



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENTREGA FINAL DE
EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA IMPLEMENTOS DE
LABORATORIO (IMLAB).**

SUSTENTADO POR:

**SAGRARIO LIZBETH ALCÁNTARA CARDONA
LESTER ARIEL MARTÍNEZ URBINA**

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

**MÁSTER EN
GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

FEBRERO, 2026

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

**AUTORIDADES
UNIVERSITARIAS**

**RECTORA
ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ
MIRALDA**

**DECANA DE POSTGRADO
ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENTREGA FINAL DE
EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA IMPLEMENTOS DE
LABORATORIO (IMLAB).**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR
AL TÍTULO DE
MÁSTER EN**

GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

**ASESOR METODOLÓGICO
JOSÉ RODOLFO SORTO**

**ASESOR TEMÁTICO
DAVID ANTONIO MEJÍA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
NANCY MARGOT LARA
MARCO ANTONIO PASCUA
CARLOS AMADOR**

DERECHOS DE AUTOR



FACULTAD DE POSTGRADO
PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENTREGA FINAL DE
EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA IMPLEMENTOS DE
LABORATORIO (IMLAB).

NOMBRE DE LOS MAESTRANDO:
SAGRARIO LISBETH ALCÁNTARA CARDONA
LESTER ARIEL MARTÍNEZ URBINA

RESUMEN

Esta investigación tiene como propósito principal disminuir los incidentes relacionados con las entrega finales que realiza la empresa Implementos de Laboratorio como ser: entregas tardías, tiempos de espera extendidos, reprogramaciones y entregas incorrectas. El objetivo principal de la investigación fue encontrar las causas principales, los impactos que estas están generando y proponer un sistema de planificación más eficiente que permita cumplir con los tiempos pronosticados. El análisis del proceso de planificación de entregas se desarrolló mediante la metodología JUST IN TIME y LEAN LOGISTIC las cuales permiten reducir desperdicios, disminuir inventario y mejorar la eficiencia en el proceso de eliminación de coello de botella con el fin de proponer un plan de implementación de mejoras orientadas a la implementación de acciones preventivas. En base a los resultados obtenidos en la investigación se recomienda a la empresa un plan de implementación de mejoras en el proceso de planeación logística que permitirá un aumento en la eficiencia logística en el proceso.

Palabras claves: Reprogramaciones, Retrasos, Ultima Milla, Planificación Logística, Eficiencia logística.



GRADUATE SCHOOL

**PLANNING OF THE FINAL DELIVERY PROCESS OF
MEDICAL EQUIPMENT AT THE COMPANY
IMPLEMENTOS DE LABORATORIO (IMLAB).**

STUDENTS NAMES:

**SAGRARIO LIZBETH ALCÁNTARA CARDONA
LESTER ARIEL MARTÍNEZ URBINA**

ABSTRACT

This research aims primarily to reduce incidents related to final deliveries carried out by the company Implementos de Laboratorio, such as late deliveries, extended waiting times, rescheduling, and incorrect deliveries. The main objective of the study was to identify the root causes, assess their impacts, and propose a more efficient planning system to meet the forecasted delivery times. The analysis of the delivery planning process was conducted using the JUST IN TIME and LEAN LOGISTICS, which reduce waste, decrease inventory, and improve efficiency in the bottleneck elimination process, are used to propose an implementation plan for improvements aimed at implementing preventive actions. Based on the results obtained from the research, the company is recommended a plan for implementing improvements in the logistics planning process that will allow for increased logistics efficiency.

Palabras clave: Rescheduling, Delays, Last Mile, Logistic Planning, Logistic Efficiency

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis principalmente a Dios, por permitirme llegar hasta este momento sumamente importante en mi vida profesional. A mis padres por ser ese pilar en mi vida, por su dedicación y apoyo incondicional a pesar de nuestra distancia siento que están conmigo siempre, a mis dos hermanos por ser mi inspiración y ejemplo de perseverancia cada día y que con su amor me enseñan a salir adelante. Y lo más importante a mis fieles compañeros de cuatro patas, su amor incondicional, han sido una inspiración en este proceso, gracias por esos desvelos a mi lado.

Sagrario Lizbeth Alcántara Cardona

Dedico este logro a mi madre por su absoluto apoyo, ejemplo de perseverancia y su amor incondicional. Gracias por sus enseñanzas para enfrentar este camino llamado vida y a luchar por mis sueños. A mi hijo por ser esa fuente de inspiración y esa razón para no rendirme, seguir creciendo y ser un mejor ejemplo para su vida, y a mi esposa por su paciencia, apoyo y comprensión diaria en cada una de las etapas, su compañía ha sido una de las mayores motivaciones.

Lester Ariel Martinez Urbina

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por su infinita sabiduría y fortaleza, que me ha acompañado en cada momento de mi vida, a la máxima casa de estudio, la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por brindarme la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa institución, que a lo largo de este camino se ha convertido en un lugar de crecimiento personal y profesional. Ser parte de esta universidad ha significado recibir una enseñanza de calidad, guiada por valores que fomentan la responsabilidad, la excelencia y el compromiso con la sociedad. Mi gratitud se extiende a cada uno de los catedráticos, quienes con su experiencia, conocimiento y dedicación han dejado huella en mi proceso de aprendizaje. Gracias por su paciencia, empatía y esfuerzo constante. De igual manera, quiero agradecer profundamente a mi familia, por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida, por su apoyo incondicional, consejo y aliento en los momentos más difíciles. A mis amigos, que con sus palabras de ánimo y compañía me ayudaron a mantenerme firme y optimista, recordándome que el esfuerzo y la disciplina siempre traen consigo grandes recompensas, así como a mi novio, cuyo apoyo incondicional fue esencial en este camino.

Sagrario Lizbeth Alcántara Cardona

En primer lugar, agradezco a Dios por su infinito amor, misericordia y por la sabiduría que me ha brindado para poder alcanzar una meta más en mi vida ya que no cabe duda que sin Él nada de esto podría haber sido posible. Agradezco a cada uno de los catedráticos que compartieron sus conocimientos a lo largo de este proceso de formación. También agradezco a la empresa IMLAB por abrir sus puertas para poder obtener la información necesaria y llevar a cabo esta investigación. De igual forma quiero extender mi agradecimiento a mis compañeros de estudio quienes a lo largo de la carrera han ofrecido su apoyo y colaboración y así hacer de este camino una experiencia única. No puedo dejar de lado a uno de los pilares más importantes en este proceso y es mi familia, que durante todo este tiempo me ofrecieron su paciencia, comprensión y motivación, las cuales fueron esenciales para seguir adelante aun cuando las situaciones se tornaban desafiantes.

Lester Ariel Martínez Urbina

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	4
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	8
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	8
2.1.1.1 TENDENCIAS GLOBALES EN LOGÍSTICA SANITARIA Y ÚLTIMA MILLA	8
2.1.1.2 COMPLEJIDAD TÉCNICA DE LOS EQUIPOS MÉDICOS EN LA DISTRIBUCIÓN.....	12
2.1.1.3 RIESGOS Y VARIABILIDAD EN LA ÚLTIMA MILLA	13
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	14
2.1.2.1. CONTEXTO SECTOR SALUD Y CADENA DE SUMINISTRO EN HONDURAS	15
2.1.3.2 INFRAESTRUCTURA Y RESTRICCIONES OPERATIVAS	17
2.1.3.3 RIESGOS PAÍS/CIUDAD PARA LA ÚLTIMA MILLA.....	19
2.1.3.4 COMPETIDORES Y PRÁCTICAS DEL MERCADO.....	20
2.1.3.5 OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS LOCALES.....	21
2.1.4 ANÁLISIS INTERNO.....	22
2.1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE IMLAB.....	23
2.1.4.1.1 HISTORIA.....	24
2.1.4.1.2 MISIÓN	25
2.1.4.1.3 VISIÓN.....	25

2.1.4.1.4	SERVICIOS.....	25
2.1.4.2	PROCESO ACTUAL DE ENTREGA FINAL DE EQUIPOS MÉDICOS 27	
2.1.4.3	DEBILIDADES INTERNAS.....	28
2.1.4.4	CONSECUENCIAS OBSERVADAS	29
2.1.4.5	RECURSOS DISPONIBLES.....	30
2.2	CONCEPTUALIZACIÓN.....	31
2.2.1	VARIABLE DEPENDIENTE.....	31
2.2.1.1	EFICIENCIA DEL PROCESO DE ENTREGA	31
2.2.2	VARIABLES INDEPENDIENTES	31
2.2.2.1	PLANIFICACIÓN DE RUTAS LOGÍSTICAS.....	31
2.2.2.2	INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA	32
2.2.2.3	RECURSOS LOGÍSTICOS.....	32
2.2.3	PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP)	32
2.2.4	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	32
2.2.5	LOGÍSTICA SANITARIA.....	32
2.2.6	ÚLTIMA MILLA	33
2.3	TEORÍAS DE SUSTENTO.....	33
2.3.1	BASES TEÓRICAS	33
2.3.1.1	MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS.....	33
2.3.1.2	TEORÍA DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	34
2.3.2	METODOLOGÍAS DESARROLLADAS	34
2.3.2.1	LEAN LOGISTICS.....	35
2.3.2.2	JUST IN TIME.....	35
2.3.3	INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	36
2.3.3.1	VSM.....	36
2.3.3.2	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	36
2.3.3.3	5WH	36
2.4	MARCO LEGAL	37
2.4.1	MARCO LEGAL EXTERNO, LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO 37	
2.4.2	LEY GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	38
2.4.3	CÓDIGO DEL COMERCIO	39

2.4.4	NORMAS Y REGULACIONES SANITARIAS	40
2.4.5	MARCO LEGAL INTERNO	41
2.4.5.1	MARCO LEGAL INTERNO NORMATIVAS DE CALIDAD Y ESTÁNDARES (ISO).....	41
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		42
3.1	CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	42
3.1.1	MATRIZ METODOLÓGICA	42
3.1.2	ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO.....	43
3.1.3	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	45
Variables de Estudio.....		45
3.1.4	HIPÓTESIS	47
3.2	ENFOQUE Y MÉTODOS	48
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
3.3.1	POBLACIÓN.....	50
3.3.2	MUESTRA.	50
3.3.3	TÉCNICAS DE MUESTREO	51
3.4	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....	55
3.4.1	TÉCNICAS APLICADAS	55
3.4.2	INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	56
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN	58
3.5.1	FUENTES PRIMARIAS	58
3.5.2	FUENTES SECUNDARIOS.....	58
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANALISIS.....		60
4.1	INFORME DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	61
4.1.1	DESARROLLO DE LA ENCUESTA	61
4.1.2	OBSERVACIÓN Y LISTA DE CHEQUEO.	61
4.1.3	INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	61
4.1.4	RECOPIACIÓN DE DATOS PARA ANÁLISIS ABC	62
4.1.5	LLUVIA DE IDEAS Y DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	62
4.2	RESULTADO Y ANALISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS	63
4.2.1	RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	63

4.2.2	CAUSAS DE REPROGRAMACIONES Y RETRASOS.....	81
4.2.2.1	MÉTODO.....	82
4.2.2.2	MANO DE OBRA	82
4.2.2.3	MÁQUINA (TECNOLOGÍA Y TRANSPORTE).....	83
4.2.2.4	MATERIALES.....	83
4.2.2.5	MEDIO AMBIENTE	83
4.2.2.6	MEDICIÓN.....	83
4.2.3	IMPACTO ECONÓMICO Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	84
4.2.3.1	COSTOS POR REPROGRAMACIONES.....	84
4.2.3.2	IMPACTO POR MULTAS CONTRACTUALES Y SERVICIO AL CLIENTE	86
4.2.4	EFFECTOS DE JUST IN TIME Y LEAN LOGISTICS.....	87
4.2.4.1	EFFECTOS DEL JUST IN TIME (JIT) EN IMLAB.....	88
4.2.4.2	EFFECTOS DEL LEAN LOGISTICS.....	89
4.2.5	ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO DEL NUEVO SISTEMA LOGÍSTICO. 93	
4.2.5.1	BENEFICIOS ESPERADOS.....	97
4.2.5.2	RETORNO DE INVERSIÓN (ROI).....	97
	92
4.2.6	DISEÑO DE UN NUEVO PROCESO LOGÍSTICO DE PLANIFICACIÓN. 100	
4.2.7	ESTRUCTURA DEL NUEVO PROCESO	100
4.2.8	INDICADORES DE DESEMPEÑO (KPIs)	100
4.2.9	BENEFICIOS ESPERADOS.	101
4.3	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	101
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		103
5.1	CONCLUSIONES.....	103
5.2	RECOMENDACIONES	104
	106
	106
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD		107

6.1	NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	107
6.2	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	107
6.3	ALCANCE DE LA PROPUESTA.....	108
6.4	DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA	109
6.4.1	¿QUÉ SE HARÁ Y CÓMO SE HARÁ?.....	110
6.4.2	DESARROLLO DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS.....	116
6.5	MEDIDAS DE CONTROL.....	121
6.6	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	124
6.6.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	124
6.7	PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO	126
	BIBLIOGRAFÍA	130

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Congruencia Metodológica	43
Tabla 2. Operacionalización de variables	45
Tabla 3. Indicadores.....	47
Tabla 4. Conformación de la muestra	53
Tabla 5. Seguimiento de la planificación de actividades.....	554
Tabla 6. Instrumentos y técnicas aplicadas.....	55
Tabla 7. Aplicación de las metodologías just in time y lean logistics	888
Tabla 8. Costos logísticos	933
Tabla 9. Costos de inversión.....	944
Tabla 10. Beneficios de implementación.....	977
Tabla 11. Proceso ideal.....	100
Tabla 12. Matriz de trazabilidad entre objetivos, resultados, conclusiones y propuesta.....	100
Tabla 13. Acciones Esenciales.....	1111
Tabla 14. Pasos para el sistema de planificación.....	1111
Tabla 15. Proceso para esquema de indicadores.....	1122
Tabla 16. Acciones para plan de formación.....	1122
Tabla 17. Actividades para el sistema de control.....	1133
Tabla 18. Diseño y estructuración.....	1166
Tabla 19. Configuración y desarrollo.	1177
Tabla 20. Construcción de indicadores.	1188
Tabla 21. Capacitación y gestión del cambio.	1188
Tabla 22. Sistema de control.	1199
Tabla 23. Diagrama de Gant.	120
Tabla 24. Cronograma.....	1255
Tabla 25. Fases de implementación.	1266
Tabla 26. Inversión y retorno.....	1288
Tabla 27. Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta.....	1299

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición del comercio mundial de dispositivos médicos (2022), por valor.....	10
Figura 2. Principales exportadores e importadores de dispositivos médicos (2022), en miles de millones de usd	10
Figura 3. Caracterización de la fragmentación y segmentación del sistema de salud de honduras 2017....	15
Figura 4. Gasto del gobierno en salud como porcentaje del pib, 2024	16
Figura 5. Organigrama secretaria de salud.....	17
Figura 6. Valores imlab.....	23
Figura 7. Modelos de un sistema de gestión de la calidad de procesos imlab	28
Figura 8. Esquema de variables	44
Figura 9. Esquema de enfoque y métodos de la investigación.....	49
Figura 10. Gráfico respuesta 1	63
Figura 11. Gráfico respuesta 2	64
Figura 12. Gráfico respuesta 3	64
Figura 13. Gráfico respuesta 4	65
Figura 14. Gráfico respuesta 5	65
Figura 15. Gráfico respuesta 6	66
Figura 16. Gráfico respuesta 8	67
Figura 17. Gráfico respuesta 9	68
Figura 18. Gráfico respuesta 10	68
Figura 19. Gráfico respuesta 11	69
Figura 20. Gráfico respuesta 12	69
Figura 21. Gráfico respuesta 14	70
Figura 22. Gráfico respuesta 15	71
Figura 23. Gráfico respuesta 16	71
Figura 24. Gráfico respuesta 17	72
Figura 25. Gráfico respuesta 18	73
Figura 26. Gráfico respuesta 20	74
Figura 27. Gráfico respuesta 21	75
Figura 28. Gráfico respuesta 22.	75
Figura 29. Gráfico respuesta 23	76

Figura 30. Gráfico respuesta 24	76
Figura 31. Gráfico respuesta 26	78
Figura 32. Gráfico respuesta 27	78
Figura 33. Gráfico respuesta 28	79
Figura 34. Gráfico respuesta 29	79
Figura 35. Gráfico respuesta 30	80
Figura 36. Diagrama de Ishikawa	82
Figura 37. Costo por Combustible	84
Figura 38. % de Consumo por Reprogramaciones.....	85
Figura 39. Multas por Hospital	86
Figura 40. Porcentaje de Multas.....	87
Figura 41. Respuesta 14	91
Figura 42. Respuesta 17	91
Figura 43. Diagrama de Gant - Propuesta integral.....	113
Figura 44. Fases del proyecto.....	115

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detalla la primera etapa del proyecto, en el cual se describe de manera detallada una introducción a la situación actual basándose en antecedentes históricos de la empresa, además de eso se define el problema que se pretende investigar estableciendo objetivos, preguntas que guiarán el curso de la investigación y conducirán hacia las distintas herramientas a implementar.

1.1. INTRODUCCIÓN

La empresa Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (IMLAB) se dedica a la distribución de equipos médicos especializados, insumos, productos químicos y mantenimiento de equipos. Esta empresa se destaca por su compromiso en el ámbito médico ofreciendo marcas de calidad las cuales son importadas de países como Alemania, USA, Japón, esto le ha permitido posicionarse como un distribuidor destacado ante los distintos hospitales y clínicas del país en el sector privado y público. Esta empresa se encuentra ubicada en la Colonia San Carlos en Tegucigalpa M.D.C., IMLAB inició sus operaciones en los años 2002, consolidándose como un referente en el sector de la salud gracias a su compromiso con la calidad, actualmente cuenta con instalaciones en la Ciudad de Tegucigalpa y en San Pedro Sula, en este momento cuenta con 22 empleados distribuidos en ambas ciudades.

Actualmente Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (IMLAB), se enfrenta en una situación crítica debido a la falta de planificación en su distribución, ya que se ha vuelto muy recurrente errores en las entregas finales, según sus registros internos aproximadamente el 35% de las entregas programadas presentan algún tipo de retraso, mientras que el 22% se tienen que reprogramar o no se solicita cita de entrega con previo aviso como lo dicen cláusulas específica en el acuerdo contractual de IMLAB con su cliente final, estos retrasos en su mayoría se presentan desde el pedido inicial al fabricante extranjero, debido a la falta de planificación y manejo de los tiempos de entrega final, estos incidentes ocasionan incrementos hasta de un 18% en los costos operativos asociados a penalizaciones por no cumplir con los tiempos de entrega pactados, muchas veces se tienen que pagar envíos más caros por la premura de la entrega y esto impacta en la rentabilidad de la empresa.

De acuerdo con lo descrito anteriormente estas ineficiencias están relacionadas directamente con la ausencia de una planificación afectando significativamente la etapa de entrega final, también conocida como la “última milla”, en el caso de IMLAB no solo afecta costos, sino que compromete la continuidad en la atención médica y su imagen.

Ante este panorama se espera reducir errores e ineficiencias mediante la aplicación de la metodología JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS. Consecuentemente proponer un modelo de planificación de entrega que permita hacer más eficiente los procesos, reducir el impacto económico ocasionados por retrasos, mejorar el nivel de cumplimiento en las entregas, usando herramientas como VSM, Diagrama de causa y efecto y 5WH para lograr un uso más eficiente de los recursos disponibles.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (IMLAB) en la actualidad se encuentra frente a múltiples desafíos en cuanto a la planificación logística, específicamente en el proceso de entrega final al cliente (última milla) de equipos médicos. La falta de un proceso estandarizado, fallas de comunicación entre los departamentos de la empresa, reprogramaciones, pedidos duplicados, retrasos y sobrecostos generando un impacto negativo tanto en la eficiencia operativa como en la satisfacción al cliente.

Uno de los problemas identificados en la empresa es la falta de coordinación entre las distintas partes involucradas en el proceso de planificación y entregas lo cual dificulta la toma de decisiones y la correcta gestión de los inventarios. Según Hammoundan et al. (2016) uno de los mayores beneficios de una correcta programación coordinada es una mayor optimización en la gestión de inventarios a lo largo de la cadena de suministro. En la gestión tradicional las decisiones de envíos a clientes se toman de manera independiente sin considerar las repercusiones de no hacerlo de forma conjunta. La falta de esta integración está presente también en departamentos como ventas, compras y operaciones y estas repercuten en la toma de decisiones estratégicas.

Cachimuela et al. (2022) Demuestran que la aplicación del algoritmo de ahorros de Clarke & Wright y la resolución del problema de ruteo de vehículos (VRP) mediante heurísticas permiten optimizar recorridos, reducir tiempos de entrega y disminuir costos logísticos. Estos hallazgos

evidencian el uso de herramientas de programación coordinada resulta más eficiente que las decisiones tomadas de manera aislada, situación directamente aplicable a IMLAB.

En Honduras, el sector privado dedicado a la comercialización de equipo médico enfrenta diversas problemáticas que afectan negativamente la relación entre la empresa y el cliente final, generando insatisfacción del cliente final que son quienes perciben si el producto o servicio es eficiente, ineficiente o adecuado, un ejemplo de ello podría ser: la falta de control en el inventario, errores en la gestión de pedidos, fallos en la distribución que tiene como resultado entregas incorrectas o tardías. Este tipo de errores comprometen la fiabilidad y la imagen de las empresas poniendo en riesgo hasta vida de seres humanos que dependen de ciertos equipos o insumos.

Se han visto avances en tecnologías aplicadas al transporte, la trazabilidad y la planificación logística, sin embargo, en Honduras muchas empresas aún dependen de manuales, esta situación no solo presenta demoras también implica sobre costos, retrabajos y deterioro. En el caso de IMLAB, esta situación es específicamente crítica dado que maneja equipos de alta gama y alto valor, cuyo mal manejo puede provocar deterioro y pérdidas con repercusiones mayores.

De igual manera Carvajal et al. (2023) analizaron la distribución de medicamentos en Bogotá, logrando un incremento del 31% en los cumplimientos de los tiempos de entrega y una reducción del 22% en los errores de despacho al implementar un modelo logístico basado en rutas planificadas, rediseño de proceso y sus de indicadores (KPIs). Este antecedente confirma que la adopción de métricas como puntualidad, nivel de servicio y OTIF contribuye a elevar la exactitud y la oportunidad en la entrega, resultados que pueden trasladarse al contexto de IMLAB.

La brecha existente en IMLAB radica en la ausencia de un proceso formal y coordinado de última milla que incorpore herramientas tecnológicas, métricas de control y protocolo operativos. Esta deficiencia limita la posibilidad de alcanzar los beneficios evidenciados y justifica la necesidad de este estudio, orientado a proponer un modelo de planificación de entregas finales soportados, estandarización de procesos e indicadores de desempeño.

Es importante destacar que IMLAB se enmarca dentro de la logística sanitaria, un campo que no solo busca la eficiencia operativa, sino también garantizar la disponibilidad oportuna de insumos y equipos médicos críticos para la atención hospitalaria.

La logística sanitaria exige altos estándares de precisión, trazabilidad y confiabilidad, ya que cualquier retraso o error no solo implica un costo económico, sino puede traducirse en riesgos para la salud. Por ellos fortalecer la planificación logística de IMLAB significa también aportar a un sistema de salud más seguro, resiliente y sostenible.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La falta de planificación del proceso de entrega en la empresa Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (IMLAB) está generando un impacto directo en los costos de la organización ya que mucho de los clientes generan penalizaciones por entregas tardías, uno de los mayores clientes de IMLAB es el estado/gobierno y este se rige por la Ley de Contratación del Estado y su reglamento el cual impone una multa del 0.36% del total de contrato por día y la satisfacción del cliente poniendo en riesgo la imagen de la organización, esto se está ocasionando debido a la ineficiencia que existe en la manera en que se realiza dicho proceso ya que actualmente no cuenta con una área que se encargue específicamente de los pedidos según los procesos que se le han adjudicado, lo que conlleva a tiempos de espera extendidos, retrasos, reprogramaciones, entregas incompletas, baja adaptabilidad ante picos en la demanda e incluso pedidos dobles, aunque el personal hace lo posible para reducir al mínimo los tiempos en esta parte de la operación, la falta de una herramienta de planificación impide que el proceso sea más eficiente y por ende los errores sean más frecuentes.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo impacta la falta de una planificación logística en el proceso de entrega final de equipo médicos en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), considerando los retrasos, reprogramaciones y entregas incompletas que afectan la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente?

1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son las principales causas que están generando retrasos y errores en el proceso de entrega final en IMLAB?

2. ¿Qué impacto tienen los incidentes en los costos operativos y la imagen de la empresa (IMLAB) ante los clientes?
3. ¿De qué manera la implementación de las metodologías de JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS podrían mejorar el proceso logístico de equipos médicos en IMLAB?
4. ¿Qué impacto tendría, en términos de beneficio frente al costo, la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en IMLAB?
5. ¿Se puede diseñar una propuesta viable para poner en marcha un nuevo proceso de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB)?

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de planificación logística que permita optimizar el proceso de entrega final de equipos médicos en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), reduciendo los incidentes de entrega y mejorando la eficiencia operativa.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las causas que provocan reprogramaciones, retrasos y entregas incompletas en el proceso de entrega final
- Analizar el impacto económico que estos errores generan en la empresa y su relación con la satisfacción del cliente.
- Evaluar el impacto que tiene la implementación de las metodologías de JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS en la planificación logística en IMLAB.
- Describir el impacto costo beneficio de la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB).
- Diseñar un proceso viable de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), que permita la optimización de los tiempos de entrega, reducir costos, reprogramaciones y mejorar la eficiencia operativa.

1.5. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación resulta de vital importancia para la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), debido a que enfrenta una problemática logística crítica en la etapa de entrega final de equipos médicos. La ausencia de una planificación estructurada ha generado incidentes frecuentes como retrasos, reprogramaciones y entregas incompletas, lo que incrementa costos operativos, afecta la imagen institucional y disminuye la satisfacción de los clientes.

Desde una perspectiva financiera este problema se traduce a gastos adicionales que impactan directamente en la rentabilidad: penalizaciones por incumplimiento de plazos, incremento de costos de transporte por reprogramaciones, necesidad de mantener inventarios extras para cubrir emergencias y, lo más delicado, la posible pérdida de clientes estratégicos. Mejorar la eficiencia que la última milla representa, por tanto, una gran oportunidad para optimizar los recursos de la empresa y asegurar un mayor margen de rentabilidad.

En el plano social, es importante resaltar que la distribución de equipos no es cualquier actividad logística, sino un proceso que incide de forma directa en el funcionamiento de hospitales, laboratorios, centros de salud, hospitales y clínicas privadas. cuando las entregas se retrasan o llegan incompletas, se corre el riesgo de afectar la atención a los pacientes y, en consecuencia, el bienestar de la comunidad. Además, en el ámbito ambiental, la deficiente coordinación logística provoca recorridos repetitivos, mayor consumo de combustible y aumento en las emisiones de CO₂ generando impacto negativo que podría evitarse con una planificación más precisa y sostenible (Just In Time).

Se busca identificar las fallas actuales en el proceso de entrega final (última milla) y proponer alternativas de mejora que fortalezcan la coordinación con los proveedores, transportistas y clientes. Se espera que estas medidas contribuyan a disminuir los tiempos de entrega, garantizar mayor confiabilidad en el servicio y, en general mejorar la satisfacción del cliente.

En el plano teórico, la investigación aporta valor al campo de la gestión de la cadena de suministro, particularmente en la logística de la última milla dentro del sector médico, donde la puntualidad y precisión son determinantes. El estudio permitirá contrastar lo que dicen los modelos

teóricos con la experiencia real de una empresa hondureña, generando evidencia práctica que puede enriquecer futuras investigaciones.

Desde una perspectiva académica, este proyecto servirá como fuente de consulta para estudiantes, docentes e investigadores interesados en la logística y operaciones, especialmente en contexto donde los tiempos de entrega tienen consecuencias críticas. A su vez, podrá convertirse en un insumo para el desarrollo de casos de estudios y la formulación de propuestas que integren eficiencia y servicio al cliente. A través de metodologías de una mejora continua, se espera lograr una reducción significativa de errores, una mejora en la calidad del servicio y un impacto positivo en los procesos operativos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo está orientado a delimitar elementos fundamentales del problema de investigación, para llegar a ello se desarrolla una revisión detallada de literatura pertinente que profundiza en los diferentes conceptos, enfoques y teorías los cuales se relacionan con los objetivos planteados en el estudio.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta sección se indaga sobre la situación actual del problema de investigación, para ello se tomarán en cuenta tres niveles: primero el macroentorno donde se analizará la situación de manera global; segundo el microentorno analizando a nivel de Honduras; tercero analiza de manera más específica la situación actual de la empresa IMLAB.

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

Esta sección pone en perspectiva la situación global de la planificación logística en el entorno médico, concretamente en la entrega final de equipos médicos. La finalidad es poder conocer de qué manera la planificación logística impacta en los costos, tiempos y satisfacción al cliente.

2.1.1.1 TENDENCIAS GLOBALES EN LOGÍSTICA SANITARIA Y ÚLTIMA MILLA

Esneca Business School (2024) indica que la logística sanitaria es una rama de la logística que permite complementar la atención sanitaria en una sociedad además de eso incluye las distintas tareas de un proceso logístico como ser la planificación, implementación y control de los materiales, recursos e información, elementos fundamentales en una cadena de suministro.

También Esneca Business School (2024) menciona que en la logística sanitaria se establecen 4 objetivos:

1. Garantizar el acceso a los servicios sanitarios: Se debe tener acceso a los distintos productos y servicios en el ámbito sanitario.

2. Optimizar recursos: este asegura que los productos y equipos puedan llegar a su destino final en óptimas condiciones, asegurando los estándares de calidad y seguridad requeridos.
3. Minimizar el desperdicio: pretende garantizar que el uso de los productos o servicios se realice de la manera correspondiente.
4. Asegurar la calidad y la seguridad: la logística sanitaria debe asegurar que la calidad de los productos es la adecuada para la seguridad de las personas.

El mercado global de dispositivos médicos está impactando la logística sanitaria lo cual genera nuevos desafíos en la gestión de la cadena de suministro y los procesos asociados a la última milla.

Fortune Business Insights (2025) revela que en Estados Unidos el mercado de equipo médico se ha incrementado gracia a aprobaciones regulatorias lo cual les ha permitido acelerar la adopción de dispositivos médicos avanzados. Por otro lado, China gracias a la inversión gubernamental en el sector salud se han posicionado como un importante consumidor de equipos médicos. Japón por su lado continúa siendo un referente de la innovación tecnológica médica, se ha destacado por las recientes introducciones de sistemas quirúrgicos oftalmológicos.

OECD (2024) afirma que el comercio de dispositivos médicos ha ido creciendo, por lo tanto, existe una diversidad en cuanto a los principales países tanto exportadores como importadores. El comercio de equipos médicos representa el mayor porcentaje en cuanto a dispositivos médicos con un 34% en 2022 mientras que los equipos de protección personal representan un 30% seguido de los suministros médicos con un 25% y el porcentaje más bajo se ve representado por equipos ortopédicos, esto se muestra en la Figura 1.

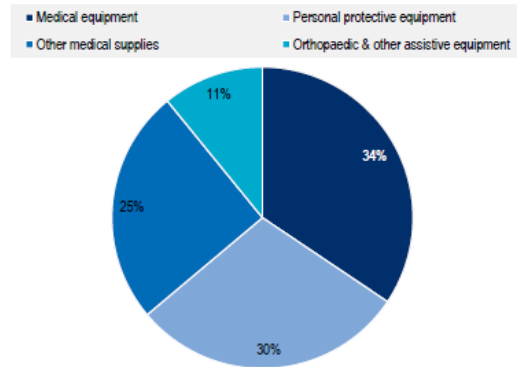


Figura 1. Composición del comercio mundial de dispositivos médicos (2022), por valor
Fuente: (OECD, 2024).

OECD (2024) también afirma que la diversidad de dispositivos médicos que se comercializan y variedad de las cadenas de suministro dan como resultado una diversidad geográfica de los principales países exportadores como importadores. Estados Unidos se encuentra como principal importador de los equipos médicos, esto debido a su enorme mercado y su alta asignación de recursos en el área de la salud.

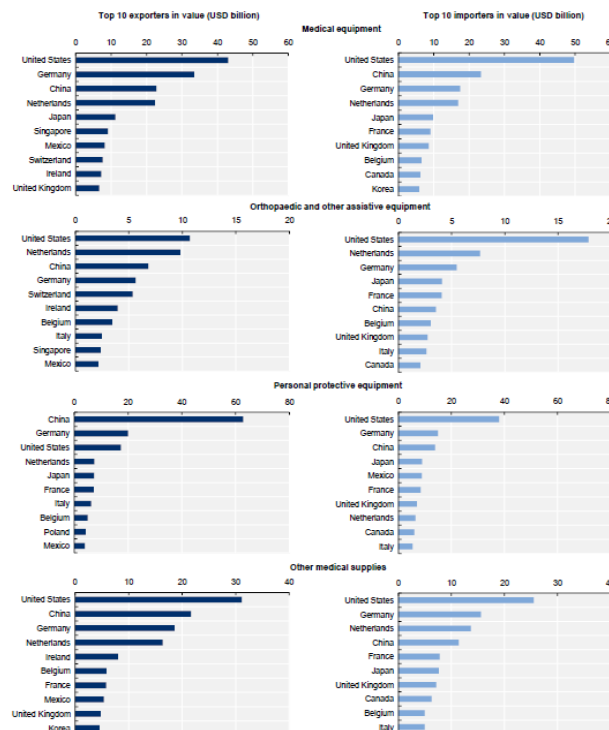


Figura 2. Principales exportadores e importadores de dispositivos médicos (2022), en miles de millones de usd
Fuente: (OECD, 2024)

La Organización Panamericana de la Salud (2023) detalla que en América Latina y el Caribe el 90% de los productos médicos necesarios son importados, esto genera una vulnerabilidad en los países de esta región debido a las múltiples condiciones que pueden generar atrasos en la cadena de suministro mundial. También se menciona que el director de la OPS comunicó que se debe priorizar la producción regional.

Según Yadav (2024) La tecnología digital ayudara a poder transformar diversas complejidades de la cadena de suministro. Desde los inicios de los 2000 la tecnología ha beneficiado distintos sectores de la sociedad y el sector salud no ha sido la excepción mejorando así la cadena de suministro en esta área. En la última década y especialmente después de la pandemia del COVID-19 el uso de estas tecnologías en la cadena de suministro sanitaria se incrementó tanto en los países de ingresos altos, medios y bajos.

Semet (2024) define la última milla como la fase final del proceso de entrega. El recorrido de un producto comprende el traslado desde un almacén a un camión y posteriormente a la puerta del cliente final, es esta última parte a lo que se le llama entrega de última milla, aquí es donde los costos suelen ser más elevados. A pesar de ser la parte más costosa y con mayor tiempo del proceso de envío es un factor fundamental para la satisfacción del cliente.

The Logistics Word (2025) describe que la logística de última milla presenta grandes obstáculos que dificultan realizarla de manera eficiente, entre estos tenemos la congestión urbana y por otro lado la presión de reducir costos y mejorar la sostenibilidad. En respuesta a estas situaciones se han desarrollado innovaciones tecnológicas las cuales pretenden revolucionar la manera de gestionar las entregas de última milla, dentro de estas están:

- Sistemas de rutas inteligentes y big data: El uso de inteligencia artificial para gestionar la planificación de rutas da como resultado un aumento en la eficiencia del proceso de entrega. Existen diferentes plataformas que permiten la integración de datos en tiempo real para evitar congestión ya así permitir una reducción de los costos operativos y disminuir significativamente los tiempos de entrega.
- Vehículos eléctricos y sostenibilidad: Las empresas están optando por la transición a flotas eléctricas ya que esto no solo reduce la huella de carbono, sino que también disminuye los costos asociados al transporte como ser el combustible.

Revista Logistec (2025) sugiere que la entrega de los productos está siendo revolucionada gracias a las tendencias emergentes como lo es la sostenibilidad, inteligencia artificial y el nearshoring. La inversión en tecnología de la información es la que permite a las organizaciones un mayor éxito en la logística de última milla. Estas tecnologías permiten mejorar la eficiencia, el cumplimiento de los tiempos de entrega, planificación de rutas y una mayor comunicación con los clientes.

La logística sanitaria y la última milla se relacionan de manera directa debido a que ambas tienen como objetivo mantener una disponibilidad óptima de equipos médicos que la demanda del mercado pueda presentar. La logística sanitaria contempla la planificación, control y gestión de los productos, añadido eso se encarga del correcto almacenamiento, transporte y trazabilidad. Posterior a esto se encuentra una fase crítica que es la última milla y es aquí donde se realiza la entrega final al cliente, en este caso las diferentes clínicas, hospitales públicos y privados del país. En el tema de salud esta etapa tiene criterios muy delicados que se deben manejar de la manera más eficiente debido a la sensibilidad de los productos y urgencia debido a la necesidad de los mismos.

2.1.1.2 COMPLEJIDAD TÉCNICA DE LOS EQUIPOS MÉDICOS EN LA DISTRIBUCIÓN

Moldstock Logístico (2025) Menciona que el transporte de equipos médicos comprende la planificación y la ejecución del transporte de los diferentes dispositivos, máquinas, instrumentos y mobiliario médico que son necesarios para la atención sanitaria ya sean para monitorear, diagnosticar o tratar los distintos padecimientos de la población.

Moldstock Logístico (2025) también menciona que el proceso de transporte implica la planificación de rutas la cual puede tener distintos enfoques como ser:

- Desde los fabricantes o distribuidores hasta los distintos centros de atención medica como ser clínicas, laboratorios, hospitales y centros de salud.
- Desde los distribuidores o tiendas de equipos médicos hasta el hogar de un paciente.
- Logística de devoluciones
- También existen situaciones de emergencia como la situación del COVID-19, catástrofes y en tales situaciones es urgente un transporte de equipos médicos.

Spatial Global (2025) destaca que la distribución de equipos médicos en el mundo se debe realizar de una manera impecable, así como su instalación y puesta en marcha por lo que su proceso logístico es de alto riesgo. El transporte de equipos médicos desde la planta de fabricación hasta el cliente final requiere de mucha más cautela que el transporte de mercancías más comunes debido a la gran cantidad de cuidados que estos equipos requieren.

Moldstock Logístico (2025) expresa que existen una gran variedad de tamaños. Diseños, pesos y formas de equipos médicos dentro de los cuales menciona equipos portátiles, máquinas de gran envergadura, monitores cardíacos y máquinas de diagnósticos por lo tanto cada uno de estos requiere diferentes soluciones de transporte con vehículos especiales ya que estos equipos pueden ser considerablemente pesados y con un alto coste por lo que la manipulación de los mismos debe ser muy cuidadosa para evitar daños a los equipos y con ello desembolsos importante por reparaciones o reposiciones. Por otro lado, también está la consideración de la fragilidad de las piezas internas de cada equipo como es el caso de las máquinas de ultrasonido.

El transporte de los equipos médicos sin duda alguna que representa grandes retos debido a los distintos factores mencionados anteriormente, por lo cual se debe realizar una correcta planificación que considere cada uno de ellos a fin de poder cumplir con los requisitos de entrega establecidos.

2.1.1.3 RIESGOS Y VARIABILIDAD EN LA ÚLTIMA MILLA

Shuaibu et al. (2025) menciona que las operaciones logísticas se vuelven más eficientes y rentables gracias a los problemas de optimización en la entrega de última milla, dentro de estos problemas se encuentran distintas actividades como la planificación de las rutas, programación de entregas y así mismo el equilibrio que debe de existir entre los costos, tiempos y sostenibilidad.

Trakhtenberg et al. (2025) indica que cualquier tipo de interrupción que se presente en la entrega de última milla representa un retraso o interrupción en la atención médica. Además de eso una mala gestión de este proceso conlleva a costos financieros dentro de los cuales se establecen tres tipos de costos:

- Remediación directa: este se refiere a que cuando existe un error en la última milla suele existir un costo directo asociado a la solución del problema

- Pérdida de productividad clínica: los errores en la última milla pueden conducir a la disminución de la productividad clínica, como ser tiempo inactivo para realizar diagnósticos, quirófano y consecuentemente a la búsqueda de alternativas.
- Macro impacto: este se refiere a un impacto mucho mayor como un evento de responsabilidad a un nivel más alto o incluso la pérdida de un cliente.

Muriel et al. (2022) menciona que la logística de última milla ha tenido múltiples avances tecnológicos, pero a pesar de ello aun enfrenta múltiples desafíos como ser las condiciones de tráfico, conflicto con los usuarios de las vías y las distintas regulaciones de tránsito, debido a todo esto las entregas urbanas se han tornado más complejas lo cual representa un desafío de planificación para las empresas. Esto abre una brecha entre la optimización de la última milla y los estudios de redes de transporte, por lo tanto, existe una necesidad en la búsqueda de estrategias de última milla que debe ser considerada por los distintos involucrados en la red de transporte.

El comercio electrónico ha transformado de manera notable la logística empresarial, obligando a las organizaciones a enfrentar el desafío permanente de gestionar sus procesos con mayor rapidez, eficiencia y a un costo accesible. La denominada “última milla” corresponde al tramo final que realiza un producto desde que es despachado del almacén hasta su llegada al cliente. Esta etapa presenta diversos retos que dificultan su correcta ejecución. La logística de última milla se entiende como la fase final dentro de la cadena de suministro, en la cual el pedido emprende su recorrido desde el centro de distribución hasta ser entregado al consumidor final o a la empresa contratante, motivo por el cual recibe este nombre que alude a ese último trayecto necesario para completar la entrega (Carretero, 2024).

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

Este análisis permite identificar aquellos factores que influyen directamente en el proceso de planificación y ejecución de entregas de la empresa IMLAB en el contexto nacional. En este apartado se analizan los temas relacionados al microentorno como ser el panorama del sistema de salud, riesgos en el entorno nacional y local, comportamiento de la competencia y finalmente innovaciones tecnológicas a nivel local que permitan optimizar la gestión logística en la empresa.

2.1.2.1. CONTEXTO SECTOR SALUD Y CADENA DE SUMINISTRO EN HONDURAS

Pavón Rodríguez & Estrada Arévalo (2018) mencionan que la estructura del sistema de salud en Honduras está conformada por varios subsistemas dentro de estos se tiene: el sistema privado, el sistema militar y el sector público. Además, se menciona que la seguridad social está conformada por instituciones como ser: la secretaria de Salud (SESAL), Secretaria de Gobernación Justicia y Descentralización, la Secretaria de Trabajo, Secretaria de Educación Pública, Secretaria de Recursos Naturales, Planificación, Coordinación y Presupuesto, Alcaldías Municipales y el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS).

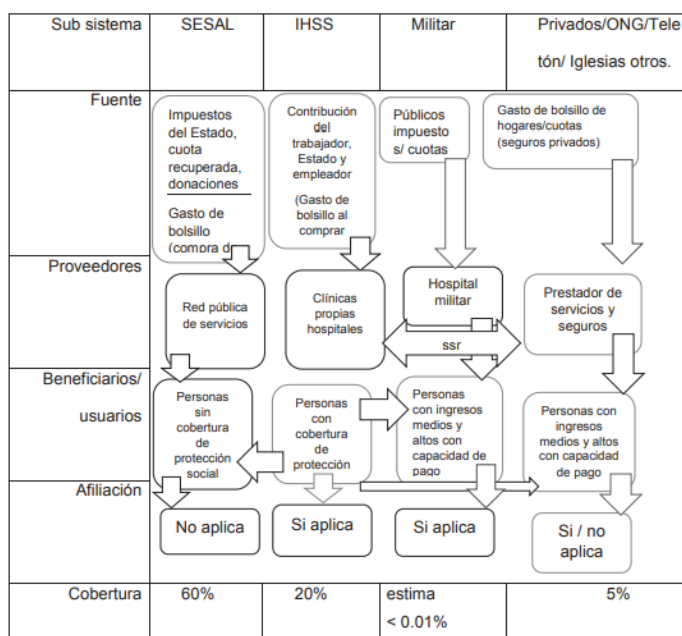


Figura 3. Caracterización de la fragmentación y segmentación del sistema de salud de honduras 2017

Fuente: (Pavón Rodríguez & Estrada Arévalo, 2018)

La Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ) (2024) indica que el crecimiento de los establecimientos de salud que se encuentran en operación fue mínimo ya que paso de 1,867 en 2022 a 1,901 en 2023. Se menciona también que se tiene planificada la construcción de 9 hospitales los cuales serán financiados con deuda pública.

La Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ) (2025) menciona también que la OMS sugiere que el presupuesto destinado al sistema de salud pública debería de ser el 6% de PIB, a pesar de estas sugerencias Honduras en los últimos años solamente se ha asignado él y si se hace una comparación en el año 2023 se asignó el 3.2% y en el 2024 un 3.0% registrando una disminución. Dentro de la región solamente Guatemala se encuentra por debajo de Honduras con un 2.3%, como se muestra en la Figura 4.

Gráfica 1. Gasto del gobierno en salud como porcentaje del PIB, 2024

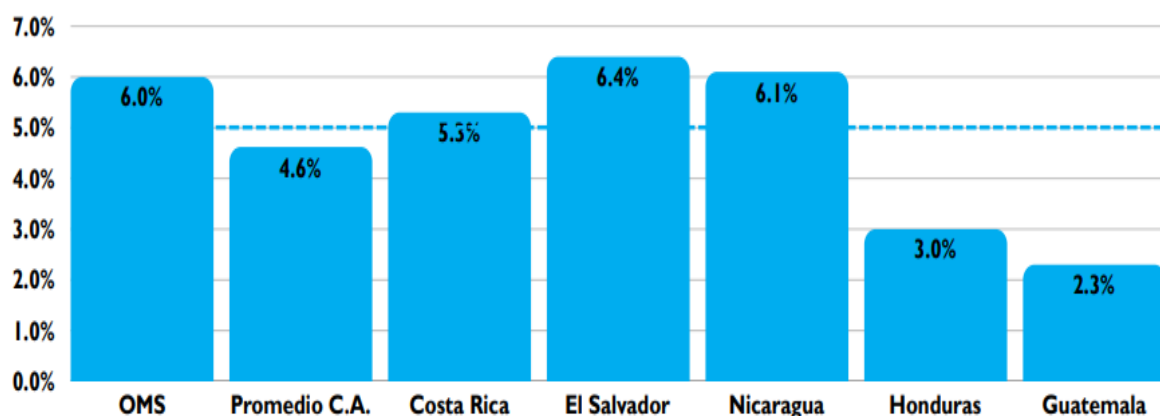


Figura 4. Gasto del gobierno en salud como porcentaje del pib, 2024

Fuente: (Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ), 2025)

La Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE) (2024) da a conocer que él es el ente encargado de definir los lineamientos y supervisar que las instituciones apliquen la ley de contratación del estado.

La Secretaría de Salud de Honduras (2025), en su misión menciona que se encarga de la formulación, diseño, control, seguimiento y evaluación de políticas, normas, planes y programas nacionales de salud, además de eso es el encargado del mejoramiento de las condiciones del sector salud en Honduras. En su organigrama muestra la unidad logística de medicamentos, insumos y equipamientos, como se muestra en la Figura 5.

- Nivel de Conducción Superior
- Nivel de Dirección Superior
- Nivel Estratégico
- Nivel de Apoyo

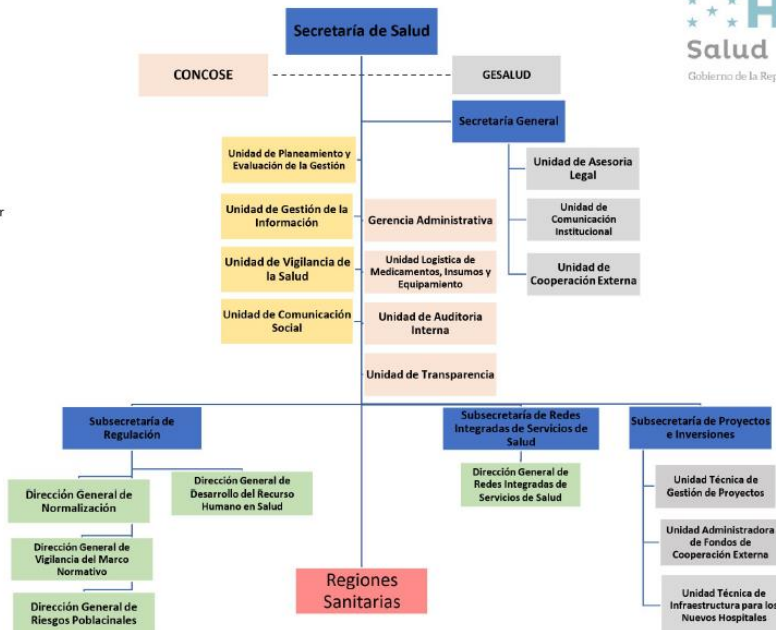


Figura 5. Organigrama secretaria de salud

Fuente (Secretaría de Salud de Honduras, 2025)

La Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ) (2022) da a conocer que, de acuerdo con el reglamento de Organización y Funciones, La Unidad Logística de Medicamentos e Insumos (ULMIE), es la que se encarga de la gestión de los suministros como ser los medicamentos, insumos y equipos.

La gestión de medicamentos, insumos y equipos para el sector salud en Honduras recae principalmente en la ULMIE ya que esta es la que coordina la cadena de suministro junto con otras instituciones nacionales.

2.1.3.2 INFRAESTRUCTURA Y RESTRICCIONES OPERATIVAS

Cuando se menciona infraestructura se asocia con la red vial de Honduras ya que este es un elemento importante para la distribución de productos a lo largo del país, en concreto nos referimos al transporte de equipo médico dado que estas vías son las que conectan los distintos centros de

almacenamientos ya sea con hospitales públicos, privados o clínicas siendo estos los principales clientes.

El Sistema Nacional de Inversión Pública de Honduras (2025) da a conocer que para el final del cuarto trimestre del 2024 se han construido y remodelado 235.2 kilómetros de carreteras. Esto permite un avance en la reducción de tiempo y costos logísticos asociados al transporte, dado que el proceso de entrega se vuelve más eficiente.

Osorto, (2025) expresa que la inversión que realizará la secretaría de Infraestructura y Transporte ascenderá a 15,500 millones de lempiras, destinados a la reparación y construcción de carreteras.

La Alcaldía Municipal del Distrito Central (2024) menciona que con la rehabilitación de diferentes vías a lo largo de la ciudad se pretende mejorar la circulación vehicular en los distintos sectores del municipio. Estas reparaciones se están llevando a cabo tanto en la red vial principal como también en las distintas colonias que interconectan distintos sectores.

Instituto Nacional De Estadística (2024) muestra que el crecimiento en el número de vehículos dentro de los cuales se toman en cuenta automóviles particulares, taxis, autobuses de transporte público, camiones de carga, motocicletas entre otros, ha sido significativo por lo que la demanda de vías de acceso también ha aumentado para poder aliviar la congestión del tráfico. Esto representa una de las restricciones operativas para el proceso de entrega ya que afecta de manera directa la eficiencia en las mismas.

Un desafío significativo que se debe enfrentar son las restricciones operativas que se presentan a nivel país, las cuales impactan directamente en la planificación y ejecución eficiente de los procesos logísticos de IMLAB. Factores como deficiencia en los procesos aduanales, congestión portuaria y la demora en el despacho de mercancías impactan directamente en los tiempos de entrega establecidos y los costos asociados.

Rodriguez (2025) señala que la mala coordinación y la falta de inversión que se lleva a cabo en el puerto de Puerto Cortés afecta a muchos empresarios impactando sus economías lo que los está llevando a buscar alternativas en puertos extranjeros, esto claramente afecta el potencial comercial del país. Además de eso señala que uno de los impactos más grandes que generan este

tipo de situaciones son los incrementos en los costos debido al retraso que se genera en las entregas de mercancías.

Diario La Prensa (2025) menciona que las empresas deben esperar de has un mes para poder recibir o despachar mercancías lo cual está generando pérdidas millonarias, muchos empresarios han buscado como solución el cambiar su puerto de recepción a Guatemala.

Jiménez (2025) señala que la paralización del puerto ha generado pérdidas millonarias tanto para los exportadores como los importadores.

Una de las restricciones operativas más significativas a nivel país sin duda alguna es la infraestructura portuaria, lo cual representa un desafío para las organizaciones impactando en la eficiencia logística, La competitividad de las empresas disminuye debido a los retrasos tan prolongados que se presentan tanto en la recepción como en el despacho.

2.1.3.3 RIESGOS PAÍS/CIUDAD PARA LA ÚLTIMA MILLA

En la entrega de última milla se pueden presentar múltiples riesgos país asociados a este proceso comprometiendo su eficacia y confiabilidad especialmente en el ámbito de equipos médicos. Dentro de estos se incluyen los fenómenos climáticos, vulnerabilidad frente al cambio climático, los altos niveles de inseguridad y los retrasos en los distintos procesos logísticos dan como resultado limitaciones significativas.

Zapata (2024) Indica que Honduras se encuentra expuesto a desastres naturales como ser sequías, inundaciones, derrumbes, deslizamientos debido a su ubicación geográfica se encuentra totalmente expuesta al curso que toman los eventos climáticos, lo cual pone al país en total riesgo y vulnerabilidad. También menciona que a través de los últimos años honduras se ha mantenido en la lista de los países con un alto índice de riesgo, y esto no ha parado por lo que su posición en la lista a aumentado esto debido a la falta de inversión y programas que fortalezcan la gestión de riesgo.

Trigueros (2023) menciona que en la carretera CA5 específicamente el tramo que cubre las ciudades de Villanueva, Potrerillos y Pimienta, hasta llegar al tramo de La Barca es el más peligroso, esto debido a la falta de seguridad en las distintas carreteras del país dando como

resultado una gran cantidad de asaltos a mano armada que tiene como objetivo a los conductores, pasajeros del transporte público y camiones de carga que transportan distintos tipos de mercancías.

Es evidente que dentro de los riesgos asociados al país en temas de logística de entrega se ve afectado por la combinación de dos factores principales y estos son el impacto generado por los riesgos climáticos que enfrenta el país y el otro es la seguridad en la red vial del país. Estos factores comprometen de manera significativa la distribución eficiente de los productos y en este caso la de los equipos médicos. La combinación de estos dos factores impacta directamente los costos operativos, así como el tiempo de entrega establecido poniendo en riesgo la cadena de suministro, por lo que la necesidad de una buena planificación juega un papel importante a lo largo del proceso logístico de IMLAB.

2.1.3.4 COMPETIDORES Y PRÁCTICAS DEL MERCADO

Resulta indispensable identificar a los principales competidores, ya que su presencia en el mercado representa un factor determinante para comprender el nivel de competitividad y las oportunidades de mejora de Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V.

SIMEDIC es una empresa que se dedica a la distribución, manejo, control y mantenimiento de equipo médico en Honduras y fue fundada en el 2013. Realizan sus labores enfocadas en la calidad y la excelencia con el propósito de brindar un servicio integral al sector salud. Además, menciona que tienen una cobertura del 80% de los hospitales del país. Sus servicios abarcan la planificación, implementación y mejora de la infraestructura hospitalaria. SIMEDIC (2025)

Dimex Medica se orienta a importación, distribución, comercialización y arrendamiento de equipo médico, hospitalario, gases médicos y sistema de información de laboratorio. Cuentan con experiencia en el desarrollo de proyectos en áreas de quirófano, centrales de esterilización, laboratorio, oxígeno, cocina, lavandería hemodiálisis, consultorios entre otros. Por lo que se han posicionado como un competidor clave en el sector salud. (Dimex Medica , 2025)

Dicosa se posiciona en el mercado de Salud nacional como un aliado estratégico como proveedor de equipos médicos de alta calidad. Se caracteriza por brindar productos que se rigen por los rigurosos estándares de la industria y de esa manera priorizar la seguridad y el bienestar de la población a través de sus productos. (Dicosa , 2025)

Las empresas antes mencionadas muestran prácticas de mercado las cuales se enfocan en la competitividad y diferenciación, se puede observar cómo SIMEDDEC pretende fortalecer su liderazgo en el mercado mediante su participación con gran parte de cobertura nacional, en cuanto a DIMEX destaca su diversificación de soluciones para el sector salud y no se puede dejar de lado Dicoso la cual apuesta por una representación exclusiva de marcas lo cual le permite garantizar una alta calidad.

En tema de competitividad las alianzas estratégicas con proveedores son fundamentales a lo largo de la cadena de suministro. Las alianzas con proveedores permiten asegurar una alta innovación y tecnología en el mercado hondureño. La participación en el sector de salud pública de estas empresas distribuidoras de equipo médico se hace mediante licitaciones públicas que permiten una competencia justa e igualdad de oportunidades y fomenta la mejora en cuanto a precios y servicios de calidad por parte de los ofertantes.

2.1.3.5 OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS LOCALES

Yerra (2024) sugiere que la satisfacción al cliente es uno de los factores fundamentales para el éxito de una organización por lo que retrasos, tiempos de entrega incorrectos y planificación ineficiente de rutas dan como resultado una mala experiencia para los consumidores y sin duda alguna esto impacta directamente los costos y daños en la reputación de las organizaciones.

Para hacer frente a las situaciones expresadas anteriormente Yerra (2024) también menciona que el análisis predictivo mediante el uso de inteligencia artificial se convierte en una herramienta provechosa ya que por medio de esta se puede realizar el análisis de datos históricos con el fin de poder optimizar la cadena de suministro, minimizar retrasos y una mayor precisión en los procesos de entrega.

Existen sistemas de planificación y recursos empresariales (ERP) que sin duda alguna son una herramienta relevante que da paso a una transformación digital en las empresas. Estos sistemas permiten poder realizar una mejor gestión y planificación de recursos. Santamaria (2025) menciona los principales beneficios que se obtienen en la eficiencia de la cadena de suministro al contar con un ERP, dentro de estos beneficios se encuentran:

- Mejor visibilidad y control: ofrece a las empresas la posibilidad de poder supervisar cada etapa de la cadena de suministro lo que le permite tomar decisiones estratégicas y anticiparse a los distintos problemas que se puedan dar y de esta forma poder reaccionar frente a las variaciones de la demanda.
- Automatización de procesos: esta es una parte fundamental para las empresas ya que este tipo de sistema permite automatizar procesos que se han realizado de manera manual lo cual reduce el riesgo de errores humanos y permite una mayor fluidez en las operaciones.
- Optimización de inventarios: facilita el control y gestión de inventarios lo que permite prevenir tanto el exceso como la falta de inventario.
- Mejor comunicación y colaboración: Permite que la comunicación fluye entre las distintas áreas de la empresa y que unifica en un solo sistema la información que se maneja en cada una de ellas.
- Reducción de costos: al optimizar los procesos los costos asociados a la cadena de suministro disminuyen. Esto incluye gastos como el de almacenamiento, transporte y gestión administrativa.
- Cumplimiento normativo: Permite la simplificación de los procesos que requieren el cumplimiento de alguna normativa ya que en el mismo se gestionan los documentos requeridos y da esa trazabilidad necesaria a lo largo del proceso.

La implementación de herramientas tecnológicas son una oportunidad latente que puede fortalecer la competitividad de las organizaciones en Honduras. En la actualidad la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta fundamental en los negocios, el uso de esta para el análisis predictivo en conjunto con los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) brinda a las empresas la capacidad de hacer frente a los desafíos como los retrasos, planificación ineficiente y errores en el establecimiento de los tiempos de entrega que sin duda alguna afectan la satisfacción del cliente y consecuentemente la imagen de la empresa.

2.1.4 ANÁLISIS INTERNO

El análisis interno de Implementos de Laboratorio S. DE R.L. DE C.V. Permite comprender como opera la organización, cuáles son sus recursos disponibles, las debilidades que enfrenta y las

consecuencias derivadas de estas, así como los elementos que le han permitido posicionarse en el sector salud de Honduras, ver Figura 6.



Figura 6. Valores imlab

Fuente (Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V., 2025)

2.1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE IMLAB

Implementos de Laboratorio S. DE R.L. DE C.V. es una empresa hondureña con más de 20 años de experiencia dedicada a la distribución de insumos, reactivos y equipos médicos a hospitales del sector público y privado, consultorios clínicos y laboratorios en todo el país. A lo largo de su trayectoria se ha consolidado como un actor relevante en el sector salud al representar y comercializar marcas de alta gama. Su propósito central se orienta a mejorar la calidad de la atención médica en Honduras mediante la provisión de productos de alta calidad, así como a través de un servicio postventa que incluye reparación y mantenimiento confiable y eficiente de los equipos médicos.

En este sentido, IMLAB forma parte activa de la cadena de suministro sanitaria, donde la logística adquiere un papel crítico, ya que asegura la disponibilidad oportuna de equipos e insumos

esenciales para la atención del paciente. Desde la perspectiva de la gestión de operaciones y logística, la empresa se enfrenta al desafío de garantizar precisión en la planificación de inventarios, trazabilidad en la distribución y cumplimiento de tiempos de entrega en la última milla, aspectos que son determinantes en sectores donde la vida humana puede depender de la puntualidad y confiabilidad del servicio.

2.1.4.1.1 HISTORIA

El sector salud en Honduras, al igual que en muchos países en vías de desarrollo, han enfrentado el reto constante de acceder a tecnología médica en insumos de calidad que permitan mejorar los procesos de diagnóstico y tratamiento. Esta situación ha generado la necesidad de contar con empresas nacionales que contribuyan a reducir la brecha tecnológica y fortalezcan la infraestructura sanitaria del país. En este marco surge Implementos de laboratorios S. de R.L. de C.V. (IMLAB), cuya trayectoria constituye un claro ejemplo de visión empresarial, capacidad de adaptación al mercado y aporte al sistema de salud hondureño.

Implementos de laboratorios S. de R.L. de C.V. (IMLAB), fue fundada en el 2002 con el propósito inicial de atender la demanda de insumos básicos de laboratorio. No obstante, con el paso del tiempo, no se limitó únicamente a cubrir este segmento, sino que logró evolucionar estratégicamente. Lo que comenzó como un proveedor de materiales esenciales se transformó en un distribuidor integral de productos con mayor valor agregado y complejidad técnica.

A lo largo de más décadas, IMLAB ha logrado consolidarse como un referente en la distribución de insumos especializados y equipos médicos de alta gama y necesidad, ampliando su catálogo hacia la tecnología de punta. Entre estas se destacan los equipos de soporte de vida, el equipamiento para estudios del tracto digestivo, instrumental para cirugía laparoscópica y los sistemas avanzados de esterilización, los cuales son vitales para el funcionamiento eficiente de hospitales y clínicas. Este crecimiento no solo se refleja un proceso de expansión comercial, sino también un compromiso con la mejora continua de los estándares de atención médica en el país, contribuyendo a garantizar que los pacientes hondureños tengan acceso a equipos médicos y servicios que cumplen con altos niveles de calidad.

2.1.4.1.2 MISIÓN

En Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V (2025):

Estamos comprometidos en mejorar la calidad de vida de las personas al ofrecer soluciones integrales en equipos médicos y suministros hospitalarios, brindando un servicio excepcional y de calidad a nuestros clientes, a través de personal altamente capacitado, innovación tecnológica y ética profesional. (p.1)

2.1.4.1.3 VISIÓN

“Ser líder en el mercado de equipo médicos y suministros hospitalarios en Honduras, reconocidos por nuestra excelencia en el servicio la calidad de nuestros productos, el compromiso con nuestros clientes y el desarrollo sostenible”. (Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V., 2025)

2.1.4.1.4 SERVICIOS

Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (2025) ofrece servicio de reparación. Este servicio está orientado a brindar soluciones efectivas a los problemas que pueden presentar los equipos médicos de los clientes. El personal técnico de la empresa, certificados por los fabricantes de las marcas que representa legalmente en el país, posee la experiencia y las competencias necesarias para llevar a cabo intervenciones de mantenimiento y reparación con altos estándares de calidad.

Este proceso inicia con un diagnóstico preciso del equipo, a partir de la cual se plantea una solución ajustada a las necesidades específicas de cada cliente. Asimismo, los talleres de IMLAB cuentan con instalaciones especializadas y equipo de diagnóstico debidamente calibrados y avalados por los fabricantes, lo que garantiza la realización de reparaciones con tecnología de vanguardia y el más alto nivel de confiabilidad.

En IMLAB se garantiza que cada equipo reparado cumpla con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante y con los estándares de calidad exigido en el ámbito de la salud. Asimismo, todas las reparaciones cuentan con un respaldo de garantía, lo que genera mayor confianza y seguridad en los clientes.

De esta manera, el servicio de reparación que ofrece la empresa se constituye como una alternativa confiable y eficiente para resolver cualquier inconveniente en los equipos médicos. Gracias a la certificación del personal técnico, el uso de equipos de diagnóstico calibradas y la garantía que respalda cada intervención, se asegura que los equipos reciban un servicio de alta calidad y se mantenga en condiciones óptimas de funcionamiento.

IMLAB también cuenta con el Servicio de Mantenimiento de los equipos médicos que constituyen un pilar esencial para asegurar su funcionamiento seguro y eficiente dentro del ámbito de la salud. La empresa ofrece servicio que abarca mantenimiento preventivo, monitoreo y mantenimiento correctivo, no solo se concibe como un servicio técnico, sino como un componente estratégico de la logística sanitaria, ya que garantiza la disponibilidad, seguridad y eficiencia de los equipos utilizados en hospitales, clínicas y laboratorios.

De esta forma, el mantenimiento que ofrece IMLAB contribuye directamente a la confiabilidad de la cadena de suministro sanitaria, al asegurar que los equipos médicos mantengan un funcionamiento óptimo, prolonguen su vida útil y estén siempre disponibles para atender demandas de pacientes.

Además de estos servicios de gran relevancia, IMLAB también ofrece a sus clientes la opción de arrendamiento de equipos, brindando soluciones flexibles que se adaptan a las necesidades específicas de cada Institución, busca ofrecer soluciones integrales y flexibles que se adapten a las distintas necesidades del sector salud.

A través de asesoría biomédica personalizada, acompaña a cada cliente en la selección de equipos más adecuado para sus requerimientos específicos, guiándolos en todo el proceso de adquisición y arrendamiento. Además, este servicio incluye mantenimiento preventivo y correctivo, lo que garantiza que los equipos arrendados se mantengan en óptimas condiciones de funcionamiento, sin que los clientes deban preocuparse por reparaciones o gestiones técnicas adicionales.

El arrendamiento de equipos médicos representa una alternativa atractiva para instituciones y profesionales que no desean comprometer grandes sumas de capital en la compra, ya sea porque

requieren el equipo de manera temporal o porque buscan actualizar sus tecnologías de forma constante sin realizar inversiones elevadas.

2.1.4.2 PROCESO ACTUAL DE ENTREGA FINAL DE EQUIPOS MÉDICOS

El proceso de entrega de IMLAB, se encuentra estructurado en función de los mecanismos de adquisición establecidos en la Ley de Contratación del Estado, lo que implica que las operaciones pueden originarse a través de compras menores, compras directas, licitaciones públicas y privadas. Una vez adjudicado uno de estos procesos en el que se participó, la empresa programa la entrega conforme a los tiempos ofertados de entrega del equipo o insumo, se establecen esquemas de cumplimiento como ser el 50% de la entrega será inmediata y el 50% restante en un plazo de 60 días hábiles o calendario. La coordinación de fechas se realiza mediante notificación oficial al cliente a través de correo electrónico o notas físicas, esperando la confirmación institucional para proceder.

Posteriormente, se lleva a cabo la clasificación de los productos e insumos destinados a cada entrega parcial, si cuenta con el stock, se puede hacer entrega total. Para la fase de distribución, IMLAB cuenta con una flota propia compuesta por un vehículo tipo paila y dos camiones minis. En los casos donde la capacidad de carga resulta insuficiente o se requiere optimizar el transporte para evitar múltiples viajes, la empresa recurre al alquiler de unidades externas o a tercerizar la flota que se ajustan a las necesidades del pedido.

Durante la entrega, se cumple con la presentación de la documentación requerida por los procesos de contratación pública y privada, la cual incluye: facturas, recibos, comprobantes de entrega, garantías de cumplimiento del contrato, garantías de calidad del equipo o insumos y, en el caso de equipos médicos, garantías extendidas que cubren mantenimiento preventivo y correctivo. Este conjunto de documentos respalda la transparencia del proceso y asegura al cliente la confiabilidad del servicio o producto recibido.

De esta manera, el proceso de entrega de IMLAB integra aspectos legales, operativos y logísticos que permiten dar cumplimiento a los compromisos adquiridos, asegurando la trazabilidad de los equipos e insumos y fortaleciendo la relación de confianza con el sector salud.

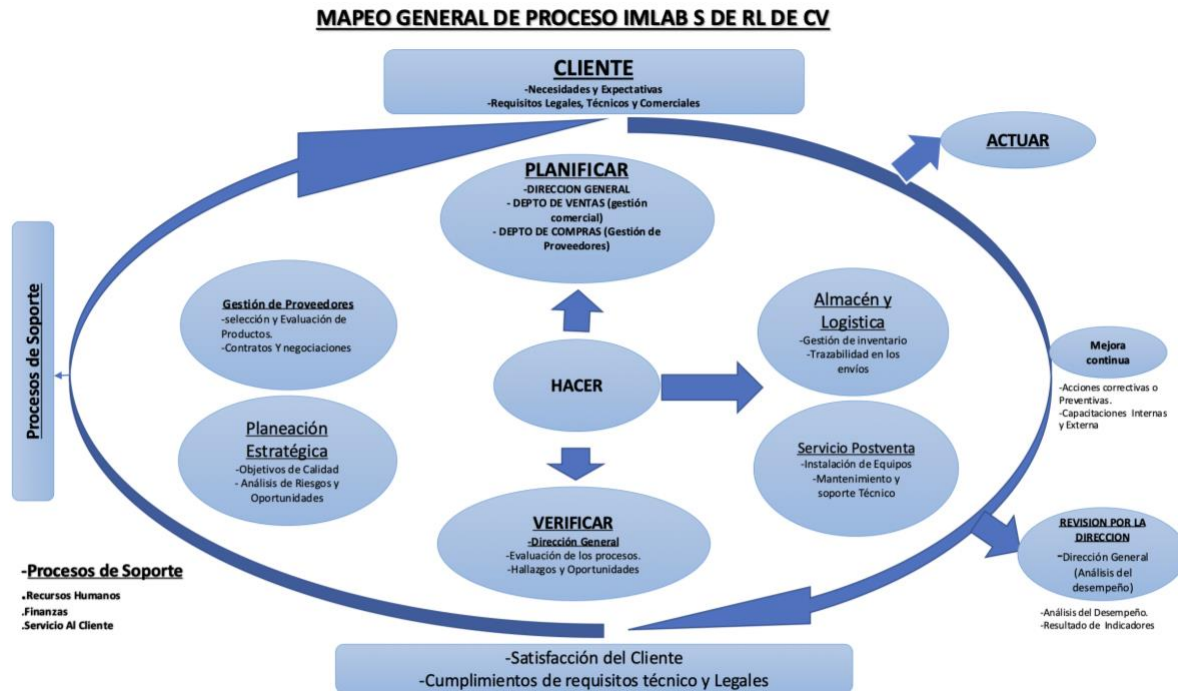


Figura 7. Modelos de un sistema de gestión de la calidad de procesos imlab

Fuente: (Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V., 2025)

2.1.4.3 DEBILIDADES INTERNAS

En el análisis realizado en Implementos de Laboratorio S. de R.L. de C.V. (IMLAB) se identificaron varias debilidades internas que actualmente limitan la eficiencia de sus operaciones logísticas, especialmente en la etapa de entrega final o última milla.

1. En primer lugar, se observa la ausencia de un área especializada en planificación logística. La empresa no cuenta con un departamento formal que gestione y programe los pedidos y las entregas, lo que genera improvisación, falta de coordinación entre las áreas y una mayor probabilidad de errores en la operación.
2. Un punto crítico, es la capacidad limitada de la flota propia. Actualmente, IMLAB dispone únicamente de un vehículo tipo paila y dos camiones minis, lo que restringe su cobertura para pedidos de gran volumen o con múltiples destinos. Ante estas limitaciones, la empresa debe recurrir al alquiler de transporte externo, lo que incrementa los costos y afecta la eficiencia.
3. Se identificó la alta dependencia de contratos estatales, los cuales representan una parte importante de los ingresos de la compañía. Está situación la expone a multas contractuales

en caso de incumplimiento (0.36% del valor del contrato por cada día de retraso), lo que aumenta la presión sobre los procesos de entrega.

4. Fallas de comunicación interdepartamental. Áreas claves como ventas, compras y operaciones no trabajan de forma completamente integrada, lo que dificulta la toma de decisiones estratégicas y genera reprogramaciones, entregas incompletas y errores en pedidos.
5. Carencia de protocolos estandarizados en la última milla, aunque se cumple con la entrega, no existen procedimientos formalizados que aseguran la eficiencia, sostenibilidad y un monitoreo constante del proceso.

2.1.4.4 CONSECUENCIAS OBSERVADAS

A partir de un análisis realizado a Implementos de Laboratorio S. de R.L. de C.V. (IMLAB), se evidencian diversas consecuencias originadas por las debilidades internas en sus procesos logísticos, especialmente en lo relacionado con la fase de entrega final o última milla.

1. Incrementos en los costos operativos. La necesidad de la tercerización de la flota solo en ocasiones eleva los gastos, reduciendo directamente la rentabilidad de la empresa.
2. Exposición a penalizaciones contractuales. El incumplimiento en los plazos de entrega con el Instituciones gubernamentales puede derivar en multas del 0.36% diario sobre el valor del contrato, lo que representa pérdidas económicas significativas y afecta la sostenibilidad financiera.
3. Impacto en la sostenibilidad del cliente. Los retrasos, entregas incompletas y errores logísticos deterioran la confianza de los clientes, lo que pone en riesgo la fidelización de instituciones estratégicas.

El incumplimiento en la entrega oportuna de insumos y equipos médicos no solo afecta la disponibilidad de recursos en hospitales y compromete la atención al paciente, sino que también impacta en la competitividad de IMLAB, ya que los errores logísticos y la falta de procesos estandarizados reducen su confiabilidad frente a los competidores, limitando así su capacidad de participar y adjudicarse nuevos procesos.

2.1.4.5 RECURSOS DISPONIBLES

La empresa Implementos de Laboratorio S. de R.L. de C.V. (IMLAB), cuenta con diversos recursos que le permiten desarrollar sus operaciones en el sector de la distribución de insumos y equipos médicos en Honduras.

1. Recurso Humano: IMLAB cuenta con personal altamente capacitado y certificado por los fabricantes de las marcas representadas legalmente en el país, profesionales en ventas, compras y operaciones con experiencia en procesos de licitación y comercialización, técnicos especializados en reparación y mantenimiento preventivos y correctivos de los equipos médicos.
2. Recursos tecnológicos: Talleres propios equipados con instrumentos de diagnóstico calibrados y certificados por el fabricante, tecnología para calibración, certificación y pruebas de funcionamiento de equipos médicos, sistemas básicos de gestión administrativa y contable, aunque aún con limitaciones en la integración tecnológica logística (ERP, WMS o TMS).
3. Recursos Materiales y logísticos: Flota compuesta por un vehículo tipo carro y dos camiones minis para distribución, posibilidad de alquiler de transporte adicional cuando la capacidad de la flota propia no es suficiente, almacén para la clasificación, resguardo y preparación de equipos e insumos médicos ante su distribución.
4. Recursos financieros: Más de 20 años de experiencia en el mercado nacional que respaldan la estabilidad de la empresa, contratos instituciones del sector público y privado, siendo las instituciones gubernamentales uno de sus principales clientes.
5. Recursos Intangibles: Reconocimiento en el mercado debido a la representación de marcas internacionales de alta gama, reputación consolidada en el sector salud, derivada de la calidad en productos y servicios.

Para que IMLAB pueda aprovechar al máximo todo el potencial de sus recursos, es fundamental dar un paso más hacia la integración tecnológica y una mejor planificación logística. De esta manera, la empresa no solo podría utilizar de forma más eficiente lo que tiene, sino también fortalecer su posición frente a la competencia y responder con mayor eficacia a las exigencias del sector salud en Honduras.

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.

En esta sección se presenta la definición de los diferentes conceptos fundamentales que respaldan el tema de planificación del proceso de entrega final de equipos médicos en la empresa implementos de laboratorio (IMLAB). Esto permitirá establecer un marco teórico sólido permitiendo un mayor entendimiento de los principales beneficios de una correcta planificación logística de la empresa.

2.2.1 VARIABLE DEPENDIENTE

2.2.1.1 EFICIENCIA DEL PROCESO DE ENTREGA

Según Pinheiro de Lima et al. (2017) la eficiencia se relaciona de manera directa con la utilización de los recursos y está asociada con el índice de productividad, y esta puede ser aplicada a la unidad interna que se encuentra en estudio. De acuerdo a esto se puede entender que la eficiencia de del proceso de entrega se puede enfocar en lograr realizar esta tarea con la máxima velocidad y con la mayor precisión a fin de obtener la satisfacción del cliente.

2.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

2.2.2.1 PLANIFICACIÓN DE RUTAS LOGÍSTICAS

García Olivares (2000) menciona que con una correcta planificación de rutas se puede lograr un ahorro en los tiempos ya sea de recolección o de entregas y así mismo un ahorro de costos, para la correcta planificación se deben tomar en cuenta distintos parámetros como la cantidad, la capacidad de la las unidades, topografía de la zona por mencionar algunas.

La planificación de rutas logísticas se entiende como el proceso de diseñar, organizar y optimizar los recorridos que deben seguir los vehículos de transporte para cumplir con las entregas o recolecciones de mercancías en el menor tiempo posible, reduciendo costos operativos y garantizando un nivel de servicio adecuado. Esta actividad implica considerar múltiples variables como la ubicación de los clientes, la capacidad de carga de los vehículos, las restricciones de tiempo, las condiciones del tráfico y los costos asociados, de manera que se logre un equilibrio entre eficiencia operativa y satisfacción del cliente. Una adecuada planificación de rutas permite

mejorar la utilización de recursos, disminuir kilómetros recorridos y contribuir a la sostenibilidad de la cadena de suministro. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM) (2014)

2.2.2.2 INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA

De acuerdo con Zerintia Technologies (2023) la integración tecnológica es una herramienta fundamental en el éxito de las empresas, mediante esta se incorporan tecnologías digitales en las distintas áreas de la organización, permitiendo así una mayor eficiencia y productividad, acelera la toma de decisiones basada en datos brindando una ventaja competitiva a la organización.

2.2.2.3 RECURSOS LOGÍSTICOS

Pinheiro de Lima et al. (2017) menciona que los recursos logísticos forman parte de un sistema de logística y son pieza fundamental para lograr un buen desempeño, ya que estos permiten un mejor flujo de la información y bienes.

2.2.3 PLANIFICACIÓN DE RECURSOS EMPRESARIALES (ERP)

Según SAP (2025) un ERP es un software que permite a las distintas organizaciones poder optimizar sus distintos procesos, mediante la centralización de la información de los diferentes departamentos como ser finanzas, RR. HH., fabricación, cadena de suministro y ventas por mencionar algunos.

2.2.4 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Böhrt Pelaez (2000) Menciona que la capacitación se ha convertido en una necesidad de las empresas con el propósito de obtener un mejor rendimiento por parte las personas que están prestando un servicio en la organización y así poder hacer frente a las necesidades de la empresa.

2.2.5 LOGÍSTICA SANITARIA

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), (2010), define la Logística Sanitaria como el conjunto de procesos de planificación, gestión y control del flujo de bienes, información y recursos destinados a garantizar la disponibilidad oportuna de medicamentos, insumos médicos, equipos y servicios de salud. Su propósito es asegurar la continuidad de la atención sanitaria con

eficiencia, calidad y sostenibilidad, siendo un eje estratégico para el buen funcionamiento de los sistemas de salud.

2.2.6 ÚLTIMA MILLA

La última milla se entiende como la etapa final del proceso logístico, en la cual los productos son trasladados desde el centro de distribución o almacén hasta el cliente final. Esta fase se considera crítica, ya que influye directamente en la satisfacción del consumidor y en la eficacia de la cadena de suministro, enfrentado desafíos como costos elevados, congestión urbana y cumplimiento de tiempos de entrega. (Gavaers, Van de Voorde, & Vanelslander, 2011).

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

En este apartado se presentan las teorías de sustento que avalan y sustentan el problema de investigación. Está orientada a mostrar como estos principios son aplicables para explicar el impacto de la planificación en el proceso de entrega.

2.3.1 BASES TEÓRICAS

2.3.1.1 MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS

Según Bonilla et al. (2020) la mejora continua permite elevar el desempeño de los diferentes procesos de la empresa dando como resultado la satisfacción del cliente, esta mejora continua se constituye por una serie de acciones y uso de recursos, es aplicable tanto en los niveles operativos, tácticos y estratégicos de la organización.

Baides (2015) menciona que la mejora continua permite obtener mejoras en cualquier parte del negocio gracias a que está enfocada en realizar pequeños cambios de manera constante a lo largo del tiempo, aplicando estos en cualquiera de los procesos involucrados, con la aplicación de esto se logra una mayor productividad, seguridad y eficiencia operativa y consecuentemente se reducen los despilfarros.

Según Heizer & Render (2015) la mejora continua es un proceso que abarca a las personas, equipos, proveedores, materiales y procedimientos, la mejora continua se basa en que todas las

partes involucradas tiene oportunidad de mejora, lo que se busca es la perfección, cosa que no se puede conseguir, pero siempre se debe estar en busca de una mejora.

2.3.1.2 TEORÍA DE LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Este enfoque teórico busca integrar de manera estratégica todos los procesos relacionados con el flujo de bienes, servicios, información y recursos financieros desde el proveedor de materias primas hasta el cliente final. Según Chopra & Meindl (2021) implica planificar y gestionar de forma integrada el abastecimiento, la producción, el almacenamiento, el transporte y la entrega, garantizando eficiencia, flexibilidad y capacidad de respuesta ante cambios del entorno. En este enfoque, cada eslabón (proveedores, operaciones, distribución, clientes) influye directamente con la competitividad del sistema completo.

En la Gestión de la Cadena de Suministro SCM, es el enfoque estratégico que busca planificar, coordinar y controlar de manera integrada todas las actividades, relacionadas con el flujo de bienes, servicios, información y recursos financieros desde el proveedor inicial de materias primas hasta el cliente final Christopher, M. (2016).

Aplicando a IMLAB, ofrece un marco conceptual que explica como las limitaciones en planificación, procesos manuales y flota insuficiente afectan la entrega final de equipos médicos. Adoptar la SCM no solo implica mejorar la eficiencia operativa sino garantizar disponibilidad oportuna de insumos críticos, asegurando continuidad en la atención hospitalaria, un elemento clave en la logística sanitaria. Además, la SCM ofrece herramientas prácticas, como integración tecnológica, indicadores de desempeño, que pueden transformar un sistema reactivo en uno proactivo, estratégico y centrado en el cliente.

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

Este apartado muestra el uso de las metodologías que han sido utilizadas por otros investigadores y expertos, dentro de ellas se muestra el uso del Lean Logistics y Just in time como enfoques fundamentales que permiten la optimización de los procesos de entrega, reducción de desperdicios y la mejora continua dentro de las operaciones.

2.3.2.1 LEAN LOGISTICS

Universidad Internacional de Valencia (2021) Señala que lean logistics es una metodología que está basada en la gestión y organización de las operaciones. El objetivo principal de esta es eliminar los obstáculos a lo largo de la cadena de suministro y de esta manera mejorar la efectividad en la distribución de los productos, mediante la reducción de tiempos de entrega y de esta manera poder disminuir los costos.

Montero Flores (2022) menciona que la implementación de lean logistics permite eliminar desperdicios que no están generando valor en su proceso y esto les permite reducir ciclos y costos innecesarios.

Guere Cuicapusa (2024) sugiere que la aplicación de lean logistics juega un papel fundamental a lo largo de la empresa dado que esta permite la reducción de tiempos tanto en la producción como en la operación, lo que permite eliminar desperdicios dando como resultado un valor agregado a la empresa.

Tomaylla Galindo & Martinez Padilla (2024) mencionan que, mediante la validación de expertos, se respaldó que mediante la implementación de lean logistics se proporciona una evidencia concreta que esta metodología mejora significativamente la eficiencia y gestión de proyectos de construcción.

2.3.2.2 JUST IN TIME

Escudero Serrano (2013) Describe el método just in time como un sistema para organizar la producción además permite el aumento de la productividad y reduce el costo por la gestión de actividades que pueden ser innecesarias y pérdidas que se pueden presentar en los almacenes. El objetivo del JIT es básicamente la eliminación de despilfarros, lo que se traduce como la búsqueda de problemas y análisis de las posibles soluciones para poder eliminar las actividades innecesarias

Patel (2023) menciona que la metodología just in time permite la sincronización en cuanto al flujo de la información tanto de los materiales como las actividades de producción, esto permite que los diferentes productos se entreguen con la calidad deseada y en el momento oportuno. Gracias a esto las empresas obtiene beneficios significativos que se ven reflejados en los costos, mayor

eficiencia, mejora en la calidad, satisfacción del cliente, además de una optimización de la cadena de suministro.

Según Badillo Carrasco & Cetre-Nolivos (2018) entre los principales objetivos que tiene el sistema just in time es la reducción de stocks, lo que significa mantener justamente lo necesario en inventario, con esto se pretende alcanzar ventajas sinérgicas en la cadena de suministro de producción y consumo.

Según Galves Alarcón & Guarín Cortés (2023) los principios básicos que rigen el just in time esta la gestión de los tiempos de entrega (lead time) y la reducción de los inventarios, esto es fundamental para las empresas debido a que entre menor sea el tiempo es mucho más beneficioso para la empresa y los clientes.

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

2.3.3.1 VSM

Rother (2017) menciona que el mapa de flujo de valor (VSM) analiza el flujo de la información de las organizaciones, así como el flujo de materiales juntamente con el tiempo de entrega establecido. Este tiempo de entrega se encuentra correlacionado con las existencias y estas también se encuentran relacionadas con la eficiencia de los procesos por lo tanto si se desea reducir el tiempo de entrega se debería enfocar primero en la mejora de los procesos.

2.3.3.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Mercado Ramírez (1991) menciona que el diagrama de Ishikawa también conocido como diagrama causa-efecto o espina de pescado, se caracteriza por tener a la cabeza un problema o efecto y las espinas se caracterizan por ser las causantes de este efecto. A partir de este diagrama surgen acciones que se deben tomar en cada una de las áreas identificadas para enfrentar y corregir el problema en cuestión.

2.3.3.3 5WH

Brandl (2023) define los 5 porqués como una herramienta diseñada para resolver problemas, esta técnica simple pero efectiva permite la identificación de las causas raíz de un problema

mediante una serie de preguntas sucesivas de ¿por qué? Esta herramienta permite resolver problemas de manera eficiente, dando beneficios como reducción de tiempo, costos y aumentando la satisfacción del cliente.

2.4 MARCO LEGAL

El marco legal se puede entender como un conjunto de leyes, normas y regulaciones que rigen el funcionamiento de una organización dentro de un contexto específico. En el caso de una empresa, este marco establece los lineamientos que debe cumplir para operar de manera formal, transparente y responsable frente al Estado, a sus clientes y a la sociedad. Es decir, el marco legal no solo delimita las obligaciones jurídicas, sino que también orienta las prácticas empresariales hacia la eficiencia, la calidad y el respeto a los principios éticos normativos y vigentes.

2.4.1 MARCO LEGAL EXTERNO, LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO

En La Ley de Contratación del Estado de Honduras (Decreto 74-2001) y su reglamento representa el marco normativo que regula la adquisición de bienes y servicios por parte de instituciones públicas. Para IMLAB, esta ley es de suma importancia ya que gran parte de sus operaciones comerciales están vinculadas directamente a contratos con hospitales e instituciones del Estado, lo que significa que sus procesos logísticos deben ajustarse estrictamente a lo que la normativa establece. Ley de Contratación del Estado de Honduras Decreto 74- (Congreso Nacional de Honduras, 2001.)

En primer lugar, el artículo 6 de la Ley establece que los procedimientos de adquisición que las instituciones pueden utilizar, tales como compras menores, compras directas, licitaciones privadas y licitaciones públicas. (Congreso Nacional de Honduras , 2001). Estos mecanismos definen la forma en que IMLAB puede participar en los procesos de contratación y determinan las obligaciones que debe cumplir una vez adjudicado un contrato.

Uno de los aspectos más crítico para el tema de esta investigación se encuentra en el artículo 96 del reglamento, donde se establece que en caso de incumplimiento de los plazos de entrega se aplicará una penalización del 0.36% del valor del contrato por cada día de retraso (Congreso Nacional de Honduras, 2001). Esto significa que cualquier falla en la planificación logística,

especialmente en la última milla, no solo afecta la eficiencia operativa, sino que también genera consecuencias económicas inmediatas para la empresa.

Asimismo, el artículo 30 de la Ley hace referencia a la obligación de presentar garantías de cumplimiento y calidad en los contratos. En el caso de equipos médicos, IMLAB debe entregar garantías extendidas que cubran tanto mantenimiento preventivo como el correctivo, lo que asegura a la institución contratante la continuidad en el funcionamiento de los equipos adquiridos.

Otro elemento importante es la transparencia en la entrega de los bienes, regulada en el Artículo 15 de la Ley, que obliga a documentar los procesos con facturas, comprobantes de entrega y actas de recepción. En este sentido, IMLAB debe mantener una coordinación constante entre sus áreas de ventas, logística y servicio técnico para asegurar que toda entrega este respaldada documentalmente y cumpla con lo requerido por el marco legal.

La Ley de Contratación del Estado, condiciona directamente la forma en que IMLAB planifica y ejecuta sus entregas, especialmente en la última milla. La exigencia de cumplir con plazos estrictos.

2.4.2 LEY GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La Ley General de la Administración Pública, Decreto No. 146-86, (1986), constituye uno de los principales marcos normativos que regula la estructura, el funcionamiento y las relaciones entre las instituciones del Estado y los particulares. Para una empresa como IMLAB, cuya actividad está estrechamente vinculada con la provisión de insumos y equipos médicos al sector público, esta ley representa una base legal que condiciona la manera en que se establecen, gestionan y cumplen los contratos con las entidades gubernamentales.

Esta Ley establece en sus artículos que toda actuación de la administración debe de regirse por los principios de legalidad, eficacia, eficiencia y responsabilidad, obligando a que las empresas como IMLAB, al participar en procesos de contratación con hospitales públicos, alineen sus operaciones con dichos principios.

Además, esta normativa dispone que la administración vele por la correcta ejecución de los contratos, lo que implica que la empresa debe realizar entregas puntuales y transparentes,

respaldadas con facturas, actas de recepción y garantías de cumplimientos, asegurando la trazabilidad en sus operaciones.

De igual forma, resalta que los contratos con el Estado deben cumplir con la legalidad y el interés público, poniendo a IMLAB en una posición de alta responsabilidad, pues los equipos médicos que distribuye tienen un impacto directo en la atención hospitalaria. Finalmente, la Ley establece que las instituciones públicas deben ejercer un control estricto sobre los proveedores, lo cual significa que la empresa debe estar dispuesta a auditorías, revisiones y supervisiones constantes, donde la transparencia y la planificación logística adecuada son fundamentales para mantener la confianza institucional. (Congreso Nacional de Honduras, 1986)

2.4.3 CÓDIGO DEL COMERCIO

El Código de Comercio de Honduras, constituye un pilar fundamental para las actividades empresariales, ya que regula las relaciones mercantiles y establece las bases jurídicas para la celebración de contratos, obligaciones y responsabilidades entre particulares. Para una empresa como IMLAB, cuya actividad se centra en la importación, distribución y comercialización de equipos médicos e insumos hospitalarios, esta normativa es esencial, pues define las reglas y bajo las cuales se desarrollan sus operaciones con clientes del sector privado y complementa los marcos legales aplicables en sus relaciones con el Estado. (Congreso Nacional de Honduras, 1950)

El código establece que los actos de comercio comprenden toda operación destinada a la compraventa, distribución o intermediación de bienes, lo cual se aplica directamente al modelo de negocio de IMLAB, al actuar como proveedor de equipos médicos de alta especialización. Asimismo, la normativa regula la forma en que deben documentarse estas transacciones a través de facturas, recibos, pagarés y contratos mercantiles, lo que garantiza seguridad jurídica tanto para la empresa como para sus clientes.

Un aspecto especialmente relevante, es la responsabilidad de la empresa frente al cumplimiento de las coordinaciones pactadas en la venta de bienes. En este sentido, el Código de Comercio exige que los contratos mercantiles se ejecuten con buena fe, estableciendo obligaciones claras en cuanto a plazos, calidad del producto y garantías. Para IMLAB, esto significa que no solo

debe entregar equipos e insumos conforme a lo pactado, sino también ofrecer el respaldo técnico y de mantenimiento que asegure su adecuado funcionamiento.

El Código de Comercio de Honduras contempla disposiciones sobre contratos de suministros y distribución que resultan directamente aplicables a los acuerdos que IMLAB mantiene con clínicas privadas, laboratorios y consultorios, donde la continuidad en la entrega de productos médicos es fundamental para garantizar la operatividad de estas instituciones. Asimismo, al regular aspectos como la competencia leal, los registros contables y la responsabilidad empresarial, este marco normativo obliga a que la empresa opere con altos estándares de transparencia, eficiencia y cumplimiento de la normativa mercantil vigente. (Congreso Nacional de Honduras, 1950)

En este sentido, el código de Comercio no solo orienta las actividades mercantiles de IMLAB en el ámbito privado bajo condiciones de legalidad, seguridad y equidad, sino que también protege a la organización frente a posibles conflictos contractuales, al tiempo que fortalece su imagen como proveedor confiable y comprometido con el desarrollo del sector sanitario hondureño.

2.4.4 NORMAS Y REGULACIONES SANITARIAS

Dentro del marco legal que regula las operaciones de IMLAB, las normas y regulaciones sanitarias ocupan un papel central, ya que la empresa se dedica a la importación, distribución y mantenimiento de equipos médicos que inciden directamente en la salud de la población. En Honduras, la Secretaría de Salud (SESAL) es la entidad responsable de garantizar que los dispositivos médicos y los insumos hospitalarios cumplan con los estándares técnicos y de calidad necesarios para proteger a los pacientes. Esto significa que cada producto distribuido por IMLAB debe contar con registros sanitarios, certificaciones de calidad y cumplir con los lineamientos de bioseguridad establecidos por las autoridades competentes.

A nivel Internacional, el país se encuentra alineado al Reglamento Sanitario Internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cual establece disposiciones orientadas a prevenir riesgos sanitarios y asegurar que los bienes utilizados en el sector salud sean seguros y eficaces. Esto impacta de manera directa a IMLAB, ya que la importación de equipos de alta gama provenientes de distintos países debe ajustarse no solo a las normativas nacionales, sino también a los compromisos internacionales asumidos por Honduras.

2.4.5 MARCO LEGAL INTERNO

Desde una perspectiva de las normas sanitarias aplicables, está conformado por las disposiciones nacionales e internacionales que regulan la importación, distribución y uso de equipos médicos. Este marco establece las pautas bajo las cuales la organización debe planificar, ejecutar y controlar sus procesos de distribución y entrega de insumos y dispositivos médicos, asegurando que cumplan con estándares de seguridad, eficacia y trazabilidad. Dicho marco no solo garantiza el cumplimiento legal de la empresa, sino que también respalda su competitividad, transparencia y compromiso con la calidad en el sector salud hondureño.

2.4.5.1 MARCO LEGAL INTERNO NORMATIVAS DE CALIDAD Y ESTÁNDARES (ISO)

Dentro del ámbito técnico, existen normas internacionales como la ISO 9001 para la gestión de calidad, las cuales sirven de referencia para garantizar que los procesos internos de mantenimiento, reparación y distribución estandarizados y de mejora continua. Para IMLAB, cumplir con estas normativas no solo representa una obligación legal, sino también un valor agregado frente a sus clientes, quienes confían en que los equipos confían en que los equipos entregados estarán en óptimas condiciones para su uso clínico.

Las normas constituyen un eje fundamental en el marco legal interno de IMLAB, ya que determinan la forma en que la empresa debe operar para asegurar la seguridad, eficacia y trazabilidad de los equipos médicos que comercializa. Su cumplimiento no solo protege a los pacientes y respalda la labor de hospitales y clínicas, sino que también fortalece la credibilidad y competitividad de IMLAB dentro del sector salud hondureño, al posicionarse como una empresa que opera con responsabilidad, transparencia y apego a la normativa sanitaria vigente.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En esta sección se detalla la estrategia y diseño de la investigación, se presenta el análisis de las variables en estudio, así como su operacionalización, el planteamiento de las hipótesis, muestreo, instrumentos y las fuentes de información utilizadas. Asimismo, se presenta también la secuencia del estudio, esto con el fin de conformar un esquema metodológico estructurado el cual busca guiar de manera eficaz el proceso analítico en función del propósito planteado.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Hurtado Espinosa & Cisneros Hernández (2023) mencionan que la congruencia se define como conveniencia, coherencia, relación lógica según la RAE. Esto influirá a lo largo de toda la investigación. En este capítulo se presenta la congruencia metodológica mediante una matriz en la cual se detallan los componentes fundamentales de la investigación.

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

Sánchez Ambriz & Dauahare (2017) mencionan que la matriz metodológica es una herramienta mediante la cual se puede representar la secuencia lógica que tiene el proceso de investigación, de manera que presenta la correlación entre la coherencia y la congruencia de los componentes que forman parte del diseño de la investigación.

Tabla 1. Matriz de Congruencia Metodológica

Título de la investigación	PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENTREGA FINAL DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA EMPRESA IMPLEMENTOS DE LABORATORIO (IMLAB).				
Problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Variables	
		General	Específicos	Independiente	Dependientes
¿Cómo impacta la falta de una planificación logística en el proceso de entrega final de equipo médicos en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), considerando los retrasos, reprogramaciones y entregas incompletas que afectan la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente?	¿Cuáles son las principales causas que están generando retrasos y errores en el proceso de entrega final en IMLAB?	Diseñar un modelo de planificación logística que permita optimizar el proceso de entrega final de equipos médicos en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), reduciendo los incidentes de entrega y mejorando la eficiencia operativa.	Identificar las causas que afectan la eficiencia del proceso de entrega final (reprogramaciones, retrasos y entregas incompletas)	Planificación de rutas logísticas	Eficiencia del proceso de entrega
	¿Qué impacto tienen los incidentes en los costos operativos y la imagen de la empresa (IMLAB) ante los clientes?		Analizar el impacto económico que estos errores generan en la empresa y su relación con la satisfacción del cliente.		
	¿De qué manera la implementación de las metodologías de JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS podrían mejorar el proceso logístico de equipos médicos en IMLAB?		Evaluar el impacto que tiene la implementación de las metodologías de JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS en la planificación logística en IMLAB.	Integración tecnológica	
	¿Qué impacto tendría, en términos de beneficio frente al costo, la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en IMLAB?		Describir el impacto costo beneficio de la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB).	Recursos logísticos	
	¿Se puede diseñar una propuesta viable para poner en marcha un nuevo proceso de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB)?		Diseñar un proceso viable de planificación logística en la empresa Implementos de Laboratorio (IMLAB), que permita la optimización de los tiempos de entrega, reducir costos, reprogramaciones y mejorar la eficiencia operativa.		

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

Según Gómez (2006) una variable se puede entender como una característica o atributo de un fenómeno u objeto en análisis, estos se pueden manifestar en diversos niveles ya sean condicionales o valores. De otra manera se puede decir que son parte de la propiedad de un fenómeno que se encuentra en investigación y tienen la característica de poder cambiar o modificarse.

Variable dependiente

Variable independiente

Dimensiones

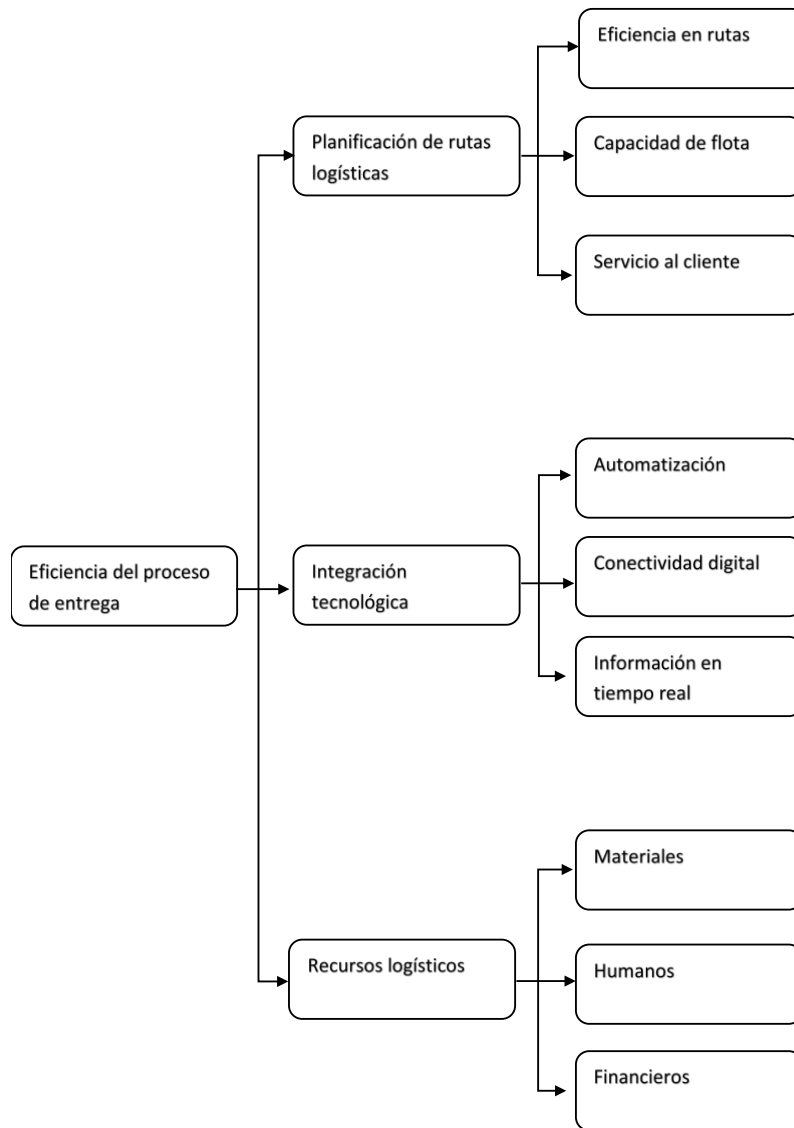


Figura 8. Esquema de variables

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Según Hernández Chavarria (2002) la operacionalización de las variables es pasar el concepto o definición de una variable a un concepto medible y la definición del sistema de cuantificación mediante el cual se realizará su evaluación para la estimación del impacto que esta tendrá en relación al problema en estudio.

Una vez que se han identificado las variables se procedió a realizar la conceptualización y operacionalización de las mismas, a continuación, se presenta el detalle de cada una de ellas, así como sus indicadores que darán paso para realizar la medición de manera concreta.

Tabla 2. Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Eficiencia del proceso de entrega	Es el grado en que las actividades de distribución logran maximizar el aprovechamiento de los recursos, garantizando puntualidad, reducción de costos operativos y cumplimiento de estándares de calidad en el servicio al cliente. Esta eficiencia no solo implica cumplir con los tiempos acordados, sino también optimizar rutas, minimizar desperdicios, reducir la huella ambiental y responder con flexibilidad a la variabilidad de la demanda. Christopher, Logistics & Supply Chain Management (5th ed.) (2016)	Capacidad del sistema de distribución para cumplir entregas a tiempo, usar eficientemente los recursos, reducir costos y mantener calidad del servicio, con flexibilidad y sostenibilidad.	Puntualidad en las entregas, Optimización de recursos, reducción de costos, calidad del servicio, sostenibilidad ambiental, flexibilidad operativa.	% entregas a tiempo, costo por entrega, Nivel de satisfacción del cliente, % de reprogramaciones, tiempo de reacción ante cambios.
Planificación de rutas logísticas	La planificación de rutas logísticas es el proceso mediante el cual una organización diseña, selecciona y optimiza los recorridos que deben seguir los vehículos de distribución para garantizar entregas oportunas, eficientes y sostenibles. Este proceso implica analizar variables como distancias, tiempos de tránsito, restricciones de tráfico, capacidad vehicular, costos operativos y requerimientos del cliente, con el fin de minimizar recursos (tiempo, combustible y costos) y maximizar el nivel de servicio. (Paolo Toth, 2014)	Capacidad de diseñar y ejecutar rutas de distribución que reduzcan costos y tiempos, optimicen recursos y aseguren entregas puntuales y sostenibles.	Eficiencia en rutas, Capacidad de flota, Servicio al cliente.	% utilización de flota, % de entregas a tiempo, nivel de satisfacción al cliente, tiempo de tránsito.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Integración Tecnológica	La integración tecnológica se entiende como el proceso mediante el cual las organizaciones incorporan tecnologías digitales, sistemas de información y herramientas emergentes en sus operaciones, con el objetivo de mejorar la eficiencia, la comunicación, la toma de decisiones y la generación de valor en la cadena de suministro. Implica automatización, análisis en tiempo real y conectividad digital, favoreciendo la productividad y la reducción de costos. (Laudon; Laudon, 2020)	Capacidad de la organización y usar tecnologías digitales que automaticen procesos, mejoren la comunicación y optimicen la toma de decisiones en la cadena de suministro.	Automatización, conectividad digital, productividad, información en tiempo real.	% de procesos de automatización, % reducción de errores, nivel de integración del sistema, tiempo de respuesta en decisiones.
Recursos logísticos	La definición de recursos logísticos se entiende como el conjunto de medios materiales, humanos, tecnológicos, financieros e infraestructurales empleados para llevar a cabo las actividades de la cadena de suministro de forma eficiente. Estos recursos incluyen transporte, almacenamiento, inventarios, sistemas de información y personal especializado, cuyo uso coordinado y estratégico permite optimizar el flujo de bienes, información y servicios, garantizando la satisfacción del cliente y la competitividad organizacional. Bowersox, Closs, Cooper, (2013)	Gestión eficiente de los recursos materiales, humanos, tecnológicos, financieros e infraestructurales para asegurar la continuidad y calidad de las operaciones logísticas.	Materiales, humanos, Tecnológicos, Financieros e infraestructurales.	% de ocupación de almacenes, % del personal capacitado, costo logístico sobre ventas, % de utilización de flota.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La tabla 3 muestra la transformación de los conceptos teóricos en indicadores medibles y por lo tanto verificables, esto facilita la recolección y posterior análisis de datos mediante el uso de instrumentos como ser la encuesta, registros internos y listas de chequeo, Esto garantizo que existiera coherencia entre los objetivos del estudio, las técnicas aplicadas y los resultados.

Tabla 3. Tabla de indicadores

Variable	Definición operacional	Indicador	Instrumento	Escala de medición	Fuente	Frecuencia
Eficiencia del proceso de entrega	Nivel de cumplimiento de entregas finales	% de entregas a tiempo (OTIF)	Registros internos y encuesta	Porcentaje (%)	IMLAB	Mensual
		Número de reprogramaciones	Registros logísticos	Frecuencia	IMLAB	Mensual
		Tiempo promedio de entrega	Registros de despacho	Horas/Días	IMLAB	Mensual
Planificación logística	Organización de rutas y programación	Existencia de rutas planificadas	Encuesta	Likert 1-5	Colaboradores	Única
		Cumplimiento de programación	Registros	Porcentaje (%)	IMLAB	Mensual
Integración tecnológica	Uso de sistemas tecnológicos	Uso de ERP/TMS	Encuesta	Sí/No	Colaboradores	Única
		Nivel de automatización	Encuesta	Likert 1-5	Colaboradores	Única
Recursos logísticos	Disponibilidad de recursos	Suficiencia de recursos	Encuesta	Likert 1-5	Colaboradores	Única
		Número de vehículos disponibles	Registro	Cantidad	IMLAB	Mensual
Aplicación Lean y JIT	Implementación de mejora continua	Reducción de tiempos muertos	Registros	Porcentaje (%)	IMLAB	Mensual
		Eliminación de reprocesos	Encuesta	Likert 1-5	Colaboradores	Única

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.1.4 HIPÓTESIS

De acuerdo con Salkind (1999) la hipótesis se puede entender como una conjetura educada. Esta nace cuando las preguntas se convierten en declaraciones que presentan la relación entre las variables. Además, menciona que la hipótesis es una extensión de la pregunta que se formuló en un principio.

Tomando en cuenta lo anterior se presenta la formulación de las hipótesis, las cuales orientaran el desarrollo de la investigación y así facilitar la evaluación de las relaciones planteadas.

Hi: Las principales causas que afectan la eficiencia del proceso de entrega final son la planificación de rutas logísticas, integración tecnológica y recursos logísticos.

Ho: Las principales causas que afectan la eficiencia del proceso de entrega final no son la planificación de rutas logísticas, integración tecnológica y recursos logísticos

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

La presente investigación asumió un enfoque mixto debido a que se analizaron datos cualitativos y cuantitativos con el propósito de alcanzar una mayor comprensión del fenómeno en estudio. El diseño es no experimental y de tipo transversal dado que este es oportuno debido a que las variables no se manipulan de ninguna forma, por el contrario, se analizan en su forma natural y en un momento determinado. La investigación presenta un carácter correlacional debido a que hace posible la comprensión de las propiedades del fenómeno estudiado y así mismo identificar la relación que existe entre las variables definidas.

“Utilizar un enfoque mixto no significa que los enfoques cualitativo y cuantitativo no importen o sean menos, sino que la investigación mixta utiliza las fortalezas de ambos utilizando estrategias mixtas para responder a las preguntas de investigación y / o comprobar hipótesis”. (Driessnack, Sousa y Mendes, 2007:180) citado en (Lara Muñoz , 2013)

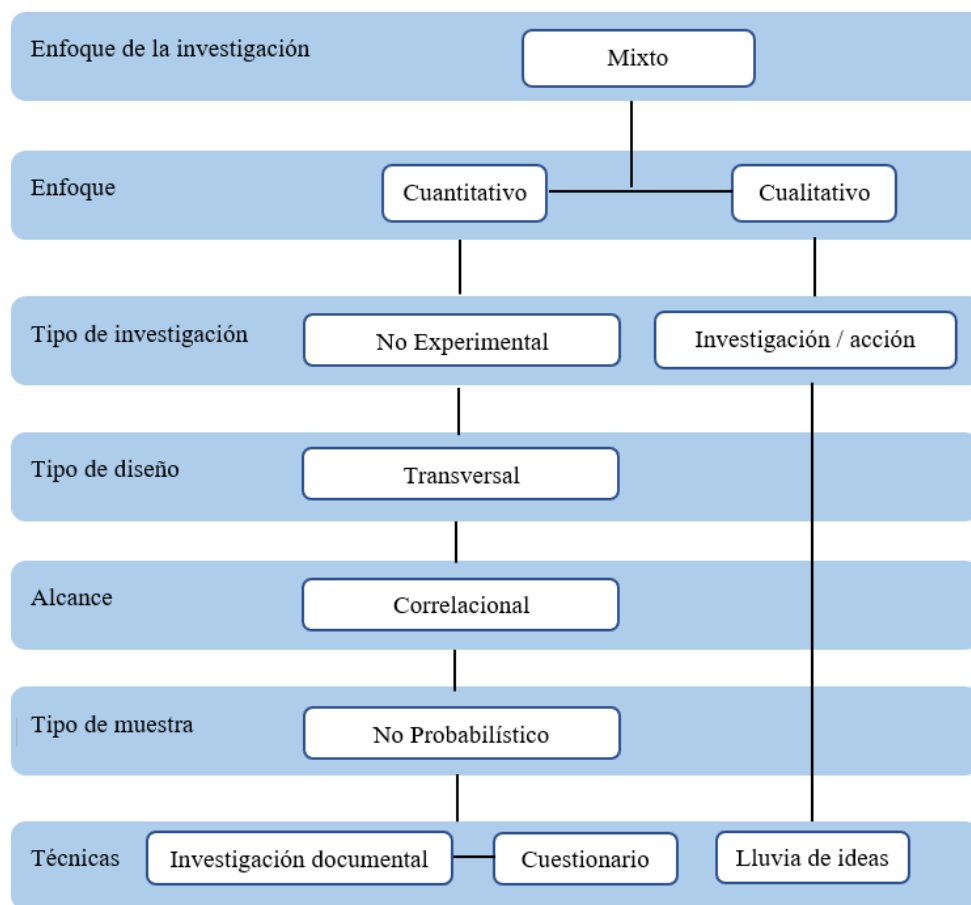


Figura 9. Esquema de enfoque y métodos de la investigación

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Namakforoosh (2005) menciona que el diseño de la investigación se puede entender como la estructura que se emplea para guiar el proceso en cuanto a la obtención y procesamiento de datos. En esto se suele detallar los pasos, el costo y el tiempo que es necesario en cada una de las etapas además se detalla el responsable del proceso. Cabe mencionar que no existe un diseño único para una investigación y tampoco se debe contar con un diseño perfecto para comenzar la investigación.

A continuación, se presenta el detalle de las diferentes actividades realizadas en el proceso de la obtención de datos en cuanto a la planificación del proceso de entrega final de equipos médicos en

la empresa implementos de laboratorio (IMLAB). Está conformada por observaciones directas, análisis documental de datos históricos y encuestas con personas fundamentales de la empresa.

3.3.1 POBLACIÓN.

La población se define en el marco metodológico como el conjunto total de elementos, personas, objetos o fenómenos que poseen una característica común y que son objeto de estudio. (Hernández Sampieri, 2018).

En este sentido, la población no se limita únicamente a personas, sino pueda estar compuestas por organizaciones, eventos, documentos, entregas logísticas, procedimientos o cualquier fenómeno susceptible de ser analizado científicamente.

La población que se considera para la aplicación de la encuesta está conformada por el personal operativo y administrativo que se encuentra involucrado de manera directa en el proceso logístico de IMLAB.

La población de esta investigación está constituida por los registros históricos relacionados con indicadores como los niveles de inventario, la planificación de rutas, informes financieros y administrativos en un periodo de 7 meses los cuales van desde marzo hasta septiembre del 2025 2024.

3.3.2 MUESTRA.

Según Hernández Sampieri (2018), en muestreo no probabilístico, la elección de los participantes no se realiza mediante una fórmula de probabilidad, sino que se hace mediante criterios específicos los cuales son definidos por el investigador mediante las características del estudio.

La población analizada para el desarrollo de la investigación estuvo conformada por el personal de la empresa Implementos de Laboratorio S de R.L: de C.V. dicha población se encuentra vinculada de manera directa en los diferentes procesos logísticos, operaciones, ventas y entregas de última milla, esto únicamente en la sede de Tegucigalpa.

La muestra utilizada fue de 10 colaboradores esto debido al tamaño de la empresa, con el fin de poder obtener la información más clara y directa se consideró la totalidad de la población siendo estos el personal logístico, operativo y administrativo relacionado con la planificación logística.

Para la aplicación de la encuesta se seleccionó una muestra de 10 colaboradores que son parte fundamental en el proceso logístico de la empresa, estos se seleccionaron mediante un proceso no probabilístico por conveniencia, esto debido a su participación directa en las actividades relacionadas.

Para el análisis documental de esta investigación se ha seleccionado una muestra representativa conformada por la información correspondiente al periodo comprendido de marzo hasta septiembre del 2025. La elección de este periodo se debe a su pertinencia y actualidad, ya que refleja de manera más precisa las tendencias recientes y las condiciones operativas vinculadas con la situación presente de la empresa, con el análisis 25 documentos.

La muestra seleccionada permitió analizar con mayor exactitud los efectos de los procesos y estrategias aplicadas en la planificación de entregas finales.

3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

El muestreo utilizado en la presente investigación corresponde a un enfoque no probabilístico por conveniencia, dado que la muestra fue elegida de manera intencional al considerarse la más actualizada, pertinente y representativa para los fines del estudio. En lugar de recurrir a una selección aleatoria entre todos los datos disponibles en el periodo 2024, se optó por priorizar aquellos registros que ofrecen mayor utilidad práctica y accesibilidad en el momento del análisis. Esta decisión metodológica responde a la necesidad de contar con información reciente que facilite la identificación de patrones y tendencias actuales, lo cual aporta una visión más precisa de la realidad investigada y fortalece la pertinencia de los resultados obtenidos.

El tipo de muestreo utilizado para la encuesta fue un muestreo no probabilístico, esto debido a que se incluyó a la totalidad de la población relacionada con el proceso de entrega final así como el de planificación logística de la empresa.

Esta técnica fue utilizada debido a que el universo de estudio es era reducido y a su vez accesible, por lo tanto la recopilación de la información se realizado con todos los colaboradores involucrados en el proceso y gracias a esto la validez de la investigacion se fortalece al considerar la totalidad de la población ya que se eliminan los errores de selección muestral.

Para la selección de esta muestra se tomaron en consideración ciertos criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Considerar el personal que se encuentra relacionado de manera directa en las operaciones logísticas de la empresa.
- Considerar el personal que participa en el proceso de ventas y programación de entregas.
- Considerar el personal encargado de la realización de entregas de ultima milla.
- Considerar al personal que participa de manera directa en la planificación y coordinación de entregas.

Criterios de exclusión:

- Personal administrativo que no tiene ninguna relación con el proceso logístico de la empresa.
- Colaboradores que solamente se encuentran laborando de manera temporal o empleados externos.
- Colaboradores que se encuentran en áreas cuyas actividades no intervienen en el proceso de entrega.

La tabla 4 detalla como estuvo conformada la muestra para la realización de la encuesta conformada por 10 colaboradores de la empresa los cuales se encuentran involucrados de manera directa en el proceso de planificación y ejecución de entregas.

Tabla 4. Conformación de la muestra

Área	Número de colaboradores	Porcentaje
Logística	3	30%
Ventas	2	20%
Operaciones / Transporte	3	30%
Administración vinculada	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Tabla 5 muestra un resumen del seguimiento de la planificación de las distintas actividades realizadas para recopilación de datos e información correspondientes al estudio. En ella se detallan las actividades programadas, los recursos y los días estimados para la ejecución de cada uno de ellos. Esta planificación permitió realizar la recolección de manera organizada y asegurando la coherencia entre ellas.

Tabla 5. Seguimiento de la planificación de actividades

Estrategia	Actividad	Personas	Recursos	Días de Ejecución	Responsables
Análisis documental (Planificación de rutas logísticas)	Revisión de informes sobre eficiencia en rutas de entrega	2	Computadoras, software de ruteo (Google Maps, GPS, Microsoft Office)	3	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Análisis de reportes de flota para medir la capacidad de flota	2	Documentos de control vehicular, Office	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Revisión de protocolos y registros de servicio al cliente en entregas	2	Clausulas de entrega establecidas en los contratos	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
Entrevistas (Integración tecnológica)	Entrevistas al personal sobre nivel de automatización en procesos de entrega	2	Guía de entrevista, grabadora, Office	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Entrevistas a encargados de TI sobre conectividad digital en operaciones	2	Cuestionarios, grabadora digital, Office	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Entrevistas a supervisores sobre disponibilidad de información en tiempo	2	Guía de preguntas, Office, grabadora	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
Análisis documental (Recursos logísticos)	Revisión de inventarios para identificar recursos materiales (vehículos, equipos)	2	Listados de inventario, Office	3	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Análisis de registros de personal para determinar uso de recursos humanos	2	Documentos de RRHH, Office	2	Sagrario Alcántara, Lester Martínez
	Revisión de reportes financieros para identificar recursos financieros en entregas	2	Reportes contables, hojas Excel, Office	3	Sagrario Alcántara, Lester Martínez

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Una vez definido el diseño metodológico y delimitada la muestra, se procedió a recopilar la información correspondiente a los tributos de las variables objetos de análisis, con el propósito de dar respuesta al problema relacionado con la Planificación en la última milla en la empresa Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V.

Para este proceso de recolección se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos que garantizaron la obtención de información válida y suficiente para evaluar la planificación de la compañía. En la siguiente tabla se detallan las técnicas aplicadas, los instrumentos empleados y el objetivo de cada uno.

Tabla 6. Instrumentos y técnicas aplicadas

Técnica	Instrumento	Finalidad
Encuesta	Formulario digital / Google Forms	Recopilar información cualitativa de supervisores, gerentes y personal logístico de IMLAB para conocer prácticas y problemas en planificación de rutas.
Observación	Lista de verificación	Evaluar los procesos actuales de recepción, almacenamiento, rotación y distribución de equipos médicos en territorio hondureño.
Investigación Documental	Ficha de contenido	Obtener información cuantitativa sobre la planificación de rutas de los últimos 6-12 meses, inventario del año pasado, planilla de 5 años y recursos financieros de 5 años.
Análisis ABC	Categorización de artículos	Clasificar los productos médicos en categorías A, B y C según su rotación y valor, para priorizar el control de stock y disponibilidad.
Lluvia de ideas	Diagrama Causa-Efecto	Identificar las causas raíz de los problemas relacionados con la obsolescencia y disponibilidad de equipos médicos.

Fuente: Elaboración propia (2025)

3.4.1 TÉCNICAS APLICADAS

En el desarrollo de la investigación se aplicaron diversas técnicas con el objetivo de obtener información confiable y suficiente sobre la gestión de inventario de IMLAB. En primera instancia, se realizaron encuesta a supervisoras, gerentes y personal del área logística, con la finalidad de recopilar información acerca de la práctica de planificación de rutas y de los principales desafíos

enfrentados en el control y la distribución de equipos médicos.

De igual manera, se implementó la observación directa mediante lista de verificación, orientada a evaluar los procesos de recepción, almacenamiento, distribución y rotación de equipos dentro del territorio hondureño. Esta técnica resultó fundamental para identificar desviaciones operativas que podía incidir en retrasos, pérdidas de eficiencias o falta de disponibilidad oportuna de los productos.

Desde el enfoque documental, se revisaron los informes de planificación de rutas correspondientes a los últimos 7 meses, así como los registros de inventarios del año anterior, la planilla histórica de los últimos cinco años y los reportes financieros de igual periodo. Esta revisión permitió obtener datos cuantitativos sobre niveles de inventario, tiempos de rotación, desempeño financiero y registros administrativos vinculados a la gestión logística. Adicionalmente, se aplicó análisis ABC, que posibilitó la clasificación de los equipos médicos en categorías A, B y C según rotación, valor y criticidad, ayudando a establecer prioridades en la gestión de inventario.

Finalmente, se realizó una lluvia de ideas para posteriormente elaborar un diagrama causa-efecto, cuyo propósito fue identificar la causa raíz de los problemas relacionados con obsolescencia y disponibilidad de equipos médicos, ofreciendo un marco visual que facilita comprender la interacción de factores internos y externos de inciden en la eficiencia de la gestión de inventarios en IMLAB.

3.4.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En el desarrollo de la investigación se utilizaron distintos instrumentos que hicieron posible la recolección y análisis de la información en el ámbito de IMLAB. Para las encuestas se realizó un formulario digital de Google. Forms, diseñado para registrar de manera sistemática las respuestas del personal vinculados a logística y planificación de rutas.

Con el fin de asegurar la confiabilidad y la validez de los datos recolectados mediante este instrumento, la encuesta fue sometida a una validación de experto, realizada por Ing. Jose Rodolfo Sorto Msc, en Dirección Empresarial. (Ver Anexo 3)

Procedimiento de validación:

- Se elaboro un instrumento preliminar tomando en cuenta los objetivos de la investigacion asi como las variables de estudio operacionalizadas.
- Se selecciono como experto al Ing. Jose Rodolfo Sorto Msc, en Dirección Empresarial tomando en cuenta su formación.
- Se procedio a la entrega de la matriz de evaluacion (Ver Anexo 4) la cual contempla los siguientes criterios: ¿Es pertinente con el concepto? ¿Necesita mejorar redacción? ¿Es tendencioso adyiescente? ¿Se necesita mas ítems para medir el concepto?
- El experto realizo la calificación y brindo las observaciones para su mejora.
- Una vez realizada las observaciones se realizaron las mejoras sugeridas en cuanto a la redacción de las preguntas.
- Posteriormente se obtuvo la versión final validada del instrumento, para su posterior aplicación.

En cuanto a la observación directa, se aplicaron listas de verificación que permitieron examinar de manera ordenada los procesos de recepción, almacenamiento, distribución y rotación de equipos médicos.

Respecto a la investigación documental, se recurrió a informes de planificación de rutas de los últimos 7 meses, y a registros administrativos, planillas y reportes financieros de este mismo periodo. Estos documentos aportaron información confiable y medible sobre la gestión de inventarios y el desempeño logístico de la empresa.

Para el análisis ABC se emplearon hojas de cálculo y registros de clasificación, que posibilitaron organizar los equipos médicos según su rotación, valor y criticidad, destacando aquellos más estratégicos para la operación.

Finalmente, el diagrama causa–efecto se construyó a partir de la información recopilada mediante la lluvia de ideas y se tomó como respaldo los resultados obtenidos en la encuesta, observación y documentos, brindando un esquema visual que permitió identificar las causas

principales que inciden en la disponibilidad, obsolescencia y eficiencia de la gestión de inventarios en IMLAB.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias son las que aportan información directa, original y de primera mano sobre el objetivo de estudio. Se caracterizan porque no han sido interpretadas ni modificadas por otros investigadores y constituyen la base fundamental para el análisis (Hernández Sampieri, 2018).

En el caso de IMLAB, las fuentes primarias empleadas fueron:

- Encuestas realizadas al personal de logística y planificación de rutas mediante formularios digitales.
- Observación directa con listas de verificación en los procesos de recepción, almacenamiento y distribución.
- Documentos internos como informes de planificación de rutas de los últimos 6–12 meses, inventario del año anterior, planilla y registros financieros de los últimos cinco años.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIOS

“Las fuentes secundarias son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema por investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que solo los referencian”. (Bernal Torres, 2006).

En el caso de IMLAB, las fuentes secundarias consultadas incluyeron:

- Literatura académica sobre logística, gestión de inventarios y análisis ABC.
- Reportes oficiales e institucionales emitidos por organismos nacionales e internacionales, como el Banco Central de Honduras (BCH) y el Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Publicaciones científicas y libros especializados que sustentaron los conceptos teóricos aplicados en la investigación.
- Investigaciones académicas y tesis vinculadas con la administración de inventarios, el control de planificación en la última milla.

- Artículos publicados en revistas científicas y especializadas que tratan sobre la optimización operativa.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANALISIS

En este capítulo se describen los pasos seguidos para aplicar las técnicas e instrumentos empleados en la recolección de datos, se plantea el proceso seguido para la recolección de información, indicando el momento, lugar y forma en que se utilizaron cada uno de los métodos. Esta sección se dedica únicamente a detallar la metodología empleada; los resultados obtenidos se encuentran desarrollados en el apartado correspondiente.

Para la entrevista, se diseñó un formulario digital en Google Forms que se compartió durante la segunda semana del trabajo de campo. Fue respondido por supervisores, gerentes y personal logístico de IMLAB. La aplicación se realizó tanto de manera virtual como presencial en las sedes de Tegucigalpa y San Pedro Sula, con el propósito de conocer cómo se están gestionando actualmente las rutas y cuáles son las principales dificultades que enfrentan.

La observación se efectuó mediante una lista de verificación aplicada directamente en las áreas operativas durante la jornada laboral. Este instrumento se utilizó durante tres días seguidos en cada sede, lo que permitió documentar el funcionamiento real de los procesos de recepción, almacenamiento, rotación y distribución de los equipos.

En la investigación documental, se trabajó con una ficha de contenido que facilitó la revisión de registros históricos en la oficina administrativa central. Se consultaron documentos como planillas de rutas de los últimos meses, inventarios del año anterior y reportes financieros acumulados, lo que permitió obtener un panorama más completo del comportamiento operativo en los últimos cinco años.

Para el análisis ABC, se realizó una jornada de trabajo en el almacén principal junto al equipo de inventarios. En esta sesión se clasificaron los equipos médicos según su rotación, nivel de importancia y valor, con el fin de priorizar su control y disponibilidad. Por último, la lluvia de ideas apoyada en el diagrama Causa-Efecto se llevó a cabo en una reunión grupal en la sala de juntas de la sede central. Participaron técnicos, personal operativo y jefes de área. Este espacio permitió discutir de forma colaborativa las posibles causas que influyen en la obsolescencia y disponibilidad de los equipos médicos.

4.1 INFORME DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.1.1 DESARROLLO DE LA ENCUESTA

Para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, se diseñó y aplicó una encuesta (Ver Anexo 5) dirigida al personal de la empresa Implementos de Laboratorio S de RL de CV (IMLAB), con el propósito de identificar las principales causas de los retrasos y errores en el proceso de entrega final. Este instrumento permitió recopilar información relevante sobre la eficiencia logística, la comunicación interna y la aplicación de metodologías Lean y Just in Time dentro del proceso operativo.

La encuesta fue aplicada a 10 colaboradores de la empresa IMLAB, se tomaron en cuenta supervisores, gerentes, personal logístico y personal del área de planificación, tomando en cuenta que estos mantienen una participación directa en las distintas actividades relacionadas con la entrega final de equipo médicos. El instrumento se realizó en un formulario de Google forms y fue aplicado durante la segunda semana de trabajo de campo, este se aplicó de forma virtual y en algunos casos se brindó apoyo de manera presencial. Este proceso tuvo como propósito conocer de manera directa como se gestiona el proceso logístico en la organización.

4.1.2 OBSERVACIÓN Y LISTA DE CHEQUEO.

Se realizó una observación directa en las áreas operativas de ambas sedes de IMLAB durante el horario laboral, utilizando una lista de chequeo que permitió evaluar de manera sistemática las actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento, preparación y entrega de los equipos médicos. La observación se llevó a cabo durante tres días consecutivos en cada sede, registrando aspectos como tiempos de espera, comunicación entre áreas, uso de formatos, registro de evidencias, condiciones de los equipos y cumplimiento de los procedimientos establecidos. Esta técnica permitió obtener una visión objetiva del funcionamiento real del proceso y de las variaciones presentes en la operación diaria.

4.1.3 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Se realizó una investigación documental enfocada en los costos operativos derivados de reprogramaciones y en los registros históricos de penalizaciones por incumplimiento de contratos. Para ello se revisaron informes administrativos, planillas de rutas, reportes de entregas y

documentos financieros de los últimos cinco años, con el objetivo de identificar tendencias y cuantificar el impacto económico del proceso actual.

4.1.4 RECOPIACIÓN DE DATOS PARA ANÁLISIS ABC

Para aplicar el análisis ABC se recopilaron datos junto con el personal del área de inventarios, obteniendo información sobre rotación, criticidad y valor de los equipos médicos manejados por IMLAB.

El proceso se desarrolló en el almacén principal, revisando listas de productos, historiales de salida, reportes de consumo y registros de reposición. Con estos datos fue posible clasificar los equipos en categorías A, B y C, priorizando aquellos de mayor importancia para la operación y el cumplimiento de los compromisos con los clientes.

4.1.5 LLUVIA DE IDEAS Y DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

La técnica de lluvia de ideas se aplicó durante una sesión grupal en la sala de juntas de la sede central, con la participación de técnicos, personal operativo, jefes de área y representantes del equipo logístico.

Durante la actividad se identificaron y discutieron de manera colaborativa los factores que afectan la obsolescencia, disponibilidad y entrega de los equipos fuera de tiempo. Con la información obtenida se elaboró un diagrama Causa-Efecto, organizando las causas raíz en categorías como métodos, personal, materiales, maquinaria y entorno operativo. Esta técnica permitió comprender de manera más completa el origen de las fallas y sirvió como base para diseñar acciones correctivas dentro de la propuesta de mejora.

4.2 RESULTADO Y ANALISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos mediante la implementación de las técnicas e instrumentos previamente establecidos para la investigación. El propósito es poder analizar los hallazgos y así poder cumplir con cada uno de los objetivos planteados para la investigación. Mediante la utilización de las diferentes técnicas permitió abordar el problema de investigación desde diferentes perspectivas.

El análisis de resultados se encuentra estructurado de manera ordenada cumpliendo con el orden de los objetivos e integrando cualitativa y cuantitativa con el fin de obtener una visión completa del problema.

4.2.1 RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

A continuación, se presenta la encuesta aplicada, así como el resultado de la misma.

o ¿El proceso de entrega final cumple con los tiempos establecidos?

1. El proceso de entrega final cumple con los tiempos establecidos.

10 respuestas

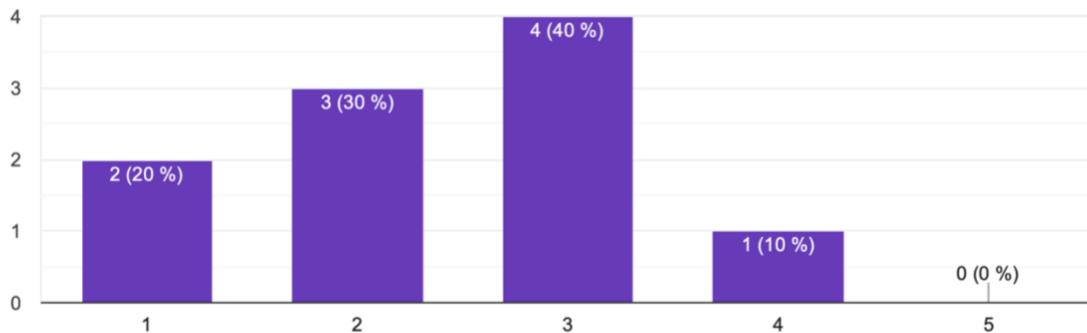


Figura 10. Gráfico respuesta 1

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 10 reflejan que una parte significativa del personal considera que los tiempos de entrega no siempre se cumplen, lo que evidencia deficiencias en la planificación logística. Esto se traduce en retrasos recurrentes y reprogramaciones afectan la satisfacción del cliente y los costos operativos.

- ¿Se aprovechan adecuadamente los recursos disponibles (vehículos, personal, equipos)?

2. Se aprovechan adecuadamente los recursos disponibles (vehículos, personal, equipos).

10 respuestas

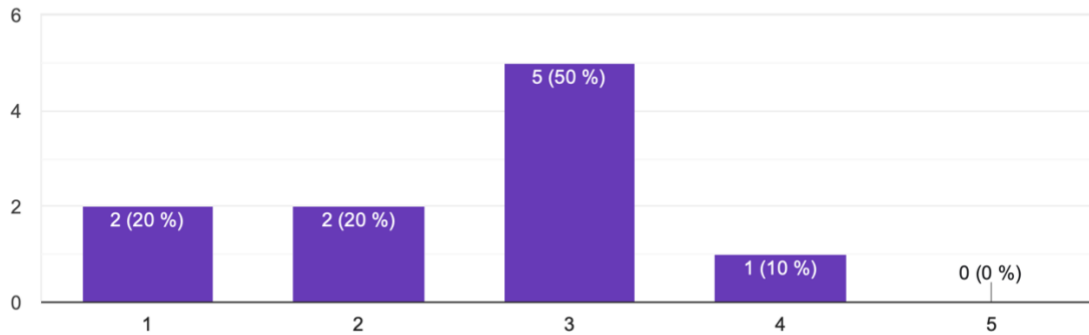


Figura 11. Gráfico respuesta 2

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 11 indican el promedio obtenido indica un aprovechamiento moderado de los recursos. La empresa no cuenta con suficiente flota ni una planificación eficiente del uso del personal, lo cual genera sobrecarga operativa y disminuye la eficiencia del proceso de entrega.

- ¿Las entregas se realizan con un nivel mínimo de errores o devoluciones?

3. Las entregas se realizan con un nivel mínimo de errores o devoluciones.

10 respuestas

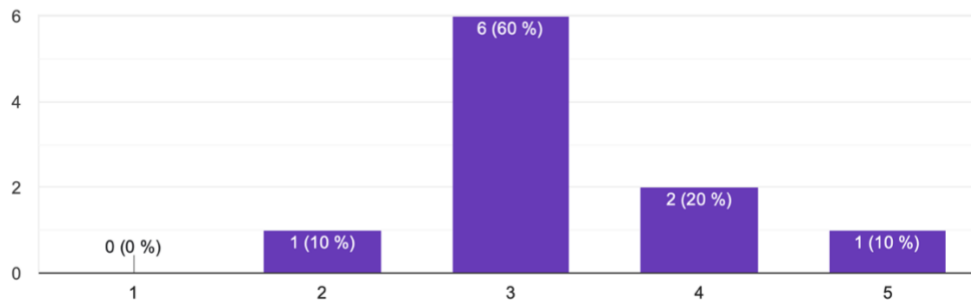


Figura 12. Gráfico respuesta 3

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 12 indican el nivel de error sigue siendo alto, evidenciando la falta de estandarización en los procedimientos y el escaso control de calidad en las entregas finales. Esto provoca devoluciones y reclamos que incrementan los costos y afectan la imagen institucional.

- **¿Existe un monitoreo constante de los indicadores logísticos (OTIF, tiempo de ciclo, incidencias)?**

4. Existe un monitoreo constante de los indicadores logísticos (OTIF, tiempo de ciclo, incidencias).

10 respuestas

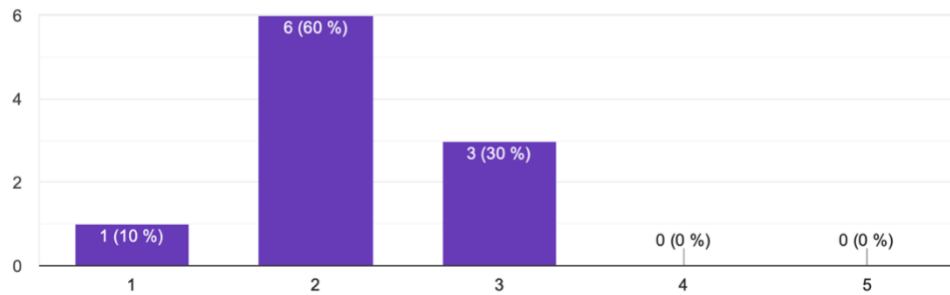


Figura 13. Gráfico respuesta 4

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 13 indican que no existen un control sistemático de los indicadores. La ausencia de monitoreo en tiempo real impide la detección temprana de incidentes y retrasa la toma de decisiones correctivas.

- **¿Los clientes reciben los equipos con puntualidad y en condiciones óptimas?**

5. Los clientes reciben los equipos con puntualidad y en condiciones óptimas.

10 respuestas

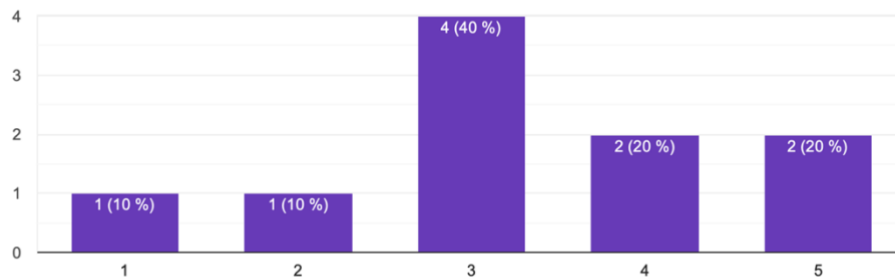


Figura 14. Gráfico respuesta 5

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 14 indican que el cumplimiento parcial de los tiempos de entrega

muestra que, aunque los productos llegan en buen estado, la falta de planificación causa demoras que reducen la percepción de confiabilidad del servicio.

- **¿Las decisiones operativas se basan en datos y no solo en la experiencia del personal?**

6. Las decisiones operativas se basan en datos y no solo en la experiencia del personal.

10 respuestas

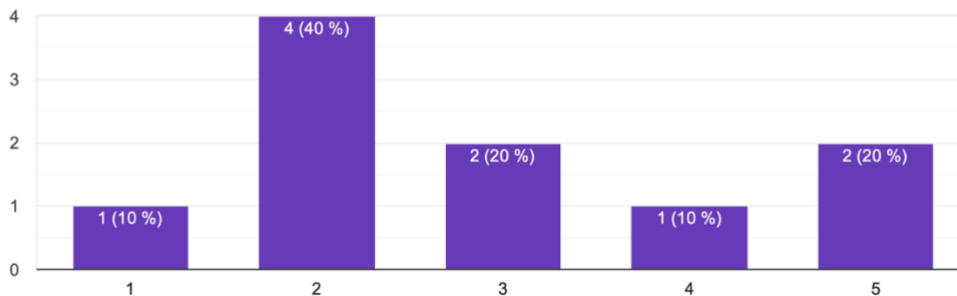


Figura 15. Gráfico respuesta 6

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 15 indican que la mayoría de los encuestados afirmó que las decisiones se toman de manera empírica. Esto evidencia la falta de herramientas tecnológicas y sistemas de información que respalden la gestión basada en datos.

- **Pregunta abierta: ¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la eficiencia general del proceso logístico?**
 - Se deben establecer vías de comunicación para atender y escuchar las preguntas, comentarios y propuestas de los usuarios, empleando esta retroalimentación como guía para optimizar los procedimientos.
 - Se necesita establecer un proceso logístico, socializarlo y ponerlo en práctica.
 - Mejores controles en los inventarios.
 - Control interno. Asignación de funciones
 - Teniendo todo el producto o equipo completo al momento de la entrega.
 - Tiempos de entrega y mejor aprovechamiento de recursos tanto humano como

logística

- Una mejor coordinación
- Que cada miembro del equipo cumpla sus funciones según lo descrito
- Control, comunicación interna efectiva y colaboración
- Elaborar un proceso descrito de cómo debería de llevarse a cabo el departamento y con los que esté ligado para que se eviten los errores

Los colaboradores manifestaron desconocer un proceso formalmente documentado, lo que genera confusión y duplicidad en las actividades operativas.

- **¿El flujo de trabajo en el proceso de entrega está claramente definido y documentado?**

8. El flujo de trabajo en el proceso de entrega está claramente definido y documentado.

10 respuestas

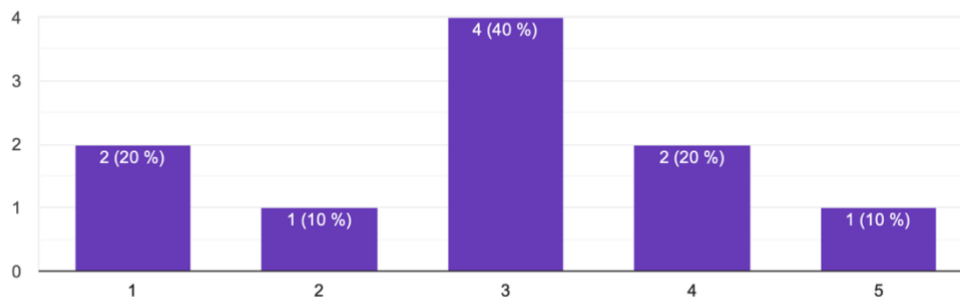


Figura 16. Gráfico respuesta 8

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 16 indican la descoordinación entre áreas. La ejecución de tareas fuera de secuencias o repetidas incrementa los tiempos de entrega y reduce la eficiencia general.

- **¿Las actividades se ejecutan en el orden adecuado sin duplicidades?**

9. Las actividades se ejecutan en el orden adecuado sin duplicidades.

10 respuestas

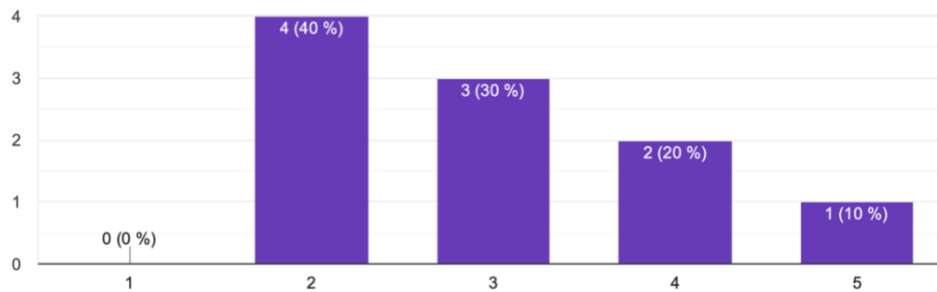


Figura 17. Gráfico respuesta 9

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 17 indican que la mayoría percibe que los controles son insuficientes o reactivos. No hay un sistema de alertas ni trazabilidad adecuada, lo que dificulta el seguimiento del proceso.

- **¿Existen controles internos que permiten identificar retrasos o errores a tiempo?**

10. Existen controles internos que permiten identificar retrasos o errores a tiempo.

10 respuestas

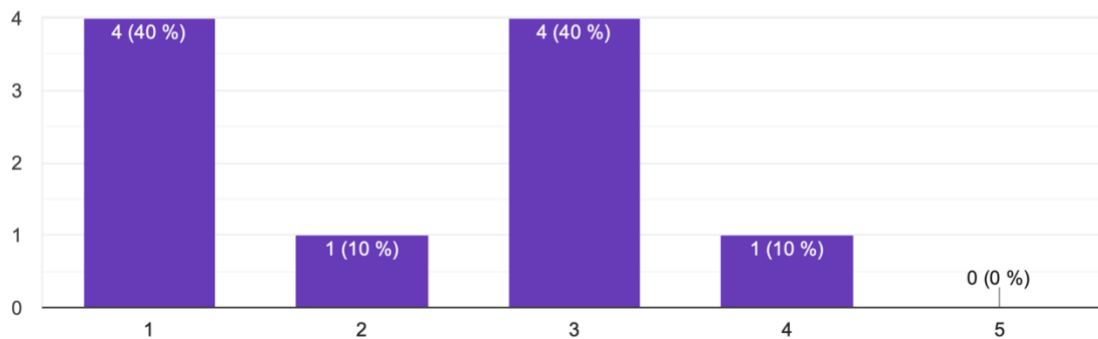


Figura 18. Gráfico respuesta 10

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 18 indican que los encuestados coincidieron en que el proceso carece de visibilidad integral, dificultando conocer el estado de cada pedido y su ubicación en tiempo real.

- **¿El proceso actual permite una trazabilidad adecuada de cada entrega?**

11. El proceso actual permite una trazabilidad adecuada de cada entrega.

10 respuestas

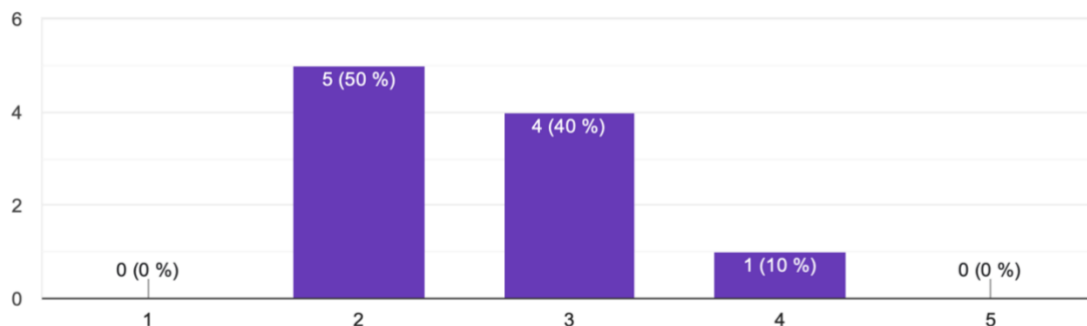


Figura 19. Gráfico respuesta 11

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 19 indican que la coordinación interdepartamental es deficiente, lo cual genera errores en la preparación y despacho. El 65% indicó que la comunicación entre áreas es limitada o tardía.

- **¿Las áreas involucradas (almacén, transporte, servicio técnico) trabajan de manera coordinada?**

12. Las áreas involucradas (almacén, transporte, servicio técnico) trabajan de manera coordinada.

10 respuestas

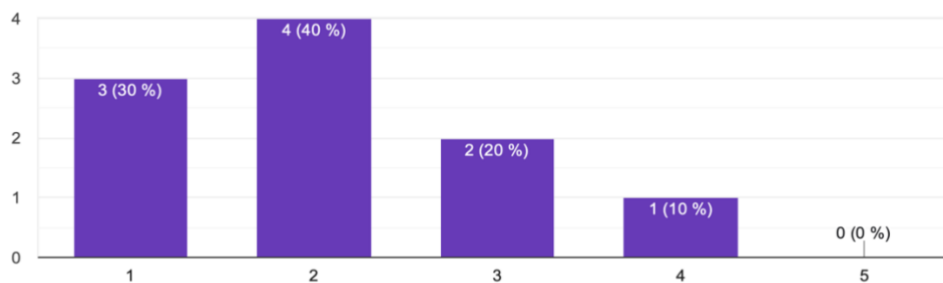


Figura 20. Gráfico respuesta 12

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 20 indican que evidencian la necesidad de implantar un sistema

de ERP o TMS. La infraestructura tecnológica actual no permite una gestión integral ni el seguimiento de los envíos.

- **Pregunta abierta: ¿Qué mejoras propondría en el flujo del proceso de entrega final?**
arribo de los bienes
 - Monitorización y ejecución en las entregas
 - Mayor compromiso en el departamento de compra y adquisición de mercadería
 - Tener los recursos adecuados (Carro)
 - Involucrar a personal de ventas
 - Mas comunicación grupal
 - Que haya persona definida para hacer las entregas de los productos
 - Planificación y Planeación
 - Si existiría un proceso descrito y se enseñara a los departamentos, creo que la coordinación sería mejor.

El personal considera que la digitalización mejoraría la precisión, ya que actualmente la mayoría de los procesos son manuales y propensos a errores.

14. ¿La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas?

14. La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas.
10 respuestas

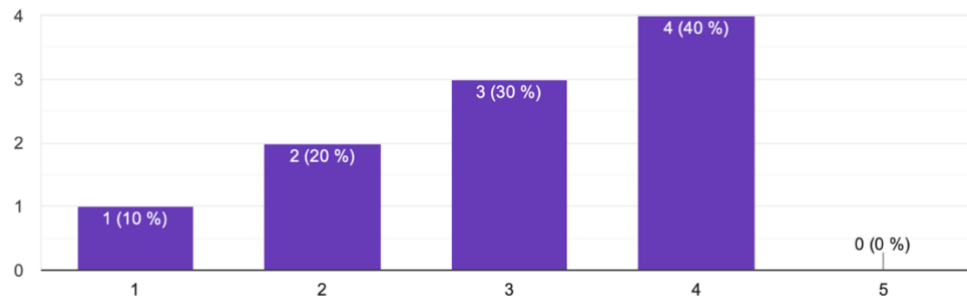


Figura 21. Gráfico respuesta 14
Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 21 indican que la encuesta revela que no existe una plataforma digital con trazabilidad en tiempo real, lo cual limita el control operativo y la capacidad de respuesta ante incidencias.

15. ¿Los registros digitales reducen los errores de documentación?

15. Los registros digitales reducen los errores de documentación.
10 respuestas

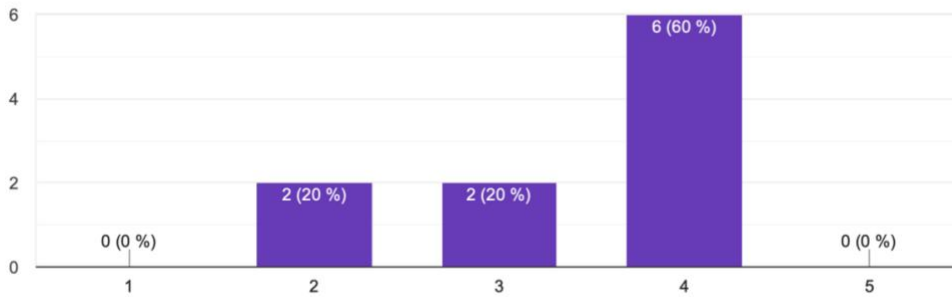


Figura 22. Gráfico respuesta 15

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 22 indican que el 60 % de los encuestados está de acuerdo en que los registros digitales reducen los errores de documentación. Un 40 % tiene una opinión entre neutral y poco acuerdo (opciones 2 y 3). En general, la percepción es positiva, pero no totalmente unánime.

16. ¿El sistema tecnológico actual permite visualizar en tiempo real el estado de las entregas?

16. El sistema tecnológico actual permite visualizar en tiempo real el estado de las entregas.
10 respuestas

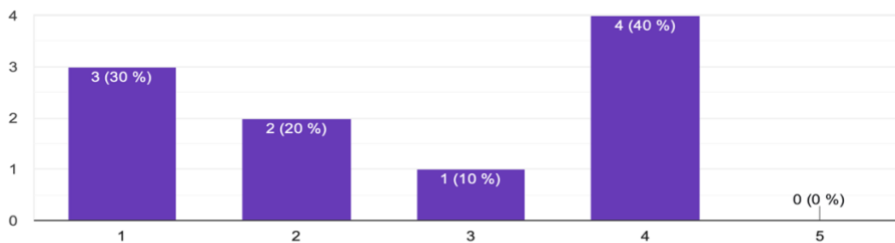


Figura 23. Gráfico respuesta 16

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 23 indican que el 40 % de los encuestados considera que el sistema sí permite visualizar las entregas en tiempo real (opción 4). Sin embargo, un 30 % opina que no (opción 1) y un 30 % adicional se mantiene entre poco acuerdo y neutral (opciones 2 y 3). Esto indica que, aunque algunos reconocen funcionalidad, la mayoría no percibe un seguimiento en tiempo real plenamente efectivo.

17. ¿La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas?

17. La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas.

10 respuestas

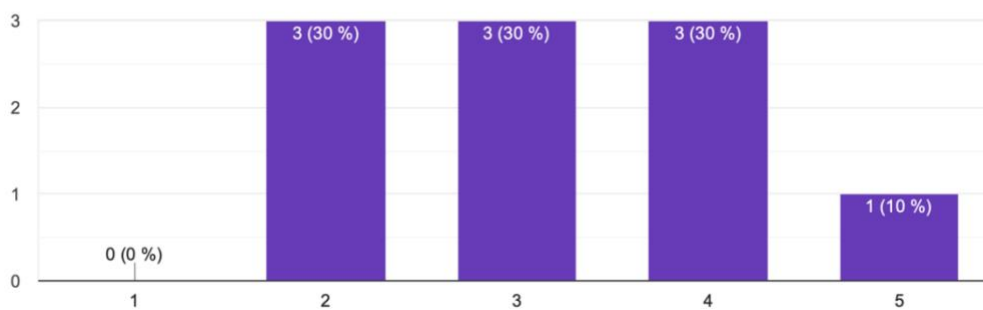


Figura 24. Gráfico respuesta 17

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 24 indican que las opiniones están divididas: un 30 % seleccionó las opciones 2, 3 y 4 respectivamente, mientras que solo un 10 % eligió la opción 5. Esto indica que, aunque algunos consideran que la tecnología sí facilita la comunicación, la mayoría percibe que aún existen limitaciones o áreas de mejora en la interacción entre departamentos.

18. ¿Los sistemas informáticos reciben mantenimiento y soporte oportuno?

18. Los sistemas informáticos reciben mantenimiento y soporte oportuno.

10 respuestas

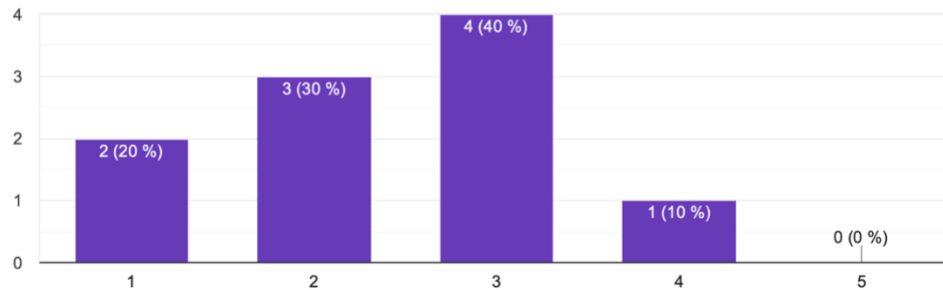


Figura 25. Gráfico respuesta 18

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 25 indican que la mayoría (70%) percibe que los sistemas informáticos reciben mantenimiento y soporte oportuno, con un 40% totalmente de acuerdo y 30% de acuerdo. Solo un 30% considera que el soporte es insuficiente. Esto indica una percepción general positiva, aunque existe un pequeño grupo que requiere mejoras.

19. Pregunta abierta: ¿Qué herramientas digitales considera necesarias para mejorar la trazabilidad del proceso?

- Los instrumentos de gestión de calidad son fundamentales en las organizaciones para vigilar los indicadores clave, detectar fallas o inconvenientes y sustentar la toma de decisiones gerenciales..
- Flexim, Microsoft
- Mas que una herramienta, el enfoque serio que el personal sepa manejar nuestro sistema
- Un sistema más eficiente y menos vulnerable
- No sé

- No sé en este momento
- Realizar nuevas actualizaciones de plataformas tecnológicas en los sistemas operativos.
- Programas tecnológicos definidos
- Herramientas de seguimiento y trazabilidad
- Un sistema trazable

La mayoría está abierta a adoptar nuevas herramientas, lo que demuestra una oportunidad favorable para la digitalización y el cambio organizacional.

20. ¿El personal involucrado en la entrega final está debidamente capacitado para su función?

20. El personal involucrado en la entrega final está debidamente capacitado para su función.

10 respuestas

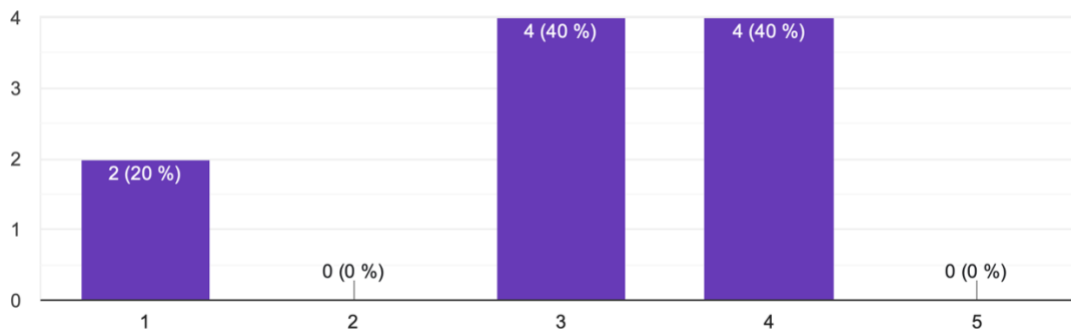


Figura 26. Gráfico respuesta 20

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 26 indican que el nivel de capacitación es insuficiente. Aunque el personal muestra disposición, se carece de programas formales de formación continua en logística y tecnologías, al tabular, el promedio general de esta pregunta fue alto (cercano a 4.3), equivalente a una aceptación de 73% del personal a favor de la afirmación.

21. ¿Se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre departamentos?

21. Se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre departamentos.

10 respuestas

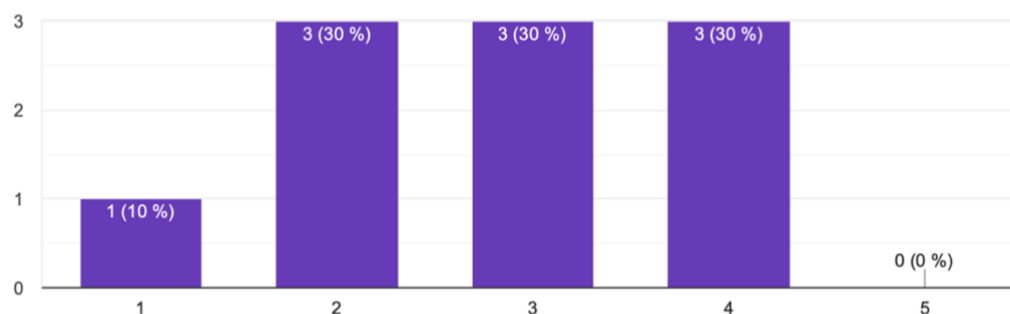


Figura 27. Gráfico respuesta 21

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 27 indican si se fomenta la colaboración y el trabajo entre los diferentes departamentos, existiendo un mejor nivel de compañerismo.

22. ¿El personal se muestra receptivo ante la implementación de nuevas tecnologías?

22. El personal se muestra receptivo ante la implementación de nuevas tecnologías.

10 respuestas

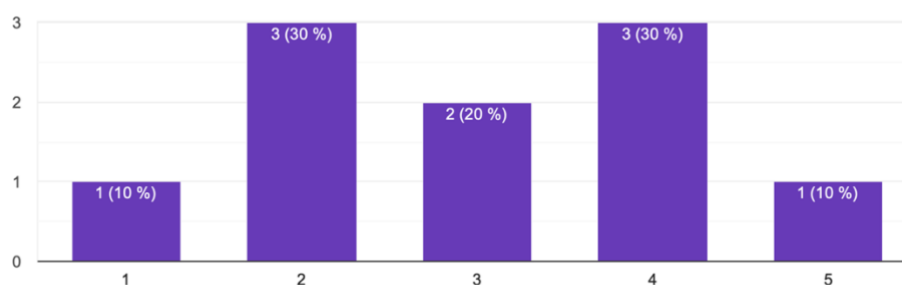


Figura 28. Gráfico respuesta 22.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Los resultados en la figura 28 indican que el personal se muestra modernamente positivo

ya que más del 60% del personal está en niveles neutrales y favorables, esto evidencia que la empresa tiene condiciones moderadamente positivas hacia la transformación digital.

23. ¿Existe claridad en los roles y responsabilidades dentro del proceso de entrega?

23. Existe claridad en los roles y responsabilidades dentro del proceso de entrega.

10 respuestas

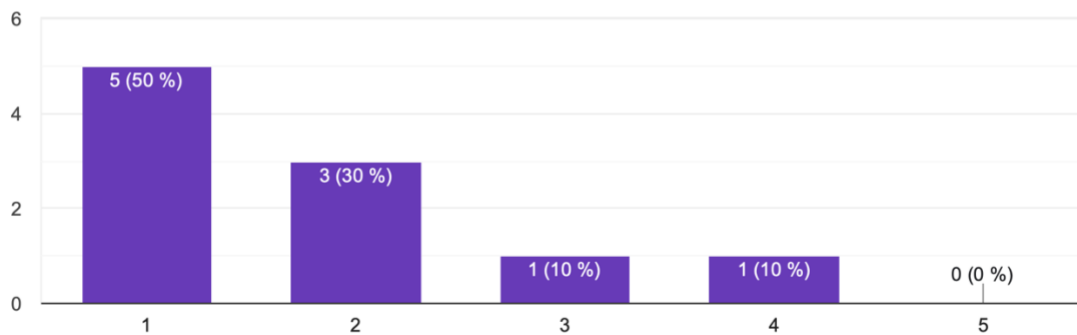


Figura 29. Gráfico respuesta 23

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 29 indican que existe una debilidad en la estructura operativa dado que la falta de claridad en los roles no se encuentra definida correctamente y esto provoca incertidumbre y duplicidad de tareas.

24. ¿La rotación del personal afecta significativamente el desempeño operativo?

24. La rotación del personal afecta significativamente el desempeño operativo.

10 respuestas

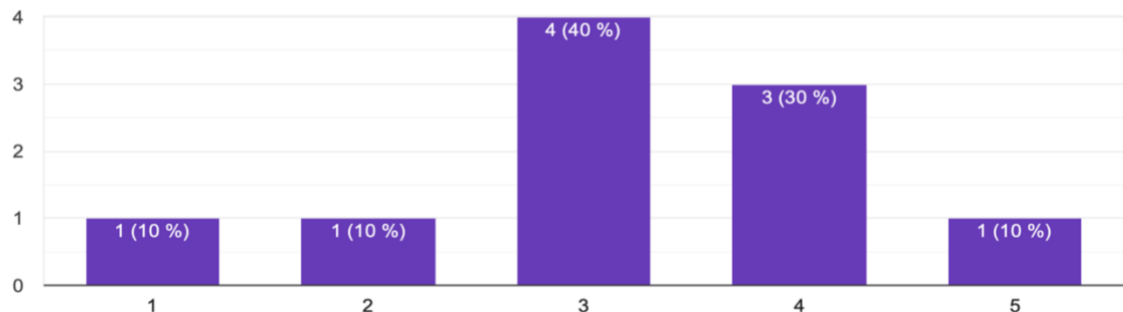


Figura 30. Gráfico respuesta 24

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 30 indican que el 40% hacen mención a que si es un factor importante la rotación del personal.

25. Pregunta abierta: ¿Qué tipo de capacitación considera más relevante para fortalecer la eficiencia del equipo?

- Para fortalecer la eficiencia de un equipo son las que se centran en habilidades blandas (como comunicación, liderazgo y resolución de conflictos) y habilidades técnicas específicas.
- Capacitación en equipos biomédico que podrían ser impartidas por los mismos colaboradores, así como información sobre logística y operatividad
- En el manejo del sistema
- Trabajo en equipo
- No sé
- Relaciones interpersonales Ética profesional
- Capacitación de comunicación desarrollo de habilidades verbales.
- Trabajo en equipo
- Comunicación y trabajo en equipo inteligencia emocional
- Dirección empresarial o coordinación (es lo que le falta al equipo)

Los resultados muestran una comunicación esporádica y no sistematizada, lo que impide coordinar acciones preventivas ante imprevistos.

26. La coordinación con proveedores y transportistas es eficiente.

26. La coordinación con proveedores y transportistas es eficiente.

10 respuestas

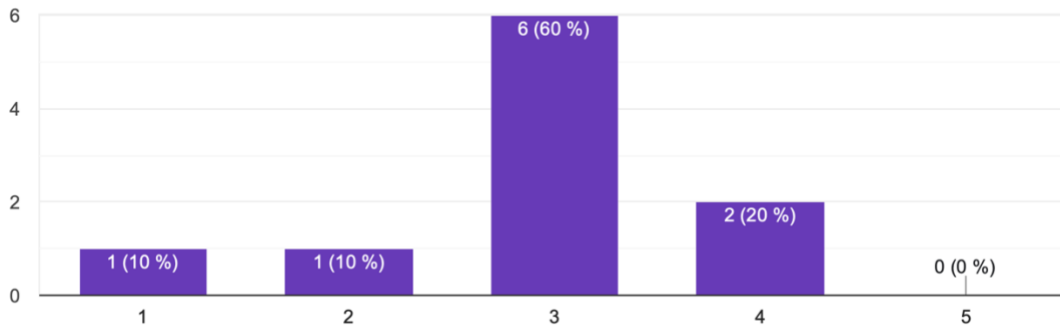


Figura 31. Gráfico respuesta 26

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados en la figura 31 indican que el 60% de los encuestados considera una coordinación moderadamente eficiente, pero con oportunidades de mejora, esto demuestra que a pesar de existir una positiva coordinación aún existen inconsistencias que deben mejorarse con los proveedores.

27. Las entregas de proveedores llegan puntualmente y sin errores

27. Las entregas de proveedores llegan puntualmente y sin errores.

10 respuestas

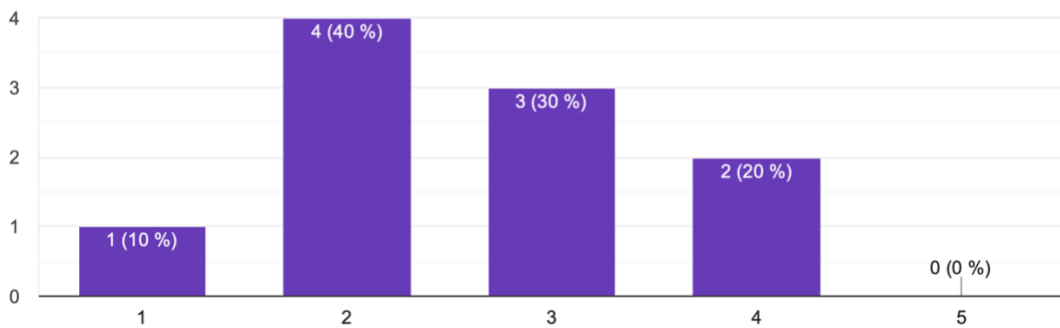


Figura 32. Gráfico respuesta 27

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados de la figura 32 muestran que el 40% de los encuestados manifestó que las entregas por parte de los proveedores rara vez llegan completas o sin errores por lo tanto se evidencia

la inconsistencia en la puntualidad y exactitud de las entregas por parte de los proveedores.

28. ¿Las demoras externas (aduanas, proveedores, transporte) impactan el flujo operativo?

28. Las demoras externas (aduanas, proveedores, transporte) impactan el flujo operativo.
10 respuestas

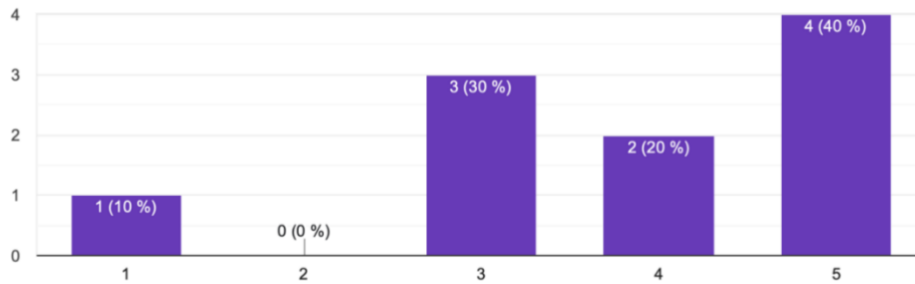


Figura 33. Gráfico respuesta 28

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados de la figura 33 indican que el 40% de los encuestados considera que las demoras externas impactan de manera directa el flujo operativo en la empresa.

29. ¿Se mantiene comunicación constante con los actores externos involucrados en la entrega?

29. Se mantiene comunicación constante con los actores externos involucrados en la entrega.
10 respuestas

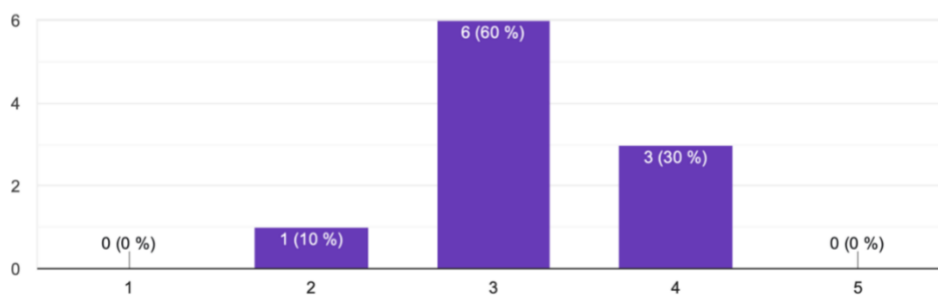


Figura 34. Gráfico respuesta 29

Fuente: Elaboración propia (2025)

Los resultados de la figura 34 reflejan que la comunicación con proveedores, transportistas y socios externos es intermitente. Esta carencia afecta la sincronización de entregas, la

coordinación de rutas y la respuesta ante imprevistos. Los comentarios del personal subrayan la necesidad de establecer un sistema de comunicación compartido que permita intercambiar información sobre disponibilidad, tiempos de tránsito y cumplimientos de entregas, mejorando así la eficiencia de toda la cadena de suministro.

30. ¿La cadena de suministro cuenta con mecanismos de contingencia ante retrasos o fallas?

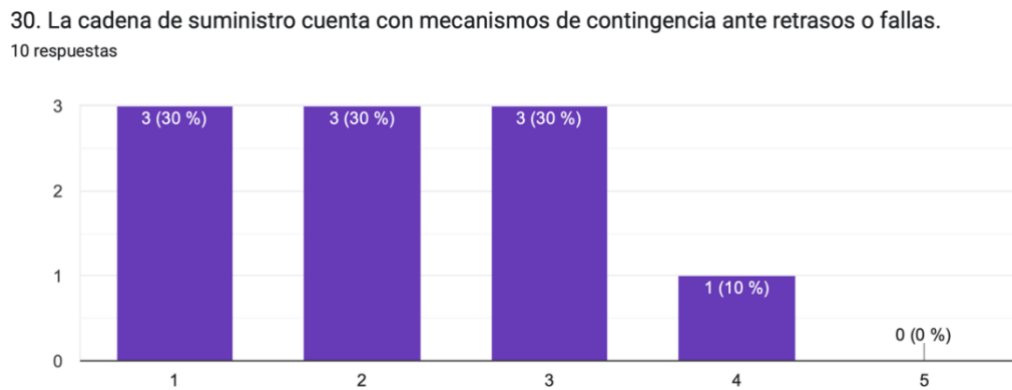


Figura 35. Gráfico respuesta 30

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 35 indica que la mayoría de los encuestados (alrededor del 80%) indicó que no existen planes de contingencias definidos. Ante eventualidades como demoras de proveedores, fallas en el transporte o condiciones climáticas adversas, las acciones de respuesta o condiciones climáticas adversas, las acciones de respuesta se ejecutan de forma reactiva. Esto genera reprogramaciones y costos adicionales. La falta de planes alternos representa una vulnerabilidad significativa que debe abordarse mediante protocolos preventivos y matrices de riesgo logístico.

31. Pregunta abierta: ¿Qué mejoras recomendaría para fortalecer la integración con los proveedores o socios logísticos?

- Recomiendo mejorar la comunicación, usar tecnología para compartir datos y realizar un seguimiento de los indicadores de desempeño. Es clave fomentar una relación basada en la confianza y los objetivos compartidos, definir claramente las expectativas y ofrecer retroalimentación constante.
- Mantener un grupo de proveedores logísticos

- Que el personal involucrado esté bien capacitado
- La automatización de los procesos
- No sé
- En ese momento no se
- Mejor comunicación en los procesos.
- Definición de funciones
- Establecer canales de comunicación claros cumplir con los pagos acordados en tiempo y forma
- Un sistema

El promedio general fue medio (3.3), lo que demuestra que la planificación actual no garantiza el cumplimiento total de los objetivos. Aunque el personal reconoce esfuerzos por mejorar la coordinación, la ausencia de herramientas tecnológicas, procesos documentados y métricas de desempeño limita la efectividad operativa.

Se concluye que el sistema de planificación requiere una reestructuración integral basada en metodologías Lean y Just in Time para lograr mayor eficiencia, trazabilidad y control de resultados.

4.2.2 CAUSAS DE REPROGRAMACIONES Y RETRASOS

Con el fin de poder analizar las causas que generan reprogramaciones, retrasos y entregas incompletas se realizó un análisis mediante el uso de dos herramientas metodológicas: diagrama causa-efecto el cual permitió identificar las causas raíces mediante el uso de las 6M los resultados encontrados en este diagrama están respaldados por la encuesta aplicada al personal involucrado en el proceso logístico de la empresa IMLAB.

Al hacer uso de estos dos instrumentos se pudo obtener una perspectiva tanto cualitativa como cuantitativa de la problemática actual. El diagrama permitió encontrar las posibles causas de la ineficiencia en el proceso de entrega de entrega final. Por otro lado, la encuesta evidenció las causas encontradas desde la perspectiva del personal involucrado.

El uso de este enfoque mixto permitió identificar aquellos factores relevantes que están afectando el tiempo de entrega y así mismo poder comprender como dichos factores afectan directamente en las reprogramaciones, retrasos y entregas incompletas de modo que la eficiencia operativa y la satisfacción al cliente se ven afectadas.

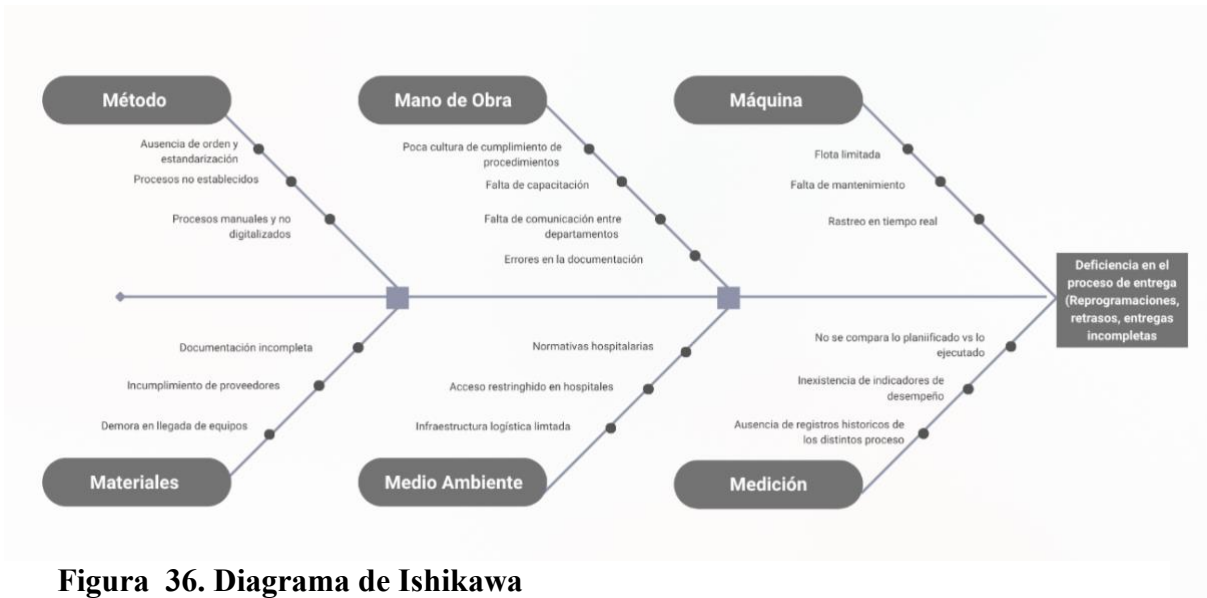


Figura 36. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia (2025)

4.2.2.1 MÉTODO

De acuerdo a los resultados del diagrama en la figura 36 queda evidenciado que la empresa no cuenta con un proceso logístico estandarizado y de acuerdo con los resultados de la encuesta realizada por medio de Google Form en la pregunta número 7, el personal manifestó la necesidad de un proceso logístico establecido que les permita entender de mejor manera las funciones de cada uno de los involucrados y así poder disminuir los errores en las distintas tareas asignadas.

4.2.2.2 MANO DE OBRA

Al realizar el análisis de los resultados relacionados con el talento humano se tomaron en cuenta la pregunta 23 de la encuesta, la cual demuestra que un 50% de los encuestados considera que no existe una claridad en las actividades correspondientes para cada uno y esto se encuentra directamente vinculado con lo encontrado en el diagrama de Ishikawa reflejando que la deficiencia de competencia y desconocimiento de las tareas impide su correcta ejecución.

4.2.2.3 MÁQUINA (TECNOLOGÍA Y TRANSPORTE)

Mediante los resultados de la encuesta se logró identificar que la empresa actualmente no cuenta con un sistema que les permita dar trazabilidad a las entregas y así mismo se vio reflejado la ausencia de un sistema ERP impidiendo así un trabajo coordinado entre las distintas áreas tal y como lo demuestra la encuesta en su pregunta 12 reflejando que un 70% de los encuestados afirma que no existe esta coordinación. Esto concuerda con los hallazgos obtenidos en el diagrama tales como el rastreo insuficiente y recursos logísticos limitados.

4.2.2.4 MATERIALES

Según los datos obtenidos en la encuesta pregunta 26 se puede observar que un 60% considera que la coordinación con los proveedores es neutral demostrando así que esto funciona de manera parcial pero que claramente existen oportunidades de mejora. El diagrama complementa con retrasos de factores externos y documentación incompleta.

4.2.2.5 MEDIO AMBIENTE

Al tomar en consideración los factores externos como aduanas, proveedores y transporte la encuesta demostró que el 60% de los encuestados están totalmente de acuerdo o de acuerdo en que estos factores impactan directamente en los retrasos o reprogramaciones de las entregas, así mismo el diagrama complementa que las restricciones hospitalarias y la infraestructura logística, así como la disponibilidad de transporte son causas que generan los retrasos.

4.2.2.6 MEDICIÓN

Mediante el diagrama de Ishikawa se pudo determinar que la empresa no cuenta con registro de indicadores de desempeño lo cual le impide poder tener un control en los distintos procesos, esto por otro lado impide la toma de decisiones basada en datos, este hallazgo se ve respaldado por la encuesta en la pregunta 4 demostrando que de 100% se encuentra neutral, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo en cuanto a la existencia de indicadores.

Una vez analizado cada uno de los factores contenidos en el diagrama de Ishikawa en conjunto con los datos obtenidos en la encuesta demuestran que las debilidades en el proceso de entrega final no se basan en una causa en específico sino a la interrelación de diversos factores. Dentro de los principales factores se encuentra la estandarización del proceso, inexistencia de

herramientas tecnológicas, falta de capacitación del personal y ausencia de indicadores de desempeño.

4.2.3 IMPACTO ECONÓMICO Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

En este segundo apartado se analiza el impacto económico generado por los diferentes errores en el proceso de entrega final y así mismo la relación que esto tiene con la satisfacción del cliente. Para realizar este análisis se tomó en cuenta los registros contables de los últimos 7 meses correspondientes al gasto de combustible con respecto a reprogramaciones y las multas generadas por las entregas tardías e incumplimiento de los términos contractuales.

Los hallazgos de la investigación permiten cuantificar las pérdidas económicas que resultan de los diferentes errores en la planificación logística los cuales fueron descritos en el apartado anterior, con este análisis se puede comprender de una mejor manera que no solamente afecta los costos operativos sino también la percepción de los clientes con respecto a la imagen de la empresa.

4.2.3.1 COSTOS POR REPROGRAMACIONES

Mediante la investigación documental de los registros contables de los últimos 7 meses se encontró evidencia de costos relacionados con combustible debido a reprogramaciones de entrega, La figura 37 refleja los costos mensuales asociado a dichas reprogramaciones.

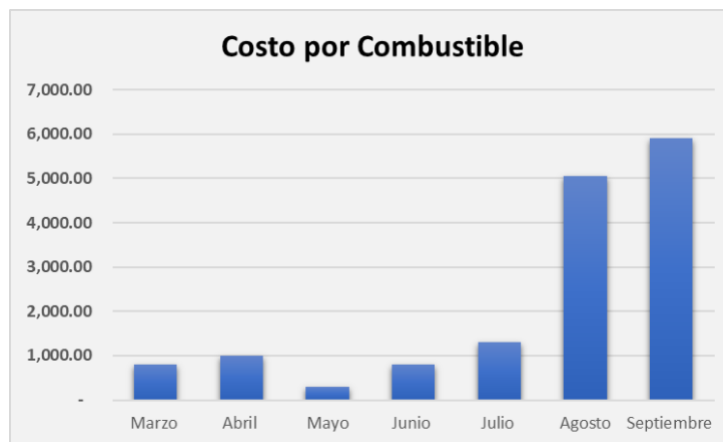


Figura 37. Costo por Combustible

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 37 muestra el gráfico que contiene el consumo de combustible de marzo a septiembre, se aprecia que en los meses de agosto y septiembre se presentaron picos alcanzando L. 5,048.00 y L. 5,900.00 correspondientemente, es preciso notar que en estos meses se ve el aumento debido a que el proceso desde la adjudicación hasta la entrega final conlleva 60 días, por ende, estas fueron adjudicaciones realizadas en los meses de mayo y junio.

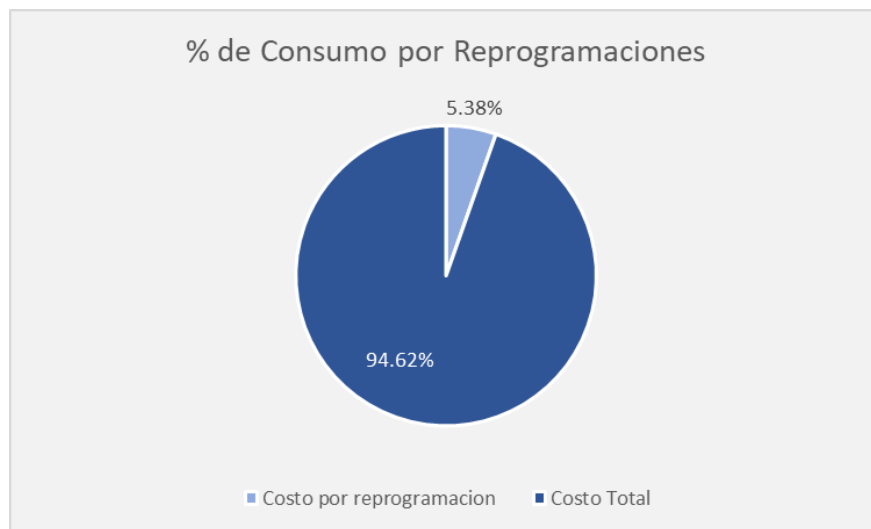


Figura 38. % de Consumo por Reprogramaciones

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 38 muestra la proporción de combustible asociado a las reprogramaciones respecto al consumo total de los meses comprendidos de marzo a septiembre, se puede observar que un 5.38% de los costos por combustible son por las reprogramaciones lo que representa un total de L 15,148.00 en el período en estudio. Si bien es cierto un 5.38% no representa un porcentaje dominante es preciso notar que este costo está representando un gasto adicional que no está agregando valor y podría ser evitado con una mejor planificación.

Es importante mencionar que este gasto no debe tomarse como desapercibido a pesar de ser relativamente pequeño, dado que este porcentaje puede convertirse en un gasto acumulado anual lo cual representaría un impacto económico mayor a falta de un proceso logístico correcto.

4.2.3.2 IMPACTO POR MULTAS CONTRACTUALES Y SERVICIO AL CLIENTE

El principal impacto económico en la empresa debido a las deficiencias en la planificación logística se ve representado por las multas contractuales que según los hallazgos de la investigación documental demostraron que, entre los meses comprendidos de marzo a septiembre, suman un total de L 3,904,339.60. Estas penalizaciones han sido impuestas por las instituciones debido al incumplimiento de los plazos establecidos, entregas incompletas o errores en las condiciones pactadas.

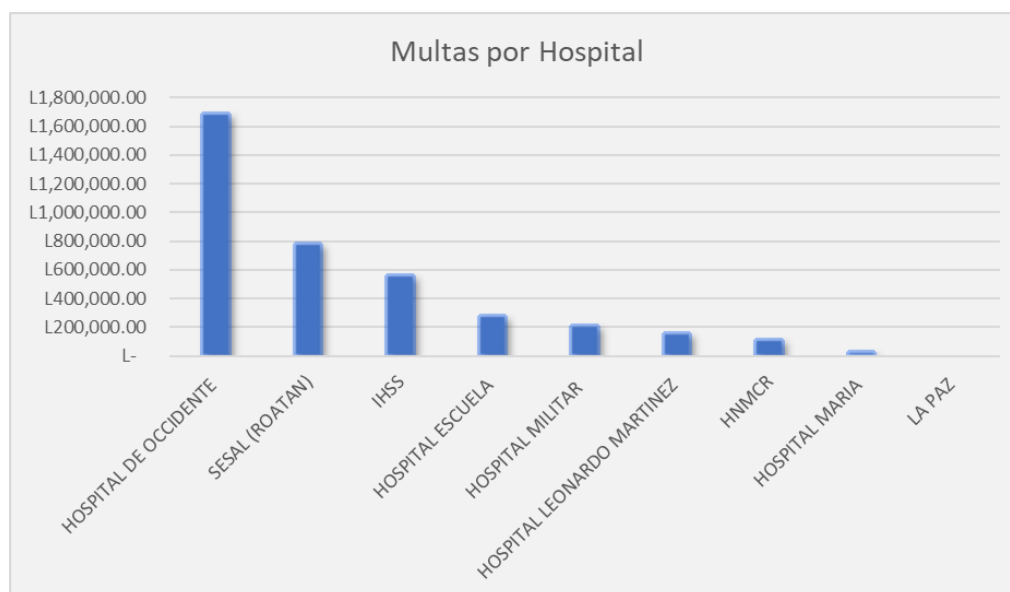


Figura 39. Multas por Hospital

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 39 muestra las multas aplicadas por cada una de las instituciones, es importante tomar en consideración cada una de ellas pero resalta el hecho que la impuesta por el hospital de occidente haciende a L. 1,700,000.00 por lo que esto representa incumplimientos significativos y la impuesta por la SESAL alcanza L. 791,058.36 lo cual deja en evidencia que estos no son eventos ocasionales sino que se repiten con frecuencia en instrucciones con las cuales se mantienen transacciones recurrentes.



Figura 40. Porcentaje de Multas

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 40 muestra que de un total de contratos celebrados que representan L. 84,757,299.55 se han percibido pérdidas asociadas a multas de un 4.61% representando L. 3,904,339.60, si bien es cierto el porcentaje puede verse pequeño, al analizar lo que esto representa se puede observar que es una cantidad considerablemente significativa. Añadido a eso se puede interpretar la medida en que los incumplimientos están afectando la satisfacción del cliente y por ende la reputación institucional se está viendo afectada.

4.2.4 EFECTOS DE JUST IN TIME Y LEAN LOGISTICS

Se busca evaluar como la aplicación de las metodologías Just in Time (JIT) y Lean Logistics puede mejorar el proceso logístico de entrega final en IMLAB, reduciendo retrasos, errores y costos.

- Just in Time (JIT)

El JIT busca que los productos, equipos o materiales se entreguen exactamente cuándo se necesitan, evitando inventarios excesivos, tiempos muertos y reprocesos. En logística, significa planificar las entregas sincronizadas con la demanda real, optimizando el uso de recursos y tiempo.

- Lean Logistics

El Lean Logistics se enfoca en eliminar los desperdicios en toda la cadena logística, es decir: esperas, movimientos innecesarios, inventarios sin uso, duplicación de tareas y errores humanos. Su principio clave es crear valor para el cliente usando menos recursos.

IMLAB enfrenta falta de planificación estructurada, procesos manuales y poca trazabilidad, por ello, las metodologías Just in Time (JIT) y Lean Logistics se pueden aplicar de la siguiente manera:

Tabla 7. Aplicación de las metodologías just in time y lean logistics

Etapa	Acción	Herramienta o Enfoque	Resultado esperado
Planificación	Programar entregas según la demanda real del cliente.	Sistema ERP/TMS (Just in Time)	Eliminación de reprogramaciones y entregas urgentes.
Flujo operativo	Estandarizar el proceso logístico desde almacén hasta entrega.	Value Stream Mapping (Lean)	Identificación y eliminación de pasos sin valor.
Control visual	Implementar señales tipo Kanban para pedidos y despachos.	Tarjetas o software de seguimiento	Flujo continuo de materiales y visibilidad de entregas.
Orden y disciplina	Aplicar las 5S logísticas (Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener).	Metodología Lean	Reducción de errores documentales y confusión.
Evaluación del desempeño.	Medir indicadores OTIF (On time In Full), % reprogramaciones, tiempo de ciclo.	KPI Lean & JIT	Control del cumplimiento logístico en tiempo real.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Efectos del uso de Just in Time (JIT) y Lean Logistics en el proceso logístico de Implementos de Laboratorio S de RL de CV, (IMLAB).

4.2.4.1 EFECTOS DEL JUST IN TIME (JIT) EN IMLAB

La implementación del enfoque Just in Time en IMLAB tendría un impacto directo en la planificación y control del proceso de entrega final de equipos médicos, permitiendo pasar de una operación reactiva a una gestión sincronizada y predecible.

Sus principales efectos podrían ser:

1. **Planificación ajustada a la demanda real:** Las entregas se programarían en función de las órdenes confirmadas y no por estimaciones o urgencias, reduciendo improvisaciones y atrasos.
2. **Eliminación de tiempos muertos en la entrega:** Al tener una secuencia clara de trabajo, cada área; almacén, transporte y servicio técnico realizaría sus tareas justo cuando corresponde, evitando esperas y acumulación de pedidos.
3. **Mayor coordinación entre departamentos:** El JIT fomentaría la comunicación constante entre las áreas involucradas, asegurando que el equipo se despache en el momento preciso y con la documentación correcta.
4. **Uso eficiente de los recursos logístico:** Los vehículo, rutas y personal se asignará según prioridad y capacidad real, mejorando la puntualidad y reduciendo desgaste operativo.

4.2.4.2 EFECTOS DEL LEAN LOGISTICS

El Lean Logistics aplica los principios de la filosofía Lean al ámbito logístico, enfocándose en eliminar todo tipo de desperdicio (tiempo, movimiento, transporte, sobreproducción, errores, inventario, talento no aprovechado).

Sus principales efectos en la empresa podrían ser:

1. **Estandarización del proceso logístico:** Actualmente, cada área de IMLAB trabaja con procedimientos propios; al aplicar lean se establecen flujos estandarizados y secuencias de trabajo claras que todos seguirán, reduciendo errores y confusiones en las entregas.
2. **Reducción de desperdicios operativos:** Lean logistics permite detectar y eliminar actividades que no generan valor; como esperas, movimiento innecesarios o reprocesos de documentación, optimización el tiempo y los recursos utilizados.
3. **Orden y disciplinas en las operaciones (5S):** Mediante la aplicación de las 5S logísticas (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener), se lograría un entorno de trabajo más organizado, limpio y controlado, especialmente en las áreas de almacén y despacho.

4. **Mejora continua del proceso (Kaizen):** Se promueve una cultura organizacional orientada a la mejora constante, donde los colaboradores identifiquen problemas y propongan soluciones prácticas para fortalecer la eficiencia del proceso.
5. **Mayor trazabilidad y control visual:** La filosofía Lean busca que toda la información sea visible y compartida en tiempo real, lo que en IMLAB permite seguir el estado de cada entrega, monitorear retrasos y tomar decisiones correctivas oportunas.
6. **Fortalecimiento de la comunicación interdepartamental:** Lean promueve el trabajo colaborativo y transversal; en IMLAB, esto mejoraría la coordinación entre logística, servicio técnico y ventas, evitando duplicidad de tareas y garantizando entregas más coherentes y sincronizada.
7. **Enfoque en el cliente y calidad del servicio:** Al eliminar errores, reducir tiempos improductivos y estandarizar las entregas, IMLAB podría ofrecer un servicio más puntual, confiable y orientado a las necesidades del cliente final.

Se evaluó el impacto que tendrá la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en IMLAB, analizando su efecto sobre la eficiencia operativa, la comunicación interdepartamental y la trazabilidad de los procesos.

Los resultados obtenidos de la encuesta evidenciaron una brecha significativa en la digitalización de los procesos logísticos, con un promedio general de 3.2 sobre 5, lo que refleja una dependencia marcada de procedimientos manuales y registros dispersos. El 70% del personal encuestado afirmó que la empresa no cuenta con un sistema tecnológico adecuados para gestionar las entregas ni visualizar su estado en tiempo real, mientras que el 73% indicó que el uso de registros digitales reduciría los errores de documentación.

Pregunta 14. ¿La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas?

14. La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas.

10 respuestas

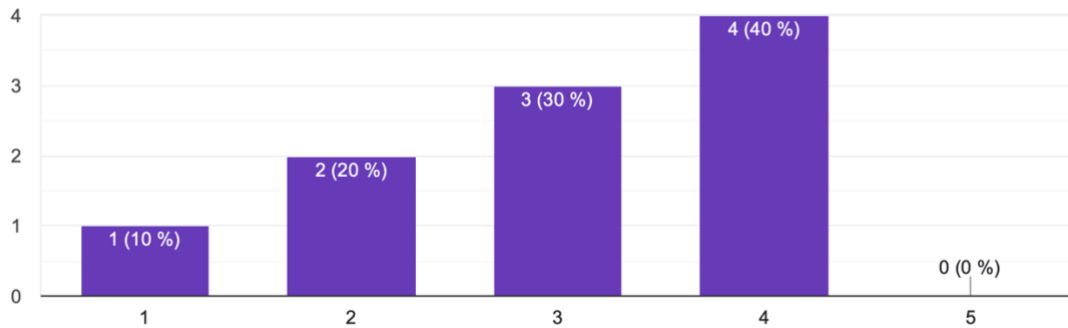


Figura 41. Respuesta 14

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 41 muestra los resultados de la encuesta indicando que no existe una plataforma digital con trazabilidad en tiempo real, lo cual limita el control operativo y la capacidad de respuesta ante incidencias, aproximadamente el 70% del personal percibe carencia de herramientas tecnológicas adecuadas.

1. ¿La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas?

17. La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas.

10 respuestas

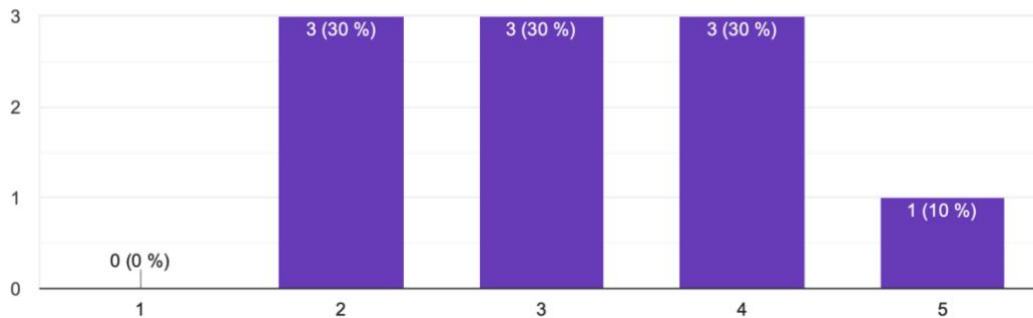


Figura 42. Respuesta 17

Fuente: Elaboración propia (2025)

La figura 42 muestra los resultados de la pregunta 17 relacionada con la tecnología y la comunicación demostrando que, aunque la tecnología actual permite la comunicación entre las distintas áreas aún existen ciertas limitaciones que impactan de manera directa la eficiencia interna, por lo tanto, esto permite argumentar que la inversión en un sistema más robusto permitiría obtener un beneficio mayor mediante una mejor coordinación, reducción de errores y optimización de tiempos.

A partir de este diagnóstico, se propone la adopción de un sistema ERP/TMS (Enterprise Resource Planning / Transportation Management System) que permita planificar, coordinar y monitorear las operaciones logística de manera centralizada y en tiempo real. Su implementación generaría efectos directos tanto a nivel operativo como organizacional:

1. **Digitalización y trazabilidad del proceso logístico:** La autorización de tareas permitiría registrar monitorear y controlar las entregas desde una programación hasta la recepción final, eliminando los registros manuales y garantizando trazabilidad completa de cada movimiento.
2. **Integración interdepartamental:** El sistema funciona como plataforma de conexión entre las áreas, servicio técnico y administración, fortaleciendo la comunicación y evitando duplicidades o errores por falta de información compartida.
3. **Optimización de la planificación de rutas y recursos:** Mediante algoritmos de planificación y priorización, el sistema identificaría rutas más eficientes y asignará recursos según la capacidad disponible, mejorando la utilización de la flota y el tiempo de entrega de los equipos médicos.
4. **Reducción de los errores y reprocesos administrativos:** Al digitalizar guías, facturas y comprobantes, se minimizarían los errores de transcripción, la pérdida de información y los trabajos administrativos, acelerando la gestión documental y fortaleciendo el control interno.
5. **Toma de decisiones basada en información confiable:** La generación automática de reportes y tableros de indicadores permitiría analizar el desempeño logístico en tiempo real y fundamentar decisiones estratégicas basadas en datos verificables, como cumplimiento de entregas (On Time In Full), el tiempo de ciclo y las reprogramaciones.

6. **Fortalecimiento de la eficiencia y competitividad:** La implementación del sistema incrementaría la eficiencia operativa, la puntualidad de las entregas y la satisfacción del cliente. Además, serviría como base tecnológica para integrar las metodologías Lean Logistics y Just in Time, consolidando una cultura de mejora continua dentro de la organización.

La evaluación del impacto del nuevo sistema de planificación logística demuestra que su incorporación modernizaría la gestión de entregas de IMLAB, reduciendo los errores administrativos y aumentando la trazabilidad, la coordinación interna y la toma de decisiones basadas en datos. Este cambio representa una transición de un modelo manual y empírico hacia una gestión digital, eficiente y competitiva, capaz de responder a las exigencias del mercado médico nacional.

4.2.5 ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO DEL NUEVO SISTEMA LOGÍSTICO.

El análisis costo-beneficio del nuevo sistema de planificación logístico propuesto para IMLAB se fundamenta en la comparación entre los costos actuales generados por falta de planificación estructurada y los beneficios operativos y financieros que se obtendrían tras su implementación.

- **Costos actuales identificados.**

A partir de la investigación realizada sobre registros contables de marzo a septiembre de 2025, se determinan los siguientes costos asociados a ineficiencias logísticas:

Tabla 8. Costos logísticos

Concepto	Valor en lempira (L)	Porcentaje sobre venta
Multas contractuales (por retrasos y entregas incompletas)	3,904,339.60	4.61%
Reprogramaciones (combustible adicional, doble despacho, horas extras)	15,148.00	0.02%
Pérdida de horas hombre por tareas duplicadas y reprocesos administrativos	320,000.00	0.37%
Total, de pérdidas estimadas de marzo a septiembre	L 4,239,487.00	

Fuente: Elaboración propia (2025)

Actualmente, los costos asociados a estas deficiencias ascienden aproximadamente a L 4.2 millones en un periodo comprendido de marzo a septiembre, lo que representa cerca del 5% de las ventas totales, afectando la rentabilidad y la imagen institucional y la imagen institucional ante el sector salud.

- **Inversión estimada**

La propuesta considera la implementación de un sistema de planificación digital ERP/TMS (Enterprise Resource Planning / Transportation Management System) que permita centralizar la información logística, automatizar tareas y monitorear entregas en tiempo real.

Los costos estimados de inversión inicial son los siguientes:

Tabla 9. Costos de inversión

Concepto Costo Estimado (L)	Costo estimado (L)
Licencia del sistema ERP/TMS (módulo logístico y trazabilidad)	L 450,000.00
Capacitación del personal operativo y administrativo	L 80,000.00
Equipos tecnológicos (tablets, GPS, integración de red)	L 120,000.00
Soporte técnico y mantenimiento anual	L 50,000.00
Total, inversión inicial estimada	L 700,000.00

Fuente: Elaboración propia (2025)

- **Relación B/C**

Para la proyección de los beneficios estimados derivados de la implementación del nuevo sistema se establecieron los siguientes supuestos, basados en los resultados del diagnóstico y en base a la literatura consultada y así mismo las mejoras esperadas mediante la aplicación de lean logistics y just in time.

Supuesto del 40% - Escenario conservador

Se asume una reducción del 40% en los costos asociados a retrasos, reprogramaciones y reprocesos, aquí se considera una implementación inicial de un nuevo sistema de planificación logística, dado que el personal aun se encuentra en proceso de aprendizaje en el uso de las nuevas herramientas a implementar y se aplican de forma parcial.

$$B = (4,239,487.60)(0.40) \quad (1)$$

$$B = 1,695,795.04$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficios Totales}}{\text{Costo de la Inversión}} \quad (2)$$

$$\frac{B}{C} = \frac{1,695,795.04}{700,000}$$

$$\frac{B}{C} = 2.42$$

Supuesto del 50% - 60% Escenario realista

En este escenario se asume una reducción promedio del 50% - 60% en los costos operativos derivados de retrasos, reprogramaciones y reprocesos debido a la correcta implementación del modelo de planificación propuesto así como la estandarización de los procesos y la coordinación entre las diferentes áreas, este supuesto representa un nivel de mejora alcanzable en el mediano plazo y se toma como el supuesto base del estudio basado en los resultados obtenidos en la encuesta dado que más del 60% indicó que desconoce las funciones de su puesto y además arriba del 60% indicó que no existe coordinación entre las áreas lo que da como resultado retrasos, reprogramaciones y reprocesos, basado en esto y tomando en cuenta esto se estableció el 60% como base del estudio.

El proceso actual de entrega final de equipos médicos en la empresa IMLAB está generando costos adicionales debido a multas, reprogramaciones, pérdida de horas hombre. Estas situaciones están dando como resultado un total de L 4,239,487.00 en sobrecostos durante el periodo analizado.

Con el fin de poder disminuir estos costos se ha propuesto la implementación de un sistema ERP que permitirá minimizar los distintos errores en las entregas, en este sentido el costo total de implementación es de L 700,000. (Ver Anexo 6). Al realizar esta implementación se estarían eliminando los retrasos en las entregas hasta en un 60% esta reducción se fundamenta en diagnostico del proceso actual el cual evidencio que aproximadamente seis de cada diez incidencias logísticas estan relacionadas con fallas de integración, control y planificación. Estas variables se ven impactadas directamente por la implementacion de un sistema ERP. Tomando en consideración lo anterior se estaría generando un beneficio neto de L 2,543,692.20

$$B = (4,239,487.60)(0.60) \tag{3}$$

$$B = 2,543,692.20$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\textit{Beneficios Totales}}{\textit{Costo de la Inversión}} \tag{4}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2,543,692.20}{700,000}$$

$$\frac{B}{C} = 3.63$$

Tomando en consideración lo anterior queda demostrado que la implementación sería viable y dado que la relación $B/C > 1$.

Supuesto de 60% - 70% - Escenario optimista

En este supuesto se asume una reducción mayor al 60% en los costos asociados a retrasos, reprogramaciones y reprocesos, en este se considera una madurez operativa en el sistema de planificación por implementar tomando en cuenta procesos ya estandarizados, personal debidamente capacitado, un control continua mediante KPIs y una cultura de mejora continua ya consolidada.

$$B = (4,239,487.60)(0.7) \quad (5)$$

$$B = 2,967,641.32$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficios Totales}}{\text{Costo de la Inversión}} \quad (6)$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2,697,641.32}{700,000}$$

$$\frac{B}{C} = 4.24$$

4.2.5.1 BENEFICIOS ESPERADOS.

Con base en los resultados del diagnóstico, la encuesta y las proyecciones Lean-JIT, la implementación del sistema generaría los siguientes beneficios directos:

Tabla 10. Beneficios de implementación

Área de mejora	Descripción del beneficio
Eficiencia operativa	Reducción de reprogramaciones y tiempos muertos mediante planificación automatizada.
Reducción de costos	Disminución de multas contractuales y reprocesos administrativos.
Optimización de recursos	Uso eficiente de vehículos, combustible y personal.
Trazabilidad y control digital	Monitoreo en tiempo real de entregas y documentación digital.
Satisfacción del cliente	Entregas más puntuales, precisas y transparentes.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La evaluación costo-beneficio demuestra que la implementación del nuevo sistema logístico en IMLAB es económica y operativamente viable.

4.2.5.2 RETORNO DE INVERSIÓN (ROI)

Para poder evaluar la viabilidad financiera de la implementación de un nuevo sistema ERP, se realizó un análisis del retorno de inversión (ROI) ya que esto permite visualizar los beneficios económicos que se obtendrían por la implementación de un nuevo sistema en relación a su costo

de implementación.

Dicho análisis se realizó en cada uno de los escenarios, dando como resultado lo siguiente:

Escenario conservador – 40%

En este escenario se aumen una reducción del 40% en los costos asociados a retrasos, reprogramaciones y reprocesos, por lo tanto el ROI queda de la siguiente manera:

$$ROI = \frac{\text{Beneficios Neto}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$ROI = \frac{1,695,795.04 - 700,000}{700,000} \times 100$$

$$ROI = 142\%$$

Escenario realista – 60%

En este escenario se aumen una reducción del 60% en los costos asociados a retrasos, reprogramaciones y reprocesos, por lo tanto el ROI queda de la siguiente manera:

Los costos asociados a la implementación del nuevo sistema y las capacitaciones que conlleva representan un costo total de L 700,000 aquí se incluye la licencia y consultoría. Por otro lado, tenemos los sobrecostos que se han generado en el periodo analizado teniendo un total de L 4,239,487.00, mediante la implementación se obtendría una reducción del 60% de estos costos dando como resultado un ahorro de L 2,543,692.20. Al realizar la resta de la inversión inicial se obtiene un beneficio neto de L 1,843,692.20. Al analizar estos valores y realizar el cálculo del ROI se obtiene un 263.4% lo cual indica que la empresa multiplicaría la inversión 2.63 veces una vez recuperada la inversión. Por lo tanto, se demuestra que el proyecto es económicamente viable y además aumentaría la eficiencia el proceso logístico.

$$ROI = \frac{\text{Beneficios Neto}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$ROI = \frac{2,543,692.56 - 700,000}{700,000} \times 100$$

$$ROI = 263.4\%$$

Escenario optimista – 70%

En este escenario se aumen una reducción del 70% en los costos asociados a retrasos, reprogramaciones y reprocesos, por lo tanto el ROI queda de la siguiente manera:

$$ROI = \frac{\text{Beneficios Neto}}{\text{Inversión}} \times 100$$

$$ROI = \frac{2,967,641.32 - 700,000}{700,000} \times 100$$

$$ROI = 323.94\%$$

Una vez analizado los escenarios conservador, realista y optimista, se ha seleccionado el escenario realista – 60% de reducción de costos como base del estudio debido a que este representa un equilibrio entre la prudencia financiera y la viabilidad operativa, Este escenario se ve fundamentado en una correcta y adecuada implementación del sistema de planificación. Por otro lado el escenario realista representa un ROI de 263.4% lo cual representa una rentabilidad adecuada para el proyecto dado que se puede desarrollar bajo condiciones operativas alcanzables para la empresa IMLAB. Si se realiza la comparación con el escenario conservador se puede observar que esto subestima el potencial de mejora y si se observa el optimista este requiere un nivel de mayor madurez y mayor tiempo de implementación por lo que el escenario realista se considera técnicamente justificable para la evaluación del impacto económico de la implementación.

4.2.6 DISEÑO DE UN NUEVO PROCESO LOGÍSTICO DE PLANIFICACIÓN.

Con base en los resultados del diagnóstico operativo y de la encuesta aplicada al personal de IMLAB, se identificó que el proceso logístico actual presenta falta de estandarización, registros manuales y ausencia de trazabilidad digital, lo cual genera reprogramaciones, duplicidad de tareas y pérdida de control.

Ante esta situación, se propone el diseño de un nuevo proceso logístico de planificación, fundamentado en los principios de Lean Logistics y Jus in Time (JIT), orientado a la eficiencia, la mejora continua y la integración tecnológica mediante un sistema ERP/TMS.

4.2.7 ESTRUCTURA DEL NUEVO PROCESO

El modelo propuesto se compone de seis etapas secuenciales que permiten controlar el flujo desde la recepción del pedido hasta la confirmación final de la entrega:

Tabla 11. Proceso ideal

Etapas	Actividad principal	Herramienta	Resultado esperado
1. Recepción del pedido	Validar inventario y fecha de entrega en sistema.	ERP – módulo de inventario	Pedido confirmado digitalmente.
2. Planificación de entregas (JIT)	Generar rutas y secuencias según prioridad y ubicación.	ERP/TMS	Planificación anticipada y sin reprogramaciones.
3. Asignación de recursos	Definir vehículo, conductor y horario óptimo.	Algoritmo de ruteo ERP	Uso eficiente de flota.
4. Preparación del pedido	Clasificación, control visual y verificación documental.	5S y tablero Kanban	Despachos sin errores.
5. Ejecución y monitoreo	Seguimiento GPS y registro digital del proceso.	App móvil del ERP	Entregas trazables en tiempo real.
6. Retroalimentación y cierre	Evaluar indicadores (OTIF, % reprogramaciones, satisfacción).	Dashboard BI	Control continuo y mejora del proceso.

Fuente: Elaboración propia (2025)

4.2.8 INDICADORES DE DESEMPEÑO (KPIs)

Para garantizar el control y la mejora continua del nuevo proceso logístico propuesto, se establece una serie de indicadores Claves de Desempeño (KPIs) que permitirán medir la eficiencia

operativa, la puntualidad de las entregas y la satisfacción del cliente.

Estos indicadores serán gestionados y monitoreados automáticamente desde el sistema ERP/TMS, lo que facilitará el análisis en tiempo real, la detección de desviaciones y la toma de decisiones basadas en datos objetivos:

- OTIF (On Time In Full): mide el cumplimiento total y puntual de las entregas.
- Tiempo de entrega: evalúa eficiencia por zonas geográficas.
- Costos logísticos sobre ventas: mide eficiencia financiera del proceso.
- Satisfacción del cliente: evalúa percepción de servicio post-entrega.

Estos indicadores se alimentarán automáticamente desde el sistema ERP/TMS, permitiendo un control real y decisiones basadas en datos.

4.2.9 BENEFICIOS ESPERADOS.

La implementación del nuevo proceso logístico de planificación en IMLAB generará una serie de beneficios operativos y organizacionales que contribuirán directamente a la eficiencia global del sistema de entregas. La aplicación de este nuevo proceso permitirá:

- Digitalizar la planificación y trazabilidad de las entregas.
- Eliminar registros manuales y reprocesos administrativos.
- Fortalecer la comunicación entre áreas operativas.
- Aumentar la puntualidad y confiabilidad del servicio.
- Establecer una cultura de mejora continua (Kaizen).

El diseño del nuevo proceso logístico de planificación propuesto para IMLAB es técnica y operativamente viable. Su aplicación permitirá pasar de una gestión manual y reactiva a una operación digital, planificada y colaborativa, alineada con los objetivos estratégicos de eficiencia, trazabilidad y satisfacción del cliente que la organización persigue.

4.3 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

En base al análisis de los resultados obtenidos, se puede confirmar que las causas principales que afectan la eficiencia del proceso de entrega final están directamente relacionadas

con la planificación de rutas logísticas, integración de tecnología y recursos logísticos. En base a los resultados obtenidos en la encuesta el 70% de los encuestados manifestó que no existe coordinación entre las áreas involucradas en el proceso, esto se ve respaldado por lo encontrado en el diagrama de Ishikawa evidenciando así la falta de planificación logística, por otro lado, el mismo porcentaje indico la falta de sistemas tecnológicos como un ERP. Finalmente, el 50% expresó no tener claridad en sus funciones evidenciando así que las deficiencias en el uso de recurso humano impactan en la eficiencia del proceso.

En base a este análisis se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de investigación (H_1) ya que se demostró que dichas variables influyen directamente en la eficiencia del proceso de entrega final.

Tabla 12. Matriz de trazabilidad entre objetivos, resultados, conclusiones y propuesta

Objetivo / Pregunta específica	Evidencia (Tabla / Figura)	Conclusión derivada	Componente de la propuesta que lo atiende
Analizar el desempeño del proceso de entrega final de equipos médicos en IMLAB	Tabla 4.1: Tiempos promedio de entrega Figura 4.1: Variabilidad del lead time	El proceso de entrega presenta alta variabilidad y falta de estandarización, afectando el cumplimiento de tiempos.	Rediseño del proceso de entrega final y definición de flujos operativos estandarizados.
Identificar las principales causas de retrasos en la entrega final	Figura 4.2: Diagrama causa-efecto Tabla 4.2: Registro de incidencias operativas	Los retrasos se originan principalmente por deficiencias en la planificación, coordinación y trazabilidad operativa.	Implementación de mecanismos de control y trazabilidad del proceso de entrega.
Evaluar el impacto de la planificación logística en la eficiencia del proceso	Tabla 4.3: Comparativo de indicadores antes y después del piloto	La planificación estructurada reduce tiempos de entrega y reprocesos operativos.	Modelo de planificación del proceso de entrega final.
Determinar la viabilidad operativa de la propuesta de mejora	Tabla 4.4: Indicadores KPI del piloto (OTIF, lead time, reprocesos)	La propuesta es operativamente viable bajo condiciones controladas de implementación.	Implementación gradual del modelo propuesto con seguimiento mediante indicadores.

Fuente: Elaboración propia (2025)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Según el análisis realizado se observó que las causas de las reprogramaciones y retrasos en el proceso de entrega no se debe a una sola causa en específico, sino a la combinación de diferentes deficiencias presentes en la planificación. Uno de los factores críticos presentes es la falta de un proceso logístico estandarizado, esto esta validado por los resultados de la encuesta, donde se encontró que el 70% del personal afirmó que no existe una coordinación entre las diferentes áreas involucradas en el proceso, además del 50% de los encuestados manifestó desconocimiento de sus funciones, por otro lado el 100% destacó estar en neutral o en desacuerdo en cuanto a la existencia de indicadores de desempeño y por lo tanto se impide la toma de decisiones basada en datos lo que conlleva a decisiones empíricas. Finalmente, el 60% manifestó que las causas externas inciden de manera directa en el proceso de entrega. En resumen, la falta de estandarización de procesos, falta de tecnología, procesos manuales, medición y capacitación, sumado a ello factores externos, son las causas principales que están generando retrasos y reprogramaciones en la empresa IMLAB.

2. En base a los resultados obtenidos queda en evidencia que los errores en el proceso de planificación logística están generando un impacto negativo tanto en la parte económica como en la percepción del cliente. Según los hallazgos los costos operativos asociados al combustible por reprogramaciones comprendidas en un periodo de enero a septiembre del año 2025 representaron un 5.38% del consumo total de combustible lo que equivale a L. 15,148.00, con picos en agosto y septiembre. Este porcentaje puede parecer pequeño, pero es un costo que no está generando valor y de no tomar acción en él puede convertirse en un gasto acumulado con un impacto significativo en la empresa. Por otro lado, se encontró que las multas por incumplimiento de contrato alcanzaron L. 3,904,339.60 representando un 4.61% del valor total (L. 84,757,299.55) de los contratos celebrados en el periodo estudiado. Estas cifras no solo representan un impacto económico negativo para la empresa, sino también un impacto en la reputación de la misma dado que la satisfacción del cliente se ve afectada por incumplimiento.

3. Los resultados demuestran que la aplicación de las metodologías Lean Logistics y Just In Time (JIT) tendrán un impacto positivo directo en la eficiencia del proceso logístico de IMLAB.

A través del análisis se identificó que su implementación facilitaría la sincronización de tareas entre las áreas de almacén, transporte y servicio técnico, reduciendo reprocesos y tiempos muertos. La variable Eficiencia del proceso de entrega, vinculada a la planificación logística y a la gestión de recursos logísticos, presentaría mejoras potenciales al eliminar desperdicios y establecer flujos de trabajo más ágiles. En síntesis, Lean Logistics y just In Time se consolidan como herramientas estratégicas para transformar una operación reactiva en un sistema planificado, predecible y enfocado en la satisfacción del cliente.

4. El análisis financiero reveló que la falta de un sistema de planificación digital genera pérdidas estimadas de L 4,239,487.00, equivalentes al 4.61% de las ventas totales, derivadas principalmente de multas contractuales (L 3.9 millones) y reprogramaciones operativas (L 15,148.00 en combustible adicional). La propuesta de implementación de un sistema ERP/TMS representa una inversión inicial de L 700,000. Gracias a los beneficios estimados por reducción de penalizaciones y costos logísticos esta inversión es viable, logrando un beneficio neto de L 1,843,692.20. Se confirma que la relación entre las variables integración logística y eficiencia operativa, evidenciando que la digitalización de los procesos no solo mejoraría la trazabilidad y la comunicación interdepartamental, sino que también podría incrementar la rentabilidad y la sostenibilidad financiera de la empresa.

5. El modelo de planificación propuesto, basado en la integración del sistema ERP/TMS y las metodologías Lean Logistics y Just in Time demostró ser técnica y operativamente viable para IMLAB. Además, el nuevo flujo operativo elimina los registros manuales y consolida la trazabilidad de cada entrega en tiempo real. Estas mejoras confirman la relación entre las variables “planificación de rutas logísticas” y “recurso logístico” e “integración tecnológica” fortaleciendo la eficiencia del proceso de entrega final. En términos prácticos, el modelo garantiza un servicio más confiable, puntual y medible, estableciendo las bases para una gestión logística moderna y sostenible en el sector médico hondureño.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Implementar un sistema de gestión logística digital (ERP/TMS). Se recomienda que IMLAB adopte un sistema tecnológico que permita automatizar la planificación, el monitoreo y la trazabilidad de las entregas. Esta herramienta centralizaría la información de los pedidos,

optimizaría las rutas y reduciría los errores administrativos, mejorando así el control general del proceso.

2. Estandarizar los procesos logísticos bajo un modelo Lean Logistics y Just In Time. Es importante documentar los procedimientos y definir claramente los pasos a seguir en cada etapa del proceso de entrega. Esto permitirá eliminar tareas duplicadas, reducir desperdicios y asegurar que todos los colaboradores conozcan su rol dentro del flujo operativo, fomentando la disciplina y la mejora continua.

3. Capacitar y fortalecer al personal operativo. Se recomienda desarrollar programas de capacitación continua en temas de logística, planificación, tecnología y trabajo en equipo. Formar al personal no solo incrementa su competencia técnica, también su compromiso y capacidad para adaptarse a nuevas herramientas o metodologías.

4. Crear un tablero de indicadores de desempeño logístico (KPIs). IMLAB debe establecer un sistema de indicadores que permita evaluar el cumplimiento de sus metas operativas. Medir parámetros como OTIF, tiempos de entregas y satisfacción del cliente, esto facilitará la toma de decisiones informadas y permitirá identificar oportunidades de mejora de forma constante.

5. Fortalecer la comunicación entre áreas y con actores externos. Se recomienda implementar canales digitales formales de comunicación entre las áreas internas y los proveedores o transportistas. Esto ayudará a evitar errores, anticipar retrasos y garantizar una coordinación más efectiva durante el proceso logístico.

6. Promover una cultura de mejora de mejora continua (Kaizen). Finalmente, se sugiere fomentar una cultura organizacional orientada a la mejora permanente. Realizar reuniones periódicas para analizar resultados, escuchar sugerencias del personal y premiar las buenas prácticas contribuirá a consolidar un ambiente de trabajo más colaborativo y enfocado en la excelencia operativa.



PLAN INTEGRAL DE OPTIMIZACIÓN LOGÍSTICA PARA EL PROCESO DE ENTREGA FINAL DE EQUIPOS MÉDICOS EN IMLAB



CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

La viabilidad y aplicabilidad del nuevo modelo de entrega final no depende únicamente de la calidad técnica del rediseño del proceso, sino también de su capacidad para integrarse de manera efectiva dentro de la estructura organizacional de la institución. En esta sección se analiza cómo la estandarización del proceso, la implementación del Sistema de Planificación Logística (SPL) y la adopción del POE pueden ejecutarse en el contexto real de la empresa, considerando su infraestructura operativa, su nivel de digitalización actual y la disposición del equipo para adoptar nuevas herramientas tecnológicas y metodologías del trabajo.

La aplicabilidad de esta propuesta requiere evaluar su grado de alineación con los sistemas existentes, la compatibilidad con los flujos operativos vigentes y el impacto esperado en la toma de decisiones y en la eficiencia del proceso de entrega final.

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

Plan Integral de Optimización Logística para el Proceso de Entrega Final de Equipos Médicos en IMLAB

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

El diagnóstico realizado en el Capítulo IV mostró que el proceso de entrega final en IMLAB presenta fallas críticas que afectan directamente su rendimiento operativo. Entre los hallazgos más relevantes destacan que el 70 % del personal percibe falta de coordinación entre áreas, el 50 % desconoce sus funciones dentro del proceso, y el 100 % confirmó la ausencia de indicadores de desempeño, lo que genera decisiones basadas en intuición y no en datos. Asimismo, el 60 % señaló que las reprogramaciones y retrasos provienen de fallas en la planificación, deficiencias que se reflejan en duplicidad de esfuerzos, entregas incompletas y errores documentales recurrentes.

Estas debilidades tienen un impacto financiero considerable. Según los datos recopilados en la tesis, IMLAB registra pérdidas operativas aproximadas de L 4,239,487.00 en un período de seis meses debido a multas por incumplimientos, reprogramaciones, tiempos improductivos y reprocesos administrativos. Dichas pérdidas comprometen la rentabilidad de la empresa y evidencian la urgencia de intervenir el proceso. Frente a estos costos, la inversión necesaria para

transformar el modelo logístico—estimada en L 700,000.00 que incluyen licencias tecnológicas, capacitación y equipamiento—representa una oportunidad viable, especialmente al considerar los ahorros proyectados. El nuevo modelo permitiría reducir reprogramaciones, disminuir multas contractuales y optimizar el desempeño técnico, generando un ahorro anual estimado entre L 2 y L 2.5 millones, lo que posibilita recuperar la inversión en menos de un año.

Además, la entrega de equipos médicos es una actividad crítica para garantizar la continuidad de los servicios de salud en hospitales, clínicas y laboratorios. Retrasos, errores o entregas incompletas no solo afectan financieramente a la empresa, sino que también pueden comprometer la atención a los pacientes. Por ello, la mejora del proceso de última milla adquiere un carácter estratégico que trasciende lo operativo.

Bajo este contexto, la propuesta de implementar un Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), un Sistema de Planificación Logística (SPL) y un modelo integral de KPIs responde de forma directa a las causas raíz identificadas. Estas herramientas permitirán estandarizar tareas, digitalizar la gestión operativa, fortalecer la trazabilidad y reducir la variabilidad del proceso, asegurando entregas más eficientes y confiables.

La ejecución del modelo será desarrollada por los siguientes responsables:

- **Logística:** diseño del POE, planificación de rutas, controles operativos.
- **TI:** configuración del SPL, soporte tecnológico y administración del sistema.
- **Analista de Datos:** desarrollo del cuadro de mando, automatización y análisis de KPIs.
- **Recursos Humanos:** capacitación, acompañamiento y gestión del cambio.
- **Supervisión de Campo:** auditorías operativas y control de cumplimiento.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

El alcance de esta propuesta se delimita a la intervención integral del proceso de entrega final en IMLAB, incorporando cinco objetivos específicos propios del plan de acción:

1. Diseñar un procedimiento operativo estandarizado (POE) que formalice y organice la ejecución del proceso de entrega final, reduciendo la improvisación y elevando la confiabilidad operativa.

2. Proponer un Sistema de Planificación Logística (SPL) que optimice rutas, reduzca reprogramaciones y permita una trazabilidad completa del flujo de entregas.

3. Diseñar un modelo de indicadores clave de desempeño (KPIs) que haga posible evaluar la eficiencia operativa, detectar desviaciones y tomar decisiones basadas en datos.

4. Desarrollar un programa estructurado de capacitación para todo el personal involucrado en la cadena logística, garantizando el dominio de las herramientas y técnicas propuestas.

5. Proponer un sistema permanente de control y retroalimentación que permita mantener la mejora continua, prevenir errores y asegurar la sostenibilidad del nuevo modelo.

Este alcance involucra a las áreas de Operaciones, Logística, Compras, Ventas, Servicio al Cliente, así como a los técnicos, conductores y personal administrativo. Geográficamente se implementará en Tegucigalpa y San Pedro Sula y temporalmente abarca las fases de diseño, implementación y consolidación.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA

La propuesta se fundamenta en la optimización integral del proceso de entrega final de equipos médicos mediante la estandarización operativa, la incorporación de herramientas tecnológicas y la reestructuración del flujo logístico actual. Su desarrollo contempla una intervención escalonada que inicia con el diagnóstico del proceso vigente, continúa con el diseño de un nuevo modelo operativo y culmina con la implementación y consolidación de las mejoras propuestas. El rediseño se orienta a eliminar actividades sin valor agregado, reducir tiempos de espera, mejorar la comunicación entre áreas y garantizar la trazabilidad completa de cada entrega. Para ello, se integran metodologías de mejora continua como Lean Logistics, Just In Time y análisis de causa raíz, permitiendo crear un proceso más ágil, confiable y alineado con los requerimientos del sector sanitario.

Asimismo, la propuesta incorpora un Sistema de Planificación Logística (SPL) como herramienta central para gestionar rutas, programar entregas, asignar recursos y monitorear el cumplimiento en tiempo real. Este sistema fortalece la precisión operativa, disminuye reprogramaciones y mejora la toma de decisiones mediante datos actualizados. El desarrollo final

incluye la capacitación del personal operativo y administrativo, la creación de indicadores clave de desempeño (KPIs), y un mecanismo permanente de retroalimentación que asegure la mejora continua del proceso. Con ello, se establece un modelo sostenible y replicable para ambas sedes de IMLAB.

6.4.1 ¿QUÉ SE HARÁ Y CÓMO SE HARÁ?

La propuesta consiste en rediseñar de manera integral el proceso de entrega final mediante una intervención escalonada. Primero se desarrollará un diagnóstico profundo del flujo actual basado en herramientas como VSM, Ishikawa y 5W-H. Posteriormente, se diseñará el proceso ideal alineado con los principios de Just In Time y Lean Logistics, priorizando la eliminación de actividades sin valor agregado, la reducción de tiempos de espera y la mejora del flujo de información.

El componente tecnológico se abordará mediante la adopción del SPL, herramienta que permitirá automatizar tareas, reducir errores humanos, mejorar la comunicación interna y brindar una trazabilidad completa del ciclo de entrega. Este sistema permitirá generar rutas optimizadas, asignar recursos, registrar evidencia fotográfica, emitir alertas automáticas y monitorear las entregas en tiempo real.

Finalmente, se capacitará al personal y se pondrá en marcha una prueba piloto que permita evaluar el funcionamiento del nuevo modelo antes de su expansión completa.

La propuesta se implementará mediante una intervención escalonada que permitirá transformar el proceso de entrega final desde su raíz, garantizando estandarización, eficiencia operativa, digitalización progresiva y sostenibilidad institucional. El desarrollo metodológico se estructura en tres fases: diagnóstico profundo del estado actual, rediseño del proceso ideal bajo enfoques Lean, y puesta en marcha mediante tecnología, capacitación y prueba piloto.

A continuación, se detalla de forma rigurosa qué se hará y cómo se ejecutará cada componente de la propuesta.

La Tabla 10 reúne las acciones esenciales para ordenar el proceso de entrega final. El análisis del flujo actual, la identificación de fallas y el diseño del modelo ideal permiten construir

un POE claro y estructurado. La prueba piloto asegura que el procedimiento funcione adecuadamente antes de aplicarlo en toda la operación.

Tabla 13. Acciones Esenciales.

Actividades	Descripción
1.1 Mapeo del proceso actual (AS-IS)	Levantamiento detallado del flujo real de entregas, identificando pasos, responsables, tiempos, variaciones y puntos de falla.
1.2 Identificación de brechas y fallas operativas	Comparación entre el proceso actual y las mejores prácticas logísticas.
1.3 Diseño del proceso ideal (TO-BE)	Construcción del flujo operativo mejorado bajo estándares APA.
1.4 Elaboración del POE formal	Redacción del documento con propósito, alcance, responsabilidades y pasos secuenciales.
1.5 Validación y prueba piloto	Aplicación inicial del POE para ajustes antes de implementación total.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Tabla 11 expone los pasos para desarrollar el Sistema de Planificación Logística. Se inicia con la definición de necesidades, continúa con la revisión tecnológica y la simulación de rutas, y culmina con el diseño del dashboard. La etapa piloto confirma que el sistema responda correctamente a las demandas operativas.

Tabla 14. Pasos para el sistema de planificación.

Actividad	Descripción
2.1 Requerimientos funcionales	Definición de necesidades operativas como optimización, trazabilidad e integración.
2.2 Evaluación tecnológica	Comparación de software y compatibilidad con procesos existentes.
2.3 Modelación de rutas	Simulación basada en datos reales.
2.4 Diseño del dashboard SPL	Visualización estructurada de entregas y desempeño.
2.5 Prueba piloto	Validación funcional previa a la implementación completa.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Tabla 12 resume el proceso para establecer un esquema de indicadores que permita evaluar el desempeño logístico. Esto incluye seleccionar las variables clave, definir métricas precisas y consolidarlas en un cuadro de mando. Con ello se garantiza un seguimiento continuo sustentado en datos reales.

Tabla 15. Proceso para esquema de indicadores.

Actividad	Descripción
3.1 Identificación de variables críticas	Selección de elementos clave a medir.
3.2 Selección de KPIs estratégicos	Indicadores como OTIF, lead time, costos y reprogramaciones.
3.3 Definición de fórmulas	Estandarización matemática de los indicadores.
3.4 Cuadro de mando de KPIs	Dashboard para monitoreo continuo.
3.5 Validación estratégica	Alineación de KPIs con los objetivos organizacionales.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Tabla 13 muestra las acciones que componen el plan de formación del personal. Se identifican brechas, se diseñan contenidos, se elaboran materiales y se imparten sesiones prácticas. La evaluación final asegura que el equipo domine los procedimientos y herramientas implementadas.

Tabla 16. Acciones para plan de formación.

Actividades de Capacitación	Descripción
4.1 Diagnóstico de brechas	Identificación del nivel de conocimiento del personal.
4.2 Diseño de módulos	Planificación de contenido estructurado.
4.3 Material didáctico	Creación de manuales, guías y recursos educativos.
4.4 Implementación del plan	Ejecución de sesiones formativas.
4.5 Evaluación del personal	Pruebas para certificar el dominio del contenido.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Tabla 14 agrupa los mecanismos que permiten mantener y mejorar el nuevo modelo operativo. Incluye auditorías, reuniones de revisión, aplicación de mejoras continuas y retroalimentación del cliente. La actualización periódica garantiza que el sistema se mantenga vigente y funcional.

Tabla 17. Actividades para el sistema de control.

Actividades del Sistema de Control y Retroalimentación	Descripción
5.1 Auditorías operativas	Revisión periódica del cumplimiento del POE.
5.2 Reuniones operativas	Discusión de KPIs y causas raíz.
5.3 Ciclo Kaizen	Implementación continua de mejoras.
5.4 Retroalimentación del cliente	Encuestas y análisis de percepción.
5.5 Actualización del POE/SPL	Revisión periódica y ajustes necesarios.

Fuente: Elaboración propia (2025)

El diagrama de Gantt presentado a continuación organiza de forma clara y secuencial las actividades que conforman la propuesta de mejora del proceso de entrega final. Esta representación permite visualizar el orden de ejecución, la duración estimada de cada fase y la relación entre los distintos componentes del proyecto. Al estructurar el cronograma de esta manera, se facilita la planificación, el seguimiento del avance y la coordinación entre las áreas involucradas, asegurando una implementación ordenada y efectiva.

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
POE										
SPL										
KPIs										
Capacitación										
Control y Retroalimentación										

Figura 43. Diagrama de Gant - Propuesta integral

Fuente: Elaboración propia (2025)

En esta sección se expone el desarrollo operativo de la propuesta, estructurado conforme a un enfoque metodológico riguroso que facilita su implementación progresiva. El diseño por fases permite conducir de manera sistemática la transición entre el estado actual del proceso y el modelo optimizado, garantizando control, coherencia y continuidad en cada etapa. Asimismo, se asegura la trazabilidad de las acciones ejecutadas, la verificación permanente de los resultados y la incorporación de ajustes necesarios para fortalecer la sostenibilidad de las mejoras.

La propuesta se ejecuta en un horizonte temporal de diez (10) semanas, durante el cual se implementan de forma gradual las fases definidas. Esta planificación temporal facilita una ejecución estructurada, el seguimiento sistemático del progreso y la articulación eficiente entre las áreas participantes, en coherencia con los objetivos y el alcance establecidos en la presente investigación.

Fase I: Diseño y estructuración inicial del proyecto

Esta fase establece las bases del rediseño del proceso logístico. Incluye el levantamiento detallado del proceso actual, la identificación de fallas, el diseño del flujo TO-BE y la construcción formal del POE. Se ejecutará mediante sesiones técnicas, revisión documental, análisis Lean y validaciones operativas. La información recopilada permitirá estructurar el modelo ideal que será implementado posteriormente.

Fase II: Configuración del Sistema de Planificación Logística (SPL)

Durante esta fase se parametrizará el SPL, integrando rutas, tiempos estimados, capacidades logísticas y criterios operativos. Se configurarán dashboards, módulos de asignación de recursos, registro de evidencias fotográficas y alertas automáticas. La configuración se realizará en coordinación con el área de TI y los supervisores de entrega final.

Fase III: Pruebas piloto y ajustes del modelo operativo

Aquí se ejecutan pruebas controladas del POE y del SPL, aplicándolos a un grupo reducido de entregas reales. Se registran tiempos, errores, desviaciones y retroalimentación directa del personal. Con base en los hallazgos, se realizan ajustes al proceso, corrigiendo fallas de comunicación, pasos redundantes o imprecisiones del sistema. Esta fase garantiza la madurez operativa antes del despliegue total.

Fase IV: Capacitación y gestión del cambio

En esta fase se desarrolla el programa formal de capacitación, orientado a técnicos, conductores, supervisores y personal administrativo. Se imparten módulos sobre uso del SPL, ejecución del POE, procedimientos estandarizados, registro de evidencia y manejo de herramientas

digitales. Además, se implementan estrategias de gestión del cambio para reducir resistencia, alineando a todo el personal hacia el nuevo modelo operativo.

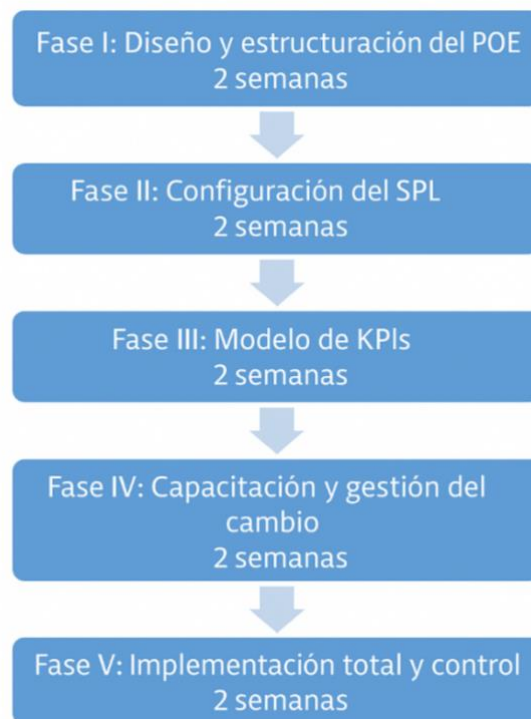
Fase V: Implementación total y puesta en marcha

Finalmente, se despliega el modelo operativo de manera íntegra en Tegucigalpa y San Pedro Sula. Se realiza el monitoreo continuo del desempeño del SPL, seguimiento de KPIs, evaluación de cumplimiento del POE y aplicación de actividades de control. Esta fase asegura la consolidación del sistema y sienta las bases para actualizaciones periódicas.

El proyecto se desarrollará en cinco fases, cada una con una duración estimada de 2 semanas. La planificación contempla: diseño del modelo operativo, configuración del sistema, creación de

indicadores, capacitación del personal e implementación final. En conjunto, estas etapas completan un total de 10 semanas de trabajo, distribuidas de forma secuencial para asegurar una ejecución ordenada y coherente.

Figura 44. Fases del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2025).

6.4.2 DESARROLLO DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS

El desarrollo de la propuesta se estructura en un conjunto de fases secuenciales que integran los recursos técnicos, humanos, tecnológicos y operativos necesarios para asegurar la implementación efectiva del modelo logístico optimizado. Cada fase se deriva directamente de las actividades descritas en la sección 6.4.1 y se organiza de forma lógica para garantizar una transición ordenada desde el diagnóstico inicial hasta la puesta en marcha definitiva del proceso rediseñado. A continuación, se detallan los elementos, requerimientos y acciones que conforman cada fase del proyecto.

Fase I. Diseño y Estructuración del Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) Esta fase constituye la base metodológica del proyecto y tiene como propósito comprender el funcionamiento real del proceso actual, identificar sus fallas e inconsistencias y definir el flujo operativo ideal que servirá como estándar institucional.

Tabla 18. Diseño y estructuración

Actividad	Recursos Requeridos	Resultado Esperado
Mapeo AS-IS	Formatos de levantamiento, acceso a áreas, supervisores/técnicos, software de diagramación	Documentación completa del proceso actual (gráficas y narrativa del proceso actual)
Identificación de brechas	Resultados AS-IS, matrices de análisis comparativas con mejoras prácticas logísticas, sesiones técnicas	Listado formal de fallas, retrasos, puntos críticos y mejoras
Diseño TO-BE	Herramientas Lean, lineamientos internos, reuniones de diseño con responsables logísticos.	Flujo optimizado validado
Elaboración del POE formal	Plantillas institucionales, redactor técnico, software de edición (Word)	Procedimiento oficial estandarizado, documento oficial con objetivos, alcance, roles y pasos.
Prueba piloto del POE	Equipo operativo real (técnico y conductores), al menos 10 entregas reales bajo el nuevo flujo, formatos de retroalimentación y observación para ajuste.	POE ajustado a condiciones reales y listo para implementación.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Fase II. Configuración y Desarrollo del Sistema de Planificación Logística (SPL)
 Estafase se enfoca en la implementación de una herramienta capaz de optimizar rutas, gestionar recursos y proporcionar trazabilidad del proceso de entrega final.

Tabla 19. Configuración y desarrollo.

Actividad	Recursos Necesarios	Resultado Esperado
Definir requerimientos funcionales	Reuniones TI-Operaciones, plantillas de requerimientos funciones, historial de rutas (acceso a registros histórico).	Especificación funcional completa
Evaluación tecnológica	Comparativo de software disponible, licencias demo (de pruebas), Prueba de TI para validación de compatibilidad.	Selección del SPL adecuado
Modelación y simulación de rutas	Datos reales de entrega, tiempos, zonas y capacidades vehiculares. Software de simulación.	Rutas optimizadas
Diseño del dashboard SLP	Módulo analítico del sistema, lineamientos de KPIs definidos, especialista de visualizaciones o analista de datos	Dashboard alineado al proceso
Prueba piloto SPL	Personal operativo, tablets, vehículos asignados a rutas piloto.	Validación funcional del sistema

Fuente: Elaboración propia (2025).

Fase III. Construcción del Modelo de Indicadores (KPIs) Busca establecer un sistema de medición confiable para evaluar la eficiencia del proceso.

Tabla 20. Construcción de indicadores.

Actividad	Recursos Necesarios	Resultado Esperado
Identificar variables críticas	Resultados Capítulo IV, validación con supervisores (sesiones).	VARIABLES CLAVES DEFINIDAS
Diseño de KPIs	Fórmulas estandarizadas, manual de métricas internas.	KPIs estratégicos
Definición de fórmulas y parámetros de medición	Soporte del área financiera (para costos), analista de datos de automatización.	Parámetros formalizados
Construcción de cuadro de mando de KPIs	Herramienta BI integrada al SPL, diseño visual corporativo.	Panel centralizado
Validación del cuadro de mando	Sesiones de revisión con Gerencia general, pruebas con datos reales.	Indicadores aprobados

Fuente: Elaboración propia (2025)

Fase IV. Programa de Capacitación y Gestión del Cambio garantiza que el personal adopte el POE, utilice el SPL y comprenda el sistema de indicadores.

Tabla 21. Capacitación y gestión del cambio.

Actividad	Recursos Necesarios	Resultado Esperado
Diagnóstico de brechas de conocimiento.	Evaluaciones iniciales, entrevistas breves al personal.	Necesidades formativas identificadas
Diseño de módulos de formación.	Temarios, guías y presentaciones, adaptación por rol: técnico, conductor, supervisor, administrativo.	Módulos estructurados
Material didáctico.	Manual POE, manual SPL, videos cortos de procedimientos, infografías y tarjetas de apoyo visual.	Material completo
Infraestructura de capacitación.	Salón equipado, computadoras/tablets, plataforma virtual	Condiciones adecuadas para capacitación
Evaluación del personal.	Pruebas prácticas, listas de cotejo, certificación interna.	Personal capacitado

Fuente: Elaboración propia (2025)

Fase V. Implementación Total y Sistema de Control Permanente Integra la operación y establece mecanismos de mejora continua. Esta fase integra funcionamiento a nivel nacional en Tegucigalpa y San Pedro Sula, establece mecanismos de monitoreo continuo.

Tabla 22. Sistema de control.

Actividad	Recursos Necesarios	Resultado Esperado
Auditorías operativas periódicas	Listas de verificación, supervisores auditando entregas en campo.	Cumplimiento verificado
Reuniones de análisis operativo	Sala de reuniones, reportes SPL y del cuadro de mando.	Monitoreo periódico
Ciclos Kaizen y mejora continua	Facilitador Lean interno, espacios de retroalimentación con el personal.	Mejora continua
Retroalimentación del cliente	Encuestas digitales, registro SPL del nivel del servicio	Medición de satisfacción
Actualización POE/SPL	Comité de revisión semestral, control de versiones de documentos, soporte técnico TI para ajustes.	Sistema actualizado

Fuente: Elaboración propia (2025)

El desarrollo de las cinco fases demuestra que la implementación del modelo logístico propuesto requiere una organización clara de actividades, recursos adecuados y coordinación entre todas las áreas involucradas. Cada fase aporta elementos esenciales para estandarizar el proceso, integrar tecnología, capacitar al personal y asegurar mecanismos de control continuo. En conjunto, estos componentes fortalecen la eficiencia operativa y permiten una transición ordenada hacia un sistema de entrega final más moderno, confiable y sostenible.

A continuación, se detalla un escenario temporal (en semanas) para las tareas de diseño, configuración del flujo de la Resolución Técnica y la definición de reportes e indicadores..

Tabla 23. Diagrama de Gant.

Plan de trabajo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Diseño del proceso y levantamiento de información (Fase I)						
Mapeo del proceso actual (AS-IS)	■					
Identificación de brechas operativas		■	■			
Diseño del proceso ideal (TO-BE)			■	■		
Elaboración del POE preliminar				■	■	
Revisión de fase 1 y ajustes al POE					■	■
Configuración del SPL (Fase II)						
Definición de requerimientos funcionales	■	■				
Evaluación y selección del SPL		■	■			
Modelación y simulación de rutas			■	■		
Diseño del dashboard del SPL				■	■	
Prueba piloto del SPL					■	■
Modelo de KPIs y cuadro de mando (Fase III)						
Identificación de variables críticas	■					
Diseño de KPIs estratégicos		■	■			
Definición de parámetros y fórmulas			■	■		
Construcción del cuadro de mando				■	■	
Validación del cuadro de mando					■	■
Capacitación y gestión del cambio (Fase IV)						
Diagnóstico de brechas de conocimiento	■	■				
Diseño de módulos formativos		■	■			

Desarrollo de material didáctico			■	■		
Ejecución del programa de capacitación				■	■	
Evaluación y certificación del personal					■	■
Implementación total y control continuo (Fase V)						
Auditorías operativas iniciales	■	■				
Reuniones de seguimiento y análisis		■	■			
Aplicación de ciclos Kaizen			■	■		
Retroalimentación del cliente				■	■	
Actualización del POE y SPL					■	■

Fuente: Elaboración propia (2025)

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas de control constituyen los mecanismos mediante los cuales la institución verificará la eficacia, eficiencia y sostenibilidad del nuevo modelo de entrega final. Esta sección integra los indicadores clave, la frecuencia con que serán evaluados y las herramientas utilizadas para su medición, asegurando que el proceso se mantenga alineado con los estándares definidos en el POE y con los objetivos estratégicos de la mejora. Asimismo, estos controles permiten identificar desviaciones, corregir oportunamente las causas raíz y asegurar la mejora continua del sistema.

A continuación, se presentan los indicadores principales definidos para el proceso, así como sus parámetros de medición, límites aceptables y herramientas de recolección de datos.

1. **Porcentaje de cumplimiento de entregas OTIF (On Time In Full)** permite evaluar si el proceso de entrega final de equipos médicos se ejecuta conforme a los tiempos comprometidos y sin incidencias en la completitud del servicio. Este indicador refleja la capacidad del área logística para coordinar rutas, preparar documentación y asegurar que cada instalación o entrega llegue al cliente en condiciones óptimas.

Evalúa qué proporción de entregas se completan dentro del tiempo comprometido y sin faltantes. Frecuencia de medición: Semanal y mensual, Herramienta de recolección: Reportes automáticos del SPL. Límites aceptables: Mínimo 85 %, objetivo ≥ 95 %.

Indicador: OTIF = (Entregas completas y puntuales / Total de entregas programadas) $\times 100$

2. **Nivel de satisfacción del cliente;** la satisfacción del cliente mide cómo perciben los usuarios la puntualidad, el profesionalismo y la calidad del servicio durante la entrega de equipos médicos. Este indicador se obtiene mediante encuestas digitales aplicadas después de cada atención. Sus resultados permiten identificar fortalezas y detectar áreas de mejora en la experiencia del cliente.

Mide la percepción del cliente respecto a puntualidad, claridad del servicio y profesionalismo del técnico. Frecuencia de medición: Mensual. Herramienta de recolección: Encuesta digital integrada al SPL. Límites aceptables: Mínimo 80 %, meta ≥ 90 %

Indicador: Satisfacción (%) = (Puntuación obtenida / Puntuación máxima posible) $\times 100$

3. **Porcentaje de reprogramaciones logísticas;** muestra cuántas entregas deben modificarse debido a fallas en la planificación, falta de documentación o problemas de coordinación operativa. Este indicador permite identificar cuellos de botella y malas prácticas que afectan la puntualidad del servicio.

Determina la proporción de entregas que deben modificarse por fallas en planificación o coordinación. Frecuencia de medición: Semanal. Herramienta de recolección: Dashboard del SPL. Límites aceptables: Máximo 10 %, meta ≤ 5 %

Indicador: Reprogramaciones (%) = (Entregas reprogramadas / Total de entregas programadas) $\times 100$

4. **Tiempo de ciclo de entrega (Lead time logístico);** mide cuánto tarda una entrega desde su planificación en el SPL hasta el cierre del reporte técnico en sitio. Este indicador refleja la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante las necesidades del cliente.

Mide el tiempo total entre la planificación de la entrega y su cierre en el sistema.

Frecuencia de medición: Mensual. Herramientas: SPL + reporte técnico. Límites aceptables: Máximo 48 horas; meta 24–36 horas.

Indicador: Tiempo de ciclo = Hora de cierre – Hora de planificación

5. **Tasa de errores documentales**; permite identificar fallas en reportes, firmas, evidencias o registros ingresados en el SPL.

Evalúa inconsistencias en firmas, evidencias fotográficas o datos registrados.

Frecuencia: Semanal. Herramienta: Checklist electrónico auditado. Límites aceptables: Máximo 5 %, objetivo 0 %

Indicador: Errores (%) = $(\text{Registros con error} / \text{Total de entregas registradas}) \times 100$

6. **Productividad del técnico**; mide cuántas entregas o instalaciones efectivas realiza cada colaborador durante su jornada. Este indicador refleja el aprovechamiento del tiempo, la eficiencia en ruta y la capacidad operativa del equipo técnico.

Mide cuántas entregas efectivas realiza cada técnico por día. Frecuencia: Semanal. Herramienta: SPL (seguimiento individual). Límites aceptables: Mínimo 2 entregas diarias; meta 3–4 entregas.

Indicador: Productividad diaria = $\text{Total de entregas realizadas} / \text{Número de días trabajados}$

Mecanismos de evaluación y seguimiento, los mecanismos de evaluación y seguimiento permiten verificar que el proceso de entrega funcione conforme al POE y a los KPIs definidos. Incluyen auditorías, revisiones operativas y retroalimentación continua para detectar desviaciones y aplicar mejoras. Su aplicación constante garantiza un control efectivo y una operación sostenible en el tiempo.

- Auditorías internas del POE (mensuales): revisión de cumplimiento, evidencia y tiempos estándar.
- Revisión operativa semanal: análisis de KPIs, causas raíz y acciones correctivas.
- Sistema de retroalimentación KAIZEN: registro de hallazgos y mejoras inmediatas.

- Reporte gerencial mensual: tendencias, cumplimiento y recomendaciones.
- Validación trimestral del modelo (PDCA): revisión integral del POE, SPL, KPIs y adopción del personal.

Herramientas de recolección de datos, las herramientas de recolección de datos permiten capturar información precisa sobre cada entrega, desde tiempos y evidencias hasta la satisfacción del cliente. El SPL, los checklists electrónicos, Sistema ERP y las encuestas digitales garantizan registros confiables para el análisis de desempeño. Su uso constante facilita decisiones basadas en datos y una trazabilidad completa del proceso logístico.

- SPL (Sistema de Planificación Logística)
- Sistema ERP
- Checklists electrónicos
- Auditorías en sitio
- Encuestas digitales integradas al proceso

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El diagrama de implementación presenta de manera secuencial las acciones requeridas para poner en marcha la propuesta, estableciendo una relación clara entre actividades y tiempos. Esta herramienta contribuye a una ejecución organizada y al seguimiento efectivo del proceso de implementación.

6.6.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

El cronograma que se presenta a continuación detalla las actividades necesarias para ejecutar el modelo logístico propuesto en IMLAB, integrando las fechas estimadas, los responsables, la duración de cada actividad y su distribución semanal. Este cronograma está organizado por fases con el fin de asegurar una implementación ordenada y coherente, permitiendo la ejecución simultánea de algunas tareas para optimizar el tiempo total del proyecto.

El proyecto tiene una duración estimada de 10 semanas, distribuidas en cinco fases principales: diagnóstico y diseño del POE, configuración del sistema SPL, desarrollo del modelo de indicadores, capacitación del personal y puesta en marcha con control operacional. Cada fase incluye actividades críticas como el diseño del flujo TO-BE, la configuración del sistema de planificación logística, la validación del panel de KPIs y la capacitación especializada del equipo técnico.

A continuación, se presenta el cronograma estructurado en formato de tabla, siguiendo el modelo del ejemplo:

Tabla 24. Cronograma

Actividad	Responsable	Inicio	Fin	Duración (semana)	Semanas											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mapeo AS-IS	Coordinador Logística	01/01/25	07/01/25	1	■											
Identificación de brechas	Logística + Técnicos	08/01/25	14/01/25	1		■										
Diseño TO-BE	Logística + Jefatura Técnica	15/01/25	21/01/25	1			■									
Elaboración del POE	Equipo de Documentación	22/01/25	28/01/25	1				■								
Validación del POE	Dirección Operativa	29/01/25	04/02/25	1					■							
Req. funcionales SPL	TI + Logística	05/02/25	11/02/25	1						■						
Selección SPL	TI (Tecnología de la información)	12/02/25	18/02/25	1							■					
Simulación rutas	Logística	19/02/25	25/02/25	1								■				
Diseño dashboard	Analista Datos	26/02/25	04/03/25	1									■			
Prueba piloto SPL	Logística + Técnicos	05/03/25	11/03/25	1											■	

Fuente: Elaboración propia (2025)

La implementación se llevará a cabo en tres fases:

Tabla 25. Fases de implementación.

Fase	Descripción	Duración
I - Diseño	Elaboración del POE, rediseño del flujo y definición de KPIs.	2 semanas
II -Implementación	Instalación del SPL, capacitación del personal y prueba piloto.	6 semanas
III - Consolidación	Ajustes finales y despliegue completo en ambas sedes.	4 semanas
Duración total		10–12 semanas

Fuente: Elaboración propia (2025)

6.7 PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO

El presente apartado detalla el costo estimado necesario para implementar el nuevo modelo logístico propuesto para el proceso de entrega final de equipos médicos en IMLAB. Este presupuesto incluye los recursos humanos, tecnológicos, materiales y operativos requeridos para ejecutar las actividades establecidas en el cronograma. Asimismo, se incorpora un análisis del impacto cuantitativo y cualitativo derivado de la inversión, con el fin de valorar la viabilidad económica del proyecto y los beneficios esperados.

6.7.1 DESGLOSE ESTIMADO DEL PRESUPUESTO

El presupuesto se construye con base en cinco rubros principales: licenciamiento del sistema de planificación, capacitación del personal, adquisición de equipos tecnológicos, soporte técnico anual y recursos operativos del proyecto. El desglose se fundamenta en los costos reales identificados en el Capítulo IV de la tesis. (Ver Anexo 6)

Presupuesto estimado del proyecto:

- Licencia del sistema ERP/TMS: L 450,000.00
- Capacitación del personal: L 80,000.00
- Equipos tecnológicos: L 120,000.00
- Soporte técnico anual: L 50,000.00

- Total, inversión estimada: L 700,000.00

6.7.2 IMPACTO CUANTITATIVO

Durante marzo–septiembre 2025, IMLAB registró pérdidas aproximadas de L 4.2 millones derivadas de multas, reprogramaciones y reprocesos administrativos. La implementación del nuevo modelo reducirá estos costos significativamente, disminuyendo reprogramaciones, mejorando la puntualidad y reduciendo errores documentales. Se estima un ahorro anual entre L 2 y L 2.5 millones.

6.7.3 IMPACTO CUALITATIVO

El proyecto también genera beneficios no financieros como la mejora en la calidad del servicio, mayor confiabilidad operativa, fortalecimiento de la reputación institucional, cumplimiento normativo y adopción de una cultura de mejora continua.

Además del beneficio económico, el proyecto genera impactos estratégicos que fortalecen la operación de IMLAB y su posición en el sector médico nacional:

- **Mejora significativa en la calidad del servicio:** Entregas más puntuales, completas y con documentación digital correcta.
- **Fortalecimiento de la trazabilidad operativa:** El SPL permite verificar en tiempo real la ubicación del técnico, el estado de la entrega y las evidencias recopiladas en campo.
- **Mayor confiabilidad para hospitales, clínicas y laboratorios:** Un proceso más preciso y profesional incrementa la credibilidad institucional ante clientes de alto impacto.
- **Cultura organizacional orientada a la mejora continua:** La adopción de KPIs, auditorías internas y retroalimentación constante alinea al personal con estándares de excelencia operativa.
- **Cumplimiento de estándares y buenas prácticas logísticas:** La estandarización del POE y la digitalización del proceso reducen la exposición a errores y garantizan una operación más segura y controlada.

6.7.4 RETORNO DE LA INVERSIÓN (ROI)

La reducción proyectada de costos permite recuperar la inversión inicial en menos de un año. El incremento en eficiencia, reducción de reprocesos y mayor satisfacción del cliente consolidan un ROI favorable y sostenido.

Con base en los datos del costo–beneficio, la adopción del sistema digital permite:

- reducir pérdidas actuales (L 4.2 millones),
- disminuir multas contractuales,
- mejorar la productividad del personal,
- reducir reprocesos administrativos,
- garantizar entregas dentro del tiempo comprometido.

Con estos resultados, el ROI estimado es positivo y permite recuperar la inversión inicial en menos de un año, generando beneficios sostenidos durante los años posteriores.

La inversión estimada para la implementación del plan asciende a L. 140,000, contemplando software, capacitación, documentación, dispositivos y contingencias. Este costo se ve ampliamente compensado por la reducción proyectada en multas, reprogramaciones y costos operativos, así como por el incremento de la eficiencia interna. El análisis costo–beneficio refleja una relación de 3.63 a 1 y un ROI del 263.4%.

Tabla 26. Inversión y retorno

Elemento	Detalle
Presupuesto estimado	L. 700,000.00
Conceptos incluidos	Software, capacitación, documentación, dispositivos y contingencias
Impacto económico	Reducción de multas, disminución de reprogramaciones y menores costos operativos
Impacto operativo	Incremento de la eficiencia interna
Relación costo–beneficio	3.63
ROI proyectado.	263.4%

Fuente: Elaboración propia (2025)

6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Tabla 27. Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta.

CAPÍTULO I	CAPÍTULO II	CAPÍTULO III	CAPÍTULO IV	CAPÍTULO V	CAPÍTULO VI				
Título de la Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teoría/Metodología de Sustento	Variables	Población	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta	Objetivos de la Propuesta
Planificación del proceso de entrega final de equipos médicos en la empresa IMLAB.	Diseñar un modelo de planificación logística que permita optimizar el proceso de entrega final de equipos médicos en la empresa IMLAB, reduciendo los incidentes de entrega y mejorando la eficiencia operativa	Identificar las causas que provocan reprogramaciones, retrasos y entregas incompletas en el proceso de entrega final	Value Stream Mapping (VSM): permite visualizar el proceso completo y detectar fallas, tiempos muertos y actividades que no agregan valor.	Dependientes: eficiencia del proceso. Independientes: rutas, tecnología, recursos, capacitación, ERP/SPL.	Personal operativo, técnico y administrativo en Tegucigalpa y SPS.	Observación directa VSM (Value Stream Mapping)	Se concluyó que los retrasos y reprogramaciones se deben a la falta de estandarización de procesos, coordinación entre áreas, tecnología, capacitación, medición y factores externos.	Plan Integral de Optimización Logística para el Proceso de Entrega Final de Equipos Médicos en IMLAB	Diseñar un procedimiento operativo estandarizado (POE) que formalice y organice la ejecución del proceso de entrega final, reduciendo la improvisación y elevando la confiabilidad operativa.
		Analizar el impacto económico que estos errores generan en la empresa y su relación con la satisfacción del cliente.	Diagrama de Ishikawa: ayuda a identificar y organizar las causas raíz de los retrasos, reprogramaciones y costos.			Diagrama de Ishikawa Lluvia de ideas Encuestas	Se concluyó que los errores en la planificación logística generan un impacto económico y reputacional, reflejado en costos operativos (5.38% en combustible) y multas contractuales (4.61%), afectando la satisfacción del cliente.		Proponer un Sistema de Planificación Logística (SPL) que optimice rutas, reduzca reprogramaciones y permita una trazabilidad completa del flujo de entregas.
		Evaluar el impacto que tiene la implementación de las metodologías de JUST IN TIME y LEAN LOGISTICS en la planificación logística en IMLAB.	Lean Logistics y Just In Time (JIT): eliminan desperdicios, reducen tiempos y sincronizan las actividades para lograr un flujo eficiente.			VSM (para comparar estado actual vs estado ideal) Lluvia de ideas (para construcción del proceso ideal)	Se concluyó que la implementación de Lean Logistics y Just InTime mejoraría la eficiencia del proceso logístico al sincronizar áreas, reducir reprocesos y tiempos muertos.		Diseñar un modelo de indicadores clave de desempeño (KPIs) que haga posible evaluar la eficiencia operativa, detectar desviaciones y tomar decisiones basadas en datos.
		Describir el impacto costo beneficio de la implementación de un nuevo sistema de planificación logística en la empresa IMLAB	Sistemas ERP y Gestión de la Cadena de Suministro: automatizan la planificación logística, brindan trazabilidad y control en tiempo real del proceso.			Observación del flujo actual digital/no digital Análisis de requerimientos mediante lluvia de ideas (Son técnicas mencionadas en tu tesis dentro del análisis y propuesta.)	Se concluyó que la digitalización mediante ERP/TMS reduciría pérdidas económicas (L 4,239,487), mejoraría trazabilidad, comunicación interdepartamental y la rentabilidad de la empresa.		Desarrollar un programa estructurado de capacitación para todo el personal involucrado en la cadena logística, garantizando el dominio de las herramientas y técnicas propuestas.
		Diseñar un proceso viable de planificación logística en la empresa IMLAB, que permita la optimización de los tiempos de entrega, reducir costos, reprogramaciones y mejorar la eficiencia operativa.	Control de Gestión y Métricas Lean: permiten medir la eficiencia mediante KPIs para evaluar el desempeño y las mejoras del proceso. Mejora Continua (Kaizen) y POE: estandarizan las actividades, fortalecen la capacitación y permiten corregir fallas de manera constante.			Encuestas (para validar qué medir y quién lo usa) Análisis de datos del proceso (derivado del VSM) lluvia de ideas (para definir temas de capacitación) Observación directa (para verificar cumplimiento del POE)	Se concluyó que la combinación de mejoras en estandarización, metodologías Lean/JIT y digitalización constituye una estrategia integral para transformar la operación de IMLAB en un sistema planificado, predecible y enfocado en la satisfacción del cliente.		Proponer un sistema permanente de control y retroalimentación que permita mantener la eficiencia y calidad en el proceso logístico, optimizando la toma de decisiones y asegurando la mejora continua.

Fuente: Elaboración propia (2025)

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal del Distrito Central . (2024). *Alcaldía Municipal del Distrito Central* .
Obtenido de <https://amdc.hn/ejes-de-desarrollo-2/>

Arango , A. (2024). *logistiko* . Obtenido de <https://logistiko.es/blog/gestion-logistica-que-es-y-para-que-sirve/>

Asociación para una Sociedad mas Justa (ASJ) . (2022). *Asistencia técnica para el Mejoramiento*. Tegucigalpa .

Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ). (2024). *Esatdo de pais salud* . Tegucigalpa.

Asociación para una Sociedad más Justa (ASJ). (2025). *Boletín EDP Salud 2025*. Tegucigalpa .

Badillo Carrasco, K., & Cetre-Nolivos, K. (2018). USO DE LA METODOLOGIA “JUSTO A TIEMPO” EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS. *Observatorio Economía Latinoamericana*.

Baides , R. (2015). *Estrategia y herramientas aplicadas en el proceso de mejora continua* .

Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación para administración. economía, humanidades y ciencias sociales*. Ciudad de México: Pearson Educación.

Böhrt Pelaez, M. R. (2000). Capacitación y desarrollo de los recursos humanos: reflexiones integradoras. *Scielo*.

Bonilla , E., Díaz , B., Kleeberg , F., & Noriega , M. T. (2020). *Mejora continua de los procesos. Herramientas y Técnicas*. Lima : Fondo Editorial .

Bowersox, Closs, Cooper, D. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Education.

Brandl, E. (2023). *La Guía Práctica de PDCA: Cómo Aplicar el Ciclo de PDCA Para Lograr sus Objetivos*.

Buske Logistics . (2025). *Buske Logistics* . Obtenido de <https://www.buske.com/es/what-is/logistics-planning>

Cachimuela, I., Monar-Albán, R. E., Garay - Cisneros , V. A., & Velasquez-Molina , P. G. (2022). Proceso de diseño y planificación de rutas de transporte para mejorar los tiempos de entrega. *Polo del Conocimiento*.

Carretero, C. F. (4 de marzo de 2024). *Logística de Última Milla*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/71520/TFG-E1949%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chopra, S., & Meindl, P. . (2021). *upply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson.

Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management (5th ed.)*. Londres: Pearson Education Limited.

Colmenares Carvajal , J. A., Hinestroza Estepa , S. C., & Mahecha Vega, N. G. (14 de 12 de 2023). *Optimización del proceso logístico de distribución de medicamentos en la ciudad de Bogotá*. Obtenido de Universas EAN : <https://repository.universidadean.edu.co/items/f77fea3e-0b0c-48bf-9ddf-08a513ab5fb6>

Congreso Nacional de Honduras . (2001). *Ley de Contratación del Estado, Decreto 74-2001 y su Reglamento* . Tegucigalpa Honduras: Diario Oficial la Gaceta .

Congreso Nacional de Honduras. (1950). *Código de Comercio, Decreto No. 73-1950*. Tegucigalpa: Diario Oficial La Gaceta.

Congreso Nacional de Honduras. (1950). *Código de Comercio, Decreto No. 73-1950*. Tegucigalpa: Diario Oficial La Gaceta.

Congreso Nacional de Honduras. (1986). *Ley General de la Administración Pública, Decreto No. 146-86*. Tegucigalpa: Diario Oficial La Gaceta.

Congreso Nacional de Honduras. (1986). *Ley General de la Administración Pública, Decreto No. 146-86*. Tegucigalpa: Diario Oficial La Gaceta.

Congreso Nacional de Honduras. (2001). *Ley de Contratación del Estado, Decreto 74-2001 y su Reglamento*. Tegucigalpa, Honduras: Diario Oficial La Gaceta.

Congreso Nacional de Honduras. (2001.). *Ley de Contratación del Estado, Decreto No. 74-2001*. Tegucigalpa, Honduras. : Diario Oficial La Gaceta.

Diario La Prensa . (25 de 02 de 2025). Denuncian lentitud en entrada y salida de contenedores en Puerto Cortés. *La Prensa* .

Dicosa . (2025). *Dicosa*. Obtenido de <https://dicosa.net/pages/nuestra-empresa>

Dimex Medica . (2025). *Dimex Medica* . Obtenido de <https://www.dimexmedica.com/sobre-nosotros/>

Escudero Serrano , M. J. (2013). *Gestión Logística y Comercial*. Paraninfo.

Esneca Business School. (15 de 09 de 2024). *Esneca Business School*. Obtenido de <https://www.esneca.com/blog/que-es-logistica-sanitaria/>

Fortune Business Insights. (2025). *Fortune Business Insights*. Obtenido de <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medical-devices-market-100085>

Galves Alarcón , O., & Guarín Cortés, N. (2023). *Estrategias avanzadas para la gestión de la producción* . Bogotá: Neogranadina.

García Olivares, A. (2000). *Implementar un programa de logística inversa*.

Gavaers, R., Van de Voorde, E., & Vanellander, T. (2011). *Cost modelling and simulation of last-mile characteristics in an innovative B2C supply chain environment with implications on urban areas and cities*. Amsterdam: Elsevier (Procedia - Social and Behavioral Sciences, 20).

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba : Brujas .

Guere Cuicapusa , V. V. (2024). *Propuesta de mejora para cumplir con el on time en las entregas de las carrocías mediante la aplicación de las herramientas de lean logistics en la empresa famedi*. Lima.

Hammoundan , Z., Grunder , O., Boudouh , T., & El Moudni , A. (2016). A coordinated scheduling of delivery and inventory in a multilocation hospital supplied with a central pharmacy. *Logistics Research*.

Heizer , J., & Render , B. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas 11ª edición*. Madrid : Pearson Educación .

Hernández Chavarria , F. (2002). *Fundamentos de epidemiología El arte detectivesco de la investigación epidemiológica*. San José, Costa Rica : EUNED.

Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill Education.

Hospitalaria, I. (5 de mayo de 2025). *logística hospitalaria*. Obtenido de https://logisticahospitalaria.com/ventajas-de-la-planificacion-de-rutas-en-la-logistica-hospitalaria-en-honduras/?utm_source=chatgpt.com

Hurtado Espinosa, C. L., & Cisneros Hernández, A. A. (2023). Congruencia metodológica en proyectos. En *Investigación y conceptualización del diseño* (págs. 47-71). Ciudad de México : Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño.

Implementos de Laboratorio S de R.L. de C.V. (2025). *IMLAB HN*. Obtenido de <https://imlabhn.com/nosotros/>

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2024). *Servicios Públicos en Honduras*. Jiménez, S. (26 de 02 de 2025). Paralización en Puerto Cortés generó pérdidas millonarias, advierte Aduanas. *Radio America* .
- Lara Muñoz , E. M. (2013). *Fundamentos de investigación Un enfoque por competencias*. Mexico : Alfaomega Grupo editor, S.A. de C.V. .
- Laudon; Laudon, K. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. New York: Pearson.
- Mercado Ramirez , E. (1991). *Calidad integral empresarial e institucional* . Mexico : LIMUSA.
- Moldstock Logistico. (15 de 01 de 2025). *MOLDSTOCK*. Obtenido de <https://moldstock.com/transporte-de-equipos-medicos/>
- Montero Flores , A. D. (2022). *Implementación de la metodología lean logistics, para reducir el nivel de incumplimiento de tiempos de entrega de la empresa Equinlab S.A.C*. Lima .
- Muriel, J., Zhang, L., Fransoo, J., & Perez Franco, R. (2022). Assessing the impacts of last mile delivery strategies on delivery vehicles and traffic network performance. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*.
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la investigación* . Mexico : Limusa .
- OECD. (2024). *Securing Medical Supply Chains in a Post-Pandemic World*. OECD.
- Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE). (2024). *ONCAE*. Obtenido de <https://oncae.gob.hn/>
- Organización Panamericana de la Salud . (07 de 06 de 2023). *Organización Panamericana de la Salud* . Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/7-6-2023-estrategia-viabilidad-sostenibilidad-ejes-para-aumentar-produccion-productos>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2010). *La logística en salud pública: Conceptos, componentes y experiencias*. Washington, D.C.: OPS/OMS.
- Osorio , M. (02 de 01 de 2025). Las grandes obras de infraestructura vial para 2025 en Honduras. *El Herald* .
- Paolo Toth, D. (2014). *Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).
- Papeles de Inteligencia . (10 de enero de 2024). *Los 15 mejores software ERP del mercado en 2024*. Obtenido de Papeles de Inteligencia: https://papelesdeinteligencia.com/mejores-software-erp/?utm_source=chatgpt.com

- Patel , V. (2023). Logística justo a tiempo: qué significa y por qué es importante. *Analytics Magazine*.
- Pavón Rodríguez, L. U., & Estrada Arévalo, Á. R. (2018). Caracterización del Sistema de Salud de Honduras. *Revista Médica Hondureña*.
- Pinheiro de Lima , O., Breval SANTIAGO , S., Rodríguez Taboada , C., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*.
- Revista Logistec. (2025). ESTAS SON LAS PRINCIPALES TENDENCIAS EN LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA PARA 2025. *Revista Logistec*.
- Rodríguez , T. (26 de 02 de 2025). Exportadores sufren hasta un mes de retraso en Puerto Cortés . *Tiempo* .
- Rother , M. (2017). *Toyota Kata. El método que ayudo a miles de empresas a optimizar la gestion de sus negocios*. Barcelona : Profit .
- Salkind, N. J. (1999). *Metodos de investigación* . Mexico : Prentice Hall.
- Sánchez Ambriz , G., & Dauahare , M. A. (2017). *Tesis y otras modalidad de titulación: Estrategias metodológicas*. Mexico .
- Sanchis Palacio , J. R. (1999). *Creación y dirección de Pymes*. Madrid .
- Santamaria , A. (18 de 03 de 2025). *clickandcargo*. Obtenido de <https://clickandcargo.com/erp-cadena-suministro/>
- SAP. (2025). *SAP*. Obtenido de <https://www.sap.com/spain/products/erp/what-is-erp.html>
- Secretaría de Salud de Honduras. (2025). *Secretaría de Salud de Honduras*. Obtenido de <https://www.salud.gob.hn/sshome/index.php/secretaria>
- Semet, A. (24 de 08 de 2024). *EMARKETER*. Obtenido de <https://www.emarketer.com/learningcenter/guides/last-mile-delivery-shipping-explained/>
- Shuaibu, A. S., Mahmoud , A. S., & Sheltami, T. R. (2025). A Review of Last-Mile Delivery Optimization: Strategies, Technologies, Drone Integration, and Future Trends. *Drones*. Obtenido de Una revisión de la optimización de la entrega de última milla: estrategias, tecnologías, integración de drones y tendencias futuras
- SIMEDIC. (2025). *SIMEDIC* . Obtenido de <https://simedic.com/simedic-pioneros-en-tecnologia-medica-y-soporte-hospitalario-en-honduras/>

Sistema Nacional de Inversión Pública de Honduras . (2025). *Informe General Inversion Publica al IV Trimestre 2024*. Tegucigalpa .

Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM). (2014). *Vehicle routing: Problems, methods, and applications*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).

Spatial Global . (21 de 07 de 2025). *Spatial Global*. Obtenido de <https://www.spatialglobal.com/news/2025/07/21/navigating-the-complexities-of-global-medical-device-logistics-white-glove-delivery-setup-and-commissioning/>

The Logistics Word. (01 de 01 de 2025). *The Logistics Word*. Obtenido de <https://thelogisticworld.com/actualidad-logistica/logistica-de-ultima-milla-innovaciones-para-entregas-rapidas-y-eficientes-en-2025/>

Tomaylla Galindo , R. A., & Martinez Padilla , W. R. (2024). *Propuesta de una guía para la mejora en los tiempos de entrega de materiales de construcción en la etapa de ejecución en proyectos de instituciones financieras en Lima metropolitana utilizando Lean Logistics*. Lima.

Trakhtenberg, I., Cham, L., & Crampton, J. (08 de 08 de 2025). *LEK*. Obtenido de The True Value of Last-Mile Logistics in Healthcare: <https://www.lek.com/insights/hea/us/ei/true-value-last-mile-logistics-healthcare#:~:text=Internal%20and%20third%2Dparty%20last,care%2C%20diagnostics%20and%20administrative%20functions.>

Trigueros , A. (16 de 11 de 2023). Ruta a Santa Cruz de Yojoa, principal corredor de bandas que asaltan a trailers. *La Prensa* .

Universidad Internacional de Valencia . (22 de 09 de 2021). *Universidad Internacional de Valencia* . Obtenido de <https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/lean-logistics-que-es-y-por-que-es-eficiente>

Yadav , P. (17 de 12 de 2024). *National Library of Medicine* . Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39437238/>

Yerra , S. (2024). IMPROVING CUSTOMER SATISFACTION WITH PREDICTIVE ANALYTICS IN. *Stochastic Modelling & Computational Sciences*.

Zapata , D. (18 de 06 de 2024). Honduras, entre los 30 países más expuestos a desastres naturales. *El Herald*o .

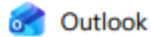
Zayas Barreras , I. (2022). La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial . *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*.

Zerintia Technologies . (22 de 08 de 2023). *Zerintia Technologies* . Obtenido de <https://zerintia.com/integracion-tecnologica-digitalizacion/>

ANEXO 3: SOLICITUD DE APROBACIÓN DE ENCUESTA.

11/2/25, 8:17 PM

Correo: LESTER ARIEL MARTINEZ URBINA - Outlook




Re: Validación del contenido de la encuesta.

Desde JOSE RODOLFO SORTO BUESO <jose.sorto@unitec.edu>

Fecha Mar 21/10/2025 8:22

Para SAGRARIO LIZBETH ALCANTARA CARDONA <sagrarioa@unitec.edu>

CC LESTER ARIEL MARTINEZ URBINA <lestermartinezu@unitec.edu>

 1 archivo adjunto (38 KB)

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE LA EFICIENCIA PARA EL PROCESO DE ENTREGA FINAL_rs.docx

Buen día Sagrario,

Adjunto lo solicitado.

Saludos cordiales,

Ing. José Rodolfo Sorto MSc.

Docente UNITEC

Campus San Pedro Sula

De: SAGRARIO LIZBETH ALCANTARA CARDONA <sagrarioa@unitec.edu>

Fecha: lunes, 20 de octubre de 2025, 10:56 p. m.

Para: JOSE RODOLFO SORTO BUESO <jose.sorto@unitec.edu>

CC: LESTER ARIEL MARTINEZ URBINA <lestermartinezu@unitec.edu>

Asunto: Validación del contenido de la encuesta.

Estimado Máster Rodolfo.

Un gusto saludarlo, por medio de la presente le adjuntamos la validez del contenido de la encuesta, esperamos su pronta respuesta.

Saludos

Sagrario y Lester

ANEXO 4: CRITERIOS DE VALIDACIÓN .

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE LA EFICIENCIA PARA EL PROCESO DE ENTREGA FINAL (CRITERIO DE EXPERTOS)

Estimado Máster,

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, nos hemos tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para revisar el contenido del cuestionario que pretendemos utilizar para determinar la relación la eficiencia para el proceso de entrega final en la empresa Implementos de laboratorio S de RL de CV, (IMLAB).

Los resultados de esta evaluación, servirán para determinar los coeficientes de validez de contenido del presente cuestionario. De antemano agradecemos su cooperación.

A. Información del especialista

Sexo	Varón () Mujer ()
Edad	Años
Profesión o Especialidad	
Años de experiencia Laboral	

DEFINICIÓN DE CONCEPTOS Y PERTINENCIA DE CADA ÍTEM

A continuación le presentamos unas listas de afirmaciones (ítems) relacionadas a cada concepto teórico. Lo que se le solicita, estimado Experto, es marcar con una X, el grado de pertinencia, calidad y adecuación de cada ítem con su respectivo concepto, de acuerdo a su propia experiencia y visión profesional. No se le pide que responda las preguntas de cada área, sino que indique si cada pregunta es apropiada o congruente con el concepto o variable que pretende medir.

Ítems relacionados con la variable Eficiencia Operativa	¿Es pertinente con el concepto?		¿Necesita mejorar la redacción?		¿Es tendencioso, adyacente?		¿Se necesita más ítems para medir el concepto?
	Si	No	Si	No	Si	No	
1. El proceso de entrega final cumple con los tiempos establecidos.							No () Si ()
2. Se aprovechan adecuadamente los recursos disponibles (vehículos, personal, equipos).							
3. Las entregas se realizan con un nivel mínimo de errores o devoluciones.							

4. Existe un monitoreo constante de los indicadores logísticos (OTIF, tiempo de ciclo, incidencias).							
5. Los clientes reciben los equipos con puntualidad y en condiciones óptimas.							
6. Las decisiones operativas se basan en datos y no solo en la experiencia del personal.							
7. Pregunta abierta: ¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la eficiencia general del proceso logístico?							
Ítems relacionados con la variable Proceso							
8. El flujo de trabajo en el proceso de entrega está claramente definido y documentado.							
9. Las actividades se ejecutan en el orden adecuado sin duplicidades.							
10. Existen controles internos que permiten identificar retrasos o errores a tiempo.							
11. El proceso actual permite una trazabilidad adecuada de cada entrega.							
12. Las áreas involucradas (almacén, transporte, servicio técnico) trabajan de manera coordinada.							
13. Pregunta abierta: ¿Qué mejoras propondría en el flujo del proceso de entrega final?							
Ítems relacionados con la variable Infraestructura Tecnológica							
14. La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas.							

15. Los registros digitales reducen los errores de documentación.						
16. El sistema tecnológico actual permite visualizar en tiempo real el estado de las entregas.						
17. La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas.						
18. Los sistemas informáticos reciben mantenimiento y soporte oportuno.						
19. Pregunta abierta: ¿Qué herramientas digitales considera necesarias para mejorar la trazabilidad del proceso?						
Ítems relacionados con la variable Talento Humano						
20. El personal involucrado en la entrega final está debidamente capacitado para su función.						
21. Se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre departamentos.						
22. El personal se muestra receptivo ante la implementación de nuevas tecnologías.						
23. Existe claridad en los roles y responsabilidades dentro del proceso de entrega.						
24. La rotación del personal afecta significativamente el desempeño operativo.						
25. Pregunta abierta: ¿Qué tipo de capacitación considera más relevante para fortalecer la eficiencia del equipo?						
Ítems relacionados con la variable Cadena de Suministro						

26. La coordinación con proveedores y transportistas es eficiente.							
27. Las entregas de proveedores llegan puntualmente y sin errores.							
28. Las demoras externas (aduanas, proveedores, transporte) impactan el flujo operativo.							
29. Se mantiene comunicación constante con los actores externos involucrados en la entrega. 30. La cadena de suministro cuenta con mecanismos de contingencia ante retrasos o fallas.							
31. Pregunta abierta: ¿Qué mejoras recomendaría para fortalecer la integración con los proveedores o socios logísticos?							
Sección Final							
32. Califique su nivel general de satisfacción con el proceso de entrega final (1-5)							
33. ¿Qué cambio considera prioritario para mejorar el proceso?							
34. Comentario o recomendación adicional:							

ANEXO 5. ENCUESTA

11/2/25, 8:21 PM

Encuesta sobre factores que inciden en la eficiencia operativa del proceso logístico de entrega final en implementos de laborat...

Encuesta sobre factores que inciden en la eficiencia operativa del proceso logístico de entrega final en implementos de laboratorio (IMLAB)

Implementos de Laboratorio (IMLAB)

Objetivo: Evaluar los factores que inciden en la eficiencia operativa del proceso logístico de entrega final de equipos médicos.

Escala de valoración: 1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Neutral 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. 1. El proceso de entrega final cumple con los tiempos establecidos. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

2. 2. Se aprovechan adecuadamente los recursos disponibles (vehículos, personal, equipos). *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

3. 3. Las entregas se realizan con un nivel mínimo de errores o devoluciones. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

4. 4. Existe un monitoreo constante de los indicadores logísticos (OTIF, tiempo de ciclo, incidencias). *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

5. 5. Los clientes reciben los equipos con puntualidad y en condiciones óptimas. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

6. 6. Las decisiones operativas se basan en datos y no solo en la experiencia del personal. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

- 7. 7. Pregunta abierta: ¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la eficiencia general del proceso logístico? *

- 8. 8. El flujo de trabajo en el proceso de entrega está claramente definido y documentado. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

- 9. 9. Las actividades se ejecutan en el orden adecuado sin duplicidades. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

- 10. 10. Existen controles internos que permiten identificar retrasos o errores a tiempo. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

11. 11. El proceso actual permite una trazabilidad adecuada de cada entrega. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

12. 12. Las áreas involucradas (almacén, transporte, servicio técnico) trabajan de manera coordinada. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

13. 13. Pregunta abierta: ¿Qué mejoras propondría en el flujo del proceso de entrega final? *

14. 14. La empresa cuenta con sistemas tecnológicos adecuados para gestionar las entregas. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

15. 15. Los registros digitales reducen los errores de documentación. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

16. 16. El sistema tecnológico actual permite visualizar en tiempo real el estado de *
las entregas.

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

17. 17. La tecnología empleada facilita la comunicación entre las diferentes áreas. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

18. 18. Los sistemas informáticos reciben mantenimiento y soporte oportuno. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

19. 19. Pregunta abierta: ¿Qué herramientas digitales considera necesarias para mejorar la trazabilidad del proceso? *

20. 20. El personal involucrado en la entrega final está debidamente capacitado para su función. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

21. 21. Se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre departamentos. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

22. 22. El personal se muestra receptivo ante la implementación de nuevas tecnologías. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

23. 23. Existe claridad en los roles y responsabilidades dentro del proceso de entrega. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

24. 24. La rotación del personal afecta significativamente el desempeño operativo. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

25. 25. Pregunta abierta: ¿Qué tipo de capacitación considera más relevante para fortalecer la eficiencia del equipo? *

26. 26. La coordinación con proveedores y transportistas es eficiente. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

27. 27. Las entregas de proveedores llegan puntualmente y sin errores. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

28. 28. Las demoras externas (aduanas, proveedores, transporte) impactan el flujo operativo. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

29. 29. Se mantiene comunicación constante con los actores externos involucrados en la entrega. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

30. 30. La cadena de suministro cuenta con mecanismos de contingencia ante retrasos o fallas. *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Tota Totalmente de acuerdo

11/2/25, 8:21 PM

Encuesta sobre factores que inciden en la eficiencia operativa del proceso logístico de entrega final en implementos de laborat...

31. 31. Pregunta abierta: ¿Qué mejoras recomendaría para fortalecer la integración con los proveedores o socios logísticos? *

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

ANEXO 6. COTIZACIÓN



SAM INVERSIONES, S. DE R.L.

Estimado Cliente

A continuación, le envió información de Sistema ERP.

Desde hace varios años hemos venido trabajando en **Sistemas ERP**, basado en sistemas de Base de Datos, en diferentes plataforma de desarrollo en este caso les presentamos un ERP **Web**. Desarrollado en Java, Adicionalmente se han incorporado otras aplicaciones de manejo de Información y Reportes.

Para la instalación del **Sistema ERP**, Puede ejecutarse en una maquina Local (server), o si gusta también puede trabajar En la nube.

El ERP es un Compendio de herramientas de Software que permiten llevar adelante todas las tareas necesarias en la organización moderna de hoy. Está compuesto por Módulos que permiten llevar a cabo la gestión operativa y funcional de la empresa. Al mismo tiempo realizando las transacciones de contabilidad que permiten complementar la gestión financiera y contable. Los usuarios se organizan según el rol que desempeñan en la empresa y tienen acceso mediante un navegador web..

Cliente: Sagrario Alcántara

28 DE NOVIEMBRE 2025.

Sam Inversiones, S. de R.L. es una empresa Hondureña con más de 20 años de creación y siempre ha tenido a bien a dedicarse a la línea del software, atendiendo diferentes tipos de empresas, por lo tanto solicitamos muy respetuosamente nos den la oportunidad de poder ser su proveedor de software Contable – Administrativo, y la parte de producción, para tan prestigiosa empresa, tenemos desarrollos básicos para empresas que no necesitan muchos cambios, pero una de las características es que podemos desarrollar módulos o procesos especiales para cada empresa según sus necesidades, aplicando el concepto que cada empresa es diferente, en su forma de Administración y gerencial

Todos los modulos están enlazados con la contabilidad, de forma automática.		
TOTAL PROPUESTA ECONOMICA		Usd.17,080.00

Estos precios están expresados en Dólares, o su equivalente en moneda local

Una vez hecha la negociación para comenzar a trabajar con el sistema, es necesario tomar en cuentas los siguientes puntos.

- Que los equipos estén trabajando en red, en óptimas condiciones, y libres de virus.
- Una vez concluida la instalación siempre tendrán nuestros servicios de consulta por un contrato de soporte mensual.
- El soporte lo podemos brindar, por teléfono, por correo, de forma remota, o presencial.
- Para comenzar a trabajar con el sistema, es necesario tener definido los catálogos (Catalogo de Cuenta Contable, de Clientes, de Proveedores, Empleados, bancos, Lista de Materiales, toda la estructura del costo para módulo de producción, etc.). nos dan el archivo en Excel para ingresarlos al sistema, via importación.
- Tener los saldos iniciales tanto de módulos como de Balance, estos se puede hacer a una fecha determinada, ejemplo al 31 de Julio 2025,.
- Las capacitaciones se planificarán de común acuerdo con los horarios vía una programación,
- Todos los productos que controlan inventario deberán tener su costo Identificar los productos que tienen lotes o series.
- Una vez nos den todos los catálogos, procederemos a la preparación de la Base de datos, esto lo hacemos en nuestro Servidor, una vez preparada procedemos a la siguiente etapa, la Instalación en sus equipos, y las capacitaciones.
- Es recomendable ingresar todas las transacciones de un mes, así es más fácil evaluar y revisar que hace falta.
- El tiempo de Implementación se hace en un periodo de 6 meses, siempre cuando el cliente nos brinde toda la información requerido, y el tiempo para la capacitación, y reuniones.

- Para las capacitaciones necesitamos que haya una persona del cliente que reciba todas las capacitaciones.
- Al valor de esta cotización agregarle el 15% de Impuesto sobre Ventas.
- Cuando el cliente este ubicado fuera de la Ciudad de Tegucigalpa deberá correr con gastos de estadía y movilización, alimentación, etc.
- Al sistema se le pueden agregar módulos, y reportes personalizados, los cuales se cotizaran de acuerdo a la complejidad.
- En este momento el sistema ya tiene reportes (Contables, CXP, CXC, Ventas, Inventarios. Producción. etc.)

Forma de Pago:

- 50% A la firma de contrato
Este valor es para comenzar la creación
Parametrización de la Base de datos, y toda la preparación del
Sistema (Base de Datos, Aplicación, Vistas, Formatos, etc.)
- 30% a 30 días
- 20% a 60 días

En espera de sus comentarios, quedamos de ustedes atentamente

Atentamente,
Salvador Vásquez
GERENTE GENERAL
SAM INVERSIONES, S. de R.L.
TELEFONO: +504 9992-4217