas, factibilidad y mejoras esperadas.
- Pruebas piloto: demostraciones de la aplicación AditLAV a posibles usuarios para feedback directo y validación de la propuesta.
- Análisis documental: revisión de normativas RETIE 2025, NTC 2050: 2020 y RETILAP 2025 para alineación total del producto.

3.4 Análisis del Sector

El sector de inspecciones eléctricas en Colombia y en la región está caracterizado por varios factores clave:

- Una alta dependencia de procesos manuales y protocolos tradicionales, lo que resulta en ineficiencias, costos elevados y riesgos operativos.
- Una creciente demanda por cumplir con normativas como el RETIE 2025, NTC 2050:2020 y RETILAP 2025, lo que está llevando a los sectores industrial, residencial y público a mejorar sus controles de seguridad eléctrica.
- Una tendencia hacia la digitalización y automatización en el sector industrial, enfocándose en la eficiencia, la trazabilidad y la reducción de errores humanos.
- Las tecnologías de inteligencia artificial y el análisis en tiempo real están surgiendo como agentes disruptivos en el mantenimiento predictivo y los controles de calidad,

aunque aún hay pocas soluciones especializadas en inspección eléctrica que se ajusten a las normativas locales.

- Las estadísticas muestran un crecimiento anual cercano al 6% en la necesidad de certificación y mantenimiento eléctrico profesional en Colombia, con expectativas de aceleración debido a regulaciones ambientales y de seguridad laboral más estrictas.

3.5 Análisis de mercado:

- Oferta: Actualmente predominan firmas que ofrecen inspecciones con métodos manuales y pocas o ninguna que integre IA para diagnóstico rápido en campo.
- Demanda: Empresas industriales, condominios residenciales, entidades públicas y privadas buscan soluciones que reduzcan tiempo y costos, mejoren seguridad y aseguren cumplimiento normativo.
- Mercado objetivo: Compuesto por empresas certificadoras eléctricas, industrias medianas y grandes, conjuntos residenciales y entidades públicas, principalmente en ciudades principales y regiones industriales del país.
- Mercado potencial estimado: Basado en registros de entidades regulatorias, se calcula un mercado inicial de varios cientos de clientes, con tendencia a crecer con la expansión de normativas y conciencia en seguridad eléctrica.
- Consumo aparente: Se espera que empresas y organizaciones realicen inspecciones anuales o semestrales, generando oportunidades recurrentes.
- Nicho de mercado: Inspección inteligente con IA para diagnóstico en tiempo real conforme a normativas nacionales, diferenciándose de técnicas tradicionales.

3.6 Resultados de la investigación de mercados

Los datos preliminares indican:

- Alta demanda insatisfecha por herramientas tecnológicas que agilicen y automaticen inspecciones.
- Gran interés en soluciones que reduzcan riesgos eléctricos y ofrezcan reportes en tiempo real.
- Disposición a pagar prima por software que garantice precisión, eficiencia y cumplimiento normativo.
- Necesidad de capacitación del personal en el uso de nuevas tecnologías.
- Preferencia por aplicaciones móviles fáciles de usar con soporte técnico confiable.

3.7 Identificar el Cliente Real

El cliente real de AditLAV son:

- Empresas certificadoras eléctricas que buscan optimizar sus procesos y expandir capacidad.
- Industrias medianas y grandes que requieren asegurar seguridad eléctrica operativa.
- Conjuntos residenciales y comerciales que necesitan certificación periódica para cumplimiento normativo.
- Profesionales técnicos y electromecánicos que necesitan apoyo para diagnósticos rápidos y confiables.
- Este cliente valora la precisión, rapidez, reducción de riesgos y cumplimiento regulatorio, principalmente en zonas urbanas con alta concentración industrial y comercial.

3.8 Propuesta de Valor

AditLAV es una solución innovadora que transforma la manera en que se realizan las inspecciones eléctricas en Colombia. Su valor agregado radica en la integración de inteligencia artificial con la normatividad vigente (RETIE 2025, RETILAP 2025 y NTC 2050: 2020), lo que permite a ingenieros, técnicos y empresas ejecutar procesos de verificación de instalaciones eléctricas de manera más precisa, rápida y confiable.

A diferencia de los competidores que dependen de hardware costoso, servicios especializados o aplicaciones genéricas, AditLAV ofrece un enfoque digital, portátil y accesible mediante una aplicación móvil. Su escaneo inteligente valida en tiempo real fotografías y videos de instalaciones eléctricas, generando reportes automáticos con recomendaciones específicas para corregir o certificar trabajos.

El componente innovador se refleja también en la automatización de tareas repetitivas, reduciendo errores humanos y optimizando los tiempos de inspección. Asimismo, incluye módulos de formación y actualización normativa, que garantizan que el personal técnico se mantenga alineado con los cambios regulatorios, algo que no ofrece la competencia.

En la Tabla No. 1. Se presenta los Módulos que contiene la Aplicación.

Tabla 1. Módulos de la Aplicación AditLAV.

MÓDULO	CARACTERÍSTICA TECNICA	FUNCIONALIDAD PRINCIPAL	BENEFICIOS O IMPACTO EN EL CLIENTE
NUEVA INSPECCIÓN	Permite crear inspecciones eléctricas con formularios automáticos basados en la normativa RETIE, RETILAP y NTC 2050. Incluye	Facilita el registro de la información técnica durante el trabajo de campo, asegurando que todos los criterios sean verificados y	Reduce errores humanos y el uso de papel, garantiza cumplimiento normativos y mejora la eficiencia en el

	datos, fotos y observaciones.	confiable, directamente desde el dispositivo móvil.	proceso de inspección.
SUBIR FOTO	Categoría con inteligencia artificial que analiza imágenes o videos para identificar anomalías eléctricas de los tomas, tableros electricos e instalaciones.	Detecta fallas visuales como calentamiento, deterioros, incumplimiento de cables eléctricos, entre otros, mediante análisis de imagen.	Permite identificar fallas, evita riesgos eléctricos y agiliza la respuesta ante daños posibles, mejorando la seguridad y eficiencia del servicio.
REPORTES	Genera automáticamente informes digitales con evidencias de fotografías, observaciones y normas.	Crea reportes en formatos digitales como PDF para compartir y ser enviado a los clientes, clasificando el cumplimiento según las normativas y las correcciones correspondientes.	Mejora la trazabilidad, elimina el uso de papel y acelera la entrega de resultados al cliente.
NORMATIVAS (RETIE, NTC 2050 Y RETILAP)	Modulo informativo con acceso directo a los artículos y los reglamentos eléctricos colombianos.	Permite consultar en tiempo real los requisitos de seguridad, materiales para instalación e iluminación exigidos por las normas.	Facilita la verificación en campo, fortalece la formación técnica y asegura cumplimiento legal.
FALLO DE CONEXIÓN	Ocurre cuando las uniones entre conductores o terminales presentan resistencia anormal o falsos contactos, especificados en la resolución 90708 RETIE y La NTC 2050.	Se identifica mediante termografías infrarroja, ultrasonido o revisión visual de tornillería y empalmes.	Previene sobrecalentamiento, reduce fallas graves y alarga la vida útil de la instalación eléctrica.
FALLO DE AISLAMIENTO	Se presenta cuando el material dieléctrico	Se identifica con medición de	Mejora la seguridad eléctrica, protege

	que recubre los conductores pierde su capacidad de resistir el paso de corriente, en la normativa RETIE, NTC 2050 y la RETILAP lo nombra en sistemas de alumbrados.	resistencia de aislamiento, termografía y pruebas de continuidad.	equipos y evita accidentes por contacto eléctrico.
SOBRECARGA	Se identifica cuando un circuito o quipo eléctrico conduce una corriente superior a la permitida por su capacidad, explicada por la RETIE, NTC 2050 y la RETILAP.	Se detecta con pinzas amperimétricas, análisis térmico y revisión del calibre los conductores.	Evita daños por calentamiento, reduce fallas grave y riesgos de incendios.
CORTOCIRCUITO	Es el contacto directo entre conductores de diferente potencia, lo que genera una corriente muy elevada, provocando incendios, lo especifica la normativa RETIR, NTC 2050 y la RETILAP en alumbrados públicos.	Pinzas voltiamperimétricas, tester, probador de fase y monitoreo de corriente	Aumenta la seguridad operativa, protege equipos e instalaciones y previene incidentes graves
CONFIGURACIÓN	Permite personalizar la cuenta, idioma, tema y recibir notificaciones de forma segura.	Gestiona los usuarios, sincroniza datos y mantiene actualizada la aplicación.	Mejora la experiencia de uso, garantiza la seguridad de la información e incluye respaldo en tiempo real de los reportes.

Fuente: Elaboración propia.

Usuario Objetivo	Plataforma Objetivo
Inspectores Eléctricos	Android (Versión inicial) compatibilidad para gama media y alta

Ingenieros Electricistas, electromecánicos e industriales, Entidades reguladoras	IOS (Ampliación de mercado) Apple (iPhone y iPad) lineamientos de seguridad y rendimiento
Empresas certificadoras, Constructoras, centros comerciales y conjuntos residenciales	Versión Web para Windows (Ampliación final) Navegadores (Chrome, Edge, Firefox, etc) Windows 10 y Windows 11

Arquitectura modular y escalable

AditLAV diseña una arquitectura modular que permite el crecimiento ordenado de funcionalidades, mantenimiento continuo y escalabilidad, es compuesta de:

Arquitectura técnica:

- Lenguaje del prototipo: HTML, CSS y JavaScript
- Interfaz adaptable
- Formularios inteligentes y módulo de captura

Lógica de negocio:

- Procesamiento de imágenes
- Motor de análisis normativo
- Generación automática de reportes
- Gestión de usuarios

Inteligencia Artificial:

- Servicio en la nube con Google
- Módulos entrenados para reconocimiento de cables, tableros, protecciones y fallas, detección de anomalías
- Correlación normativa, asocia automáticamente cada falla respecto a la norma RETIE, NTC 2050 y RETILAP

Almacenamiento:

- Base de datos relacional en la nube, puede almacenar más información
- Cifrado y copias de Seguridad

Escalabilidad:

- Permite integrar nuevos módulos sin afectar el sistema central
- Módulo energético
- Módulo de predicción de fallas
- Realidad aumentada para inspecciones, la infraestructura puede ampliarse sin dañar el software existente



SOBRECARGA

FALLO DE CONEXIÓN

CORTOCIRCUITO

FALLO DE AISLAMIENTO

Ilustración Inspección Fallas Varias



SOBRECARGA:
AMPERAJE ALTO EN UN
CONDUCTOR
ELÉCTRICO ·6,
NORMALMENTE DEBE
DE ESTAR EN 65 AMP

Ilustración 2Falla Sobrecarga Amperaje



MALA SEÑALIZACIÓN
SECCIÓN 11.4 DEL CODIGO
RETIE SE EVIDENCIA QUE LA
SEÑALIZACIÓN EN GENERAL
REPRESENTA UN RIESGO
ELÉCTRICO

Ilustración 3 Mala Señalización



INCUMPLIMIENTO NORMATIVO:
SE EVIDENCIA RIESGO ELÉCTRICO
EN PROTECCIÓN Y DISTANCIA DE
SEGURIDAD EN ELEMENTOS
ELÉCTRICO, DONDE EL CONTADOR
DEBE DE IR EN UNA CAJA
INDEPENDIENTE CON TUBERIA EMT

Ilustración 4 Incumplimiento Normativo



FILOS CORTANTES EN LAS PARTES METÁLICAS ESTABLECIDOS EN LA NORMA NTC 2050

Ilustración 5 Filos Cortantes

INCUMPLIMIENTO NORMATIVO:
SE EVIDENCIA SOBRECARGA, FALLO DE AISLAMIENTO, CORTOCIRCUITO Y FALLO DE CONEXIÓN



Ilustración 6 Falla de Aislamiento

CUMPLIMIENTO DE LA NORMA NTC 2050, RETILAP Y RETIE

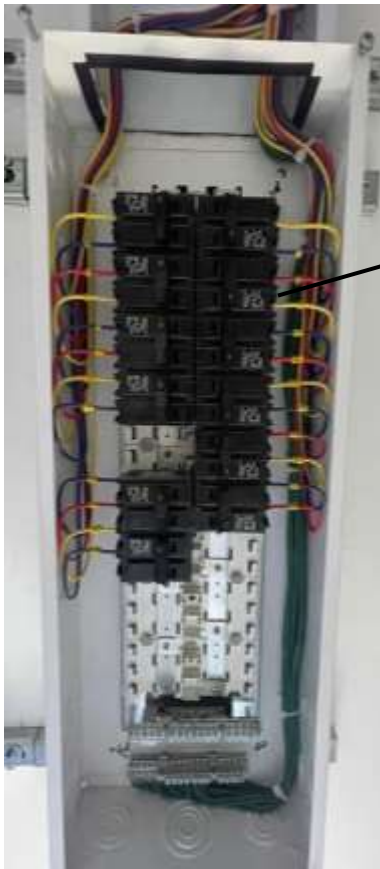


MEDIA TENSIÓN
TENSIÓN 13.200 VA

PROYECTO APROBADO DE ACUERDO AL REPORTE DE INSPECCIÓN CUMPLIENDO LA NORMAS NTC 2050, RETIE Y RETILAP, TERMINALES MARCADOS, DISTANCIA DE SEGURIDAD PERMITIDA, PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS. MARCACIÓN DE ROTULADO

Ilustración 7 Inspección Aprobada

Ilustración 8 Tension Media



BAJA TENSIÓN:
TENSIÓN 220 TRIFILAR

Ilustración 9 Baja Tensión

La principal aplicación de AditLAV es la transformación de un proceso manual, que históricamente ha sido lento y propenso a demoras, es un proceso digital y automatizado, medible en el tiempo:

Indicador de Tiempo	Proceso Manual Tradicional	Solución AditLAV (Con Inteligencia Artificial)	Implicación de Mejora (Concepto II)
Generación de Reportes Técnicos	Días o varias horas (requiere consolidación de notas, fotos, verificación manual de normativas) ²²	Menos de 2 minutos (Respuesta automatizada en tiempo real) ³³³³³³	Optimización de Tiempos de Ciclo y Productividad Aumentada
Detección de Fallas y Anomalías	Lenta, dependiente del criterio humano, en el sitio ⁴⁴⁴⁴	En tiempo real (Mediante análisis de imágenes y videos) ⁵⁵⁵⁵	Reducción del <i>Lead Time</i> de Detección y Gestión de Riesgos Inmediata

Cifras claves sobre tiempo:

- **Tiempo de respuesta automatizado:** La aplicación está diseñada para entregar la respuesta de los reportes técnicos en menos de 2 minutos.
- **Diagnostico en tiempo real:** El sistema de IA proporciona diagnósticos automatizados en tiempo real, permitiendo la identificación de fallas de forma inmediata en el sitio.

La comparación demuestra una mejora exponencial en el Tiempo de Ciclo del Proceso de Inspección (T), que se define como el tiempo total desde que inicia la inspección hasta que se obtiene el informe final certificado. Al reducir T drásticamente, se permite un mayor rendimiento de inspecciones por día.

Finalmente, AditLAV promueve la sostenibilidad al eliminar el uso de papel en los procesos de inspección, generando reportes 100% digitales y contribuyendo a prácticas empresariales más responsables con el medio ambiente.

En síntesis, el valor agregado de AditLAV está en su capacidad de digitalizar, automatizar y normativizar un proceso crítico para el sector eléctrico, convirtiéndose en una herramienta única que reduce costos, ahorra tiempo y fortalece la calidad del servicio técnico en el mercado.



Ilustración 10 Modulo AditLAV

3.9 Competencia

Tabla 2. Principales Competidores de AditLAV

Competencia	Descripción	Localización	Productos y servicios (Atributos)	Precios	Atención	Pagos
SDUltrasonid	Empresa especializada en inspección y mantenimiento predictivo con tecnología de ultrasonido para detectar fallas en equipos eléctricos.	Bogotá – Colombia (con presencia en LATAM)	<ul style="list-style-type: none"> - Detección de descargas parciales, arcos eléctricos, fallas de aislamiento. - Servicios predictivos de mantenimiento. - Reducción de riesgos de paradas no programadas. 	Precios por servicio de diagnóstico (cotización bajo solicitud). En promedio: \$1.200.000 – \$2.000.000 por inspección especializada.	Atención personalizada a empresas grandes y medianas. Soporte técnico especializado.	Pagos por transferencia bancaria, acuerdos de servicio y contratos corporativos.
Merytronic	Empresa enfocada en la fabricación y provisión de equipos de diagnóstico para la localización de fallas en cables eléctricos y tuberías subterráneas.	España, con distribuidores en Latinoamérica	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos avanzados de localización de fallas en cables. - Soluciones para trazado de redes. - Equipos portátiles de inspección. 	Venta de equipos desde USD 5.000 – 15.000 (dependiendo de la tecnología). Servicios asociados con precios según alcance del proyecto.	Atención especializada mediante distribuidores autorizados. Soporte postventa y capacitación.	Pagos internacionales en dólares/euros. Modalidades de contado o leasing tecnológico.
Cheqsite	Software para inspecciones técnicas en múltiples sectores, incluyendo instalaciones eléctricas. Digitaliza	Alemania, con operación global vía app/web	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación móvil y web. - Inspecciones con checklists digitales. - Generación automática 	Planes de suscripción mensual desde USD 30–50 por usuario.	Atención en línea (chat, correo). Capacitaciones virtuales.	Pagos con tarjeta de crédito, PayPal o transferencia internacional.

	procesos de revisión, checklists y reportes.		de reportes PDF. - Trabajo online/offline.			
--	--	--	---	--	--	--

Tomado de: Guía Plan de Negocios Fondo Emprender

Tabla 3. Comparativo de Oferta de Valor de AditLAV

Competidor	Propuesta de valor	Ventajas	Desventajas
SDUltrasonid	Mantenimiento predictivo mediante ultrasonido para detectar fallas ocultas en equipos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología avanzada y precisa. - Reconocimiento en el sector eléctrico. - Ahorro de costos por mantenimiento predictivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Costos elevados. - No integra normativas locales (RETIE, NTC 2050, RETILAP). - Depende de personal técnico especializado.
Merytronic	Equipos de diagnóstico avanzados para localización de fallas en cables eléctricos y tuberías.	<ul style="list-style-type: none"> - Alta precisión en detección de fallas subterráneas. - Equipos reconocidos internacionalmente. - Incluye capacitación técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión elevada (USD 5.000–15.000). - Dependencia de hardware y personal especializado. - No digitaliza procesos ni genera reportes normativos.
Cheqsite	Digitalización de inspecciones mediante checklists y reportes automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo costo (USD 30–50/mes). - Fácil de usar (app/web). - Generación automática de reportes. 	<ul style="list-style-type: none"> - No especializado en sector eléctrico. - No incluye normativas locales. - Propuesta genérica. - Algunas funciones requieren internet.

AditLAV (propuesta)	App móvil con IA para inspecciones eléctricas que integra RETIE, RETILAP y NTC 2050, con reportes automáticos y módulos de formación.	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento normativo específico. - Reducción de errores humanos. - Digitalización completa y sostenible. - Accesible para empresas y técnicos. - Incluye formación y actualización normativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Producto nuevo en el mercado (requiere posicionamiento). - Necesidad de ganar confianza frente a soluciones tradicionales.
---------------------	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

3.10 Estrategias de mercadeo:

3.10.1 Estrategia de Venta

La estrategia de venta de AditLAV se basa en un modelo B2B y B2C, combinando suscripción digital y venta de servicios directos (inspecciones técnicas y asesorías). Se implementará mediante:

Alianzas con empresas del sector eléctrico para adopción corporativa.

Canales digitales (web, app stores y redes sociales) para captar técnicos independientes.

Demostraciones y capacitaciones gratuitas como estrategia de entrada.

Se requerirán recursos en marketing digital, equipo comercial y soporte técnico, con costos iniciales destinados a publicidad, capacitación y mantenimiento de la plataforma

3.10.2 Concepto de producto o servicio

La solución propuesta es AditLAV, una aplicación móvil especializada en la automatización de inspecciones eléctricas bajo las normativas vigentes en Colombia (RETIE, RETILAP y NTC 2050). Este producto integra inteligencia artificial y análisis de datos para

responder a la necesidad del sector eléctrico de contar con procesos de verificación más rápidos, confiables y normativizados.

Lo que se va a vender consiste en:

Licencias de uso de la aplicación (modelo de suscripción mensual o anual) para empresas del sector eléctrico, ingenieros y técnicos.

Servicios complementarios, tales como inspecciones técnicas certificadas y asesorías especializadas, que agregan valor en el acompañamiento profesional.

De manera básica, AditLAV permitirá a sus usuarios capturar imágenes y videos de las instalaciones, validarlas en tiempo real mediante IA y generar reportes automáticos con recomendaciones específicas. Además, incluye una guía digital de las normas eléctricas y módulos de formación para mantener actualizados a los profesionales del sector.

En resumen, el producto se define como una herramienta digital integral que combina software, capacitación y servicios técnicos, diferenciándose por ofrecer precisión, ahorro de tiempo y cumplimiento normativo, aspectos clave para garantizar seguridad y calidad en las instalaciones eléctricas.

3.10.3 Estrategia de distribución

La distribución de AditLAV se realizará a través de canales digitales y comerciales directos, lo que permite llegar de manera eficiente tanto a empresas como a usuarios individuales.

Canales digitales: La aplicación estará disponible en Google Play y App Store, facilitando la descarga y suscripción directa de técnicos, ingenieros y pequeñas empresas. Asimismo, se usará la página web oficial como canal de información, ventas y soporte.

Canal corporativo (B2B): A través de un equipo comercial especializado, se establecerán alianzas con empresas del sector eléctrico, constructoras y firmas de ingeniería, ofreciendo planes de licencias por volumen.

3.10.4 Estrategia de precio

La estrategia de precio de AditLAV se basa en un posicionamiento competitivo con valor agregado, garantizando que el cliente perciba beneficios superiores frente a la competencia.

Precio de lanzamiento: Se establecerán precios de \$1.600.000 por inspección técnica y \$400.000 por asesoría, alineados con el promedio del mercado, pero diferenciados por la incorporación de inteligencia artificial, digitalización de procesos y generación automática de reportes normativos.

Licencia de la aplicación: Suscripción mensual de \$90.000 por usuario o \$900.000 anual, con descuentos progresivos para empresas que adquieran más de 10 licencias.

Condiciones de pago: Se habilitarán pagos en línea (tarjetas, PSE, transferencias) y acuerdos corporativos con plazos hasta 30 días.

Estrategia ante la guerra de precios: AditLAV no competirá por reducción de tarifas, sino por valor diferencial: cumplimiento normativo (RETIE, RETILAP, NTC 2050), reducción de errores humanos, rapidez en inspecciones y capacitación continua para usuarios.

3.10.5 Estrategia de promoción

La promoción de AditLAV se enfocará en posicionamiento digital, demostraciones técnicas y alianzas estratégicas para motivar la adopción de la aplicación y servicios asociados.

- Marketing digital: Campañas en redes sociales (LinkedIn, Facebook, Instagram) y anuncios en Google Ads dirigidos a ingenieros, técnicos y empresas del sector eléctrico.

- Demostraciones gratuitas: Acceso limitado a la app (versión demo) y presentaciones prácticas en empresas, mostrando la generación automática de reportes en tiempo real.

3.10.6 Estrategia de comunicación

a comunicación de AditLAV estará centrada en transmitir innovación, confiabilidad y cumplimiento normativo, utilizando medios digitales y tradicionales para alcanzar tanto a empresas como a profesionales independientes.

- Publicidad digital: Campañas segmentadas en redes sociales (LinkedIn, Facebook, Instagram, YouTube) y anuncios en Google orientados a empresas constructoras, ingenieros eléctricos y técnicos.
- Página web oficial: Como canal central de información y ventas, con blogs, casos de éxito y acceso a la aplicación.
- Email marketing: Envío de boletines a clientes potenciales con novedades, promociones y actualizaciones normativas.

3.10.7 Estrategia de servicio

AditLAV plantea un servicio postventa que incluye acompañamiento al cliente durante los 15 días posteriores a la prestación, para resolver dudas o brindar aclaraciones. Todos los servicios contarán con garantía de satisfacción, asegurando revisiones sin costo en caso de inconsistencias. Además, la empresa ofrecerá atención presencial en las instalaciones del cliente y soporte virtual, garantizando flexibilidad y confianza en la prestación del servicio.

3.10.8 Presupuesto mezcla de mercado

- Estrategia de Precio:
No requiere inversión adicional, ya que se basa en la estructura definida de \$1.600.000 por inspección y \$400.000 por asesoría.

- Estrategia de Distribución:

Se estima una inversión anual de \$6.000.000 destinada a mantener la plataforma web, canales digitales y acuerdos logísticos con aliados estratégicos.

- Estrategia de Promoción:

Se proyecta un gasto de \$12.000.000 anuales en campañas digitales (Google Ads, redes sociales) y participación en ferias del sector eléctrico.

- Estrategia de Comunicación:

Incluye \$8.000.000 anuales para diseño de marca, materiales publicitarios y gestión en redes sociales profesionales (LinkedIn, Instagram).

- Estrategia de Servicio:

Se asigna \$4.000.000 anuales para garantizar soporte postventa, revisiones adicionales y capacitación técnica al equipo de atención.

3.10.9 Estrategia de alianzas comerciales

- AditLAV contempla alianzas estratégicas con:

Empresas constructoras y contratistas eléctricos, que requieren inspecciones normativas en cada proyecto y representan un canal constante de clientes.

- Entidades de formación técnica y gremios del sector eléctrico, con quienes se pueden generar convenios para capacitación y actualización normativa, fortaleciendo la confianza y ampliando la red de usuarios.

3.11 Proyección de Ventas

La proyección parte de los resultados de la investigación de mercados, especialmente de dos preguntas claves:

3.11.1 ¿Con qué frecuencia utilizaría este servicio?

Inspección técnica: la mayoría de las empresas constructoras indicó que contrataría este servicio entre 1 y 2 veces al año, dependiendo del número de proyectos de obra.

Asesorías: técnicos e ingenieros señalaron que las utilizarían con mayor frecuencia, aproximadamente 1 vez cada 2 meses, es decir, 6 veces al año.

3.11.2 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este servicio?

Los precios definidos:

Inspección técnica: \$1.600.000 por servicio.

Asesorías: \$400.000 por servicio.

3.11.3 Proyección en unidades vendidas

Tabla 4. Proyección de unidades vendidas por servicios (2026-2030)

Año	Inspecciones técnicas (unid. /año)	Asesorías (unid. /año)	Total, unidades año	Promedio mensual
2026	10	120	130	11
2027	12	144	156	13
2028	14	173	187	16
2029	17	208	225	19
2030	20	250	270	23

Fuente: Elaboración propia.

3.11.4 Proyección en pesos

Tabla 5. Proyección de ingresos anuales por servicios (2026-2030)

Año	Ingresos por inspecciones (1.6 M c/u)	Ingresos por asesorías (0.4 M c/u)	Total, ventas anuales
2026	\$ 16.000.000	\$ 48.000.000	\$ 64.000.000
2027	\$ 19.200.000	\$ 57.600.000	\$ 76.800.000
2028	\$ 22.400.000	\$ 69.200.000	\$ 91.600.000
2029	\$ 27.200.000	\$ 83.200.000	\$ 110.400.000
2030	\$ 32.000.000	\$ 100.000.000	\$ 132.000.000

Fuente: Elaboración propia.

3.11.5 Justificación

La proyección se fundamenta en:

Frecuencia de uso declarada en la encuesta:

Inspecciones técnicas con baja frecuencia (1–2 por empresa al año), pero de alto valor unitario.

Asesorías con mayor recurrencia (6 por usuario al año), lo que genera flujo constante.

Disposición de pago: los valores propuestos fueron aceptados por la mayoría de encuestados, lo que valida la estructura de precios.

Crecimiento proyectado del 20% anual: sustentado en la tendencia de adopción de herramientas digitales en el sector eléctrico, el aumento en la demanda de servicios de certificación y el efecto de recomendación entre profesionales y empresas.

En consecuencia, AditLAV proyecta un crecimiento de ventas de \$64 millones en el primer año a \$132 millones en el quinto año, consolidándose como una solución innovadora y rentable para inspecciones y asesorías técnicas en el sector eléctrico colombiano.

3.12 Análisis y Sistematización – Resultados

- Mapa de empatía.

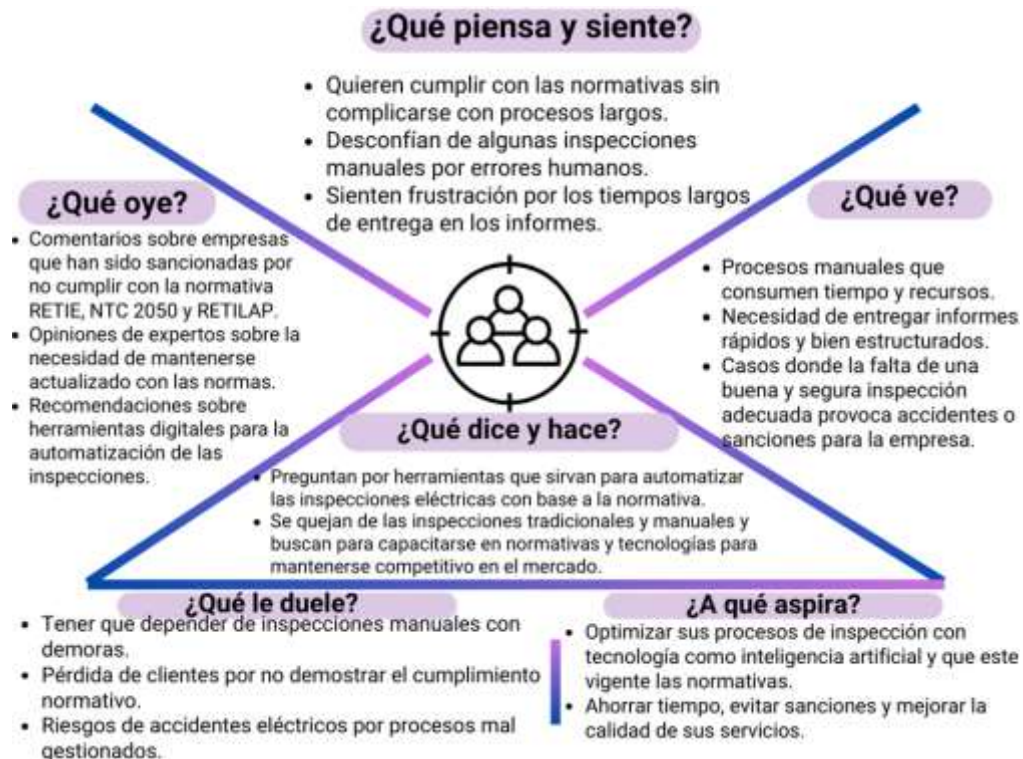


Ilustración 11 Mapa de Empatía AditLAV

Tabla 6. matriz mercado-producto.

Segmento de mercado	Aplicación AditLAV con IA	Inspección Técnica con reporte normativo automático	Asesoría técnica y normativa RETIE, NTC 2050 Y RETILAP	Capacitación digital en la app
Entidades públicas,	Facilita diagnóstico	Permite el servicio de	Brinda soporte para	Capacitación continua para

organismos e empresas reguladoras	con la IA y reportes automáticos, optimizando tiempos de inspección	validación directa del cumplimiento normativo con un reporte detallado en tiempo real	interpretación y aplicación de las normas técnicas	inspectores en actualizaciones normativas
Empresas eléctricas, constructoras e industriales	Herramientas de verificación instantánea para control de calidad eléctricas en obras	Servicio de inspección brindando la certificación de instalaciones eléctricas	Consultoría técnica sobre el cumplimiento RETIE, RETILAP y NTC 2050 antes del proceso de auditoría	Cursos de formación sobre seguridad eléctrica y buenas prácticas
Conjuntos residenciales	Seguimiento de mantenimiento eléctrico periódico	Inspecciones preventivas para reducir riesgos eléctricos y fallas	Asesoría sobre adaptación de tableros y sistemas de iluminación conforme a la normativa vigente	Videos interactivos sobre el uso seguro de la energía y el cumplimiento normativo
Ingenieros eléctricos	Plataforma móvil para digitalizar inspecciones y reportes normativos	Apoyo en la certificación de trabajos eléctricos y generación de reportes	Guía interactiva sobre parámetros técnicos de acuerdo a la normativa	Módulos virtuales sobre actualización normativa y uso de herramientas de inteligencia artificial

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. DOFA comercial, entre otros.

ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Factores que influyen en el posicionamiento comercial de la aplicación AditLAV.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación innovadora con inteligencia artificial que detecta fallas eléctricas en tiempo real. • Cumplimiento de normativas colombianas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de presupuesto inicial para posicionamiento digital. • Bajo reconocimiento inicial de la marca en el mercado.

	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma digital que reduce el uso de papel y mejora la sostenibilidad. • Genera reportes automáticos. • Interfaz amigable y adaptable. • Módulos educativos sobre falla eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de conexión a internet. • Escasez de actualizaciones en AditLAV en cuanto las normativas vigentes.
ANÁLISIS EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Factores del entorno comercial y tecnológico que influye en el crecimiento de AditLAV	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de apoyo y financiamiento como Fondo de emprender o MinTIC. • Incremento en la demanda de herramientas de inspección certificadas y automatizadas por parte de las empresas. • Mayor exigencia en cumplimiento de normativas en el sector eléctrico. • Interés en las organizaciones en reducir tiempos, costos y riesgos mediante la tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia con aplicaciones extranjeras o software que realizan funciones parecidas. • Posible resistencia al cambio tecnológico por parte de técnicos tradicionales. • Riesgo de imitación o copia de la idea. • Cambio en la legislación eléctrica o requerimiento normativos. • Condiciones económicas que podrían limitar la adaptación tecnológica en las organizaciones.

Fuente: Elaboración propia.

4 MÓDULO DE OPERACIÓN

4.1 Ficha Técnica

Tabla 8. Información técnica del servicio AditLAV

Producto o servicio específico	Producto: AditLAV es una aplicación innovadora basada con inteligencia artificial que permite realizar inspecciones por medio de fotos y videos en tiempo real conforme a las normativas
--------------------------------	---

	<p>RETIE, NTC 2050 y RETILAP; Esta aplicación permite identificar fallas en circuitos eléctricos y el incumplimiento normativo, generando reportes inmediatos y confiables.</p> <p>Servicio: AditLAV responde a las necesidades de las empresas de garantizar instalaciones eléctricas seguras, eficientes, legales e inmediatas, reduciendo así el margen de error humano por escases de información sobre las normativas, optimizando tiempo en el trabajo de campo y minimizando riesgos que pueden provocar accidentes.</p>		
Sector productivo	<p>Empresas del Sector Terciario o de Servicios: AditLAV se clasifica en el sector terciario, porque no produce bienes materiales directamente, sino que ofrecemos un servicio especializado a través del uso de tecnología avanzada como la inteligencia artificial que automatiza procesos y brinda informes técnicos rápidos.</p> <p>El valor agregado es a través del conocimiento, la tecnología y la asesoría, apoyamos a los ingenieros, contratistas, inspectores, empresas del sector eléctrico y construcción, conjuntos residenciales, casa, centros comerciales y entidades reguladoras para el cumplimiento normativo, sin necesidad de una inspección manual.</p>		
Nombre comercial	<p>Nombre: AditLAV Slogan: Revisiones rápidas, resultados seguros</p>		
Unidad de medida del producto	<p>Características medibles del producto AditLAV es:</p> <table border="1" data-bbox="829 1381 1419 1453"> <tr> <td data-bbox="829 1381 1211 1453">Unidad</td> <td data-bbox="1214 1381 1419 1453">UNO</td> </tr> </table>	Unidad	UNO
Unidad	UNO		
Medida del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de servicio brindando precisión en los reportes inmediatos • Tiempos de respuesta automatizados en segundos y en tiempo real • Mejora de procesos y reducción en tiempo de inspección • Nivel de atención, plataforma accesible y de fácil uso • Orientación al cliente con manuales y asesoría técnica • PQRSF opción de quejas, reclamos y sugerencias • Nivel de satisfacción del cliente, se realiza por medio de encuestas y valoraciones en la aplicación de AditLAV 		

Descripción general	AditLAV es una aplicación con inteligencia artificial creada para realizar inspecciones eléctricas según el cumplimiento normativo vigente de RETIE, NTC 2050 y RETILAP por medio de fotos o videos, brinda la opción de generar reportes automatizados y detallados en tiempo real sobre la condición su instalación eléctrica; Es accesible desde dispositivos móviles y facilita el trabajo de ingenieros, contratistas y entidades reguladoras
Condiciones especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere conexión de internet • Opción de integrar bases de datos de los planos eléctricos o informes técnicos que se han realizado anteriormente • Se recomienda utilizarlo en dispositivos móviles • Constantemente se actualiza la aplicación para brindar nuevas versiones normativas
Composición (si aplica)	<ul style="list-style-type: none"> • Modulo normativo con inteligencia artificial entrenada para reaccionar con la norma RETIE, RETILAP y NTC 2050 • Interfaz de usuario y contraseña para los clientes en la app • Almacenamiento de los datos en la nube • Generación automática de reportes técnicos
Otros (si aplica)	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de menos de 2 minutos en generar la respuesta de los reportes técnicos • Se brinda una calidad de asesoría con base a la inteligencia artificial que se actualiza con base en la retroalimentación de inspectores y expertos en el tema de la normatividad • Soporte técnico 24/7 en línea • Capacitación a los usuarios que adquieran AditLAV

Fuente: Elaboración propia.

Tomado de: Guía Plan de Negocios Fondo Emprender (análisis técnico)

4.2 Descripción del Proceso

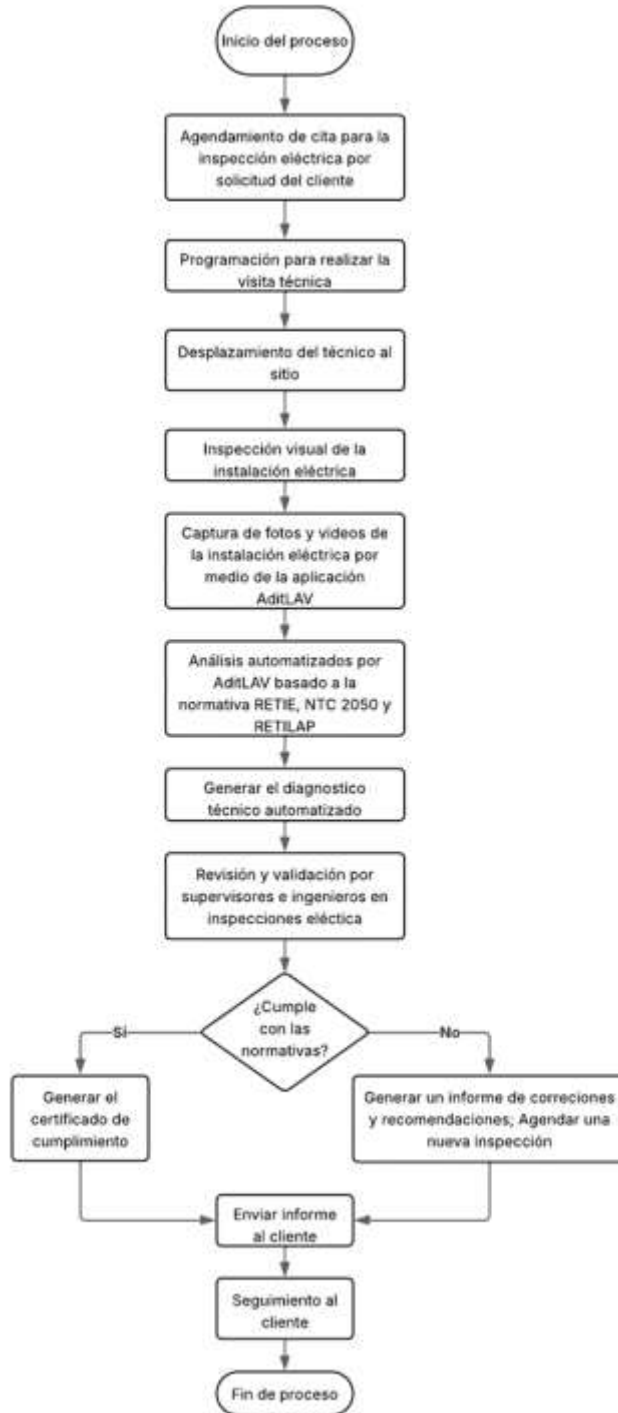


Ilustración 12 Mapa De Proceso

Tomado de: Guía Plan de Negocios Fondo Emprender

4.3 Estado de Desarrollo

El proyecto AditLAV se encuentra en fase inicial de desarrollo, con avances significativos en los tres frentes principales:

- **Técnico – productivo:** Se dispone de un prototipo funcional desarrollado en lenguaje HTML, permite simular la interfaz de la aplicación con módulos de captura de imágenes, análisis en tiempo real y generación de reportes automáticos. Actualmente, se están afinando los algoritmos de validación de cumplimiento normativo para ajustarlos a RETIE (Reglamento Técnico de instalaciones eléctrica), NTC 2050 (Norma técnica colombiana) y RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público).
- **Comercial:** Se han realizado encuestas, análisis de mercado y estudio de competencia que evidencian interés en el sector eléctrico, especialmente en empresas constructoras, contratistas e ingenieros independientes. Se cuenta con una propuesta de valor clara y diferenciada que destaca la automatización y la reducción de errores humanos en los procesos de inspección.
- **Legal:** La empresa aún no ha sido constituida formalmente (supuesto), pero se han revisado los requerimientos legales para su registro como sociedad en Colombia, además de la protección de la marca AditLAV y la propiedad intelectual de la aplicación. También se contempla el cumplimiento de normas Habeas Data, Ley 1581 de 2012 Protección de datos personales (funcionpublica, 2012), debido al manejo de información sensible en los reportes.

Constitución legal: AditLAV se proyecta a constituirse como una Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S), conforme al código de comercio colombiana (Ley 1258 de 2008), por el

medio de la cual se crea la sociedad S.A.S. Facilitando el proceso de formalización ante la Cámara de Comercio y la DIAN, obtenido (Gestor Normativo, 2008).

Normatividad: El funcionamiento de AditLAV se basa en las principales normativas colombiana vigentes en el sector eléctrico la RETIE en la Resolución 90708 de 2013 (minenergia, s.f.), NTC 2050 y la RETILAP (Resolución 180540 de 2010).

Propiedad de la marca: Registro ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y la protección del software bajo la ley 23 de 1982 sobre derechos de autor (Gestor Normativo, 1982).

4.3.1 Prototipo y/o evidencias



Ilustración 13 Logo AditLAV

Imagen: Logo

NOMBRE: AditLAV

SLOGAN: Revisiones rápidas, resultados seguros

Aplicación móvil con inteligencia artificial diseñada para realizar inspecciones eléctricas conforme a las normativas RETIR, RETILAP y NTC 2050, incluye análisis de imágenes y generación automática de reportes.

Atributos: Innovación tecnológica, cumplimiento normativo, sostenibilidad ambiental y apoyo de formación mediante módulos.

Descripción del avance y bitácora de seguimiento: AditLAV cuenta actualmente con un prototipo inicial desarrollado en lenguaje HTML, que permite simular la interfaz principal de la aplicación. Este prototipo incluye la estructura básica de los módulos de captura de imágenes, validación de normativas y generación de reportes, lo que facilita la visualización del funcionamiento y el flujo del servicio propuesto.

Se ha llevado a cabo una bitácora de seguimiento donde se registran los avances técnicos, pruebas de usabilidad y ajustes en la interfaz. Este seguimiento ha permitido validar, con ingenieros y técnicos eléctricos, la pertinencia de la herramienta y la facilidad de uso.

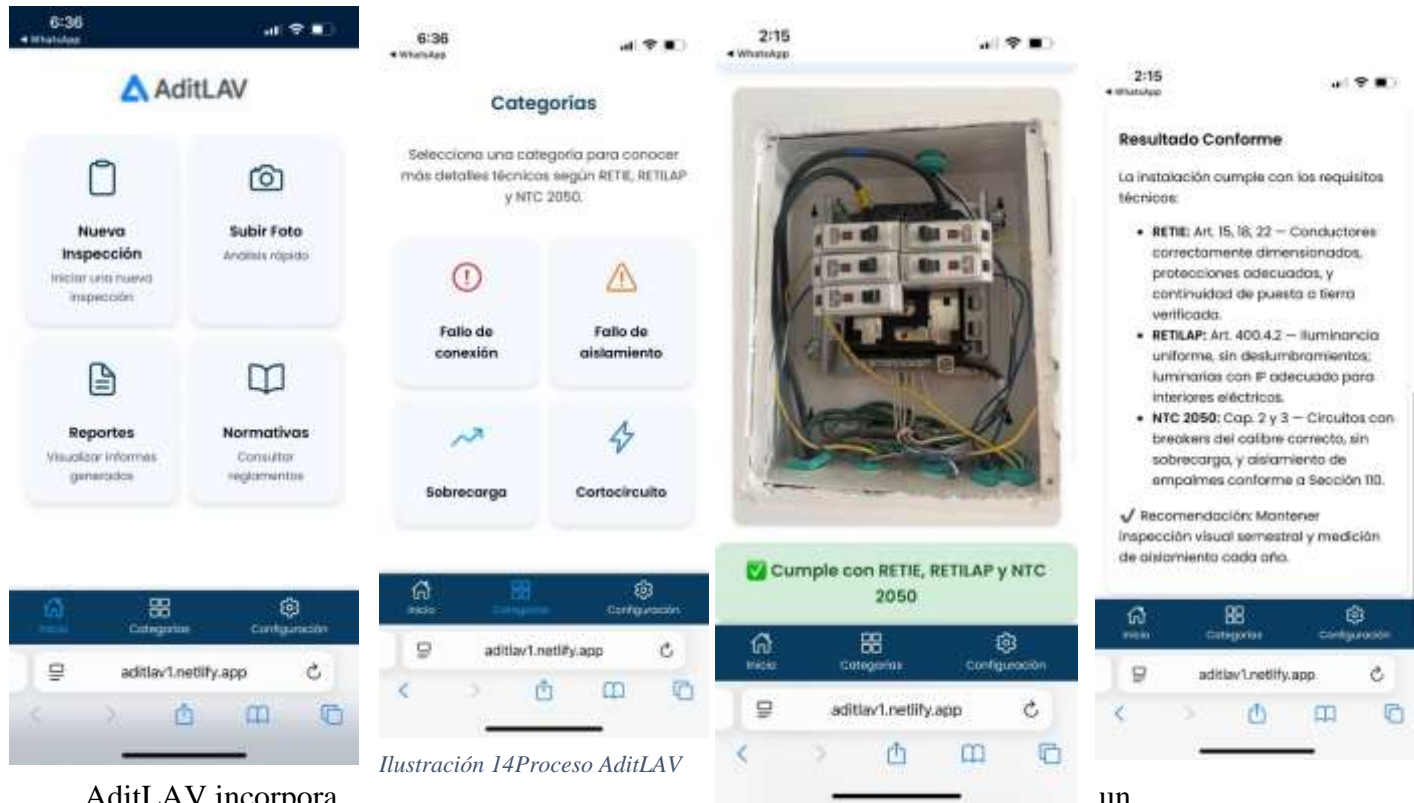
Durante el proceso, se documentaron las pruebas de carga de imágenes, la verificación del módulo de normativas y la generación automática de reportes técnicos.

En cuanto a la validación con el mercado, se han realizado encuestas y entrevistas a potenciales usuarios, quienes manifestaron interés en contar con una solución digital que reduzca tiempos de inspección y errores humanos. Estos resultados respaldan la pertinencia del prototipo y orientan las mejoras técnicas para su siguiente versión.

El prototipo actual de AditLAV presenta una interfaz intuitiva con los siguientes módulos:

- Nueva inspección.
- Subir fotos.
- Reportes.

- Normativas.
- Categorías de fallas, sobrecarga y cortocircuitos.



componente ambiental en la reducción del uso de papel y optimización de tiempo para inspección mediante la digitalización.

- **Plan de monitoreo y evaluación:** Se realiza seguimiento a los indicadores de impacto ambiental y operativo.
 - Reducción del uso de papel y material impreso
 - Tiempo promedio de inspección
 - Nivel de satisfacción y adaptación tecnológica por parte de ingenieros y empresas eléctricas y certificadoras
 - Consumo energético de las herramientas digitales

- **Plan de acción ambiental:**

- Implementar campañas de concientización sobre el uso eficiente de recursos eléctricos
- Capacitar a los usuarios en inspecciones seguras y sostenibles
- Promover el uso de herramientas digitales para reemplazar procesos manuales en el sector eléctrico
- Integrar futuras funciones y actualizaciones de análisis energéticos en el ahorro de consumo eléctrico para el uso de la aplicación

4.4 Plan de Producción

Aquí se debe hacer un plan de producción en donde se tenga en cuenta la cantidad de productos o servicios que la empresa está en la capacidad de producir en determinado tiempo. La capacidad de producción debe estar acorde con el tamaño propuesto del negocio, partiendo de las ventas proyectadas.

AditLAV, al ser una empresa de base tecnológica orientada a la prestación de servicios digitales y técnicos, define su capacidad de producción en términos de número de inspecciones técnicas y asesorías mensuales.

De acuerdo con las ventas proyectadas, la empresa establece la siguiente capacidad inicial:

- Inspecciones técnicas: hasta 10 servicios mensuales, equivalentes a 120 anuales.
- Asesorías técnicas: hasta 20 servicios mensuales, equivalentes a 240 anuales.

Esta capacidad responde a la estructura operativa inicial de la empresa, con un equipo reducido de ingenieros y técnicos capacitados, apoyados por la plataforma digital que automatiza gran parte de los procesos de validación y generación de reportes.

A medida que la demanda aumente, se contempla un plan de escalabilidad que incluye:

Contratación de más personal técnico.

Integración de inteligencia artificial para optimizar la validación de imágenes y videos.

Ampliación de la capacidad digital con servidores en la nube que garanticen estabilidad y rapidez en el procesamiento de datos.

De esta manera, la empresa asegura que la producción de servicios se mantenga alineada con las proyecciones de ventas y pueda crecer de manera sostenible en los próximos cinco años.

4.4.1 Capacidad de almacenamiento

Para garantizar un rendimiento óptimo de la aplicación y evitar problemas de compatibilidad o sobrecarga de datos, es necesario establecer límites de almacenamiento tanto para el tamaño de la app como para el volumen de datos locales generados por los usuarios.

Estos límites permiten prevenir fallas, mantener tiempos de respuesta adecuados y controlar el uso de recursos, especialmente en dispositivos con capacidades reducidas.

Para la gestión y monitoreo de estos límites se recomienda utilizar plataformas especializadas que permiten visualizar, administrar y optimizar el almacenamiento en tiempo real, manteniendo la aplicación eficiente, segura y escalable.

Para garantizar la eficiencia operativa de AditLAV, se establecen límites estrictos de almacenamiento tanto para el tamaño de la aplicación como para los datos locales administrados por los usuarios. La app mantendrá un tamaño aproximado entre 50 y 80 MB, y los datos locales no deberán superar los 300 MB, incluyendo cache y archivos temporales. El sistema realizará procesos automáticos de limpieza cada 72 horas para evitar saturación del dispositivo.

Para el control de estos límites se emplearán herramientas profesionales como Firebase Storage, Google Play Console, App Store Connect, y soluciones de monitoreo como Sentry y DataDog, las cuales permiten supervisar el tamaño del APK, regular el volumen de archivos cargados, analizar el desempeño y optimizar el uso de almacenamiento en tiempo real. Estas plataformas aseguran que AditLAV mantenga un rendimiento estable, evitando fallas por falta de espacio, optimizando la experiencia del usuario y garantizando la escalabilidad futura del proyecto.

Herramienta / Plataforma	Límites relevantes	Ventajas para AditLAV
Firestore Storage	5 GB gratis / Archivos individuales hasta 100 MB	Ideal para apps móviles, rápido, seguro, escalable
Supabase Storage	Archivos hasta 50 MB en plan gratuito	Open-source, económico, APIs sencillas
AWS S3	Hasta 5 TB por archivo	Mejor opción para crecimiento nacional e internacional
Google Play Console – App Size Analyzer	Límites de instalación recomendados: <100 MB	Optimiza APK/AAB y evita rechazos de publicación
App Store Connect – App Analytics	Requisitos estrictos: apps < 200 MB	Útil si AditLAV se lanza en iOS

4.5 Requerimientos de Inversión

Para la puesta en marcha y operación inicial de AditLAV, se requieren inversiones concretas orientadas a asegurar la capacidad productiva y la sostenibilidad financiera del negocio durante los primeros meses de operación.

4.5.1 Lugar de operación

Se dispone de un sitio físico adecuado para el equipo de trabajo y la plataforma tecnológica, con conexión a Internet de alta velocidad y acceso a servicios básicos. Este espacio es fundamental para la coordinación operativa y la prestación del servicio técnico digital.

4.5.2 Recursos para la producción

La inversión incluye la adquisición de equipos tecnológicos especializados como cámaras de alta resolución para inspecciones, servidores en la nube para almacenamiento y procesamiento de datos, software de inteligencia artificial para validación de imágenes, y equipos informáticos para el equipo técnico.

4.5.3 Costos operativos iniciales

Se consideran gastos iniciales como la contratación de personal técnico y administrativo, arrendamiento del espacio de trabajo, servicios públicos, costos de transporte para visitas técnicas, insumos para actividades operativas.

4.5.4 Capital de trabajo

Se establece un capital de trabajo suficiente para cubrir los costos operativos por al menos tres meses, garantizando la fluidez financiera hasta alcanzar un nivel estable de ingresos según las proyecciones de ventas.

4.5.5 Fuentes de financiación

La inversión requerida será cubierta mediante una combinación de recursos propios y capital externo, buscando optimizar el costo financiero para la empresa y asegurar la disponibilidad oportuna de los fondos necesarios.

Este plan de inversión garantizará que AditLAV cuente con la infraestructura, el talento y los recursos tecnológicos necesarios para iniciar operaciones, crecer de manera escalable y mantener la calidad en la prestación de sus servicios digitales especializados.

La matriz de localización permite definir los principales factores para determinar una localización, esto se logra a través de la asignación de valores ponderados de peso relativo.

Tabla 9. Análisis de localización de zona de Cali según factores claves

Factor	Peso	Zona A SUR DE CALI	Zona B NORTE DE CALI	Zona C CENTRO DE CALI
--------	------	--------------------	----------------------	-----------------------

		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Accesibilidad a mercados.	0.2	7	1,4	8	1,6	7	1,4
Disponibilidad de mano de obra.	0.15	5	0,75	8	1,2	7	1,05
Costo de energía y servicios.	0.15	6	0,9	6	0,9	7	1,05
Transporte y comunicaciones.	0.1	7	0,7	8	0,8	7	0,7
Normativas y regulación.	0.1	8	0,8	8	0,8	7	0,7
Costos Operativos.	0.1	5	0,5	7	0,7	7	0,7
Espacio para expansión.	0.1	7	0,7	7	0,7	6	0,6
Clima.	0.1	8	0,8	8	0,8	7	0,7
Totales	1		6,55		7,70		7,90

Fuente: Tomado del libro de CHAIN SAPAG N; CHAIN SAPAG R. 2014. Preparación y Evaluación de Proyectos. 6° edición. Editorial McGraw-Hill.

Para el desarrollo de la matriz se debe tener en cuenta:

Macro Localización (Localización General del Proyecto).

El proyecto AditLAV se ubicará en la ciudad de Cali, Valle del Cauca, considerada una de las principales capitales industriales y comerciales del suroccidente colombiano. Cali ofrece un entorno urbano dinámico con una economía basada en sectores como la construcción, la manufactura y los servicios tecnológicos. La ciudad cuenta con infraestructura urbana consolidada, accesos viales estratégicos, amplia oferta de mano de obra calificada y una red eficiente de transporte y comunicaciones. Esta macro localización asegura acceso a mercados relevantes, proveedores, clientes y entidades regulatorias esenciales para la operación y crecimiento de AditLAV.

Micro Localización (Resultado de la Matriz de Localización).

Tras un análisis exhaustivo mediante la matriz de localización, que ponderó factores como accesibilidad, costos operativos, disponibilidad de mano de obra, espacio para expansión, normativas y clima, se determinó que la mejor ubicación específica para AditLAV es el centro de

Cali. Este sector ofrece un equilibrio óptimo entre costos accesibles, cercanía a múltiples empresas constructoras y manufactureras, y facilidades logísticas. A diferencia del sur, donde los costos elevados afectan la viabilidad económica operativa, y el norte, con buenos servicios, pero costos ligeramente superiores, el centro reúne las mejores condiciones para iniciar operaciones con sostenibilidad financiera y potencial de crecimiento. Este microanálisis garantiza que la ubicación física del proyecto apoye la eficiencia operativa, minimice costos y maximice la vinculación con el mercado objetivo.

Esta combinación de macro y micro localización posiciona estratégicamente a AditLAV para lograr un despliegue inicial exitoso y una expansión escalable en el contexto del sector eléctrico y tecnológico en Cali.

4 Módulo de Organización

4.1 Estrategia Organizacional

- **Misión**

Brindar soluciones innovadoras y tecnológicas para la inspección eléctrica, garantizando el cumplimiento normativo, la seguridad y la eficiencia operativa mediante el uso de inteligencia artificial, para promover un sector eléctrico más seguro, confiable y sostenible en Colombia.

- **Visión**

Ser la empresa líder en automatización y digitalización de inspecciones eléctricas en Colombia para el año 2030, reconocida por su innovación, cumplimiento normativo, calidad en el servicio y contribución a la seguridad eléctrica y la sostenibilidad ambiental.

- **Principios Corporativos**

- **Innovación:** Desarrollar tecnología de vanguardia que transforme los procesos de inspección eléctrica.
 - **Calidad:** Garantizar la precisión y confiabilidad en todos nuestros servicios y productos.
 - **Cumplimiento normativo:** Alinear todos los procesos con las normativas nacionales e internacionales (RETIE, NTC 2050, RETILAP).
 - **Seguridad:** Priorizar la protección de las personas, los equipos y el medio ambiente.
 - **Responsabilidad social:** Contribuir al bienestar de la comunidad y la sostenibilidad del sector eléctrico.
 - **Excelencia:** Buscar la mejora continua en tecnología, gestión y atención al cliente.
- **Logo**



Imagen: Logo

4.2 Matriz DOFA

Identificar variables externas (Oportunidades y amenazas) y Variables internas (Debilidades y Fortalezas)

Aquí es indispensable enfocarse en los riesgos externos que pueden afectar la operación del negocio, y cuál es su plan acción para mitigar esos riesgos. (Tenga en cuenta las variables técnico, comercial, Normativo, Medio ambiente, otros).

Tabla 10. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA					
Análisis interno Análisis externo		FORTALEZAS	X	DEBILIDADES	X
		Aplicación innovadora con IA integrada que automatiza inspecciones.		Producto nuevo en el mercado con bajo reconocimiento inicial.	
		Cumplimiento normativo específico RETIE, NTC 2050 Y RETILAP		Presupuesto limitado para marketing y posicionamiento digital.	
		Reducción de errores humanos y optimización de tiempos de inspección.		Necesidad de ganar confianza frente a métodos tradicionales.	
		Generación automática de reportes normativos digitales.			
	Incluye módulos de formación y actualización normativa.				
OPORTUNIDADES	X	ESTRATEGIAS FO	X	ESTRATEGIAS DO	X
Creciente demanda de digitalización y automatización en inspecciones eléctricas,		Aprovechar la innovación tecnológica y el uso de la IA para posicionarse como líder en la digitalización de inspecciones eléctricas.		Implementar campañas de marketing digital enfocadas en educar el mercado sobre las ventajas tecnológicas y normativas del producto para superar	
Aumento de regulaciones y controles normativos en el sector eléctrico colombiano.		Establecer alianzas estratégicas con empresas constructoras y gremios eléctricos para ampliar la red comercial y fortalecer la empresa.		Buscar financiamiento o subsidios para ampliar presupuesto en posicionamiento y desarrollo tecnológico, activando la adopción del producto.	
Alianzas estratégicas con empresas constructoras y gremios eléctricos para ampliación.		Promover la formación continua y actualización normativa como valor agregado para clientes, destacando la calidad y el cumplimiento regulatorio.		Desarrollar pilotos o demostraciones con clientes estratégicos para generar confianza y validar efectividad frente a métodos tradicionales.	
Tendencia global hacia tecnologías sostenibles y eficiente.					
AMENAZAS	X	ESTRATEGIAS FA	X	ESTRATEGIAS DA	X
Competencias con métodos tradicionales adaptados en el sector		Actualizar constantemente la plataforma tecnológica para responder de forma ágil a cambios regulatorios y normativos, manteniendo la ventaja competitiva		Diversificar la oferta con módulos complementarios que aumenten la propuesta de valor y reduzcan la dependencia de métodos tradicionales	
Entrada de competidores con soluciones tecnológicas no especializadas.		Diferenciarse mediante certificaciones de calidad y cumplimiento normativo para prevenir el impacto de competidores con soluciones menos especializadas.		Elaborar planes de contingencia tecnológica para mitigar riesgos de aceptación y adaptabilidad en el mercado	

Cambios regulatorios y normativos que requieran actualización continua y de rápida adaptación.		Fortalecer la relación con clientes mediante atención personalizada y servicios postventa que aseguren la satisfacción y lealtad.		Ajustar costos y precios para hacer la solución más accesible y competitiva frente a alternativas convencionales	
Riesgos tecnológicos y de aceptación de nuevas tecnologías en el mercado.					

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Organismos de Apoyo

Relacione las entidades tanto privadas como oficiales que vienen apoyando el proceso.

Descripción del apoyo en la fase de definición del negocio, en la implementación del mismo.

Ejemplo: UNIMINUTO- Centro Progresá.

- **Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO) - Centro Progresá**

Apoyo en la fase de definición del negocio mediante asesorías, acompañamiento académico y desarrollo del plan de negocios dentro de su programa de prácticas profesionales. Este acompañamiento ha sido fundamental para estructurar la propuesta y validar aspectos técnicos y de mercado.

- **Fondo Emprender - SENA**

Proporciona capital semilla para la implementación inicial, incluyendo los recursos financieros para desarrollo tecnológico, adquisición de equipos y costos operativos iniciales. Además, ofrece capacitación y seguimiento para fortalecer habilidades administrativas y comerciales del equipo.

- **Cámara de Comercio de Cali**

Asesora en aspectos legales y comerciales, facilitando el registro de la empresa, apoyo en la formalización y estrategias de desarrollo comercial. También promueve la creación de redes de negocios y alianzas estratégicas con el sector eléctrico y de construcción.

- **Ministerio de Comercio, Industria y Turismo**

Brinda asesoría para la internacionalización y fortalecimiento del negocio. Facilita acceso a programas de innovación y competitividad orientados a proyectos tecnológicos que impactan el sector productivo regional.

4.4 Estructura Organizacional

Defina la estructura organizacional que tendrá la empresa a través de un organigrama.

En el siguiente esquema identifique los cargos requeridos por la empresa para el primer año.

Nombre del cargo	Funciones principales	Perfil requerido			Tipo de contratación	Dedicación de tiempo (Completo, tiempo parcial)	Unidad	Remuneración (Pesos)	Mes de vinculación
		Formación	Experiencia general (años)	Experiencia específica (años)					
Gerente General	Dirección estratégica, coordinación general y toma de decisiones.	Profesional en Ingeniería, Administración o afines.	5	3	Tiempo completo	Completo	Dirección		Inicio
Técnica	Supervisión técnica, desarrollo y control de calidad.	Ingeniero eléctrico o electrónico. Experiencia	4	3	Tiempo completo	Completo	Técnica		Inicio
Jefe de Tecnología	Desarrollo y mantenimiento de plataforma tecnológica.	Profesional en Ingeniería de Sistemas o Informática.	3	2	Tiempo completo	Completo	Tecnología		Inicio
Coordinador Comercial	Gestión de ventas, mercadeo y alianzas comerciales.	Profesional en Administración o Marketing.	3	2	Tiempo completo	Completo	Comercial		Inicio
Administrativo y Finanzas	Gestión financiera, contable y administrativa.	Profesional en Contaduría o Administración.	3	2	Tiempo completo	Completo	Administrativo		Inicio

Técnicos de Campo	Realización de inspecciones y generación de reportes.	Técnico certificado en electricidad.	2	1	Tiempo completo	Parcial	Operaciones		Inicio
Soporte Técnico	Soporte postventa y atención al cliente técnico.	Técnico en sistemas o soporte técnico.	2	1	Tiempo completo	Parcial-	Soporte		Inicio

Tabla 11. Distribución de cargos según las funciones

Fuente: Elaboración propia.

Tomado de: Guía Plan de Negocios Fondo Emprender

El valor de la remuneración incluye gastos de seguridad social.

4.5 Aspectos Legales

Desglosar los aspectos legales de la siguiente manera:

- **Normatividad comercial**

- **Tipo de empresa:** Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), recomendada por su flexibilidad en constitución, responsabilidad limitada y facilidad para recibir inversión.
- **Clasificación CIIU:**
 - Actividad principal: CIIU 6202 (Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas).
 - Alternativas relacionadas: CIIU 7110 (Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica).
- **Tipo de sociedad:** S.A.S., de carácter mercantil, responsable solo hasta el monto de sus aportes.
- **Características:**
 - Constitución rápida y flexible ante Cámara de Comercio de Cali.

- Permite un solo socio o varios, sin límite máximo.
 - Requiere registro de libros contables y matrícula mercantil anual.
- **Cámara de Comercio:** Encargada del registro mercantil, expedición de certificados, y cumplimiento de documentación legal para operar.

• **Normatividad tributaria**

- **Régimen tributario:** Régimen común (ahora Régimen Ordinario para empresas S.A.S.)
- Características: Declaración de IVA, Impuesto de Renta, declaraciones periódicas.
 - Pre-RUT y RUT: Obligatoria la inscripción en la DIAN, tanto en pre-registro como en el Registro Único Tributario para formalizar la actividad y emitir facturación electrónica.
- **Impuestos nacionales.**
- IVA (19%) sobre servicios de consultoría y tecnología.
 - Retefuente sobre servicios y contratos.
 - Declaración de renta anual según ingresos.
 - Otros: impuesto a vehículos (si registra a nombre de la empresa), retención en la fuente a empleados, etc.
- **Impuestos municipales.**
- ICA (Industria y Comercio) por operación en Cali, pago mensual o anual según ingresos.

- Avisos y tableros: pago de impuesto correspondiente si hay anuncio físico.
- ReteICA (retención sobre operaciones).
- **Obligaciones contables.**
 - Registro de libros contables en Cámara de Comercio.
 - Registro de vendedores si aplica.
 - Facturación electrónica obligatoria.
- **Normatividad laboral**
 - **Afiliación:** Obligatoria a salud, fondo de pensiones y cesantías para todos los empleados.
 - **ARL:** Obligatoria para protección de riesgos laborales.
 - **Caja de compensación, SENA y ICBF:** Aportes a parafiscales sobre nómina.
 - **Trámites laborales:**
 - Elaboración y registro del Reglamento Interno de Trabajo ante el Ministerio de Trabajo.
 - Programa de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial conforme a la Ley 1562/2012 y Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- **Normatividad técnica.**
 - **Uso de suelos:** Verificar el uso permitido para actividad empresarial en el sitio de operación según POT de Cali.
 - **Propiedad intelectual:** Registro marcario ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

- **Certificaciones de calidad:** Se recomienda ISO 9001 para procesos y/o ISO 27001 para seguridad de la información en servicios tecnológicos.
- **Normas sectoriales:** Cumplimiento de RETIE, NTC 2050 y RETILAP para operar legalmente en inspección eléctrica y consultoría.
- **Otras entidades:**
 - SAYCO/ACINPRO en caso de uso de música o contenidos protegidos en la plataforma.
 - Si desarrolla productos físicos, verificar requisitos de INVIMA o Secretaría de Salud, aunque para servicios digitales no aplica estrictamente.
- **Normatividad ambiental**
 - **Cumplimiento:**
 - Debe ajustarse a la normatividad ambiental vigente para reducción de papel, adecuado manejo de residuos electrónicos y utilización de energías limpias cuando sea posible.
 - Implementar buenas prácticas ambientales: gestión administrativa con soportes digitales, campañas de ahorro energético y separación de residuos tecnológicos.

4.6 Costos Administrativos

Gastos de personal: Se estiman pagos para el equipo humano que operará el proyecto, con roles como gerente general, técnico, jefe de tecnología, coordinador comercial, administrativo, técnicos de campo y soporte técnico. Incluye sueldos, prestaciones sociales y aportes parafiscales, detallando los valores mensuales para el primer año.

Gastos de puesta en marcha (Preoperativos): Comprenden gastos iniciales para registro formal del negocio, licencias, permisos, certificados y adecuaciones del espacio físico para la operación del equipo. Esto asegura el cumplimiento legal y técnico para iniciar actividades.

Gastos anuales de Administración: Estos gastos cubren servicios públicos, arrendamientos, suministros, costos de comunicación, mantenimiento de software y hardware, y otros gastos administrativos anuales necesarios para mantener la operatividad del emprendimiento.

6 PLAN OPERATIVO

Tabla 12. Cronograma operativo y control de actividades

Área de gestión	Procesos básicos de gestión	Descripción	Primer año		Resultados esperados	Responsable	Inicio de actividades	Final de actividades	Control y seguimiento
			Objetivos	Actividades					
Desarrollo tecnológico	Diseño y desarrollo de la aplicación	Desarrollo del prototipo funcional y ajustes en validación normativa RETIE, NTC 2050 y RETILAP	Desarrollar y validar un prototipo funcional conforme a normativas RETIE, NTC 2050 y RETILAP	- Diseño y programación de la app. - Integración de módulos IA para análisis de imágenes. - Pruebas internas y pilotos con	Aplicación funcional que dé reportes en tiempo real cumpliendo normativas	Equipo técnico	Mes 1	Mes 6	Revisión semanal, pruebas y ajustes

				usuarios técnicos.					
Operación y producción	Prestación de servicios de inspección y asesoría	Gestión de inspecciones técnicas y asesorías con la aplicación AditLAV en empresas y zonas residenciales	Prestar servicios de inspección y asesoría eléctrica eficiente y normatizada	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación técnica del equipo. - Realización de inspecciones y asesorías piloto. - Generación de reportes digitales automáticos. 	Reportes digitales precisos, reducción de errores humanos y tiempos de respuesta optimizados	Técnicos de campo	Mes 3	Continuo	Reporte mensual de actividades y resultados
Comercial	Ventas y marketing	Estrategias de comercialización con enfoque B2B y B2C, promoción digital y alianzas estratégicas	Posicionar AditLAV en el mercado y captar clientes B2B y B2C	<ul style="list-style-type: none"> - Lanzamiento y promoción digital. - Presentaciones y demostraciones gratuitas. - Establecer alianzas estratégicas con empresas eléctricas. 	Captación de clientes y suscriptores, posicionamiento de la marca AditLAV	Coordinador comercial	Mes 2	Continuo	Análisis mensual de ventas y campañas
Administración	Gestión administrativa y financiera	Control de costos, pagos de salarios, leasing de software y gastos operativos	Mantener la eficiencia financiera y administrativa	<ul style="list-style-type: none"> - Control presupuestal. - Rendición de cuentas y pago de nómina. - Gestión de gastos operativos y administración del 	Fluidez financiera, control de gastos y cumplimiento de obligaciones legales y tributarias	Administrativo	Mes 1	Continuo	Revisión trimestral de estados financieros

				capital de trabajo.					
Capacitación	Formación y actualización normativa	Desarrollo e implementación de módulos de formación en la aplicación para usuarios técnicos y clientes	Capacitar usuarios y actualizar normativas en la app	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de módulos formativos. - Realización de talleres y capacitaciones. - Actualización continua con base en cambios normativos. 	Usuarios capacitados para correcta utilización y cumplimiento normativo	Equipo formado por expertos	Mes 4	Continuo	Evaluación trimestral de feedback y uso

Fuente: Elaboración propia.

7 POSIBLES IMPACTOS

Posibles impactos considérelos desde el aporte del proyecto al desarrollo del plan nacional y departamental de desarrollo, así como al clúster o cadena productiva.

7.1 Posible Impacto Económico

AditLAV generará un impacto económico positivo en el sector eléctrico colombiano con herramienta digital que optimiza los procesos de inspección, reduciendo costos y tiempos de verificación de instalaciones eléctricas.

Su implementación contribuirá al crecimiento de pequeñas empresas y contratista eléctricos, al ofrecer una plataforma accesible que facilita al cumplimiento normativo obligatorias para ejercer la actividad en el país.

Desde el punto de vista económico promoverá:

- Incremento de la productividad en las empresas del sector eléctrico, industrias y certificadoras, al automatizar y validar las inspecciones en tiempo real.
- Generación de empleo en las áreas de ingeniería eléctrica, desarrollo de software y soporte técnico.
- Reducción de costos en papel y desplazamiento, lo que beneficia la sostenibilidad económica de los usuarios.
- Fomento de la economía digital, mediante el uso de inteligencia artificial y tecnologías emergentes para la seguridad eléctrica.
- Generación de ingresos, a través de un modelo de suscripción mensual y venta de licencias.
- Proveedores de materias primas e insumos, aunque se trate de un producto digital, el proyecto genera alianzas con empresas de hardware, tecnológicos y certificadoras, además de soporte técnico y mantenimiento de servidores en la nube.

7.2 Posible Impacto Regional

AditLAV generará un impacto regional relevante al fortalecer la modernización de la inteligencia artificial en el sector eléctrico en distintas regiones de Colombia, su implementación favorece a las inspecciones y certificaciones eléctricas, lo que mejora la eficiencia en procesos productivos y calidad de los servicios técnicos.

En las regiones con mayor actividad de construcción y mantenimiento eléctrico, AditLAV permitirá reducir tiempos de inspección, mejorar la automatización de reportes y optimizar la gestión de proyectos eléctricos, alineándose con las normativas vigentes en Colombia.

El impacto regional:

- Fortalecimiento de inspección digital mediante inteligencia artificial.

- Alianzas con gobiernos locales y entidades certificadoras, generando oportunidades de colaboración para inspecciones públicas y privadas
- Impulso a la economía y la competitividad regional, mediante la reducción de fallas eléctricas y el cumplimiento normativo

7.3 Posible Impacto Social

El impacto social se centra en la generación de empleo, la reducción de riesgos eléctrico y la mejora de las condiciones laborales y de seguridad de los técnicos e ingenieros eléctricos; Durante las fases del proyecto, se identifica la creación de empleo directo en áreas como desarrollo de software, soporte técnico, mantenimiento de base de datos y asesorías normativas, también empleos indirectos como electricista, capacitadores y equipos de diagnóstico.

Los impactos sociales destacados son:

- AditLAV beneficiará a los ingenieros independientes y pequeñas empresas del sector eléctricos para cumplimiento de los estándares normativos del RETIE, RETILAP y NTC 2050.
- Fortalecimiento de la seguridad eléctrica en comunidades y obras públicas al detectar fallas de conexión, sobrecargas o cortocircuitos.
- Contribución a la sostenibilidad, reduciendo el uso de papel y promoviendo practicas ecológicas en los procesos de inspección.
- Capacitación mediante módulos de aprendizaje y actualización de normativa incluidos en la aplicación.

7.4 Posible Impacto Ambiental

Para el proyecto AditLAV, el impacto ambiental y su gestión se pueden describir considerando las fases del proyecto junto con una matriz de impacto que cuantifique aspectos relevantes y el costo asociado a su implementación y mantenimiento:

Tabla 13. Matriz de impacto ambiental

Aspecto Impacto	Descripción	Fase del Proyecto	Impacto Cuantificable	Costo de Implementación (COP)	Costo de Mantenimiento (COP/año)	Medidas Mitigación
Ahorro en consumo de papel	Digitalización de inspecciones reduce papel	Operación	Reducción anual estimada de 100,000 hojas	2,000,000	500,000	Uso exclusivo de reportes digitales y plataformas digitales
Reducción de residuos electrónicos	Gestión responsable de dispositivos y equipos	Desarrollo y operación	Reciclaje de 90% de equipos desechados	1,500,000	300,000	Convenios con empresas recicladoras autorizadas
Consumo energético de servidores	Uso de nube eficiente y energías renovables	Operación y desarrollo	Consumo energético optimizado con energía renovable	1,200,000	600,000	Contratos con proveedores de energía verde
Manejo de desechos orgánicos	Desechos mínimos en oficinas	Operación	Menos de 5 kg/mes	500,000	100,000	Programa interno de separación y compostaje
Protección fauna y flora	No se generan afectaciones directas	Todas las fases	Nulo impacto directo	0	0	Selección de lugares adecuados para operación
Reducción de ruido	Operación digital no genera ruido significativo	Operación	Nulo impacto en comunidad	0	0	Uso de oficinas y equipos silenciosos

Fuente: Elaboración propia.

8 MÓDULO FINANCIERO

8.1 Requerimientos de maquinaria, planta y equipo (inversión en activos fijos)

REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA, PLANTA Y EQUIPO							
Tipo de Activo	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Socio/Empleador	Inversión total	DEPRECIACIÓN
Financieros	Efectivo y equivalente	5	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000		
				\$ -			
				\$ -			
				\$ -			
				\$ -			
Total				\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ -	
Inventarios			\$ -	\$ -			
				\$ -			
				\$ -			
Total				\$ -	\$ -	\$ -	
Edificaciones y terrenos				\$ -			
				\$ -			
				\$ -			
Total				\$ -	\$ -	\$ -	
Propiedad, planta y equipo	Maquinaria y equipo	4	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000		\$ 400.000
	Equipo de cómputo y comunicación	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000		\$ 200.000
				\$ -			\$ -
				\$ -			\$ -
				\$ -			\$ -
Total				\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ -	\$ 600.000
Otros			\$ -	\$ -			
Total				\$ -	\$ -	\$ -	
TOTAL				\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ -	\$ 600.000

8.2 Inversión capital de trabajo

PRESUPUESTO INICIAL			
Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Activos Inversión inicial	1	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Utensilios y herramientas	1	\$ -	\$ -
Nómina admo y Mano de obra	1	\$ 73.376.952	\$ 73.376.952
Gastos de administración	1	\$ 27.180.000	\$ 27.180.000
Gastos de ventas	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Otros gastos	0	\$ -	\$ -
			\$ -
TOTAL			\$ 111.556.952,00

8.3 Cronograma de Inversión – fuentes de financiación (propios o terceros)

Tabla 14. Cronograma de inversión

Mes	Actividad de Inversión	Monto (COP)	Fuente de Financiación	Descripción
Mes 1	Adquisición P.P.E. (equipos de medición)	\$ 12.000.000	Propios (70%) – Terceros (30%)	Se requieren desde el inicio para prestar servicios.
Mes 1	Compra laptop y smartphone	\$ 4.000.000	Propios	Necesarios para reportes, inspecciones y software.
Mes 1	Compra inventario inicial	\$ 1.500.000	Propios	Sellos, etiquetas, EPP, elementos de campo.
Mes 1	Capital de trabajo inicial	\$ 5.000.000	Terceros (microcrédito)	Para cubrir gastos operativos mientras entran clientes.
Mes 2	Licencias de software, hosting, dominio	\$ 800.000	Propios	Soporte de aplicaciones y plataforma digital.
Mes 3	Material publicitario (Marketing Mix)	\$ 1.200.000	Propios	Volantes, banners, diseño publicitario.
Mes 6	Reposición de inventarios	\$ 600.000	Propios	EPP y suministros de inspección.
Mes 12	Mantenimiento de equipos de medición	\$ 400.000	Propios	Garantiza funcionamiento y calibración.

Fuente: Elaboración propia

8.4 Proyección de egresos (costos y gastos).

8.4.1 Costo unitario por servicio

COSTO UNITARIO POR SERVICIO							
SERVICIO	Precio	Costo Insumos	Costo MO	CIF	Total Costos	Utilidad por producto	% Margen de utilidad
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo A	\$ 1.600.000	\$ -	\$ 601.359	\$ 314.444	\$ 915.804	\$ 684.196	42,76%
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo B	\$ 1.000.000	\$ -	\$ 300.680	\$ 157.222	\$ 457.902	\$ 542.098	54,21%
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo C	\$ 800.000	\$ -	\$ 150.340	\$ 78.611	\$ 228.951	\$ 571.049	71,38%
Costo Unitario MOD Asesorías	\$ 700.000	\$ -	\$ 300.680	\$ 157.222	\$ 457.902	\$ 242.098	34,59%

8.4.2 Costos indirectos de fabricación

Otros Costos de Prestación del Servicio	Valor	Vr. Total Año 1	Vr. Total Año 2	Vr. Total Año 3	Vr. Total Año 4	Vr. Total Año 5
	Itubros					
-Arrendamiento	\$ 600.000	\$ 7.200.000	\$ 7.429.920	\$ 7.684.464	\$ 7.915.708	\$ 8.176.988
-Servicios públicos	\$ 180.000	\$ 2.160.000	\$ 2.237.976	\$ 2.305.338	\$ 2.374.730	\$ 2.453.096
-Seguros	\$ 90.000	\$ 1.080.000	\$ 1.118.968	\$ 1.152.670	\$ 1.187.365	\$ 1.226.548
-Mantenimiento y reparaciones	\$ 120.000	\$ 1.440.000	\$ 1.491.984	\$ 1.538.893	\$ 1.583.153	\$ 1.635.397
-Dotaciones	\$ 80.000	\$ 960.000	\$ 994.656	\$ 1.024.695	\$ 1.055.435	\$ 1.090.285
-Suministros de oficina	\$ 50.000	\$ 600.000	\$ 621.660	\$ 640.372	\$ 659.647	\$ 681.416
-Teléfono y datos móviles	\$ 45.000	\$ 540.000	\$ 559.494	\$ 576.335	\$ 593.682	\$ 613.274
-Transporte	\$ 250.000	\$ 3.000.000	\$ 3.108.300	\$ 3.201.860	\$ 3.298.236	\$ 3.407.078
Total Costos de Prestación del Servicio		18.980.000	17.592.078	18.122.527	18.688.015	19.284.058

Costo Unitario de Prestación del servicio	Duración Proceso	C U Prestación	C U Prestación	C U Prestación	C U Prestación	C U Prestación
	Prestación *	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo A	120	314.444,44	325.795,80	336.602,35	345.703,80	357.112,21
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo B	60	157.222,22	162.897,94	167.801,17	172.851,99	178.556,10
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo C	30	78.611,11	81.448,97	83.900,59	86.425,99	89.278,05
Costo Unitario MOD Asesorías	60	157.222,22	162.897,94	167.801,17	172.851,99	178.556,10
Costo Unitario MOD	0	0	0	0	0	0
Costo Unitario MOD	0	0	0	0	0	0
Costo Unitario Promedio de Otros Costos de Prestación		707.500,80	733.040,75	755.105,29	777.633,95	803.502,47

8.4.3 Costos unitario mano de obra

Costo Unitario de Mano de Obra Directa por Servicio	Duración Proc	Tiempo de producción (minutos)	Duración Proceso PCC (minutos)	Costo Un. Pcc	Costo Pcc	Costo Pcc	Costo Pcc	Costo Pcc
	Producción *			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo A	24	120,00	2.880	601.359,11	623.068,18	619.460,02	619.460,02	621.203,96
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo B	24	60,00	1.440	300.679,56	311.534,09	309.730,01	309.730,01	310.601,98
Costo Unitario MOD Inspecciones Técnicas Tipo C	24	30,00	720	150.339,78	155.767,04	154.865,01	154.865,01	155.300,99
Costo Unitario MOD Asesorías	24	60,00	1.440	300.679,56	311.534,09	309.730,01	309.730,01	310.601,98
Costo Total Unitario Promedio	96	270	6.480	1.353.058	1.401.903	1.393.785,05	1.393.785,05	1.397.708,91

Costo Total de Mano de Obra Insp. Técnicas tipo A	CU MOD	Tiempo de producción en Minutos	Duración del Proceso de Producción	Vr Total	Vr Unit.	Vr Unit.	Vr Unit.	Vr Unit.
				Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costo Total MOD Inspecciones Técnicas Tipo A	24,00	60,00	2.880,00	\$ 14.432.619	\$ 14.953.636	\$ 14.867.040	\$ 14.867.040	\$ 14.908.895
Costo Total MOD Inspecciones Técnicas Tipo B	24,00	60,00	1.440,00	\$ 7.216.309	\$ 7.476.818	\$ 7.433.520	\$ 7.433.520	\$ 7.454.448
Costo Total MOD Inspecciones Técnicas Tipo C	24,00	60,00	720,00	\$ 3.608.155	\$ 3.738.409	\$ 3.716.760	\$ 3.716.760	\$ 3.727.224
Costo Total MOD Asesorías	24,00	60,00	1.440,00	\$ 7.216.309	\$ 7.476.818	\$ 7.433.520	\$ 7.433.520	\$ 7.454.448
Totales				32.473.392	33.645.681	33.450.841	33.450.841	33.545.014

Costos de Mano de Obra Directa (MOD) Cargo	Vr Total	Año 1	Vr Total	Vr Total	Vr Total	Vr Total
Nómina						
Técnico eléctrico	32.473.392	32.473.392	33.645.681	33.450.841	33.450.841	33.545.014
Subtotal Nómina	32.473.392	32.473.392	33.645.681	33.450.841	33.450.841	33.545.014

8.5 Plan de Compra

Tabla 15. Plan de compra

Materia Prima / Insumo	Unidad	Cantidad por Servicio	Valor Unitario (COP)	Observaciones
Formato digital de inspección (tablet / celular)	Uso	1	\$0 (propio)	Se usa la app desarrollada. No genera costo variable.
Elementos de medición eléctrica (Multímetro)	Uso	1	\$0 (propio)	Necesario para tensión, continuidad, resistencia.
Pinza amperimétrica	Uso	1	\$0 (propio)	Para medir corrientes y cargas.
Luxómetro	Uso	1	\$0 (propio)	Necesario para verificaciones RETILAP.
Cinta métrica	Unidad	1	\$ 15.000	Para verificaciones de distancias reglamentarias.
Linterna táctica	Unidad	1	\$ 25.000	Para inspección en tableros y ductos.

Sellos de seguridad	Unidad	2	\$1.000 c/u	Para certificar cajas inspeccionadas.
Cámara del celular	Uso	1	\$ 0	Se usa dentro de la app.
Guantes dieléctricos	Unidad	1	\$ 85.000	Reemplazo cada 6 meses aprox.
Señalización portátil (peligro eléctrico)	Unidad	1	\$ 20.000	Prevención durante inspecciones.
Transporte urbano	Viaje	1	\$ 12.000	Promedio por inspección.
Certificados en PDF	Archivo	1	\$ 500	Costo de almacenamiento / generación.

Fuente: Elaboración propia

8.6 Proyección de Ingresos

Precios, Volumen y Ventas Totales							
Unidades Vendidas por Servicio		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inspecciones Técnicas Tipo A	unid.		36	37	38	39	40
Inspecciones Técnicas Tipo B	unid.		48	49	50	51	52
Inspecciones Técnicas Tipo C	unid.		72	74	76	78	80
Asesorías	unid.		36	37	38	39	40
Ventas acumuladas y proyectadas		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inspecciones Técnicas Tipo A	\$ / unid.		\$ 1.600.000,00	\$ 1.657.760,00	\$ 1.707.658,58	\$ 1.759.059,10	\$ 1.817.108,05
Inspecciones Técnicas Tipo B	\$ / unid.		\$ 1.000.000,00	\$ 1.036.100,00	\$ 1.067.286,61	\$ 1.099.411,94	\$ 1.135.692,53
Inspecciones Técnicas Tipo C	\$ / unid.		\$ 800.000,00	\$ 828.880,00	\$ 853.829,29	\$ 879.529,55	\$ 908.554,02
Asesorías	\$ / unid.		\$ 700.000,00	\$ 725.270,00	\$ 747.100,63	\$ 769.588,36	\$ 794.984,77
Total Ventas							
Cantidades Vendidas	unid.		192	197	202	207	212
Ingresos por Ventas Brutas	\$		\$ 188.400.000,00	200.278.130	211.536.206	223.290.564	236.224.046

8.7 Punto de equilibrio

Servicio	AEP Asesores Profesionales	PUNTO DE EQUILIBRIO	93
PRECIO PROMEDIO SERVICIO	\$ 1.133.333,33		

Detalle los costos

COSTO FIJO	71.864.348,40
DESCRIPCIÓN	VALOR
Nomina	\$ 44.684.348,40
Gastos de administración	\$ 27.180.000,00

COSTO VARIABLE	33.473.392,00
----------------	---------------


DESCRIPCIÓN	VALOR	CANTIDAD	TOTAL
Gastos de ventas	\$ 1.000.000,00	1	\$ 1.000.000,00
Mano de obra (Honorarios)	\$ 32.473.392,00	1	\$ 32.473.392,00

Simulador

Cambie las unidades a producir y observe los cambios

UNIDADES A PRODUCIR	192,00	
VENTAS TOTALES	COSTOS TOTALES	UTILIDAD TOTAL
\$ 217.600.000,00	\$ 105.337.740,40	\$ 112.262.259,60

8.8 Flujo de Caja

 <div style="text-align: center;"> ADITLAV NIT FLUJO DE CAJA CORTE A: DICIEMBRE 31 DE 2030 </div>						
FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		33.181.501	54.827.698	58.431.518	61.773.225	44.529.761
Depreciaciones		2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Amortización Diferidos		0	0	0	0	0
Provisiones		2.086.598	3.491.066	3.723.125	3.938.081	2.814.709
Impuestos		11.235.525	18.798.048	20.047.597	21.205.051	15.156.125
Neto Flujo de Caja Operativo	0	48.503.624	79.116.812	84.202.239	88.916.357	64.500.595
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias Primas e insumos	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Prod. En Proceso	0	0	0	0	0	0
Variación Inv. Prod. Terminados	0	0	0	0	0	0
Var. Anticipos y Otros Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0
Variación Cuentas por Pagar	0	0	0	0	0	0
Variación Acreedores Varios	0	0	0	0	0	0
Variación Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0
Variación del Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0
Inversión en Terrenos	0	0	0	0	0	0
Inversión en Construcciones	0	0	0	0	0	0
Inversión en Adecuaciones y Mejoras	0	0	0	0	0	0
Inversión en Maquinaria y Equipo	0	5.000.000	0	5.000.000	0	0
Inversión en Muebles	0	0	0	0	0	0
Inversión en Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en Equipos de Oficina	0	0	0	0	0	0
Inversión Otros Activos	0	0	0	0	0	0
Inversión Activos	0	0	0	0	0	0
Inversión Diferida	0	0	0	0	0	0
Flujo de Caja Financiamiento						
Desembolsos Pasivo Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Intereses Pagados	0	0	0	0	0	0
Dividendos Pagados	0	0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos No Operacionales	0	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Financiamiento	0	0	0	0	0	0
Neto Periodo	0	43.503.624	79.116.812	89.202.239	88.916.357	64.500.595

8.9 Estado de la Situación Financiera

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo						
Efectivo	0	43.503.624	79.116.812	89.202.239	88.916.357	64.500.595
Cuentas x Cobrar	0	0	0	0	0	0
Inventarios Materias Primas e Insumos	0	0	0	0	0	0
Inventarios de Producto en Proceso	0	0	0	0	0	0
Inventarios Producto Terminado	0	0	0	0	0	0
Total Activo Corriente:	0	43.503.624	79.116.812	89.202.239	88.916.357	64.500.595
Edificaciones	0	0	0	0	0	0
propiedad, planta y equipo	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Otros	0	0	0	0	0	0
Depreciación acumulada		600.000	621.660	621.660	621.660	621.660
Total Activos Fijos:	5.000.000	5.600.000	5.621.660	5.621.660	5.621.660	5.621.660
ACTIVO	5.000.000	49.103.624	84.738.472	94.823.899	94.538.017	70.122.255
Pasivo						
Cuentas X Pagar Proveedores	0	0	0	0	0	0
Impuestos X Pagar	0	11.235.525	18.798.048	20.047.597	21.205.051	15.156.125
Acreedores Varios	0	0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	0	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000	1.080.000
Otros pasivos a LP	0	0	0	0	0	0
Obligación Fondo Emprender (Contingente)	0	0	0	0	0	0
PASIVO	0	12.315.525	19.878.048	21.127.597	22.285.051	16.236.125
Patrimonio						
Capital Social o aportes según corresponda	111.556.952	111.556.952	111.556.952	111.556.952	111.556.952	111.556.952
Reserva Legal Acumulada	0	2.086.598	3.491.066	3.723.125	3.938.081	2.814.709
Utilidades Retenidas	0	0	18.779.378	50.198.973	83.707.100	119.149.628
Utilidades del Ejercicio	0	18.779.378	31.419.595	33.508.126	35.442.728	25.332.380
Revalorización patrimonio	0	0	0	0	0	0
PATRIMONIO	111.556.952	132.422.928	165.246.992	198.987.177	234.644.861	258.853.868
PASIVO + PATRIMONIO	111.556.952	144.738.453	185.125.040	220.114.773	256.929.912	275.089.993
	106.556.952	95.634.829	100.386.568	125.290.874	162.391.895	204.967.738

8.10 Estado de Resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTADO DE RESULTADOS					
Ventas	188.400.000	200.278.130	211.536.206	223.290.564	236.224.046
Devoluciones y rebajas en ventas	0	0	0	0	0
Costos de Fabricación / Venta	86.134.939	77.426.850	85.434.241	93.772.016	123.655.307
Utilidad Bruta	102.265.061	122.851.280	126.101.965	129.518.548	112.568.739
Gasto de Administración	66.283.560	65.122.502	64.708.041	64.724.755	64.949.824
Gastos de Ventas	2.800.000	2.901.080	2.962.406	3.020.568	3.089.154
Utilidad Operativa	33.181.501	54.827.698	58.431.518	61.773.225	44.529.761
Ingresos no operacionales	0	0	0	0	0
Gastos financieros / Intereses / Cuota	1.080.000	1.118.988	1.152.670	1.187.365	1.226.548
Utilidad antes de impuestos	32.101.501	53.708.710	57.278.848	60.585.860	43.303.213
Impuesto renta	11.235.525	18.798.048	20.047.597	21.205.051	15.156.125
Utilidad después de impuestos	20.865.976	34.910.661	37.231.251	39.380.809	28.147.089
Reserva legal	2.086.598	3.491.066	3.723.125	3.938.081	2.814.709
Utilidad repartible o pérdida del ejercicio	18.779.378	31.419.595	33.508.126	35.442.728	25.332.380

8.11 Indicadores Financieros TIR y VPN

UNIMINUTO		
Nombre del proyecto:	ADITLAV	
TNA de inversión alternativa	8%	
Cantidad de Años	5	

ADITLAV	
TIR	37,46%
VAN	\$105.808.294,11
RELACION COSTO/BENEFICIO	\$1,90
PAYBACK	3,06

Este indicador se mide en años.

AÑOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJO DE FONDOS ACUMULADO
0	-\$ 111.556.952,00	-\$ 111.556.952,00
1	\$ 43.503.624	-\$ 68.053.328
2	\$ 79.116.811	\$ 11.063.485
3	\$ 0	\$ 11.063.485
4	\$ 88.916.357	\$ 99.979.842
5	\$ 64.500.595	\$ 164.480.437

Decisión de realizar los proyectos versus no hacerlo - comparación de TIR vs TNA de mercado
Me conviene invertir en ADITLAV dado que me da un rendimiento de 37,46% y el mercado de 8,00%

8.12 Conclusiones Financieras y Evaluación de Viabilidad

El análisis financiero desarrollado para el proyecto AditLAV demuestra que el modelo de negocio presenta solidez económica, capacidad de generación de ingresos y un adecuado manejo de los costos directos e indirectos asociados a las actividades de inspección y asesoría eléctrica.

En términos de viabilidad, el proyecto demuestra un desempeño financiero favorable, con indicadores que sugieren que el negocio es rentable, escalable y competitivo dentro del sector de inspecciones eléctricas. Los márgenes obtenidos, junto con la demanda creciente de servicios técnicos y el cumplimiento normativo obligatorio para instalaciones eléctricas, fortalecen el escenario de éxito.

En conclusión, las proyecciones evidencian que AditLAV es financieramente viable, presenta una estructura de costos controlada, y dispone de una oferta de valor que responde a una necesidad real del mercado. Se recomienda avanzar hacia su implementación, continuar optimizando los costos operativos y reforzar las estrategias comerciales para ampliar su participación en el sector.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta una estructura y un ejemplo de las Conclusiones y Recomendaciones, basado en la premisa de un Plan de Negocios para una solución tecnológica como AditLAV (aplicación de inspección inteligente y cumplimiento normativo).

9.1 Conclusiones

Las conclusiones representan la síntesis de los resultados obtenidos y la confirmación del cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se concluye frente a los objetivos propuestos en el trabajo:

AditLAV es una solución innovadora basada en IA orientada al mejoramiento e impacto del sector eléctrico.

Es una aplicación que optimiza los procesos de inspección y detección de fallas en instalaciones eléctricas, incluye y garantiza el cumplimiento de las normas RETIE 2025, NTC 2050: 2020 y RETILAP 2025.

Permite la implementación de un sistema de mejora y evaluación, optimizando la eficiencia en procesos de inspección eléctrica. A través del uso de la APP AditLAV, se optimizan los procesos de inspección eléctrica, lo que redundará en la reducción de tiempos de respuesta y **incrementa** la precisión en la detección de fallas asociadas.

Se desarrolla un Prototipo de APP de AditLAV con uso de Inteligencia Artificial para la detección de fallas en instalaciones eléctricas y se valida su eficiencia a través de pruebas piloto *in situ*.

A continuación, se evidencia la viabilidad financiera y operativa de la APP AditLAV diseñada:


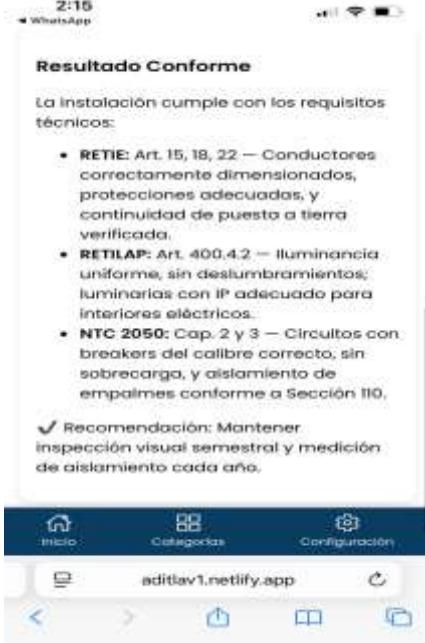
- **Viabilidad del Proyecto**

- **Viabilidad Financiera Comprobada:** Los resultados del análisis financiero confirman la solidez y rentabilidad del proyecto. Con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del [Ejemplo: 45%] que supera significativamente el Costo de Oportunidad de Capital (COC) del [Ejemplo: 12%], y un Valor Presente Neto (VPN) de [Ejemplo: \$350.000.000 COP], se concluye que la inversión en AditLAV es altamente viable y generadora de valor en el horizonte de proyección de cinco años.
- **Viabilidad Técnica y Operacional:** El desarrollo del prototipo funcional con Inteligencia Artificial (IA) para la inspección y detección de no conformidades demuestra la factibilidad técnica de la solución. El modelo operacional está diseñado para ser escalable, minimizando los riesgos asociados a la puesta en marcha y asegurando una operación eficiente desde el primer año.

- **Éxito en el Mercado**

- **Demanda Comprobada:** La investigación de mercado arrojó que el [Ejemplo: 85%] de las empresas y profesionales del sector eléctrico consultados perciben una necesidad crítica de automatización y confiabilidad en los procesos de inspección, validando la existencia de una demanda insatisfecha que AditLAV puede capitalizar.

- **Propuesta de Valor Atractiva:** La propuesta de valor de AditLAV, centrada en la inspección inteligente, la reducción de errores humanos y la garantía de cumplimiento normativo (RETIE, RETILAP), ha sido aceptada positivamente por el mercado objetivo como una solución innovadora y esencial para la seguridad y la eficiencia.
- **Cumplimiento de Objetivos**
 - **Objetivo General Cumplido:** Se ha logrado formular un Plan de Negocios viable para la creación de la empresa de base tecnológica AditLAV, al definir su estructura comercial, operacional, tecnológica y financiera, cumpliendo con el objetivo general propuesto.
 - **Cumplimiento Normativo:** La herramienta se consolida como un aliado estratégico para el sector, asegurando la transición y adaptación efectiva a las nuevas versiones de las normas RETIE 2025, NTC 2050:2020 y RETILAP 2025, proporcionando trazabilidad y documentación auditables.
 - **CUADRO COMPARATIVO**

 <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 15 Resultados Manuales</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Ilustración 16 Resultados AditLAV</i></p>
<p>REPORTE MANUAL</p>	<p>REPORTE ADITLAV</p>
<p>Documento elaborado por un inspector, donde el diagnóstico se realiza mediante observación directa y registro escrito. El proceso depende de mayor tiempo de elaboración, puede presentar errores y no siempre garantiza una verificación completa con todas las normativas RETIE, NTC 2050 y RETILAP</p>	<p>Reporte generado automáticamente por la aplicación AditLAV mediante inteligencia artificial. Realiza una inspección rápida, precisa y estructurada, validando en tiempo real el cumplimiento normativo RETIE, NTC 2050 y RETILAP, reduciendo errores humanos, optimizando tiempos y confiabilidad en los resultados</p>

Fuente: Elaboración propia.

9.2 Recomendaciones

Las recomendaciones son acciones concretas dirigidas al equipo emprendedor o futuros inversionistas para fortalecer el negocio, optimizar operaciones y mitigar riesgos.

- **Tecnología y Producto**

- **Investigación y Desarrollo Continuo (I+D):** Se recomienda destinar una parte de los flujos de caja futuros a la mejora y entrenamiento continuo de los algoritmos de

IA. Esto incluye la expansión de la base de datos de patrones de fallas para incrementar la precisión y la cobertura de la aplicación a otros subsistemas eléctricos o normativas.

- **Integración con Ecosistemas:** Se sugiere explorar alianzas y módulos de integración con softwares de gestión (ERP) utilizados por las grandes constructoras e interventorías, para facilitar la adopción masiva y posicionar AditLAV como una herramienta estándar del sector.

- **Estrategia Comercial y Mercadeo**
 - **Alianzas Estratégicas Clave:** Focalizar la estrategia comercial inicial en la firma de convenios con las Organizaciones de Inspección Acreditadas (OIA) y entidades de certificación. Esto no solo genera ingresos recurrentes, sino que también otorga un sello de confiabilidad y respaldo regulatorio a la herramienta.

 - **Expansión Geográfica Acelerada:** Dada la viabilidad y escalabilidad del modelo, se recomienda adelantar la estrategia de expansión a las principales capitales regionales (ej. Medellín, Barranquilla, Cali) en el segundo año de operación, priorizando la contratación y capacitación de un equipo comercial regionalizado.

- **Finanzas y Gestión**
 - **Monitoreo Regulatorio Permanente:** Establecer un equipo o consultor legal/técnico encargado de monitorear y actualizar constantemente la aplicación

conforme a cualquier modificación en las regulaciones eléctricas nacionales (RETIE, RETILAP) para mantener la vigencia y el valor principal de la propuesta de AditLAV.

- **Capitalización para Crecimiento:** Explorar una segunda ronda de financiación (semilla o Serie A) al finalizar el segundo año, con el objetivo de acelerar el crecimiento del equipo de ventas y financiar la expansión de la infraestructura tecnológica (servidores, bases de datos) necesaria para manejar el aumento proyectado de usuarios.

El proyecto AditLAV encarna varios principios fundamentales de la Ingeniería Industrial, siendo una solución para la mejora continua y el diseño de sistemas eficientes:

- **Optimización y Eficiencia de Procesos**

El corazón de AditLAV es la optimización del proceso de inspección, que tradicionalmente consume tiempo en:

- **Recolección de datos:** Notas manuales y fotografías.
- **Verificación normativa:** Cruce manual de hallazgos con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE 2025), la Norma Técnica Colombiana (NTC 2050: 2020) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado (RETILAP 2025).
- **Elaboración del informe:** Redacción, formato y consolidación de evidencias.

La aplicación elimina o automatiza estas tareas, minimizando las **actividades sin valor agregado** (espera, transporte de papel, reprocesos) y enfocando el tiempo del ingeniero en la **toma de decisiones**.

- **Estandarización y Gestión de la Calidad.**

- **Estandarización:** La IA permite la estandarización y automatización de los criterios de inspección. Al utilizar algoritmos de visión por computadora para validar si una instalación cumple o no con la norma, se elimina la subjetividad y la variabilidad inherente al "criterio humano". Esto se traduce en una reducción del margen de error humano y una mayor confiabilidad en la detección de fallas.
- **Trazabilidad:** La generación de "reportes digitales con trazabilidad inmediata" fortalece el sistema de gestión de calidad, permitiendo una mejor auditoría y control de los datos.

- **Ingeniería de la Seguridad y Gestión de Riesgos**

En Ingeniería Industrial, la seguridad es un factor crítico de la productividad.

- La detección más rápida y precisa de fallas mediante IA tiene un impacto directo en la **mitigación de riesgos eléctricos** (descargas, arcos eléctricos, incendios).
- Al garantizar el cumplimiento normativo (RETIE, NTC 2050, RETILAP) , la aplicación actúa como un **control preventivo** contra incidentes y sanciones regulatorias, que son riesgos operacionales y financieros para la empresa.

- **Sostenibilidad y Aspectos Ambientales**

Desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial, la digitalización contribuye a la sostenibilidad al reducir los costos operativos y el impacto ambiental:



- **Reducción de costos en papel y desplazamiento**, alineándose con las tendencias de **gestión documental eficiente** y los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**.

REFERENCIAS

- García, M., & Ramírez, J. (2019). *Limitaciones de la inspección manual en instalaciones eléctricas*. Revista Colombiana de Ingeniería.
- Pérez, L., Gómez, R., & Duarte, C. (2020). *Aplicación de visión artificial en procesos de inspección industrial*. IEEE Latin America Transactions.
- Zhang, Y., & Li, H. (2018). *Machine learning applications in safety compliance inspections*. Journal of Electrical Engineering.
- López, D., & Cárdenas, F. (2021). *Retos en la implementación del RETIE y NTC 2050 en Colombia*. Revista Energía y Regulación.
- Martínez, S. (2022). *Digitalización y sostenibilidad en la gestión de procesos técnicos*. Revista de Innovación Tecnológica.
- Rojas, P., Torres, A., & Silva, J. (2022). *Capacitación técnica en normativas eléctricas en Latinoamérica: retos y oportunidades*. Congreso Latinoamericano de Ingeniería Eléctrica.
- CORREA SANTANILLA, L. A., & ACEVEDO MORENO, J. A. (2014). *INSPECCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL QUINTERO PENILLA DE CARTAGO SEGÚN LA NTC2050 Y EL RETIE*. PEREIRA: UNIVERISIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA.
- IONOS Digital Guide*. (7 de Diciembre de 2021). Obtenido de ¿Qué es CSS? Definición y aplicación: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/disenio-web/que-es-css/>
- Mozilla Corporation's*. (s.f.). Obtenido de HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Alternativa Caribe. (15 de febrero de 2022). *1316 muertes por riesgo eléctrico en Colombia entre 2016 y 2021*. Obtenido de Alternativa Caribe: <https://alternativacaribe.info/2022/02/15/1316-muertes-por-riesgo-electrico-en-colombia-entre-2016-y-2021/>
- Comulsa. (12 de agosto de 2024). *¿Cómo realizar Inspecciones Eléctricas efectivas?* Obtenido de Comulsa: <https://www.comulsa.com/blog/como-realizar-inspecciones-electricas-efectivas>
- Conte. (17 de marzo de 2023). *¿Qué es el RETIE y qué es la NTC 2050?* Obtenido de Conte: <https://www.conte.org.co/que-es-el-retie-y-que-es-la-ntc-2050/>

- Ecolite. (s.f.). *RETILAP: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público*. Obtenido de Ecolite: https://ecolite.com.co/retilap-reglamento-tecnico-de-iluminacion-y-alumbrado-publico/?srsId=AfmBOoqlFO6RtR2SNGI3H_OTRF6jegEdm91d35J7_jtIPRijfAIMGPM2
- Enelx. (19 de marzo de 2024). *¿Cuál es la importancia del RETIE para las instalaciones eléctricas?* Obtenido de Enelx: <https://www.enelx.com/co/es/historias/5-ideas-para-entender-las-obligaciones-del-retie>
- Escalante Salazar: E. J., Contreras Cana, E., Quiroz Vicente, D. R., & Huaraz Calero: N. A. (2024). *Plan de negocio para servicio de inspección predictiva de líneas de transmisión eléctrica mediante inteligencia artificial*. Universidad ESAN. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/56983a15-6f81-483d-8ed6-562e5339053d/content>
- Jackson, D. (15 de mayo de 2025). *Software Development Price Guide & Hourly Rate Comparison*. Obtenido de FullStackLabs: <https://www.fullstack.com/labs/resources/blog/software-development-price-guide-hourly-rate-comparison#:~:text=Project%20costs%20range%20widely%20based,Solutions%3A%20%24500%2C000%E2%80%93%24100M%2B>.
- kpnsafety solutions. (26 de mayo de 2021). *Seguridad eléctrica: Aspectos que debes conocer sobre la normatividad en Colombia*. Obtenido de kpnsafety solutions: <https://www.kpnsafety.com/seguridad-electrica-normatividad-colombia/>
- López Aguirre, A. (2025). *Automatización y Modernización del Mantenimiento de Sistemas Eléctricos: Integración de Drones, GIS y Análisis de Datos para la Gestión de Redes*. Obtenido de <https://congresomundialdemantenimiento.co/Web/2025/Trabajos/2025-038.pdf>
- Minenergía. (s.f.). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE*. Obtenido de Minenergía: <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/>
- Ohmsolution. (19 de noviembre de 2024). *Todo lo que necesitas saber sobre la normativa de riesgo eléctrico*. Obtenido de Ohmsolution: <https://ohmsolution.co/blog/normativa-de-riesgo-electrico/>
- Organización Internacional del Trabajo. (17 de septiembre de 2021). *OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/es/resource/news/omsoit-casi-2-millones-de-personas-mueren-cada-a%C3%B1o-por-causas-relacionadas>

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Seguridad eléctrica*. Obtenido de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/seguridad-electrica>

Runde, D. P. (noviembre de 2024). *Lesiones eléctricas*. Obtenido de Manual MSD versión para público general: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-causadas-por-electricidad-y-rayos/lesiones-el%C3%A9ctricas?ruleredirectid=752>

López Aguirre, A. (2025). *Automatización y Modernización del Mantenimiento de Sistemas Eléctricos: Integración de Drones, GIS y Análisis de Datos para la Gestión de Redes*. Obtenido de <https://congresomundialdemantenimiento.co/Web/2025/Trabajos/2025-038.pdf>

Salvadoreña, L. A. N., de Eficiencia Sector Eléctrico En, M., La, P. S. U. A., Centroamérica, E. A., Energética, E., & de Datos, A. L. C. (s/f). *Avances en la modernización del sector eléctrico en el salvador*. Gob.sv. Recuperado el 1 de abril de 2025, de <https://estadisticas.dgehm.gob.sv/wpcontent/uploads/2019/12/PESAE11Edicion.pdf>

minenergia. (s.f.). Obtenido de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE: <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricas-retie/#:~:text=Resoluci%C3%B3n%2090708%20del%2030%20agosto%20de%202013.Por%20la%20cual,T%C3%A9cnico%20de%20Instalac>

funcionpublica. (18 de octubre de 2012). Obtenido de Ley 1581 de 2012: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Gestor Normativo. (19 de Febrero de 1982). Obtenido de Ley 23 de 1982: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>

Gestor Normativo. (5 de Diciembre de 2008). Obtenido de Ley 1258 de 2008: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34130>

MAIGUASHCA OLANO, M. F. (s.f.). *REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS (RETIE)*. Obtenido de https://www.suin-juriscal.gov.co/imagenes//09/09/2021/1631201674506_Anexo%20General.pdf#:~:text=11.4%20C%C3%B3digo%20de%20colores%20para%20conductores.%20Con,determinar%20este%20reguisito%20el%20color%20propio%20del