IMPLEMENTACION DE UNA PLATAFROMA VIRTUAL PARA LA MEJORA DEL SERVICIOS DE TRANSPORTE EN LA COMPAÑÍA DE TAXIS LUIS CORDERO VEGA S.A.

Autores: SANDRA MAGALY ZHICAY PELÁEZ Y LADY DIANA BRIONES
Tutor: MARÍA ELENA GODOY ZÚÑIGA

a. Lcda. En Gestión para el Desarrollo Local Sostenible, graduada en la Universidad Politécnica Salesiana, 2022, Azuay, Ecuador.
E-mail: sandra.zhicay@uees.edu.ec
b. Lcda. En Administración de Empresa, graduada Universidad Estatal de Milagro, 2021, Milagro, Ecuador.
E-mail: mariaegodoy@uees.edu.ec
c. Dra. en Lenguas, Literaturas y sus Culturas y sus Aplicaciones graduada en la Universidad Politécnica de Valencia, 2021. Valencia, España.
E-mail: mariaegodoy@uees.edu.ec

Fecha: 16 de agosto de 2025

Palabras clave: transporte, taxis, plataforma digital, mejora de servicio, riesgos, tecnología, clientes.

Resumen:

Este estudio propone una solución tecnológica para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., orientada a optimizar la eficiencia operativa y la calidad del servicio mediante módulos personalizados sobre un sistema ERP. Encuestas a 20 usuarios revelaron 72% de insatisfacción, 65% de retrasos y 48% de mal trato. Tras evaluar tres alternativas, se eligió la integración de módulos ERP por su costo (USD 5.000–10.000) y 3–4 meses de implementación. Se proyecta reducir quejas un 40%, mejorar puntualidad un 35% y elevar la satisfacción al 80%, fortaleciendo la competitividad.

En conclusión, esta alternativa representa el mejor equilibrio entre costo, adaptabilidad y sostenibilidad, asegurando una mejora operativa a largo plazo y un fortalecimiento del posicionamiento competitivo de la empresa en el mercado local.

Keywords:

transportation, taxis, ERP, technological innovation, operational management.

Abstract: This study proposes a technological solution for Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. to improve operational efficiency and service quality through customized ERP modules. Surveys of 20 frequent users showed 72% dissatisfaction, 65% delays, and 48% poor treatment. After evaluating three alternatives, ERP module integration was chosen for its cost (USD 5,000–10,000) and 3–4 month implementation. It is projected to reduce complaints by 40%, improve punctuality by 35%, and raise customer satisfaction above 80%, ensuring sustainable operational improvement and stronger competitive positioning.

The conclusion indicates that this alternative provides the best balance between cost, adaptability, and sustainability, ensuring long-term operational improvement and competitive positioning in the local market.

1. Oportunidad o problema

1.1. Identificar la oportunidad/problema

La compañía de Transporte Mixto Luis Cordero Vega S.A., creada en abril del año 2016, en la parroquia Luis Cordero Vega, Cantón Gualaceo, Provincia del Azuay, considerada como la pionera en el servicio de transporte de esta parroquia, ya que es la primera compañía consolidada y dedicada al servicio de taxis, a pasar de los tiempos esta compañía atraviesa una crisis significativa en la calidad de su atención al cliente, evidenciando algunas múltiples quejas y reclamaciones que giran en torno al mal servicio recibido. Entre los principales factores que contribuyen a esta problemática se destacan los conflictos internos entre los conductores, la falta de control y seguimiento de las operaciones diarias, y la ausencia de mecanismos tecnológicos que permitan una gestión eficiente del servicio.

Frente a este contexto, resulta evidente la necesidad de modernizar el modelo operativo de la compañía mediante la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan optimizar la interacción con los usuarios, mejorar la asignación de unidades, fortalecer los controles internos y promover una cultura de servicio de calidad. En este sentido, la implementación de una plataforma virtual se plantea como una solución integral para transformar el servicio que brinda la compañía, incrementar la satisfacción del cliente y reducir los conflictos operativos.

De acuerdo con un análisis interno y encuestas de satisfacción preliminares realizadas a una muestra de 20 usuarios frecuentes, se identificó que el 72% manifestó insatisfacción con el servicio, mientras que el 65% reportó impuntualidad frecuente, y el

48% indicó haber sido víctima de maltrato o trato inadecuado por parte de conductores.

Con el objetivo de identificar de manera sistemática las causas que originan la deficiencia en el servicio de transporte de la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., se ha utilizado el diagrama de Ishikawa, una herramienta de análisis ampliamente aplicada en la gestión de calidad y mejora continua. Este diagrama permite visualizar de forma estructurada las posibles causas raíz del problema central, clasificándolas en diferentes categorías que abarcan tanto factores humanos como técnicos y organizacionales.

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa-efecto o diagrama de espina de pescado, es una herramienta de análisis utilizada para identificar, organizar y visualizar las causas raíz que generan un problema específico. En el contexto del presente proyecto, esta herramienta se ha aplicado con el objetivo de comprender de manera estructurada los factores que inciden en la deficiente prestación del servicio de transporte y la falta de control en la gestión operativa de la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A.

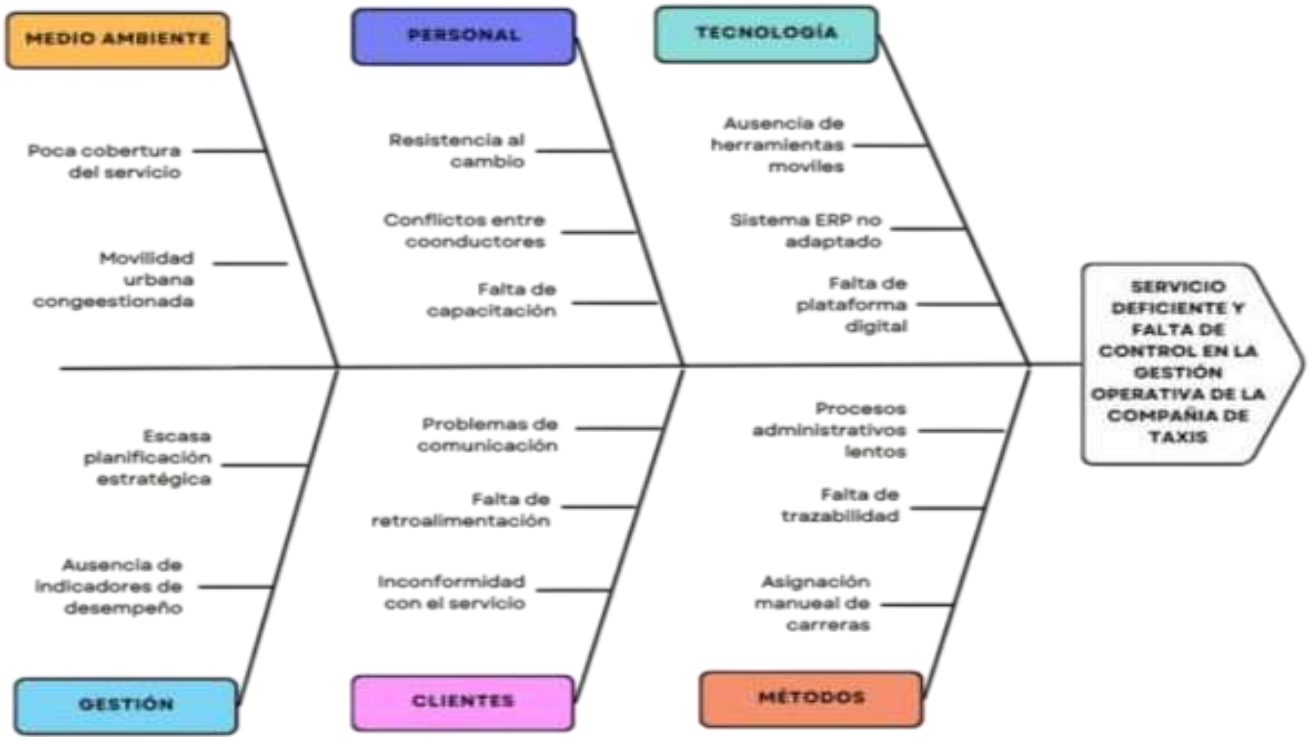
Este diagrama permite clasificar las posibles causas del problema en categorías clave como: tecnología, métodos, personal, clientes, medio ambiente y gestión. Cada categoría incluye elementos específicos que, directa o indirectamente, contribuyen a la problemática central. Por ejemplo, la ausencia de una plataforma digital adecuada, la falta de capacitación del personal y la inexistencia de indicadores de desempeño son factores que afectan el funcionamiento eficiente del servicio.

La construcción del Diagrama de Ishikawa no solo facilita el análisis causal, sino que sirve como base para la formulación de soluciones concretas y el diseño de estrategias de mejora. En este caso, su aplicación ha sido fundamental para justificar la necesidad de implementar una plataforma virtual personalizada, capaz de optimizar los procesos

internos, mejorar la experiencia del usuario y fortalecer el control administrativo de la compañía.

Gráfico 1

Diagrama de Ishikawa



Fuente: *Elaboración Propia*

La ilustración presentada corresponde a un diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, el cual permite identificar de forma estructurada las causas

que generan un problema principal. En este caso, el problema central es el servicio de taxi deficiente en la Compañía Luis Cordero Vega S.A.

El diagrama clasifica las causas en seis categorías principales: Métodos, Clientes, Gestión, Tecnología, Personal y Medio Ambiente. Dentro de cada categoría se detallan factores claves que contribuyen al deterioro del servicio.

Este análisis facilita la identificación de los factores críticos que deben ser abordados en el proyecto de mejora, orientando la toma de decisiones hacia una solución integral mediante la implementación de una plataforma virtual.

Chavez (2022) manifiesta que “Por ese motivo se realiza el proyecto denominado implementación de un sistema web y aplicativo móvil para el servicio de geolocalización, mediante un dispositivo GPS portable, para la cooperativa el cual permite que la cooperativa brinde un mejor servicio gracias a la tecnología de GPS, proporcionando a los usuarios información inmediata. Reduciendo el tiempo de espera y brindando detalles de las unidades hasta llegar a su destino, de manera segura y sin contratiempos”.

Burgos (2021) manifiesta que “Con la esquematización del problema, se contribuye a explicar cómo el planteamiento del estudio se compone con variables de carácter dependiente e independiente para interpretar su presencia en el entorno y de cómo la solución o propuesta del problema, permite aportar con un conclusiones válidas y viables para el aporte de otros estudios que se enfoquen en diferentes campos empresariales”.

1.2. Formalizar la declaración de la Oportunidad / Problema

Luis Cordero Vega S.A. es una empresa de transporte que opera como compañía de taxis en la Parroquia Luis Cordero Vega, cantón Gualaceo. A pesar de su trayectoria y reconocimiento local, en los últimos años ha experimentado un notable deterioro en la calidad de su servicio, evidenciado por numerosas quejas de los usuarios relacionadas con impuntualidad, trato inadecuado por parte de algunos conductores y una desorganización general en la gestión de carreras. Esta situación ha generado un ambiente de desconfianza en los clientes y ha afectado negativamente la imagen institucional de la empresa, así como la inexistencia de herramientas tecnológicas que permitan coordinar y supervisar en tiempo

real las operaciones diarias.

ASPIAZU & ROSADO (2022) Manifiesta que “Uno de sus Objetivos específicos es: analizar el tipo de lenguaje de programación adecuado que permita elaborar correctamente un diseño innovador y amigable para una aplicación móvil, con enfoque a la gestión de mantenimiento preventivo automotriz. A través de esta aplicación el usuario tendrá la facilidad de poder tener un servicio de manera fácil utilizando herramientas como un dispositivo móvil para su posterior uso”.

Sin embargo, esta problemática representa también una oportunidad estratégica: para transformar el modelo de gestión actual mediante la implementación de un sistema ERP con módulos personalizados que permita optimizar la operación, mejorar la trazabilidad de los servicios, fortalecer el control interno y brindar una experiencia más satisfactoria a los usuarios. La adopción de dicha solución tecnológica se alinea con las tendencias del sector, las necesidades específicas de la empresa y los objetivos de sostenibilidad y crecimiento a largo plazo.

Esta herramienta permitiría automatizar la asignación de carreras, controlar el comportamiento de los choferes, mejorar la experiencia del cliente y fortalecer el posicionamiento de la empresa frente a la competencia.

El presente proyecto de graduación se enmarca dentro de esta problemática y se orienta a diseñar una propuesta viable de solución que aplique los conocimientos adquiridos en la maestría, contribuyendo tanto al mejoramiento empresarial como al desarrollo profesional del estudiante.

1.3. Identificar objetivos a partir de la O/P

Objetivo General

Implementar una plataforma virtual que permita optimizar la gestión operativa y mejorar la calidad del servicio al cliente en la empresa de taxis Luis Cordero Vega S.A., a fin de reducir las quejas, minimizar los conflictos entre conductores y fortalecer la eficiencia del servicio prestado.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las causas principales del mal servicio y los conflictos internos entre los conductores de la empresa.
- Diseñar una propuesta de plataforma virtual que integre funciones de geolocalización, asignación automática de unidades, evaluación del servicio y comunicación en tiempo real, generando indicadores de control y seguimiento que permitan evaluar el impacto de la plataforma en la mejora del servicio.
- Capacitar a conductores y personal administrativo en el uso eficiente de la nueva herramienta tecnológica.
- Evaluar la viabilidad técnica, operativa y económica de la implementación de la plataforma.

1.4. Establecer prioridades en sus objetivos

Tabla 1. *Priorización de los objetivos*

N°	Objetivo Específico	Impacto (1-5)	Urgencia (1-5)	Factibilidad (1-	Puntaje Total	Prioridad
1	Diagnosticar las causas principales del mal servicio y los conflictos entre los conductores de la empresa.	5	5	5	**15**	Alta
2	Diseñar una propuesta de plataforma virtual que integre funciones de geolocalización, asignación automática de unidades, evaluación del servicio y comunicación en tiempo real, generando indicadores de control y seguimiento que permitan evaluar el impacto de la plataforma en la mejora del servicio.	5	4	4	**13**	Alta
3	Capacitar a conductores y personal administrativo en el uso eficiente de la nueva herramienta tecnológica.	4	3	4	**11**	Media
4	Evaluar la viabilidad técnica, operativa y económica de la implementación de la plataforma.	**4**	**4**	**3**	**11**	**Media**

Fuente: *Elaboración Propia*

Los objetivos con la puntación más alta evidenciada es diagnosticar las causas principales del mal servicio y los conflictos entre los conductores de la empresa y diseñar una propuesta de plataforma virtual que integre funciones clave para mejorar el servicio, siendo la base para entender el problema**,** tomar decisiones acertadas y construir una solución efectiva. Ya que sin un buen diagnóstico no funcionaría la elaboración de este proyecto.

1.5. Asignar indicadores de seguimiento y control para las opciones, además de los criterios o indicadores para comparar las opciones.

Para garantizar el cumplimiento efectivo de los objetivos planteados en este proyecto, resulta indispensable establecer indicadores de seguimiento que permitan

monitorear el avance de cada etapa y evaluar los resultados obtenidos.

Asimismo, se definen criterios específicos de comparación entre las distintas alternativas propuestas, con el fin de seleccionar la opción más viable y adecuada a las necesidades de la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. Estos indicadores, medidos con frecuencia determinada, proporcionarán información objetiva y oportuna para la toma de decisiones y la mejora continua del proyecto.

Tabla 2. *Indicadores de seguimiento*

Objetivos	Indicador	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Meta
Diagnosticar las causas principales del mal servicio y los conflictos entre los conductores de la empresa.	% de carreras asignadas automáticamente	Porcentaje (%)	Semanal	Realizar un diagnóstico completo en un plazo máximo de 30 días, mediante encuestas a usuarios, entrevistas a choferes y revisión de reportes de quejas, identificando al menos 5 causas críticas del problema.
Diseñar una propuesta de plataforma virtual que integre funciones de geolocalización, asignación automática de unidades, evaluación del servicio y comunicación en tiempo real, generando indicadores de control y seguimiento que permitan evaluar el impacto de la plataforma en la mejora del servicio.	Nivel de satisfacción del cliente	Escala 1 a 5 (encuestas)	Mensual	Elaborar y presentar un prototipo funcional (mockup o MVP) de la plataforma en un plazo de 45 días, que contemple al menos 4 funciones claves: despacho automático, geolocalización, calificación del servicio y mensajería interna, definiendo y validando al menos 5 indicadores de seguimiento (KPIs), con sus respectivas líneas base y metas de mejora, en un plazo máximo de 15 días después del diseño de la plataforma.
Capacitar a conductores y personal administrativo en el uso eficiente de la plataforma.	Tiempo promedio de espera por usuario	Minutos	Semanal	Capacitar al 100% del personal operativo y administrativo (aproximadamente 25 personas) mediante 3 sesiones formativas por grupo, dentro de los 20

Objetivos	Indicador	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Meta
				días posteriores a la fase de desarrollo del prototipo.
Evaluar la viabilidad técnica, operativa y económica de la implementación de la plataforma.	% de conductores capacitados	Porcentaje (%)	Mensual	Elaborar un estudio de viabilidad con análisis de costos, requerimientos técnicos y beneficios esperados, que esté finalizado y aprobado en un plazo no mayor a 20 días luego de la validación del prototipo.

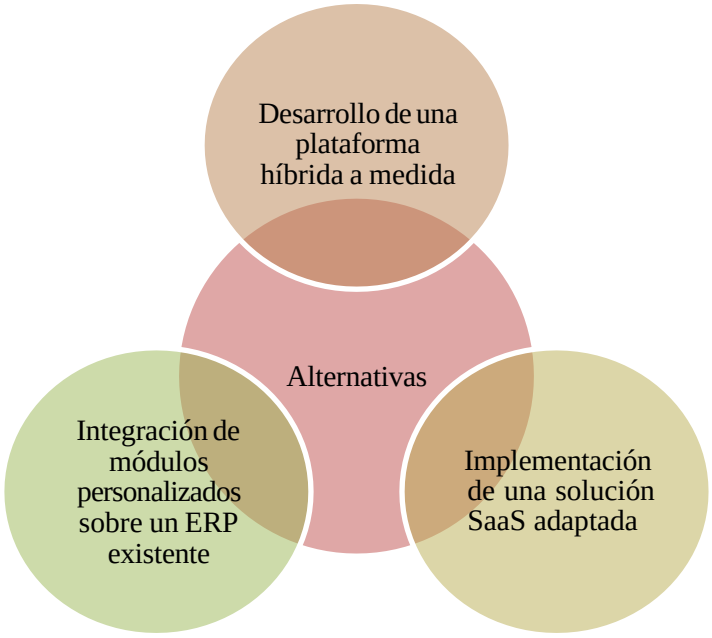
Fuente: *Elaboración Propia*

2. Explorar, limitar y formalizar las alternativas

Para identificar las estrategias más adecuadas que permitan cumplir con los objetivos definidos en el presente caso de negocio, se realizó un proceso participativo con los actores involucrados en la gestión operativa, técnica y administrativa de la organización. Este proceso se enfocó en detectar las posibles soluciones tecnológicas viables para el diseño e implementación de una plataforma híbrida orientada a mejorar la interacción con los distintos stakeholders.

A partir de una sesión de análisis conjunto, sustentada en criterios de funcionalidad, escalabilidad, sostenibilidad económica y pertinencia al contexto ecuatoriano, se procedió a la identificación de alternativas mediante una dinámica de lluvia de ideas. Como resultado, se definieron tres propuestas tecnológicas que podrían atender los requerimientos de la organización. Estas alternativas se describen a continuación.

Figura 1. *Esquematización de las alternativas*



Fuente: *Elaboración propia.*

2.1. Explorar alternativas

La necesidad de modernizar los procesos operativos y mejorar la calidad del servicio en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. ha llevado a considerar la implementación de una plataforma tecnológica híbrida que permita optimizar la asignación de unidades, automatizar tareas operativas, reducir conflictos internos y fortalecer los canales de comunicación y trazabilidad. Para cumplir con estos objetivos, se plantean tres alternativas tecnológicas que han sido evaluadas desde criterios de factibilidad técnica, pertinencia local, sostenibilidad económica y alineación directa con los objetivos establecidos en el punto 1.5 de este estudio.

Alternativa 1: Desarrollo de una plataforma híbrida a medida

Esta propuesta consiste en crear desde cero una plataforma digital híbrida que

funcione tanto en entornos web como móviles, permitiendo gestionar en tiempo real las solicitudes de servicio, la asignación de taxis, el monitoreo de rutas, la retroalimentación de clientes y la comunicación entre conductores y administradores. Esta solución estaría diseñada específicamente para las operaciones de la Compañía Luis Cordero Vega S.A., permitiendo adaptar los módulos y flujos internos a los procesos reales de la organización.

Entre sus principales funciones se contemplan: geolocalización de unidades, tablero de control con KPIs en tiempo real, registro de usuarios y conductores, historial de servicios, sistema de mensajería interna y sistema de calificación del servicio.

La plataforma respondería directamente al objetivo de optimizar la gestión operativa al automatizar procesos actualmente manuales; al de mejorar la calidad del servicio mediante funciones de trazabilidad y calificación; y al de reducir conflictos internos a través de un sistema claro y automatizado de asignación de carreras.

En este sentido Quisaguano et al. (2022), mencionan que el desarrollo de plataformas híbridas personalizadas aplicadas a los negocios ha facilitado la digitalización de pequeñas y medianas empresas sin necesidad de grandes inversiones, debido al uso de tecnologías open source como Flutter o React Native, que permiten mantener costos de mantenimiento bajos y escalabilidad progresiva.

Tabla 3. *Características de la alternativa 1*

Ventajas	Limitaciones	Alineación con objetivos
Total personalización de procesos internos. Control completo sobre la base de datos y arquitectura. Desarrollo modular para crecimiento futuro.	Requiere inversión inicial en talento técnico local. Necesita mayor tiempo para pruebas y ajustes.	✓ Optimiza gestión operativa ✓ Mejora calidad del servicio ✓ Reduce conflictos internos ✓ Fortalece trazabilidad y control ✓ Facilita generación de indicadores

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 2: Implementación de una solución SaaS adaptada

La segunda estrategia plantea adoptar una solución SaaS (Software as a Service), es decir, una plataforma ya existente y operativa en el mercado, con funcionalidades estándar que puedan ser configuradas a las necesidades de la compañía. Estas herramientas permiten acceder desde navegador o aplicación móvil y usualmente incluyen módulos de gestión de usuarios, mensajería, planificación de tareas, gestión de formularios y seguimiento de actividad.

Soluciones como Bitrix24, Zoho Creator o incluso Odoo SaaS han sido adaptadas por empresas ecuatorianas para gestionar operaciones logísticas, asignaciones de recursos, atención al cliente y monitoreo en tiempo real. Según Flores et al. (2024), este tipo de plataformasresultan funcionales para organizaciones con recursos limitados que requieren resultados inmediatos, evitando procesos de desarrollo largos o complejos.

Esta alternativa se alinea con el objetivo de mejorar la calidad del servicio mediante herramientas de comunicación en tiempo real; permite optimizar la gestión operativa mediante automatización básica de tareas; y facilita el cumplimiento del objetivo de generar indicadores de control al contar con tableros de datos preconfigurados y exportables.

Tabla 4. *Características de la alternativa 2*

Ventajas	Limitaciones	Alineación con objetivos

Menor inversión inicial. Rápida implementación (2 a 4 semanas). Mantenimiento y soporte incluidos por el proveedor.	Dependencia del proveedor externo. Limitada personalización de funciones críticas. Costos recurrentes mensuales por usuario.	✓ Mejora calidad del servicio ✓ Optimiza gestión operativa ✓ Facilita generación de indicadores ✗ Personalización limitada en trazabilidad ✗ No aborda de manera directa los conflictos internos

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 3: Integración de módulos personalizados sobre un ERP existente

La tercera alternativa sugiere aprovechar un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) existente en la organización o uno de bajo costo y licencia libre como Odoo Community, sobre el cual se desarrollan e integran módulos personalizados que respondan a las necesidades del servicio de taxis.

Los módulos incluirían funcionalidades como: control de asignación de unidades, visualización de rutas en tiempo real, sistema de notificaciones internas, generación de reportes automatizados, monitoreo de rendimiento de conductores, y bitácoras de servicio.

Según Ultreras et al. (2024), la personalización modular sobre ERP permite integrar funciones clave dentro de un mismo sistema, reduciendo duplicidad de datos y manteniendo el control administrativo centralizado, siendo una estrategia viable en empresas medianas con necesidades operativas específicas.

Esta opción es coherente con el objetivo de fortalecer la trazabilidad, ya que permite integrar la georreferenciación y control de asignaciones dentro del sistema corporativo.

Asimismo, optimiza la gestión operativa, mejora la calidad del servicio y permite

establecer tableros de control sobre conflictos internos a través del registro de incidencias.

Tabla 5. *Características de la alternativa 3*

Ventajas	Limitaciones	Alineación con objetivos
Reutilización de recursos y sistemas existentes. Mayor seguridad e integración administrativa. Módulos escalables a mediano plazo.	Requiere soporte técnico especializado para integrar módulos. Requiere que el ERP base sea abierto o flexible. Menor rapidez de implementación inicial.	✓ Optimiza gestión operativa ✓ Mejora calidad del servicio ✓ Fortalece trazabilidad y control ✓ Facilita generación de indicadores ✓ Posibilita control de conflictos internos

Fuente: *Elaboración propia.*

2.2. Limitar alternativas

Una vez exploradas las tres estrategias tecnológicas viables para el diseño e implementación de una plataforma híbrida, es necesario establecer los límites, restricciones y condiciones de cada una de ellas. Esta etapa permite definir el marco operativo de cada alternativa, considerando la factibilidad técnica, económica, organizacional y de sostenibilidad, así como sus implicaciones sobre los objetivos planteados. A través de este análisis, se pretende evidenciar los riesgos, requerimientos y barreras que podrían afectar la ejecución de cada propuesta, permitiendo una selección más precisa en fases posteriores.

Tabla 6. *Limitar alternativas*

Alternativa	Alcance	Condiciones de implementa-Ción	Restricciones	Riesgos	Presupuesto

Desarrollo de una plataforma híbrida a medida	Plataforma diseñada desde cero, compatible con dispositivos móviles (Android/iOS) y navegadores web. Incluye módulos de registro, geolocalización, calificación del servicio, mensajería interna, tablero de control e historial de asignaciones.	Requiere contratación de un equipo de desarrollo tecnológico con experiencia comprobada en soluciones híbridas. Es necesario un servidor propio o una solución de nube escalable para alojar la plataforma y garantizar disponibilidad 24/7.	Tiempo estimado de desarrollo entre 4 y 6 meses. Requiere validaciones continuas con usuarios internos para ajustar funcionalidades. Alto nivel de coordinación entre áreas operativas y técnicas para garantizar la alineación con procesos reales.	Posible sobredemanda de tiempo en etapas de prueba. Costos de mantenimiento a mediano plazo si no se documenta correctamente el código. Dependencia del equipo desarrollador si no se transfiere el conocimiento adecuadamente.	Aunque se puede desarrollar localmente, el presupuesto estimado varía entre USD 12.000 y USD 18.000, según alcance y proveedor.
Implementación de una solución SaaS adaptada	Uso de una plataforma preexistente (Zoho Creator, Bitrix24, Odoo SaaS, entre otras) mediante suscripción mensual. Permite configurar tableros de	Selección de un proveedor con presencia en Latinoamérica y soporte técnico en español. Capacitación a los usuarios finales sobre el uso de la plataforma y	Personalización limitada a lo que permite la plataforma contratada. Dependencia del proveedor para el mantenimiento y seguridad. Requiere conexión estable	Posible falta de integración con procesos operativos propios de la compañía. Riesgo de pérdida de acceso a la plataforma ante falta de pagos o cambios en la política del	Costo mensual promedio de USD 8 a USD 20 por usuario activo. En una plantilla de 30 usuarios, el costo anual oscilaría entre USD 2.800 y

	control, formularios, flujos de aprobación, gestión de usuarios, comunicación interna y monitoreo de actividades.	sus módulos configurados. Revisión de políticas de privacidad y localización de datos según normativa ecuatoriana.	a internet en todos los puntos de operación.	proveedor. Dificultad para realizar auditorías internas sobre el comportamiento del software.	USD 6.000.
Integración de módulos personalizados sobre un ERP existente	Adición de módulos específicos al ERP (propio o libre como Odoo Community) para cubrir funcionalidades requeridas: trazabilidad, control de carreras, monitoreo, alertas y análisis de datos. Uso de una base tecnológica ya implementada por la organización.	Disponibilidad de acceso al código fuente del ERP base. Integración mediante APIs internas o conectores. Participación activa del equipo de TI de la organización.	Requiere capacidades técnicas para realizar personalizaciones sin comprometer la estabilidad del sistema original. La escalabilidad depende del rendimiento del ERP en su versión actual. Módulos deben alinearse con los esquemas de seguridad y respaldo preestablecidos.	Posible incompatibilidad entre versiones del ERP y nuevos módulos. Alta carga de trabajo inicial para el equipo de tecnología. Riesgo de duplicación de funcionalidades si no se define claramente el alcance de los módulos.	Costo estimado entre USD 5.000 y USD 10.000, según la cantidad de módulos, horas de programación y pruebas requeridas.

Fuente: *Elaboración propia*

2.3 Formalizar alternativas

Una vez exploradas y delimitadas las alternativas viables para la implementación de la plataforma tecnológica híbrida en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., se procede a su formalización. Esta etapa contempla la definición de los indicadores clave de seguimiento, el cronograma tentativo para su

implementación, la asignación de responsables y la duración estimada de cada solución.

El propósito es establecer una base operativa que permita a los tomadores de decisiones valorar cada propuesta no solo por sus beneficios esperados, sino también por su viabilidad práctica y su sostenibilidad en el tiempo.

Alternativa 1: Desarrollo de una plataforma híbrida a medida

Duración total estimada: 5 a 6 meses

Responsables sugeridos: Dirección de Tecnología, Coordinación Operativa, Consultoría externa en desarrollo.

Tabla 7. *Indicadores propuestos*

Indicador clave	Unidad de medida	Meta esperada	Frecuencia de medición
% de funcionalidades operativas	Porcentaje (%)	100% del MVP en 4 meses	Mensual
Nivel de satisfacción del usuario interno	Escala 1 a 5	Alcanzar un promedio de ≥ 4	Bimensual
Tiempo promedio de respuesta del sistema	Segundos	Menor a 2 segundos	Mensual
% de reducción de quejas por mal servicio	Porcentaje (%)	Reducción ≥ 40% en el primer semestre	Trimestral
Nº de incidencias internas Registradas	Número (n)	Reducción progresiva del 30%	Trimestral

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 8. *Cronograma estimado para la implementación*

Fase	Duración estimada	Responsable principal
Levantamiento de Requerimientos	3 semanas	Dirección Técnica + TI
Diseño y prototipado (mockups)	4 semanas	Equipo UX/UI
Desarrollo MVP	8 semanas	Empresa desarrolladora
Pruebas funcionales	3 semanas	QA + usuarios clave
Capacitación	2 semanas	Área de capacitación interna
Puesta en producción	1 semana	Coordinador de Proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Alternativa 2: Implementación de una solución SaaS adaptada

Duración total estimada: 1 a 1.5 meses

Responsables sugeridos: Dirección Administrativa, Jefe de Tecnología, Proveedor SaaS

Tabla 9. *Indicadores propuestos*

Indicador clave	Unidad de medida	Meta esperada	Frecuencia de medición
% de módulos activos y Funcionales	Porcentaje (%)	100% en primer mes	Mensual
Tiempo promedio de atención al Usuario	Minutos	≤ 5 minutos	Mensual
Nº de usuarios capacitados	Número (n)	100% del personal Operativo	Única vez (por fase)
% de reducción de tareas Manuales	Porcentaje (%)	30% en el primer trimestre	Trimestral
Nivel de uso de la plataforma	Porcentaje de acceso	≥ 80% de los usuarios activos	Mensual

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 10. *Cronograma estimado para la implementación*

Fase	Duración estimada	Responsable principal
Selección del proveedor	1 semana	Dirección Administrativa
Configuración inicial	2 semanas	Proveedor SaaS + Equipo TI
Carga de datos y ajustes	1 semana	Responsable de Sistemas
Capacitación	1 semana	Proveedor + Talento Humano
Puesta en marcha	1 semana	Coordinación Administrativa

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 3: Integración de módulos personalizados sobre ERP

Duración total estimada: 3 a 4 meses

Responsables sugeridos: Dirección de Tecnología, Área Contable, Consultoría ERP

Tabla 11. *Indicadores propuestos*

Indicador clave	Unidad de medida	Meta esperada	Frecuencia de medición

% de integración completada	Porcentaje (%)	≥ 95% del flujo operativo	Mensual
% de errores detectados post implementación	Porcentaje (%)	≤ 5%	Mensual
Nº de procesos automatizados	Número (n)	Al menos 4 procesos clave	Trimestral
Tiempo de carga de información	Segundos	≤ 3 segundos por registro	Mensual
% de reducción de tiempos de gestión	Porcentaje (%)	30% de mejora respecto al proceso manual	Trimestral

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 12. *Cronograma estimado para la implementación*

Fase	Duración estimada	Responsable principal
Análisis de compatibilidad ERP	2 semanas	Dirección de Sistemas
Diseño y programación de Módulos	6 semanas	Consultor externo + TI
Integración con base de datos	2 semanas	Área de Desarrollo
Validación funcional y pruebas	2 semanas	Usuarios clave + Coordinación TI
Capacitación y ajustes finales	2 semanas	Jefatura Administrativa

Fuente: *Elaboración propia.*

3. Análisis y valoración de las alternativas

Dentro de esta sección, una vez exploradas, delimitadas y formalizadas las tres alternativas tecnológicas planteadas para mejorar la gestión operativa y la calidad del servicio en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., se procede a su análisis comparativo con base en criterios técnicos, económicos, organizacionales y estratégicos. Esta valoración tiene como objetivo identificar la opción más viable para su implementación, considerando su alineación con los objetivos específicos del proyecto, la sostenibilidad a mediano plazo y el impacto esperado en la solución de la problemática diagnosticada.

Para ello, se establecieron cinco criterios fundamentales de comparación:

3.1. Alineación con los objetivos del proyecto

Este criterio evalúa el grado en que cada alternativa responde a los objetivos específicos formulados en la propuesta, especialmente en relación con la mejora del servicio al cliente, la optimización operativa, la automatización de procesos, la trazabilidad de asignaciones y la reducción de conflictos internos.

Tabla 13. *Alineación con los objetivos*

Objetivo del Proyecto	¿Responde la alternativa? (Sí/No)
Optimizar la gestión operativa	A1: A2: A3:
Meajorar la calidad del servicio al cliente	A1: A2: A3:
Automatizar la asignación de carreras	A1: A2: A3:
Reducir conflictos entre conductores	A1: A2: A3:
Establecer indicadores de control	A1: A2: A3:

Fuente: *Elaboración propia.*

Viabilidad técnica de implementación

Este criterio considera si la alternativa es técnicamente posible de implementar dentro del entorno actual de la empresa. Incluye la disponibilidad de recursos tecnológicos, compatibilidad con sistemas existentes, necesidad de conectividad, y disponibilidad de personal capacitado o consultoría externa.

Tabla 14. *Viabilidad técnica de implementación*

Aspectos técnicos evaluados	A1: Plataforma a medida	A2: SaaS adaptada	A3: ERP con Módulos
Requiere infraestructura propia	Alta	Baja	Media
Necesita soporte técnico local			
Es compatible con dispositivos Móviles			
Integración con procesos actuales			
Facilidad de mantenimiento Técnico	Media	Alta	Media

Fuente: *Elaboración propia.*

Costo estimado y sostenibilidad financiera

Este criterio analiza la inversión inicial requerida, los costos operativos a mediano plazo y la sostenibilidad del proyecto, especialmente para una organización de recursos limitados como una compañía de taxis local.

Tabla 15. *Evaluación financiera de las alternativas*

Elemento económico	A1: Plataforma a medida	A2: SaaS adaptada	A3: ERP con módulos
Inversión inicial estimada	Alta (USD 12.000–18.000)	Baja (USD 2.800–6.000 anuales)	Media (USD 5.000–10.000)
Costos recurrentes	Bajos	Altos (mensual)	Bajos
Requiere licencias Adicionales	No	Sí	No
Costo por usuario Adicional	No	Sí	No
Sostenibilidad a mediano plazo	Media	Alta	Alta

Fuente: *Elaboración propia.*

Nivel de personalización y adaptabilidad

Este criterio analiza si la alternativa permite adaptar sus funciones a las características operativas específicas de la empresa, incluyendo flujos de trabajo, estructura organizativa y necesidades de control interno.

Tabla 16. *Grado de personalización y adaptabilidad*

Característica	A1	A2	A3
Permite diseñar procesos propios			
Adapta módulos a requisitos del cliente			
Escalabilidad futura sin rehacer sistema			
Flexibilidad para incorporar indicadores			
Facilidad de ajustes durante operación			

Fuente: *Elaboración propia*

Tiempo estimado de desarrollo e implementación

El tiempo requerido para que la solución esté completamente funcional es un aspecto clave, especialmente si se busca una mejora inmediata del servicio. Este criterio compara la duración del ciclo de implementación de cada alternativa.

Tabla 17. *Comparación del tiempo estimado*

Fase del proyecto	A1: Plataforma a medida	A2: SaaS adaptada	A3: ERP con módulos
Levantamiento de Requerimientos	3 semanas	1 semana	2 semanas
Desarrollo / Configuración	8 semanas	2 semanas	6 semanas
Pruebas y validación	3 semanas	1 semana	2 semanas
Capacitación	2 semanas	1 semana	2 semanas
Tiempo total estimado	18 semanas (4.5 meses)	6 semanas (1.5 meses)	12 semanas (3 meses)

Fuente: *Elaboración propia.*

La aplicación de estos cinco criterios permite un análisis integral de cada alternativa, considerando no solo la eficacia de la solución desde una perspectiva técnica, sino también su viabilidad práctica en el entorno real de la organización. Esta metodología de evaluación, estructurada y sistemática, garantiza que la decisión final se base en evidencia concreta y alineada con los objetivos estratégicos del proyecto de maestría.

Cada alternativa fue evaluada con una escala de valoración cualitativa (Alta, Media, Baja) en función de estos criterios, como se detalla a continuación:

Tabla 18. *Escala de valoración cualitativa (Alta, Media, Baja)*

Criterio de Evaluación	**Alternativa 1: Plataforma a medida**	**Alternativa 2: SaaS adaptada**	**Alternativa 3: Módulos sobre ERP**
Alineación con objetivos del Proyecto	Alta	Media	Alta

Viabilidad técnica	Media	Alta	Media
Costo y sostenibilidad financiera	Baja	Alta	Media
Personalización y adaptabilidad	Alta	Baja	Alta
Tiempo estimado de desarrollo e implementación	Media	Alta	Media

Fuente: *Elaboración propia.*

3.2. Análisis sintético de cada alternativa:

Alternativa 1: Desarrollo de una plataforma híbrida a medida.

Esta opción presenta una elevada alineación con los objetivos estratégicos del proyecto, dado que permite una personalización completa de los procesos operativos y una adaptación exacta a las necesidades de la compañía.

Por lo que esta alternativa contempla el diseño y desarrollo desde cero de una plataforma tecnológica híbrida, personalizada según los procesos y requerimientos específicos de la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. Su funcionalidad abarcaría tanto entornos web como móviles, permitiendo el control integral de las operaciones, desde la asignación automatizada de carreras hasta la retroalimentación del usuario. Esta opción representa una solución de alto nivel técnico que ofrece autonomía total, adaptabilidad y escalabilidad, pero que también implica mayores tiempos de desarrollo, costos iniciales significativos y una exigencia técnica elevada.

Tabla 19. *Desarrollo de una plataforma híbrida a medida.*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- Personalización total según las necesidades y procesos de la compañía. - Control completo sobre la base de datos, flujos operativos y arquitectura del sistema. - Mayor posibilidad de escalabilidad y crecimiento futuro. - Fortalece el posicionamiento tecnológico propio. - Posibilita incorporar indicadores de gestión alineados con los objetivos estratégicos.	- Alto costo inicial de desarrollo. - Tiempo prolongado de implementación (hasta 6 meses). - Requiere equipo técnico especializado local o contratación de proveedor externo. - Dependencia del desarrollado si no se transfiere adecuadamente el conocimiento. - Riesgos de retraso o fallas en etapas de prueba si no se gestiona correctamente.

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 2: Implementación de una solución SaaS adaptada.

Se trata de una opción de rápida implementación, con menor inversión inicial y soporte continuo por parte del proveedor. Esta opción consiste en adoptar una plataforma SaaS (Software as a Service) ya existente en el mercado, como Zoho Creator, Bitrix24 u Odoo SaaS, configurando sus módulos de acuerdo con las necesidades de la compañía. Su principal ventaja radica en la rapidez de implementación, el bajo costo inicial y el soporte constante por parte del proveedor. Sin embargo, su capacidad de personalización es limitada, y su éxito depende del grado en que las funcionalidades preestablecidas se alineen con los procesos operativos del negocio.

Tabla 20. *Implementación de una solución SaaS adaptada.*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- Menor inversión inicial. - Rápida implementación (1 a 1.5 meses). - Mantenimiento, actualizaciones y soporte incluidos en el servicio. - No requiere infraestructura local significativa. - Ideal para organizaciones con recursos limitados y necesidad de resultados inmediatos.	- Personalización limitada a lo que permite el proveedor. - Dependencia total del proveedor externo y sus políticas. - Costos recurrentes mensuales por usuario. - Riesgos de interrupción del servicio ante incumplimientos contractuales. - Dificultad para adaptar el sistema a procesos complejos o propios de la compañía.

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 3: Integración de módulos personalizados sobre ERP existente.

Ofrece un equilibrio entre personalización y control, aprovechando plataformas ya operativas en la organización, lo que reduce la curva de aprendizaje y facilita la integración con procesos administrativos. Esta opción resulta especialmente adecuada

para una visión a mediano plazo, permitiendo adaptar funcionalidades claves como trazabilidad de servicios, control de asignaciones y monitoreo del desempeño.

Esta estructura tecnológica es robusta y centralizada, mediante la integración de módulos específicos que permitan gestionar de forma personalizada la operación de taxis.

Tabla 21. *Integración de módulos personalizados sobre ERP existente.*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- Aprovecha infraestructura tecnológica ya - Posibilita alta personalización a través de módulos específicos. - Mejora el control administrativo y operativo en un entorno integrado. - Costos moderados frente al desarrollo desde cero. - Refuerza la trazabilidad, auditoría y control interno.	- Requiere soporte técnico especializado en ERP. - Tiempo de desarrollo e integración de módulos puede extenderse si hay imprevistos. - Riesgo de incompatibilidad entre versiones del ERP y nuevos módulos. - Alta carga inicial de trabajo para el equipo de TI. - Puede requerir reestructuración interna si los procesos no están estandarizados.

Fuente: *Elaboración propia.*

Tras evaluar cada alternativa desde una perspectiva integral, se concluye que la Alternativa 3: Integración de módulos personalizados sobre un ERP existente representa la opción más equilibrada y sostenible para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. Esta propuesta permite alcanzar los objetivos planteados en el proyecto, asegurando la adaptabilidad al entorno institucional, una gestión eficaz de los recursos, y un control sistemático de los indicadores operativos. Además, se alinea con los principios de mejora continua y eficiencia organizacional promovidos en el marco de la Maestría en Contabilidad y Auditoría.

3.3. Valoración de las alternativas

En el proceso de valoración de alternativas se verifica los costos que implicaría cada propuesta para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., razón por la cual es de suma importancia analizar cada una con el fin de tomar la decisión más apropiada. Esta evaluación busca determinar la opción más viable y estratégica, considerando variables clave como inversión económica inicial, tiempo de desarrollo e implementación, grado de alineación con los objetivos del proyecto, sostenibilidad operativa a largo plazo y capacidad de generar resultados medibles. La valoración no solo responde a criterios técnicos, sino también financieros y organizacionales, en función del contexto real de la compañía.

A continuación, se presenta la valoración individual de cada alternativa:

Alternativa 1: Desarrollo de una plataforma híbrida a medida

Esta alternativa implica el diseño desde cero de una plataforma digital personalizada, compatible con entornos web y móviles. Requiere la contratación de un equipo de desarrollo especializado, así como un proceso de levantamiento de requerimientos, diseño, programación, pruebas funcionales y puesta en marcha. Aunque es la opción más costosa y lenta en su ejecución, garantiza una solución integral, completamente ajustada a las necesidades internas de la organización.

Valoración:

Tabla 22. ***Desarrollo de una plataforma híbrida a medida***

Aspecto Evaluado	Resultado
Costo estimado de implementación	USD 12.000 – 18.000 (inversión inicial única)
Tiempo estimado de ejecución	5 a 6 meses (aproximadamente 18 a 24 semanas)

Nivel de personalización	Muy alto (ajuste completo a procesos internos)
Dependencia tecnológica	Alta (proveedor o desarrollador externo)
Sostenibilidad a largo plazo	Alta (si se transfiere adecuadamente el código)
Alineación con los objetivos	Alta (cumple con todos los objetivos del proyecto)
Requiere equipo técnico local	Sí
Riesgo operativo	Medio (en etapa de pruebas y soporte posterior)

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 2: Implementación de una solución SaaS adaptada

Esta opción plantea adoptar una plataforma ya disponible en el mercado (como Zoho Creator o Bitrix24), configurando sus funcionalidades para ajustarlas a los procesos operativos de la compañía. La ventaja principal de esta alternativa es su rápida implementación, bajo costo inicial y soporte continuo, sin necesidad de infraestructura tecnológica local. No obstante, presenta limitaciones en cuanto a personalización y dependencia de terceros**.**

Tabla 23. *Implementación de una solución SaaS adaptada*

Aspecto Evaluado	Resultado
- Costo estimado de implementación. - Tiempo estimado de ejecución. - Nivel de personalización. - Dependencia tecnológica. - Sostenibilidad a largo plazo. - Alineación con los objetivos. - Requiere equipo técnico local. - Riesgo operativo	- USD 2.800 – 6.000 anuales (suscripción mensual por usuario) - 1 a 1.5 meses (de 4 a 6 semanas) - Bajo (limitada a configuraciones del proveedor) - Alta (total del proveedor SaaS) - Alta si se mantiene el pago de licencias - Media (cumple parcialmente, no aborda conflictos internos) - No (proveedor asume soporte y mantenimiento) - Bajo (por ser tecnología probada y soporte incluido)

Fuente: *Elaboración propia.*

Alternativa 3: Integración de módulos personalizados sobre ERP existente

Esta alternativa contempla la implementación de módulos funcionales personalizados sobre un sistema ERP ya existente, como Odoo Community. Permite

integrar en un solo sistema los procesos administrativos, operativos y de trazabilidad, optimizando el control interno y reduciendo la duplicidad de esfuerzos. Se presenta como una opción intermedia en cuanto a costos y tiempo, pero de alta eficiencia y adaptabilidad a largo plazo.

Tabla 24. *Integración de módulos personalizados sobre ERP existente*

Aspecto Evaluado	Resultado
Costo estimado de implementación	USD 5.000 – 10.000 (dependiendo de módulos y pruebas)
Tiempo estimado de ejecución	3 a 4 meses (de 12 a 16 semanas)
Nivel de personalización	Alto (adaptación específica por módulo)
Dependencia tecnológica	Media (se requiere soporte técnico especializado)
Sostenibilidad a largo plazo	Alta (modular y escalable)
Alineación con los objetivos	Alta (cumple con trazabilidad, automatización y control interno)
Requiere equipo técnico local	Sí (o consultoría ERP especializada)
Riesgo operativo	Medio (riesgo en compatibilidad e integración)

Fuente: *Elaboración propia.*

Al comparar las tres alternativas en función de su impacto económico, operativo y estratégico, se evidencia que la Alternativa 3 representa un equilibrio óptimo entre inversión, adaptabilidad y alineación con los objetivos del proyecto. Esta opción permite aprovechar sistemas ya existentes, personalizar funciones claves y mantener un control administrativo integral. Si bien requiere cierto nivel técnico, sus beneficios en eficiencia, trazabilidad y control justifican su elección como la propuesta más conveniente para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A.

Tabla 25. *Costo de Inversión Alternativas*

Alternativa	Costo inicial (USD)	Costo anual (USD)	Ahorro estimado anual (USD)	Tiempo estimado de retorno (años)
Alternativa 1 Plataforma híbrida a medida	12.000 – 18.000	500 – 800 (mantenimiento básico)	4.000 – 5.500	2.5 – 3.5 años

Alternativa 2 Solución SaaS Adaptada	500 – 1.000 (configuración y capacitación)	2.800 – 6.000	2.500 – 3.000	1.5 – 2 años
Alternativa 3 Módulos sobre ERP Existente	5.000 – 10.000	800 – 1.200	3.500 – 4.500	2 – 3 años

Fuente: *Elaboración propia.*

La tercera alternativa propone la integración de módulos personalizados sobre un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) ya existente en la compañía o la implementación de uno de código abierto, como Odoo Community. Esta estrategia tiene como finalidad aprovechar una estructura tecnológica robusta y modular para cubrir de manera específica las necesidades operativas del servicio de taxis, como la asignación automatizada de carreras, la trazabilidad de rutas, el monitoreo de desempeño de los conductores y la retroalimentación del cliente.

La implementación se llevaría a cabo mediante un proceso planificado en cinco fases: análisis de compatibilidad con el ERP base, diseño funcional de los módulos, desarrollo e integración técnica, pruebas operativas con usuarios clave, y finalmente capacitación del personal. Este enfoque no implica el desarrollo completo de una plataforma desde cero, lo cual reduce tiempos y costos, pero permite alcanzar un alto grado de personalización.

Entre las funcionalidades clave a integrar se incluyen:

- ❖ Control de asignaciones de carreras en tiempo real.
- ❖ Georreferenciación de unidades y monitoreo de rutas.
- ❖ Registro de incidencias y calificaciones del servicio.
- ❖ Generación de indicadores clave de desempeño (KPIs).
- ❖ Notificaciones internas para alertas operativas.

Uno de los principales beneficios de esta alternativa es la capacidad de centralizar la información operativa y administrativa en un solo sistema, eliminando duplicidades y fortaleciendo el control interno.

Asimismo, permite una mejora sustancial en los procesos de auditoría y trazabilidad, alineándose con los objetivos académicos de la Maestría en Contabilidad y Auditoría.

Desde el punto de vista financiero, esta alternativa ofrece un equilibrio adecuado entre inversión inicial y sostenibilidad a largo plazo. Su costo estimado (USD 5.000 a 10.000) es más bajo que el desarrollo de una plataforma a medida, y al tratarse de una solución modular, su crecimiento puede adaptarse progresivamente al ritmo de la organización, sin generar dependencia total de un proveedor externo.

En cuanto a la factibilidad operativa, si bien la integración requiere soporte técnico especializado, este esfuerzo se compensa con la posibilidad de ajustar la herramienta a los procesos reales de la compañía, generando resultados tangibles como la reducción de quejas por mal servicio, la optimización del tiempo de respuesta y la mejora en la satisfacción del cliente.

En conclusión, la implementación de la Alternativa 3 representa la opción más equilibrada y estratégica para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., tanto en términos económicos como operativos. Esta solución permite aprovechar recursos tecnológicos existentes, personalizar procesos críticos, integrar funciones administrativas y fortalecer el control interno, elementos esenciales para una gestión moderna y eficiente del servicio de transporte.

Además, la propuesta garantiza una mayor trazabilidad de la operación y

facilita la generación de evidencia para procesos de auditoría interna, alineándose con los principios de transparencia, eficiencia y mejora continua promovidos en el ámbito de la contabilidad y auditoría. Por su flexibilidad, escalabilidad y sostenibilidad, la integración de módulos personalizados sobre un ERP se configura como la alternativa más viable para transformar el modelo de gestión de la empresa, mejorar la calidad del servicio al cliente y consolidar una cultura organizacional basada en la innovación tecnológica.

4. Evaluar riesgos de la alternativa seleccionada

Toda propuesta de innovación tecnológica implica ciertos niveles de incertidumbre, especialmente cuando se trata de integrar herramientas digitales en procesos operativos críticos. Por ello, es fundamental anticipar los posibles riesgos asociados a la implementación de la alternativa seleccionada, en este caso, la integración de módulos personalizados sobre un sistema ERP existente.

La gestión de riesgos permite minimizar impactos negativos, facilitar una planificación preventiva y garantizar la sostenibilidad del proyecto. Para ello, se ha desarrollado una matriz de riesgos que identifica, clasifica y evalúa los principales riesgos potenciales de esta alternativa, según dos criterios: probabilidad y el impacto.

Gráfico 2

Matriz de color de impacto de riesgos

	IMPACTO				
	1	2	3	4	5
	No significativo	**Menor**	**Moderado**	**Grave**	**Catastrófico**

PROBABILIDAD							
	Muy probable	5	5	10	15	20	25
	Probable	4	4	8	12	16	20
	Posible	3	3	6	9	12	15
	Poco Probable	2	2	4	6	8	10
	Improbable	1	1	2	3	4	5

RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
1-4	5-10	11-25

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 26. *Mapa de impacto de riesgos*

Nº	Riesgo identificado	Prob.	Impacto	Valor (P x I)	Nivel de riesgo	Acción de mitigación propuesta
1	Incompatibilidad técnica entre el ERP y los módulos	4	4	16	🔴 Alto (11–25)	Realizar pruebas de compatibilidad previas; usar versiones estables del ERP.
2	Falta de personal capacitado para operar el sistema	5	3	15	🔴 Alto	Capacitación técnica y manuales de uso desde fase de pruebas.
3	Retrasos por sobrecarga del equipo TI	4	3	12	🔴 Alto	Planificación realista y posible contratación de soporte externo.
4	Resistencia al cambio por parte del personal operativo	3	3	9	🟡 Medio (5–10)	Talleres de sensibilización y enfoque participativo.
5	Fallas en la generación de reportes o KPIs al inicio	3	2	6	🟡 Medio	Simulación de procesos y pruebas funcionales antes del lanzamiento.
6	Vulnerabilidad de seguridad del sistema o módulos	2	5	10	🟡 Medio	Auditoría de seguridad, encriptación de datos, y respaldos periódicos.
7	Incremento de costos por cambios no previstos	4	4	16	🔴 Alto	Definir alcance claro y establecer políticas de control de cambios.
8	Baja adopción por parte de usuarios finales	3	3	9	🟡 Medio	Involucrar a los usuarios en pruebas piloto y adaptar el diseño.
9	Pérdida de datos durante la migración	2	4	8	🟡 Medio	Respaldos completos antes de migrar; pruebas en entorno controlado.

Fuente: *Elaboración propia.*

De los nueve riesgos identificados, cuatro se clasifican como de nivel alto, relacionados principalmente con aspectos técnicos, operativos y de recursos humanos. Estos requieren acciones de mitigación prioritarias, especialmente en las fases de desarrollo e integración.

El resto de riesgos están en un nivel medio, lo cual indica que pueden ser gestionados eficazmente mediante medidas preventivas y monitoreo continuo.La aplicación de esta matriz cuantificada permite tomar decisiones más informadas, asignar recursos de mitigación de forma estratégica y reducir la incertidumbre en la implementación de la alternativa seleccionada.

Tabla 27. *Resumen de los riesgos de la alternativa*

Nº	Riesgo identificado	Probabilidad (1–5)	Impacto (1–5)	Riesgo inherente (P × I)	Clasificación
1	Incompatibilidad técnica entre el ERP y los módulos	4	4	16	Alto
2	Falta de personal capacitado para operar el sistema	5	3	15	Alto
3	Retrasos por sobrecarga del equipo TI	4	3	12	Alto
4	Resistencia al cambio por parte del personal operativo	3	3	9	Medio
5	Fallas en la generación de reportes o KPIs al inicio	3	2	6	Medio
6	Vulnerabilidad de seguridad del sistema o módulos	2	5	10	Medio
7	Incremento de costos por cambios no previstos	4	4	16	Alto
8	Baja adopción del sistema por parte de los usuarios finales	3	3	9	Medio
9	Pérdida de datos durante la migración	2	4	8	Medio

Fuente: *Elaboración propia.*

Gráfico 3

Riesgos Externos



Fuente: *Elaboración propia.*

La implementación de un sistema tecnológico basado en la integración de módulos personalizados sobre un ERP existente constituye una transformación profunda en la forma en que la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. gestiona sus procesos operativos y administrativos. Esta alternativa, seleccionada por su equilibrio entre personalización, costo y sostenibilidad, no solo representa una solución técnica para optimizar el servicio de transporte, sino que también implica una serie de cambios estructurales, funcionales y culturales dentro de la organización.

Estos cambios pueden manifestarse en diferentes niveles. A nivel operativo, se espera una reconfiguración de los flujos de trabajo, pasando de sistemas manuales o fragmentados a un entorno digital unificado, con trazabilidad en tiempo real y automatización de tareas clave como la asignación de carreras o la gestión de reportes. En el ámbito tecnológico, se incorporarán nuevas herramientas que exigirán

capacitación y adaptación del personal, así como la redefinición de roles y responsabilidades en torno a la administración del sistema.

Por otro lado, este tipo de implementación puede generar resistencia al cambio por parte de algunos miembros del equipo, especialmente si existen brechas en habilidades digitales o temores relacionados con la supervisión automatizada. De igual manera, la introducción de indicadores de desempeño y control interno puede provocar tensiones si no se comunica adecuadamente su finalidad estratégica y de mejora continua.

No obstante, cuando este proceso de transformación es planificado y acompañado por una gestión del cambio efectiva, los resultados pueden ser altamente positivos: mejora de la calidad del servicio, reducción de errores y conflictos, incremento de la satisfacción del cliente y mayor eficiencia institucional. Por ello, es indispensable prever no solo los aspectos técnicos de la implementación, sino también los impactos humanos, organizacionales y culturales, con el fin de asegurar una transición exitosa y sostenible hacia un nuevo modelo de gestión.

Tabla 28. *Riesgos Internos*

Nº	Riesgo interno identificado	Probabilidad (1–5)	Impacto (1–5)	Riesgo inherente (P × I)	Clasificación
1	Resistencia al cambio por parte del personal operativo y administrativo	4	3	12	Alto
2	Limitado conocimiento técnico del personal para operar o mantener los nuevos módulos	5	3	15	Alto
3	Comunicación deficiente entre áreas durante el proceso de Implementación	3	3	9	Medio

4	Falta de seguimiento y supervisión por parte de la alta dirección	2	4	8	Medio
5	Sobreestimación de la capacidad del equipo TI para asumir el desarrollo e integración	3	4	12	Alto

Fuente: *Elaboración Propia*

La implementación de un sistema ERP con módulos personalizados representa una intervención significativa en los procesos internos de una organización. Si bien esta solución tecnológica está diseñada para optimizar la eficiencia operativa, mejorar el control interno y modernizar la gestión del servicio de transporte, no está exenta de desafíos internos que podrían afectar su éxito si no se abordan de manera estratégica.

Los riesgos internos no surgen del entorno externo, sino de factores propios de la estructura, cultura organizacional, capacidades del personal y dinámica operativa de la empresa. Estos pueden manifestarse en forma de resistencia al cambio, dificultades de adaptación, brechas de conocimientos técnicos, problemas de comunicación entre departamentos, o limitaciones en los recursos humanos y financieros.

Además, como se trata de un cambio que implica reestructurar tareas, introducir nuevas tecnologías y establecer métricas de control más rigurosas, es probable que algunos actores internos lo perciban como una amenaza a su rutina laboral o autonomía. Si no se acompaña de una adecuada estrategia de gestión del cambio, estos desafíos pueden generar retrasos, errores en la implementación o incluso un rechazo tácito al nuevo sistema.

Por estas razones, identificar, analizar y gestionar de forma preventiva los riesgos internos es una fase clave dentro del proyecto. La siguiente tabla presenta cinco de los riesgos internos más relevantes asociados a esta implementación, junto con su

nivel de probabilidad, impacto y clasificación.

Tabla 29. ***Escalas para medir el impacto matriz de riesgo***

Nivel	Valor	Descripción del impacto	Ejemplos aplicables al proyecto
Catastrófico	5	El riesgo compromete gravemente el éxito del proyecto. Puede provocar la interrupción total del sistema, pérdida significativa de datos o cancelación del proyecto.	Pérdida total del sistema ERP; filtración masiva de datos; abandono del sistema por parte del personal.
Grave	4	El riesgo afecta significativamente a la operación del proyecto. Requiere intervención inmediata y puede generar retrasos, sobrecostos o pérdida de funcionalidad clave.	Fallas críticas en módulos, incompatibilidad técnica con el ERP base, costos inesperados mayores.
Moderado	3	El riesgo provoca afectaciones medianas. Puede resolverse con acciones correctivas internas sin comprometer la continuidad del proyecto.	Problemas en la generación de reportes, errores operativos durante la adaptación.
Menor	2	El riesgo tiene efectos limitados o localizados. No afecta los resultados principales, aunque puede generar incomodidades o retrabajo.	Retrasos leves en pruebas, solicitudes de ajustes menores por parte de usuarios.
No significativo	1	El impacto es mínimo o imperceptible. No afecta los objetivos, cronograma ni presupuesto del proyecto.	Cambios estéticos en la interfaz, solicitudes menores que no alteran la operatividad.

Fuente: *Elaboración propia.*

Por estas razones, identificar, analizar y gestionar de forma preventiva los riesgos internos es una fase clave dentro del proyecto. La siguiente tabla presenta cinco de los riesgos internos más relevantes asociados a esta implementación, junto con su nivel de probabilidad, impacto y clasificación.

La matriz de riesgos es una herramienta fundamental dentro del proceso de gestión de riesgos, ya que permite identificar, evaluar y clasificar los eventos que podrían afectar el desarrollo y éxito de un proyecto. Esta herramienta combina dos variables clave: la probabilidad de ocurrencia de un evento y el impacto que tendría en caso de materializarse, lo cual permite determinar el nivel de riesgo inherente y priorizar las acciones de mitigación correspondientes.

El uso de escalas estandarizadas para medir tanto la probabilidad como el impacto permite una valoración objetiva, sistemática y comparativa entre diferentes riesgos. De esta forma, la matriz se convierte en un instrumento clave para la toma de decisiones informadas, la asignación eficiente de recursos y la prevención de situaciones críticas durante la implementación del proyecto.

Tabla 30. *Matriz de impacto de riesgos*

Nivel de Impacto	Valor	Descripción General	Ejemplos aplicables al proyecto ERP
Catastrófico	5	Impacto extremadamente severo. El proyecto puede verse seriamente comprometido o cancelado.	Pérdida total de datos, fallos irreparables en el sistema, retiro del proveedor tecnológico.
Grave	4	Impacto significativo. Afecta el cronograma, el presupuesto o el rendimiento esperado.	Retrasos mayores, fallas críticas de módulos, aumento de costos fuera del presupuesto estimado.
Moderado	3	Impacto manejable, pero requiere recursos o tiempo adicional para resolver.	Errores operativos, fallos parciales en funcionalidades, solicitudes de rediseño por los usuarios.
Menor	2	Afectaciones puntuales que no alteran los objetivos del proyecto.	Reprocesos menores, capacitaciones adicionales no previstas, fallas visuales.
No significativo	1	Consecuencias mínimas o sin repercusión. No afecta el proyecto de manera sustancial.	Ajustes estéticos, cambios menores no funcionales, documentación incompleta pero no crítica.

Fuente: *Elaboración propia.*

La matriz de impacto es un instrumento esencial en la gestión de riesgos, ya que permite evaluar la gravedad de las consecuencias que tendría la materialización de un riesgo dentro de un proyecto. Su finalidad es facilitar una clasificación objetiva que, combinada con la probabilidad de ocurrencia, permite calcular el nivel total de riesgo y definir prioridades de atención.

Esta matriz resulta particularmente útil en contextos de transformación digital, donde fallas en procesos técnicos, humanos o administrativos pueden comprometer significativamente los objetivos del proyecto.

Tabla 31. *Matriz de impacto de riesgos externos identificados*

Nº	Riesgo externo identificado	Impacto (1–5)	Nivel de Impacto	Justificación
1	Cambios en la normativa tecnológica	4	Grave	Podría exigir ajustes no previstos al sistema, generar sobrecostos o impedir la continuidad operativa.
2	Fallas del proveedor del ERP base	5	Catastrófico	Puede comprometer la integridad del sistema, interrumpir el servicio o causar pérdida de soporte técnico.
3	Incremento inesperado de costos de conectividad	3	Moderado	Aumentaría los costos de operación mensuales, afectando la sostenibilidad financiera del proyecto.
4	Ciberataques externos	5	Catastrófico	Podrían ocasionar pérdida de información crítica, filtraciones de datos sensibles o paralización del sistema.
5	Desactualización del sistema por falta de soporte	4	Grave	Riesgo de obsolescencia funcional y pérdida de compatibilidad con otros sistemas o plataformas tecnológicas.

Fuente: *Elaboración propia.*

La identificación y análisis del impacto de los riesgos externos permite anticipar las consecuencias que podrían surgir como resultado de factores fuera del

control directo de la organización. En el contexto de implementación de un sistema ERP, los riesgos externos representan amenazas relevantes debido a la dependencia de proveedores, cambios regulatorios y vulnerabilidades del entorno tecnológico. Esta matriz clasifica el nivel de severidad de cada riesgo externo, contribuyendo a priorizar su monitoreo y la planificación de acciones preventivas o correctivas.

Tabla 32. *Matriz de impacto de riesgos internos identificados*

Nº	Riesgo interno identificado	Impacto (1–5)	Nivel de Impacto	Justificación
1	Resistencia al cambio por parte del personal operativo y administrativo	3	Moderado	Puede generar retrasos, bajo uso del sistema o fallas en la adopción, afectando los resultados esperados del proyecto.
2	Limitado conocimiento técnico del personal sobre el sistema	3	Moderado	Dificulta la operación eficiente del sistema, aumenta la dependencia de soporte externo y puede generar errores operativos.
3	Comunicación deficiente entre áreas durante la implementación	2	Menor	Provoca descoordinación o duplicidad de esfuerzos, aunque puede corregirse con medidas organizacionales.
4	Falta de seguimiento y supervisión por parte de la alta dirección	4	Grave	La ausencia de liderazgo estratégico puede afectar la ejecución, generar desinterés institucional o debilitar la sostenibilidad del proyecto.
5	Sobreestimación de la capacidad del equipo TI para asumir la integración	4	Grave	Riesgo de retrasos, sobrecarga de tareas o errores técnicos al no dimensionar adecuadamente las capacidades reales del equipo interno.

Fuente: *Elaboración propia.*

La presente matriz de impacto permite clasificar los riesgos internos de acuerdo con la gravedad de sus consecuencias sobre el proyecto. A diferencia de los riesgos externos, estos surgen desde dentro de la organización, y su impacto puede afectar directamente la ejecución, la operatividad o la sostenibilidad del sistema ERP que se pretende implementar. Evaluar estos riesgos en función de su impacto permite anticipar

obstáculos críticos relacionados con la gestión del cambio, las capacidades técnicas del equipo y el compromiso institucional. Este análisis es clave para planificar estrategias de mitigación efectivas y asegurar el éxito del proceso de transformación digital.

Tabla 33. *Matriz de riesgos externos identificados*

Nº	Riesgo identificado	Probabilidad (1–5)	Impacto (1–5)	Riesgo inherente (P × I)	Clasificación
1	Incompatibilidad técnica entre el ERP y los módulos	4	4	16	Alto
2	Falta de personal capacitado para operar el sistema	5	3	15	Alto
3	Retrasos por sobrecarga del equipo TI	4	3	12	Alto
4	Resistencia al cambio por parte del personal operativo	3	3	9	Medio
5	Fallas en la generación de reportes o KPIs al inicio	3	2	6	Medio
6	Vulnerabilidad de seguridad del sistema o módulos	2	5	10	Medio
7	Incremento de costos por cambios no previstos	4	4	16	Alto
8	Baja adopción del sistema por parte de los usuarios finales	3	3	9	Medio
9	Pérdida de datos durante la migración	2	4	8	Medio

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 34. *Matriz de riesgos internos identificados*

Nº	Riesgo interno	Causa potencial	Efecto del riesgo	Puntaje (P×I)	Nivel de riesgo	Mitigación propuesta	Responsable de mitigación
1	Resistencia al cambio del personal	Miedo a la tecnología, falta de participación en el proceso	Bajo uso del sistema, errores, rechazo al nuevo modelo	12	Alto	Sensibilización, participación activa del personal y capacitación progresiva	Talento Humano / Dirección
2	Conocimiento técnico limitado del equipo	Ausencia de experiencia en ERP, falta de formación especializada	Fallas operativas, dependencia excesiva del proveedor	15	Alto	Capacitaciones técnicas continuas y acompañamiento en fase de	Área de Tecnología / Proveedor

			externo			implementación	
3	Comunicación deficiente entre áreas	Falta de coordinación interdepartamental	Duplicidad de tareas, retrasos en integración, baja eficiencia	9	Medio	Reuniones periódicas de avance, designación de un coordinador de proyecto	Dirección / Coordinador del ERP
4	Falta de supervisión de la alta dirección	Despriorización del proyecto, escaso liderazgo estratégico	Desalineación de objetivos, retrasos y falta de recursos	8	Medio	Compromiso explícito de gerencia; inclusión del proyecto en planificación estratégica	Gerencia General / Consejo
5	Capacidad técnica sobreestimada del equipo TI	Falta de personal o sobrecarga laboral	Fallos técnicos, demoras, posibles pérdidas de datos o mal diseño	12	Alto	Evaluación realista de capacidades, apoyo externo si es necesario	Área de Tecnología / Dirección TI

Fuente: *Elaboración propia.*

Parte fundamental del proceso de planificación y evaluación estratégica del presente proyecto, se han desarrollado matrices de riesgos tanto internos como externos con el propósito de identificar, clasificar y anticipar los eventos que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos planteados en la implementación de un sistema ERP con módulos personalizados en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A.

El análisis de riesgos constituye una herramienta clave para fortalecer la toma de decisiones, ya que permite visibilizar las amenazas potenciales desde una perspectiva integral.

Por un lado, los riesgos internos están relacionados con factores propios de la organización, tales como la resistencia al cambio, las limitaciones técnicas del personal, la comunicación interdepartamental deficiente, y la posible falta de

supervisión por parte de la alta dirección.

Estos elementos, si no se gestionan adecuadamente, pueden entorpecer la adopción del nuevo sistema, provocar retrasos o disminuir su efectividad operativa.

Por otro lado, los riesgos externos están asociados a circunstancias fuera del control directo de la organización, como cambios en la normativa tecnológica, vulnerabilidades de ciberseguridad, dependencia del proveedor de ERP, fluctuaciones en los costos de conectividad o problemas relacionados con la obsolescencia tecnológica. Estos riesgos exigen una vigilancia constante del entorno y la preparación de medidas de contingencia para asegurar la continuidad y sostenibilidad del sistema en el largo plazo.

Las matrices desarrolladas no solo permitieron evaluar cada riesgo en función de su impacto y probabilidad, sino también establecer un nivel de criticidad (bajo, medio o alto) y proponer estrategias de mitigación específicas, con sus respectivos responsables. Esta clasificación facilita priorizar acciones preventivas, asignar recursos de forma eficiente y diseñar un plan de gestión de riesgos coherente con las capacidades y necesidades de la organización.

En conclusión, el análisis conjunto de los riesgos internos y externos permite anticipar posibles escenarios adversos, reducir la incertidumbre y aumentar la probabilidad de éxito en la ejecución del proyecto, convirtiéndose en un pilar fundamental para una implementación planificada, segura y alineada con los objetivos institucionales.

5. Plan de Implementación

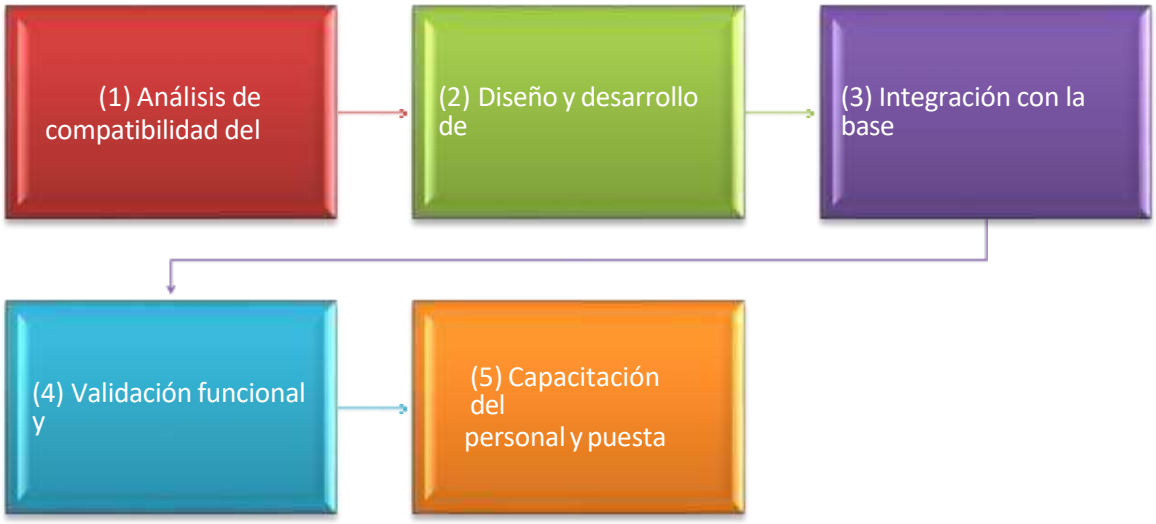
Personalizados representa una estrategia integral para mejorar la gestión operativa, la calidad del servicio y el control interno en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. Este proceso no se limita a la incorporación de un software, sino que implica una transformación estructural en la forma de administrar las operaciones, interactuar con los usuarios y tomar decisiones basadas en datos confiables y en tiempo real.

5.1. Etapas de implementación

Para garantizar el éxito de esta iniciativa, se ha establecido un cronograma de implementación distribuido en cinco etapas clave:

Gráfico 4

Etapas de implementación



Fuente: *Elaboración propia.*

Cada fase responde a una necesidad específica del proyecto, articulando esfuerzos entre los equipos técnicos, administrativos y operativos, y asegurando una

transición progresiva y controlada hacia el nuevo modelo de gestión.

Estas etapas han sido definidas considerando criterios de viabilidad técnica, recursos disponibles, alineación con los objetivos estratégicos y sostenibilidad a mediano plazo. Asimismo, se han incorporado mecanismos de seguimiento y evaluación continua para asegurar la calidad del desarrollo, minimizar riesgos y promover la adopción efectiva del sistema por parte de todos los actores involucrados.

Etapa 1.- Análisis de compatibilidad del ERP

Esta etapa inicial tiene como objetivo evaluar si el sistema ERP existente en la compañía permite la integración de nuevos módulos personalizados sin comprometer la funcionalidad del software base. Se realiza una revisión técnica de compatibilidad, considerando aspectos como la arquitectura del sistema, los lenguajes de programación utilizados, el acceso a la base de datos y las políticas de seguridad. Este análisis es fundamental para garantizar que la solución a implementar sea sostenible, segura y escalable en el tiempo.

Tabla 35 *Desarrollo Etapa 1.- Análisis y Diagnóstico Inicial*

Elemento	Descripción
Evaluación técnica	Revisión del código, versión del ERP y compatibilidad con módulos externos.
Identificación de Limitaciones	Análisis de barreras de integración, licencia o estructura del ERP.
Informe de viabilidad	Documento con resultados del análisis, recomendaciones y riesgos detectados.

Fuente: *Elaboración propia.*

Etapa 2: Diseño y desarrollo de módulos personalizados

En esta fase se diseña y codifica la solución tecnológica que responderá a las necesidades específicas del servicio de taxis. Se desarrolla un conjunto de módulos

funcionales, como la asignación automática de carreras, geolocalización de unidades, sistema de mensajería interna, registro de incidencias y evaluación del servicio. La personalización de estos permite alinear la plataforma tecnológica con los procesos operativos reales de la empresa.

Tabla 36. *Desarrollo Etapa 2.- Diseño y desarrollo de módulos personalizados*

Elemento	Descripción
Diseño funcional	Especificación de flujos, requerimientos y características de los módulos.
Programación de módulos	Desarrollo del código de cada módulo según los lineamientos establecidos.
Validación técnica inicial	Pruebas unitarias para asegurar funcionalidad básica y compatibilidad.

Fuente: *Elaboración propia.*

Etapa 3: Integración con la base de datos

Una vez desarrollados los módulos, se procede a su integración con la base de datos del ERP. Esta etapa es esencial para asegurar que toda la información fluya correctamente entre los sistemas, manteniendo la coherencia, integridad y trazabilidad de los datos. Se crean conexiones seguras, APIs o conectores, y se prueba el flujo de información en condiciones controladas.

Tabla 37. *Desarrollo Etapa 3.- Integración con la base de datos*

Elemento	Descripción
Conexión a base de datos	Establecimiento de enlace entre ERP y nuevos módulos.
Pruebas de integridad	Validación del flujo correcto de datos y detección de errores.
Configuración de seguridad	Protección de accesos, encriptación y políticas de respaldo.

Fuente: *Elaboración propia.*

Etapa 4: Validación funcional y pruebas piloto

Antes del despliegue oficial, se ejecutan pruebas funcionales y pilotos controlados con usuarios clave. Esta etapa permite verificar el correcto funcionamiento del sistema en condiciones reales, identificar errores operativos, ajustar funcionalidades y garantizar que la solución cumple con los objetivos establecidos. La retroalimentación obtenida es crucial para afinar detalles antes de la implementación total.

Tabla 38. *Desarrollo Etapa 4.- Validación funcional y pruebas piloto*

Elemento	Descripción
Pruebas funcionales	Evaluación completa del sistema en un entorno de prueba.
Sesiones piloto	Uso controlado por parte de usuarios reales para medir experiencia.
Revisión y ajustes finales	Corrección de errores, ajustes de usabilidad y mejoras técnicas.

Fuente: *Elaboración propia.*

Etapa 5: Validación funcional y pruebas piloto

La etapa final contempla la formación del personal en el uso eficiente del sistema implementado. Se desarrollan sesiones de capacitación para conductores, personal administrativo y técnico, garantizando que todos los usuarios comprendan el funcionamiento de la plataforma.

Posteriormente, se ejecuta la puesta en marcha oficial, supervisando el rendimiento del sistema y dando soporte en tiempo real.

Tabla 39. *Desarrollo Etapa 5.- Validación funcional y pruebas piloto*

Elemento	Descripción
Programa de capacitación	Cronograma y contenidos para la formación de usuarios.
Manuales y recursos de apoyo	Documentación técnica y guías de usuario.
Lanzamiento del sistema	Activación oficial con monitoreo inicial y soporte técnico disponible.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.2. Costo de Implementación

La implementación de un sistema ERP con módulos personalizados representa una inversión estratégica para la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., orientada a mejorar la eficiencia operativa, fortalecer el control interno y elevar la calidad del servicio al cliente. Este tipo de proyectos tecnológicos requiere una planificación financiera rigurosa, que permita asignar los recursos adecuados a cada una de sus etapas, garantizando la sostenibilidad y viabilidad del proceso de transformación digita.

El costo total de implementación se distribuye en función de las fases del proyecto, contemplando actividades clave como el análisis de compatibilidad técnica, el desarrollo de los módulos personalizados, la integración con la base de datos, las pruebas funcionales y la capacitación del personal. Además, se consideran elementos intangibles como la transferencia de conocimiento, la documentación técnica y el soporte inicial post-implementación.

Tabla 40. *Costos de Implementación de las cinco etapas.*

Etapa	Actividad principal	Costo estimado (USD)	Observaciones
1. Análisis de compatibilidad del ERP	Evaluación técnica del sistema existente	800 – 1.000	Puede realizarse con apoyo de consultoría externa o equipo TI interno.
2. Diseño y desarrollo de módulos personalizados	Codificación de funcionalidades específicas del servicio de taxis	3.000 – 5.000	Costo varía según la cantidad y complejidad de los módulos.
3. Integración con la base de datos	Conexión y sincronización del ERP con los nuevos módulos	1.000 – 1.500	Requiere pruebas técnicas y medidas de seguridad.

4. Validación funcional y pruebas piloto	Pruebas con usuarios clave y ajustes finales	500 – 800	Considera correcciones, mejoras y validaciones finales.
5. Capacitación del personal y puesta en marcha	Formación, manuales y soporte técnico inicial	700 – 1.200	Incluye sesiones de capacitación, materiales impresos y soporte post-lanzamiento.

Fuente: *Elaboración propia.*

5.3. Programa de implementación

El programa de implementación del sistema ERP con módulos personalizados constituye la hoja de ruta operativa para llevar a cabo la transformación digital de la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. Este programa no solo establece el orden lógico de las actividades, sino que asigna responsables, define la duración estimada de cada tarea y precisa los entregables clave.

Cada etapa del proyecto ha sido desglosada en actividades específicas que responden a objetivos técnicos y estratégicos previamente definidos. Asimismo, se han establecido plazos realistas y recursos humanos calificados para garantizar una ejecución eficiente y coordinada. Este enfoque estructurado permite mitigar riesgos, optimizar el uso del tiempo y facilitar la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Tabla 41. *Programa de Implementación de las etapas.*

Etapa 1: Análisis de compatibilidad del ERP

Actividad	Responsable	Duración estimada	Entregables
Revisión técnica del ERP y su arquitectura	Área de Tecnología / Consultoría	1 semana	Informe técnico de compatibilidad
Identificación de barreras o Limitaciones	Consultoría externa	3 días	Lista de riesgos técnicos

Evaluación de viabilidad de integración	Dirección Técnica	3 días	Recomendaciones para integración segura

Etapa 2: Diseño y desarrollo de módulos personalizados

Actividad	Responsable	Duración estimada	Entregables
Levantamiento de requerimientos	Coordinador del Proyecto / Área TI	1 semana	Documento de requerimientos
Diseño de interfaz y funcionalidades	UX/UI – Consultoría Externa	1 semana	Mockup o prototipo funcional
Programación de módulos	Equipo de Desarrollo	4 semanas	Código fuente funcional
Pruebas unitarias internas	Área de QA	1 semana	Registro de pruebas y validación técnica

Etapa 3: Integración con la base de datos

Actividad	Responsable	Duración estimada	Entregables
Configuración de conexión y APIs	Área de Sistemas	3 días	Scripts de integración / documentación Técnica
Pruebas de integridad de Datos	Área de Desarrollo	3 días	Registro de errores / reporte de integridad
Ajuste de seguridad y Respaldos	Seguridad TI	4 días	Políticas de seguridad implementadas

Etapa 4: Validación funcional y pruebas piloto

Actividad	Responsable	Duración estimada	Entregables
Simulación de flujos con usuarios clave	Coordinación TI / Usuarios piloto	5 días	Informe de retroalimentación
Ajustes técnicos post-piloto	Desarrollo + QA	4 días	Lista de mejoras aplicadas
Validación final del sistema	Dirección Técnica + Auditor Interno	1 día	Acta de aprobación operativa

Etapa 5: Capacitación del personal y puesta en marcha

Actividad	Responsable	Duración estimada	Entregables
Elaboración de manuales y Guías	Área de Capacitación + Desarrollo	3 días	Manuales de usuario y técnico
Capacitación al personal operativo y administrativo	Talento Humano / Proveedor / TI	5 días	Listado de personal capacitado / asistencia
Activación del sistema (puesta en marcha)	Coordinador del Proyecto	2 días	Registro de uso inicial y monitoreo de incidencias

Fuente: *Elaboración propia.*

5.4. Diagrama de Gantt de la ejecución

El Diagrama de Gantt constituye una herramienta fundamental para la planificación, visualización y seguimiento de la ejecución del proyecto de implementación del sistema ERP con módulos personalizados en la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. A través de esta herramienta, se representa gráficamente la secuencia temporal de las actividades, permitiendo identificar las dependencias entre tareas, asignar plazos realistas y coordinar eficazmente los recursos humanos y técnicos involucrados.

Este cronograma visual proporciona una visión integral del avance del proyecto, facilitando la toma de decisiones estratégicas y operativas por parte de la dirección. Además, permite anticipar retrasos, reasignar prioridades y establecer mecanismos de control para garantizar el cumplimiento de los objetivos en los plazos previstos.

Cada una de estas etapas incluye actividades específicas, responsables y fechas estimadas, reflejando un enfoque de gestión orientado a resultados, eficiencia y sostenibilidad.

Tabla 42. *Diagrama de Gantt.*

Etapa	Actividad Principal	Fecha Inicio	Fecha Fin	Septiembre					Octubre				Noviembre							Diciembre		Duración
				S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S1	S2	
Análisis de compatibilidad del ERP	Revisión técnica del ERP	1/9/2025	5/9/2025																			5 semanas
	Identificación de barreras	6/9/2025	8/9/2025																			
	Evaluación de viabilidad	9/9/2025	12/9/2025																			
Diseño y desarrollo de módulos personalizados	Levantamiento de Requerimientos	13/9/2025	19/9/2025																			
	Diseño de intervaz	20/9/2025	26/9/2025																			
	Programación de módulos	27/9/2025	23/10/2025																			4 semana
	Pruebas unitarias	24/10/2025	30/10/2025																			
Integración con la base de datos	Configuración de conexión y APIs	1/11/2025	3/11/2025																			7 semanas
	Pruebas de integridad	4/11/2025	6/11/2025																			
	Ajustes de seguridad	7/11/2025	10/11/2025																			
Validación Funcional y pruebas piloto	Simulación con usuarios	13/11/2025	17/11/2025																			
	Ajustes técnicos	20/11/2025	23/11/2025																			
	Validación final	24/11/2025	25/11/2025																			
Capacitación del personal y puesta en marcha	Elaboración de manuales	27/11/2025	29/11/2025																			
	Capacitación del personal	30/11/2025	5/12/2025																			2 semanas
	Puesta en marcha del sistema	6/12/2025	7/12/2025																			

Conclusiones

El presente proyecto ha permitido desarrollar de forma integral una propuesta orientada a la mejora del servicio de transporte brindado por la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A., a través de la implementación de una plataforma virtual basada en un sistema ERP con módulos personalizados. Esta iniciativa surge como respuesta a la problemática identificada en el diagnóstico inicial, en la que se evidenciaron deficiencias en la asignación de carreras, conflictos entre conductores, falta de control administrativo y ausencia de trazabilidad en las operaciones.

Durante el desarrollo del caso de negocio, se exploraron diversas alternativas de solución, entre ellas, el uso de aplicaciones móviles comerciales, la tercerización de plataformas existentes y el desarrollo de un sistema propio. Tras un análisis técnico, económico y estratégico, se determinó que la opción más viable y sostenible era la implementación de una plataforma personalizada, construida sobre un ERP adaptable, que responda a las particularidades operativas de la compañía. Esta alternativa fue seleccionada por su capacidad para integrarse con procesos administrativos internos, ofrecer mayor autonomía tecnológica y facilitar la toma de decisiones basada en datos.

El proyecto se estructuró en cinco etapas de implementación claramente definidas:

(1) análisis de compatibilidad del ERP, (2) diseño y desarrollo de módulos, (3) integración con la base de datos, (4) validación funcional y pruebas piloto, y (5) capacitación del personal y puesta en marcha. Cada una de estas fases consideró tiempos, responsables, recursos técnicos y entregables específicos, permitiendo un desarrollo progresivo y controlado del sistema.

En cuanto a la gestión de riesgos, se elaboró una matriz que permitió identificar, clasificar y mitigar los principales factores que podrían afectar la implementación, tales como retrasos técnicos, resistencia al cambio por parte del personal, errores en la programación o limitaciones presupuestarias. Asimismo, se diseñó un mapa de calor que facilitó la priorización de acciones preventivas y correctivas, fortaleciendo la resiliencia del proyecto.

Desde el punto de vista financiero, se realizó un análisis de costos estimados por etapa, concluyendo que el proyecto es viable dentro de un rango presupuestario manejable, con inversiones proporcionales al impacto esperado. La planificación se complementó con un cronograma detallado mediante el Diagrama de Gantt, lo que permitió visualizar la secuencia lógica de las actividades y asegurar la coherencia temporal del programa de ejecución.

Finalmente, la implementación de esta plataforma virtual no solo representa una solución tecnológica, sino una transformación profunda en la cultura organizacional, el modelo de servicio y la relación con los usuarios. El sistema propuesto contribuirá a optimizar recursos, reducir errores humanos, mejorar la experiencia del cliente y, sobre todo, posicionar a la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. como una organización moderna, eficiente y adaptada a las exigencias de la movilidad urbana contemporánea.

En conclusión, el proyecto sienta las bases para un cambio estructural en la gestión del transporte en la compañía, mediante un enfoque estratégico, participativo y tecnológicamente robusto, alineado con los principios de eficiencia, transparencia y calidad del servicio público.

Recomendaciones

Se recomienda que la Compañía de Taxis Luis Cordero Vega S.A. implemente el sistema ERP con módulos personalizados siguiendo un cronograma por fases, priorizando aquellas funciones esenciales que permitan optimizar la gestión operativa desde las primeras etapas. Este enfoque facilitará la adaptación progresiva de los procesos internos y reducirá los riesgos técnicos y operativos.

Es aconsejable que se desarrollen programas de capacitación continua para conductores y personal administrativo, con el fin de garantizar un uso adecuado de las herramientas tecnológicas y fomentar la adopción del nuevo modelo de gestión. La formación debe incluir el manejo de la plataforma, la interpretación de indicadores y la atención al cliente. Se sugiere establecer un sistema de monitoreo permanente de indicadores clave de desempeño que permita evaluar de forma periódica el impacto de la plataforma en la reducción de quejas, la mejora de la puntualidad y la satisfacción de los usuarios. La información obtenida servirá de base para aplicar mejoras continuas en el servicio.

Es importante mantener actualizado el sistema ERP y asegurar su compatibilidad con nuevas tecnologías y cambios normativos. Para ello, se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo que incluya respaldos periódicos y auditorías de seguridad.

Finalmente, se propone fortalecer los canales de comunicación interna para mejorar la coordinación entre conductores, personal administrativo y directivos, lo que contribuirá a reducir conflictos operativos y a consolidar un ambiente laboral más colaborativo.

Bibliografía

Aspiazu-Ruiz, Y. y Vergara-Lozano, V. (2022) *Sistema web para la gestión administrativa y aplicación móvil para el control de los vehículos de la cooperativa de taxis "5 estrellas"* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Archivo digital. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ASPIAZU%20RUIZ%20YAIR%20KEMIL.PDF

Chavez-Pallaroso, G. (2022) I*mplementación de un sistema web y móvil, para el servicio de geolocalización en la cooperativa de taxi brasil* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Archivo digital. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHAVEZ%20PALLAROSO%20GEOVANNY%20SANTIAGO.pdf

Jijón Alarcón, R. y Naranjo Sánchez, B. (2024) Implementación de sistemas gerenciales en pymes usando Odoo. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29062/8/Implementacio%CC%81n%20de%20sistemas%20gerenciales%20en%20pymes%20usando%20Odoo.pdf

Quisaguano, L. R., Pallasco, M. S., Andaluz, A. A., Matinez, M. N. y Corrales, S. H Desarrollo híbrido con flutter. *Ciencia Latina*. https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/2959/4350/

Ultreras, A., Olguín, C. M., Cervantes, L. y Chavez, A. La planificación de recursos empresariales y su incidencia en la gestión organizacional en empresas mexicanas. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, volumen IX. (N°18). https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/4194/7261