

Gestión estratégica sin infraestructura física: proyectos de ingeniería mecánica con alianzas externas en Ecuador 2025

Strategic management without physical infrastructure: mechanical engineering projects through external alliances in Ecuador 2025

Diego Patricio Togra Cáceres, Diego Marcelo Cordero Guzman, Jorge Ormaza Andrade

Resumen

El presente trabajo se centra en la gestión estratégica de proyectos de ingeniería mecánica en el Ecuador cuando no se dispone de infraestructura propia, una situación que en la práctica se vuelve cada vez más común por los altos costos que implica mantener instalaciones y por la necesidad de adaptarse a entornos dinámicos. El propósito fue proponer y validar un modelo que permita ejecutar proyectos apoyándose en alianzas externas de manera que se garantice eficiencia, calidad y sostenibilidad en los resultados. Para alcanzar este objetivo se usó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y transversal aplicando encuestas estructuradas a profesionales de la ingeniería y pymes del sector. El cuestionario se armó con 20 preguntas en escala Likert y los datos procesados en SPSS confirmaron la confiabilidad del instrumento como también mediante la correlación de Spearman se determinó una relación positiva y significativa. A partir de estos resultados se planteó un modelo de gestión compuesto por seis componentes y siete etapas, sustentado en los principios de flexibilidad, sostenibilidad, confianza e innovación. En conclusión, se demuestra que la carencia de infraestructura física es una oportunidad para repensar la gestión de proyectos en el Ecuador mediante las alianzas externas.

Palabras clave: Gestión estratégica; Ingeniería mecánica; Outsourcing; Alianzas externas; Modelos de gestión

Diego Patricio Togra Cáceres

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | diego.togra.58@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-9639-2655>

Diego Marcelo Cordero Guzman

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | dcordero@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2138-2522>

Jorge Ormaza Andrade

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | jormaza@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5449-1042>

Abstract

This work focuses on the strategic management of mechanical engineering projects in Ecuador when no physical infrastructure is available, a situation that in practice is becoming increasingly common due to the high costs of maintaining facilities and the constant need to adapt to dynamic environments. The purpose was to propose and validate a model that allows projects to be carried out through external alliances, in such a way that efficiency, quality, and sustainability of results are ensured. To achieve this objective, a quantitative approach was applied with a non-experimental and cross-sectional design, using structured surveys administered to engineering professionals and SMEs in the sector. The questionnaire consisted of 20 Likert-scale questions, and the data processed in SPSS confirmed the reliability of the instrument; in addition, Spearman's correlation determined a positive and significant relationship. Based on these results, a management model was proposed, composed of six components and seven stages, and supported by the principles of flexibility, sustainability, trust, and innovation. In conclusion, the study demonstrates that, the lack of physical infrastructure can be understood as an opportunity to rethink project management in Ecuador through the use of external alliances.

Keywords: Strategic management; Mechanical engineering; Outsourcing; External alliances; Management models

Introducción

En la actualidad es común el desarrollo de proyectos sin la necesidad de contar con una infraestructura física permanente. En sobremanera se debe a los costos altos que implica las inversiones y el avance tecnológico que deja obsoletos algunos equipos en el corto plazo.

Autores como Kerzner (2022) y Mirzaei (2025), hacen la propuesta de dirigir proyectos adaptados a entornos dinámicos mediante la integración de recursos externos al igual que Morales Salas (2024) y Atli (2025), que hacen un análisis de las industrias emergentes y concluye que esta forma de operar puede ser una ventaja competitiva si se gestiona de manera correcta y se logra armar una red de operaciones con una acertada coordinación estratégica.

A más de lo indicado, el tener modelos flexibles se ha incrementado a nivel mundial a partir de la pandemia luego que se tuvo que disminuir infraestructura para mejorar la eficiencia y también el control de los procesos de manera remota (Dong, 2024). Por esto, la legitimización de esta práctica ha hecho visible esta forma de gestión y por tanto se procura mejorarla y promoverla como alternativa legítima y replicable (Northouse, 2021; Mintzberg et al., 2018).

Los estudios actuales se enfocan generalmente en grandes industrias o formas tradicionales dejando de un lado a un conjunto de profesionales que trabajen dentro de una red y que necesitan herramientas de orden teórico y práctico para fortalecer sus negocios (Ariza, 2017; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

El artículo científico busca responder a la pregunta: ¿cómo el diseño y validación de un modelo estratégico permite realizar proyectos de ingeniería mecánica sin infraestructura física propia a través de alianzas externas en Ecuador? y exponer un modelo estructurado que de las pautas para sistematizar y estandarizar esta práctica.

Referencial teórico

Gestión estratégica sin infraestructura física

Históricamente, la gestión estratégica se ha vinculado con la planificación, administración y control de recursos tangibles propios. Desde este punto de vista que podríamos llamar clásico, las empresas u organizaciones medían sus capacidades en función del tamaño de su infraestructura y activos acumulados. Sin embargo, hoy en día en un mercado marcado por la globalización y las nuevas tecnologías ha dado un vuelco sustancial en estas ideas. Actualmente, los activos relativos a equipamiento, maquinaria e infraestructura física no es estrictamente en punto central de la organización y tampoco es una condición indispensable que genere valor dado que las empresas e instituciones han aprendido a trabajar bajo un esquema más flexible y colaborativo con la intención de reducir los costos fijos y expandiendo las posibilidades de adaptación de cara a escenarios donde prima la incertidumbre.

Bajo esta perspectiva, nace la noción de las empresas virtuales desarrolladas por Arjonilla y Medina (2025), que describe a organizaciones que funcionan con redes de cooperación temporal entre distintos participantes, donde cada uno tiene roles definidos y se ven apoyados en las nuevas tecnologías y las facilidades de comunicación. Estas redes hacen que profesionales y empresas que no tienen grandes activos trabajen de manera coordinada y efectiva a través de compartir recursos y conocimientos con visión en proyectos específicos. Esta propuesta no es únicamente teórica innovadora, sino que plantea una posibilidad real de llevar adelante proyectos en todas sus etapas mediante la integración de aliados estratégicos y plataformas digitales que aseguren la trazabilidad y el control de los procesos.

En el contexto ecuatoriano donde un alto número de profesionales en libre ejercicio y pymes relacionadas a la ingeniería mecánica carece de infraestructuras de gran escala o laboratorios especializados, cobra una relevancia importante puesto que gracias a la adopción del modelo de empresa virtual y la gestión sin infraestructura física fija ha logrado desarrollar proyectos mediante externalización parcial o total de procesos de manufactura o laboratorios especializados principalmente, todo esto apoyado por los procesos CAD, CAM y CAE y plataformas colaborativas en la nube. A más de reducir los costos de inversión inicial, existe la posibilidad de juntarse a cadenas de valor más grandes buscando una mejor operatividad, mayor eficiencia y alta sostenibilidad.

Por tanto, la gestión estratégica sin infraestructura física propia abandona la teoría del concepto abstracto y se convierte en una propuesta viable que hace frente a las actuales condiciones del mercado y las limitaciones de muchas organizaciones de orden local.

Empresa virtual y redes de colaboración

Las redes colaborativas de carácter empresarial constituyen un mecanismo fundamental en la cooperación estratégica entre pares, que sin la necesidad de tener grandes infraestructuras y

activos alcanzan a compartir recursos y capacidades enfocados en el cumplimiento de objetivos comunes. Esta forma de organización interprofesional o interempresarial permite que los conformantes de la red tengan acceso a economías de escala y diversificación de servicios formando equipos sinérgicos. Según Garzón-Posada et al. (2022), las redes colaborativas fomentan la innovación y aumentan la competitividad de las pymes.

En el contexto Latinoamericano y particularmente en el Ecuador, en el campo de la ingeniería mecánica cobra relevancia particular por cuanto la mayoría de profesionales se ven limitados al acceso a equipos de última generación pues la amortización de los mismos en periodos cortos para ir siempre a la par de la tecnología debería tener un mercado sumamente grande y un portafolio de clientes también extenso que resulta prácticamente imposible alcanzar para toda la cantidad de profesionales del área.

A más de ser una ventaja competitiva en cuanto a costos y flexibilidad, esta forma de hacer empresa un modelo resiliente frente a las grandes incertidumbres del sector. La experiencia internacional muestra que esta estrategia nos abre oportunidades de contratación tanto en el sector privado como en el público.

Outsourcing y subcontratación

El outsourcing es pues un mecanismo clave en la gestión estratégica cuando no se dispone de infraestructura propia dado que permite delegar tareas específicas a externos que tienen una amplia experticia, reduciendo los costos fijos y maximizando la flexibilidad de la organización. En esta línea, Crisóstomo et al. (2018), evidenciaron que el uso de metodologías multicriterio para seleccionar subcontratados mejora de manera significativa los resultados en proyectos de construcción pues se garantiza una evaluación objetiva de la calidad, el cumplimiento de los plazos y el análisis de la experiencia previa. Estos hallazgos se pueden extrapolar al campo de la ingeniería mecánica en Ecuador de manera directa, en casos donde los proyectos tienden a depender de la confiabilidad de equipos especializados ya sea en soldadura, mecanizado, montajes especiales o mantenimiento de equipos. En casos así, la experiencia de los socios estratégicos externos se vuelve un factor primordial al momento de garantizar el éxito de un proyecto dado que se depende de la precisión de los elementos fabricados incluyendo su resistencia y seguridad para un desempeño óptimo. Con el outsourcing se puede tener acceso a tecnologías avanzadas sin tener la necesidad de adquirir directamente la tecnología.

Tecnologías habilitadoras e Industria 4.0

En la actualidad las herramientas digitales se han convertido en un eje central para la gestión de proyectos que se desarrollan en diferentes lugares geográficos, puesto que permiten unir en tiempo real a varios actores que se encuentran en sitios distantes físicamente. Gracias a este tipo de tecnologías es posible coordinar cronogramas, dar seguimiento a los avances, compartir

documentos técnicos e inclusive verificar el cumplimiento de normas de calidad sin tener la obligación de contar con una infraestructura centralizada. En este sentido, Ortiz-Clavijo et al. (2018), resaltan que la computación en la nube se vuelve un elemento vital dentro de la Industria 4.0, ya que posibilita que la información esté disponible en plataformas seguras y accesibles, lo que finalmente genera un incremento en la eficiencia y en la coordinación entre empresas.

De manera complementaria, León-Duarte et al. (2020), señalan que la trazabilidad electrónica permite asegurar estándares de calidad en cadenas de suministro donde participan varios actores, puesto que cada paso queda registrado y puede ser auditado por los responsables de control, garantizando así transparencia y confianza en el proceso.

La importancia de este marco se observa todavía más cuando se lo lleva a la práctica en realidades como la ecuatoriana, en donde existe un desfase notorio entre la teoría internacional y lo que sucede en el día a día local, lo cual obliga a adaptar las herramientas digitales según los recursos que se tengan. Mientras en los países desarrollados la infraestructura tecnológica ya está muy difundida, en el Ecuador la adopción de estas soluciones debe superar problemas de conectividad, altos costos en licencias y también la falta de capacitación del personal. Sin embargo, poco a poco se ha comprobado que sí es posible manejar proyectos complejos con buenos niveles de eficiencia aun sin tener instalaciones físicas propias, siempre que se ponga prioridad en la colaboración digital, la interoperabilidad de los sistemas y la formación constante de los profesionales que forman parte (Ortiz-Clavijo et al., 2018; León-Duarte et al., 2020).

Transformación digital en América Latina

Pozo-Benites et al. (2025), manifiestan que las pymes en Latinoamérica tienen varias barreras para avanzar en los procesos de digitalización, entre los está la falta de inversión, la poca capacitación tecnológica y hasta la resistencia cultural a los cambios. Sin embargo, los mismos autores también afirman que estas limitaciones vienen acompañadas de oportunidades que pueden ser un impulso para ser más competitivos si es que las empresas toman en cuenta las tecnologías emergentes como son; la nube, la automatización de procesos y las plataformas colaborativas digitales que no solamente reducen costos y aumentan la productividad sino que además permiten el acceso a mercados mucho más amplios y a su vez facilitan el desarrollo de redes de cooperación empresarial.

Por otro lado, Hirs y Vargas (2023), señalan que las prioridades de digitalización en América Latina y el Caribe pasan directamente por la inversión tecnológica, la cual es clave para sostener redes de colaboración y mantener la continuidad de las empresas en entornos que cada vez son más dinámicos. Estos autores concluyen que para que la digitalización sea efectiva no basta solo con incorporar la tecnología, sino que es necesario que la estrategia se alinee con políticas públicas, con marcos regulatorios adecuados y con programas de formación que hagan posible el uso eficiente de las herramientas digitales.

Este planteamiento que puede parecer solo conceptual en realidad se convierte en una guía práctica con aplicaciones concretas, sobre todo en el caso ecuatoriano. En la ingeniería mecánica, por ejemplo, la digitalización se entiende como la posibilidad de coordinar proyectos por medio de plataformas virtuales, integrar talleres y proveedores externos en sistemas colaborativos y garantizar la trazabilidad de los procesos de manufactura. La adopción de prácticas internacionales a la realidad local exige tomar en cuenta aspectos como el presupuesto limitado que existe, la infraestructura tecnológica disponible que no siempre está dentro de los parámetros ideales y la necesidad de incentivar una cultura empresarial con orientación clara hacia la innovación. Por lo tanto, la digitalización no solamente es una tendencia global, sino que se vuelve una estrategia fundamental para sostener la competitividad y lograr la sostenibilidad de los proyectos que se ejecutan sin infraestructura física propia en Ecuador (Pozo-Benites et al., 2025; Hirs & Vargas, 2023).

Impacto de la digitalización en productividad

En la gestión de proyectos, los indicadores de productividad y de calidad son herramientas primarias porque permiten conocer de manera muy clara cuál es el nivel de eficiencia que se logra en cada una de las fases de ejecución. Cruz Villazón et al. (2020), señalan a un grupo de indicadores clave de desempeño que pueden ser aplicados a organizaciones que trabajan bajo la modalidad de proyectos entre los cuales sobresalen; la eficiencia operativa, el cumplimiento de los plazos establecidos, el control de los costos y la garantía de la calidad final del bien o servicio. Dichos indicadores no se limitan únicamente a medir el uso de recursos, sino que también sirven para valorar la capacidad que tiene una organización de entregar resultados que estén alineados con las expectativas de los clientes y con estándares de reconocimiento internacional.

Por su parte, Zheng (2019), da un aporte importante al señalar la necesidad de aplicar indicadores adelantados (leading indicators) que no se centran solo en medir lo que ya pasó, sino que permiten anticipar el desempeño futuro. Este tipo de enfoque se convierte en una ventaja porque hace posible detectar de manera temprana posibles problemas en el cronograma, en los costos o en la calidad de los procesos, y en consecuencia, otorga a los responsables del proyecto la opción de tomar medidas correctivas antes que las desviaciones se conviertan en un obstáculo mayor.

Si este marco se lleva al campo de la ingeniería mecánica en Ecuador, los enfoques resultan de gran pertinencia ya que una parte importante de los proyectos dependen de la colaboración con actores externos como talleres de mecanizado, proveedores de acero, servicios de soldadura y especialistas en mantenimiento. Bajo estas condiciones, la productividad y la calidad no solo se definen por la capacidad de gestión interna sino también están ligadas de manera directa a la confiabilidad y al desempeño de cada socio estratégico. Así, por ejemplo; un retraso en la entrega de piezas por parte de un proveedor afecta de manera inmediata y directa a la eficiencia global del proyecto y del mismo modo que un error en los controles de la calidad en un taller contratado puede comprometer la satisfacción del cliente final y en algunos casos inclusive la continuidad de la relación comercial.

Por tanto, más que quedarse en un simple marco conceptual de referencia, el uso de indicadores de productividad y de calidad exige revisar las experiencias que se dan en la práctica local, tomar en cuenta las limitaciones de presupuesto que enfrentan las pymes del sector y diseñar estrategias colaborativas que permitan mantener estándares aceptables. De esta forma se fortalece la capacidad de los gestores para alinear la ejecución de los proyectos mecánicos con las demandas actuales del mercado y con la necesidad de sostener en el tiempo las alianzas externas.

Calidad y gestión de resultados

La calidad es considerada un eje central cuando se ejecutan proyectos sobre todo en la parte ingenieril pues de ella depende no solamente el cumplimiento de los estándares técnicos, sino también la validación final por parte de los clientes y la sostenibilidad de las alianzas estratégicas que se vayan consolidando en el tiempo con terceros. En este sentido, Leong et al. (2014), realizaron un estudio acerca de la efectividad de los sistemas de gestión de calidad en proyectos, concluyendo que el seguimiento con métricas adecuadas tiene un impacto directo tanto en la percepción del cliente como en la reputación de las organizaciones. Esto permite entender que la calidad no debe considerarse únicamente como una revisión final del producto terminado sino como un proceso integral que va desde la planificación y está presente en la ejecución y la mejora continua de cada una de las fases del proyecto.

Cuando esta consideración se lleva al campo de la ingeniería mecánica en Ecuador toma una especial relevancia dado que la mayoría de proyectos se desarrollan a través de talleres externos y con proveedores especializados. En este marco la gestión de la calidad obliga a establecer mecanismos de verificación en cada una de las etapas, también asegurar la trazabilidad de los procesos subcontratados y aplicar métricas claras que midan tanto la eficiencia como la confiabilidad de los actores involucrados. La calidad en este sentido no se mide únicamente por la conformidad técnica de las piezas o de los equipos fabricados, sino también por la satisfacción del cliente por el cumplimiento de los plazos acordados y la reducción al mínimo de la remanufacturación que finalmente afectan la rentabilidad de cualquier proyecto.

Por lo tanto, más allá de quedarse en un marco conceptual, la gestión de resultados vinculados a la calidad demanda mirar casos concretos y experiencias locales donde la aplicación de modelos internacionales de aseguramiento debe ajustarse a las limitaciones presupuestarias y a las capacidades tecnológicas del país. Así, la implementación de sistemas de gestión de calidad en proyectos mecánicos se convierte en un factor diferenciador que no solamente asegura competitividad, sino que también fortalece la confianza entre clientes y socios estratégicos, garantizando la continuidad de futuros proyectos dentro de esquemas de cooperación externa.

Marco regulatorio y sostenibilidad de las alianzas

El marco regulatorio es un factor determinante cuando se habla de sostenibilidad en modelos de gestión que dependen de la subcontratación y de las redes de colaboración. La experiencia

internacional demuestra que las reformas legales y las políticas públicas pueden ser un motor de fortalecimiento o también una limitación para consolidar alianzas estratégicas. Brito Laredo et al. (2022), analizan las reformas sobre outsourcing en México y advierten que la sostenibilidad de estas alianzas depende en gran medida de la capacidad que tengan las empresas de adaptarse a los cambios normativos y cumplir con las disposiciones legales. Estos autores señalan que la regulación busca asegurar condiciones laborales más justas y transparentes, pero al mismo tiempo genera retos para aquellas empresas que tienen como base la externalización de procesos.

Esta propuesta resulta muy relevante en el caso ecuatoriano donde las reformas de índole laboral, los cambios tributarios y los ajustes permanentes a los procedimientos de contratación pública inciden de forma directa en la viabilidad de los proyectos de ingeniería mecánica que se apoyan en alianzas externas. La adaptación a la normativa por tanto se convierte en una condición indispensable no solo para evitar sanciones sino también para lograr la confianza entre clientes, proveedores y contratistas. En este aspecto la sostenibilidad de las alianzas ya no depende únicamente de la capacidad técnica de los involucrados, sino también se centra en su cumplimiento legal y en la transparencia en la gestión de sus operaciones.

Más allá de lo teórico, el análisis del marco regulatorio en general conlleva a pensar en su aplicación práctica dentro de la gestión de los proyectos del día a día. Los profesionales de la ingeniería mecánica en Ecuador deben tener claro que el éxito de un modelo de gestión sin infraestructura propia exige un conocimiento actualizado de las normativas laborales, ambientales y contractuales que rigen el sector. De esta manera, la sostenibilidad de las alianzas estratégicas no solo se asegura por la eficiencia y la calidad de los procesos, sino por la capacidad de los socios de adaptarse a un marco legal cambiante, lo que en última instancia da continuidad, estabilidad y legitimidad a los proyectos que se desarrollan bajo este modelo.

Influencia de la gestión estratégica en la ejecución de proyectos

La gestión estratégica sin infraestructura propia ejerce una influencia directa sobre la ejecución de proyectos porque establece las bases organizacionales para coordinar procesos apoyados en outsourcing, en tecnologías digitales y en redes de colaboración. En este modelo la variable independiente que es la gestión estratégica define las condiciones en primer lugar de la planificación, luego del control y finalmente de la supervisión, mientras que la variable dependiente, que corresponde a la ejecución misma de proyectos refleja los resultados alcanzados en términos de productividad, de calidad y de sostenibilidad de las alianzas estratégicas. Esta relación no es de carácter lineal, sino que funciona dinámicamente como un ciclo donde la formalización del modelo de gestión, el diseño de procesos productivos claros y la optimización de los recursos de diferente índole terminan fortaleciendo el desempeño de los proyectos de carácter mecánico y relacionados.

Diversos autores coinciden en que una adecuada estructuración del modelo de gestión influye de manera altamente positiva en la capacidad de los proyectos para cumplir plazos de entrega, costos directos y niveles de calidad. La aplicación de prácticas como lo es la selección multicriterio

de aliados estratégicos, el uso de plataformas digitales y tecnologías de coordinación y la adopción de métricas de desempeño no solamente permite asegurar la eficiencia, sino que también ayuda a consolidar redes de confianza entre los distintos actores del proceso productivo. En tal sentido, la gestión estratégica se torna el punto de partida que permite articular alianzas efectivas mientras que la ejecución de proyectos constituye el resultado tangible de dicha integración.

Ahora bien, más allá de lo estrictamente conceptual esta relación entre las variables necesita ser contrastada y verificada con experiencias reales que ocurren dentro del contexto ecuatoriano, un contexto que está marcado por limitaciones presupuestarias permanentes, por restricciones normativas que muchas veces dificultan la agilidad de los procesos y también por la dependencia de talleres externos que se convierten en un elemento central pero al mismo tiempo en un reto adicional para sostener la producción. En la práctica todo esto obliga a diseñar estrategias colaborativas que no solo se queden en acuerdos superficiales, sino que busquen realmente compensar la ausencia de infraestructura propia mediante la optimización del talento humano, la digitalización progresiva de procesos y la creación de mecanismos de control de calidad que estén ajustados a la realidad local, con todas sus particularidades y exigencias. De esta manera, la interacción entre la gestión estratégica y la ejecución de proyectos no permanece en el plano teórico, sino que se transforma en un proceso vivo, dinámico y verificable, que da sentido a la práctica diaria y que finalmente se convierte en garantía de competitividad y sostenibilidad para los proyectos mecánicos que se desarrollan en el Ecuador.

Introducción a los modelos de gestión base para establecer modelo estratégico

El desarrollo de un modelo estratégico para proyectos de ingeniería mecánica sin infraestructura física se fundamenta en varios enfoques de gestión que combinados permiten entender cómo se puede generar valor sin depender de activos tangibles. En primer lugar, está el concepto de empresa virtual, que ha mostrado ser un marco importante porque describe organizaciones que operan como redes dinámicas de empresas independientes, coordinadas mediante tecnologías de información y que comparten recursos y capacidades para cumplir objetivos en común. Este enfoque, planteado por Arjonilla y Medina (2005), se vuelve especialmente esencial y revelador para comprender cómo, en el contexto ecuatoriano, las pymes y también los profesionales de la ingeniería pueden llevar adelante proyectos que alcanzan cierto nivel de complejidad sin que necesariamente tengan que disponer de talleres propios o de plantas industriales, lo cual representa una condición frecuente en el país y que obliga a buscar alternativas colaborativas

A esta visión se suma de manera complementaria la propuesta metodológica de la gestión de proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI), que en su conocida Guía del PMBOK organiza de manera estructurada el trabajo en cinco procesos; inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre, que; al ser aplicados en conjunto, permiten dar orden y consistencia al desarrollo de los proyectos, integrando de manera práctica cada una de las fases que los componen. Este marco da un lenguaje común y una estructura de trabajo que aseguran disciplina y con-

trol en escenarios de alta incertidumbre, sin importar si los recursos provienen de infraestructura interna o de alianzas externas (Project Management Institute, 2021).

Otro aporte importante proviene del outsourcing y de todo lo que implica la gestión de la cadena de suministro (SCM), ya que en la práctica la subcontratación estratégica se ha consolidado como una herramienta válida y cada vez más utilizada no solo para optimizar los costos, sino también para elevar los estándares de calidad, siempre y cuando se apliquen metodologías adecuadas de selección y evaluación de proveedores que garanticen confianza y continuidad. En este sentido, Crisóstomo et al. (2018), muestran con claridad que cuando se emplean criterios multicriterio en los procesos de selección de subcontratos se logra reducir de manera significativa los riesgos asociados y además se asegura el cumplimiento tanto de los plazos como de las especificaciones técnicas, convirtiéndose en un modelo que no solo resulta aplicable, sino que también puede replicarse de manera efectiva en la ingeniería mecánica que se desarrolla en el Ecuador.

El paradigma de la Industria 4.0 constituye también un pilar para viabilizar proyectos sin infraestructura física propia. La incorporación de la nube, la trazabilidad electrónica y la integración digital hacen posible coordinar actores dispersos en distintas localidades, lo que garantiza transparencia y eficiencia. Ortiz-Clavijo et al. (2018), resaltan que la nube es un elemento clave de la colaboración en entornos industriales.

Finalmente, la medición del desempeño se convierte en el componente que valida la efectividad de los modelos de gestión aplicados a proyectos. El Balanced Scorecard, propuesto por Kaplan y Norton (1996), marcó un cambio importante porque estableció que los indicadores financieros, aunque necesarios, no podían ser los únicos para medir el desempeño de una organización, ya que debían complementarse con otros relacionados a los procesos internos, al aprendizaje organizacional entendido como la capacidad de adaptarse y mejorar de manera continua, y también a la satisfacción del cliente, que en definitiva se convierte en el reflejo de la eficiencia con la que se ejecutan las estrategias. En organizaciones que trabajan por proyectos, Cruz Villazón et al. (2020), identifican indicadores clave de desempeño que logran integrar la visión estratégica con métricas de productividad y de calidad, lo que amplía el enfoque clásico de tiempo, costo y alcance hacia una evaluación mucho más integral.

En resumen, el modelo estratégico que se propone se sustenta en cinco perspectivas: la flexibilidad de la empresa virtual, la metodología del PMI, la subcontratación estratégica y la cadena de suministro, las herramientas digitales de la Industria 4.0 y los sistemas modernos de medición del desempeño. Esta combinación termina ofreciendo un marco robusto y al mismo tiempo adaptable, que logra responder de manera adecuada a las condiciones particulares del contexto ecuatoriano, un contexto en el que los proyectos de ingeniería mecánica que se llevan a cabo mediante alianzas externas y con apoyo en la subcontratación especializada no deben entenderse únicamente como una alternativa posible o como una salida frente a la falta de infraestructura, sino más bien como una estrategia competitiva que permite sostener la calidad de los entregables, garantizar la sostenibilidad en el tiempo y alcanzar niveles de eficiencia que de otra manera serían muy difíciles de lograr en organizaciones que carecen de recursos propios.

Tabla 1. Modelo estratégico de gestión para proyectos de ingeniería mecánica sin infraestructura

Etapa del modelo	Qué hacer	KPIs propuestos
1. Definición del modelo de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar plan estratégico con misión, visión y objetivos medibles. - Diferenciar tareas internas (diseño, coordinación, control documental) de las subcontratadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - % de procesos formalizados. - % de roles externos asignados.
2. Selección y homologación de aliados externos	<ul style="list-style-type: none"> - Definir criterios de costo, calidad, experiencia y certificaciones. - Aplicar metodología multicriterio para elegir socios. - Mantener base de datos de aliados validados. 	<ul style="list-style-type: none"> - % de proveedores homologados. - Tiempo promedio de homologación. - No conformidades en auditorías iniciales.
3. Planificación y coordinación digital	<ul style="list-style-type: none"> - Formalizar contratos con cláusulas de calidad y plazos. - Realizar inspecciones en hitos críticos. - Definir ventanas de control en la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - % de piezas aceptadas en primera inspección. - N.º de retrabajos por lote. - % de entregas a tiempo.
4. Ejecución de actividades subcontratadas	<ul style="list-style-type: none"> - Formalizar contratos con cláusulas de calidad y plazos. - Realizar inspecciones en hitos críticos. - Definir ventanas de control en la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - % de piezas aceptadas en primera inspección. - N.º de retrabajos por lote. - % de entregas a tiempo.
5. Evaluación de desempeño y conformidad de stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Cotejar entre desempeño real y desempeño planificado. - Efectuar cuestionarios de satisfacción a clientes y aliados externos. - Presentar informe de Indicadores claves de desempeño en la etapa de cierre 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de Tiempo: % de cumplimiento de cronograma, SPI(Schedule Performance Index) - Análisis de Costo: % de desviación presupuestaria, CPI. (Cost Performance Index) - Análisis de Calidad: % de entregables sin “no conformidades”.
6. Perennidad de Alianzas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> - Renovar acuerdos con aliados fiables. - Proyectar nuevos desafíos. - Sistematizar las experiencias y aprendizajes adquiridos. 	<ul style="list-style-type: none"> - % de aliados reiterativos en proyectos. - Cantidad de proyectos nuevos con socios reiterativos. - Cumplimiento de mejoras.
7. Validación del modelo y su escalabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar proyectos piloto. - Contrastar resultados contra KPIs. - Afinar procedimientos antes de contratos complejos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de éxito $\geq 90\%$. - Tasa de satisfacción de clientes piloto. - % de mejoras implementadas postvalidación.

Fuente: elaboración propia

Metodología

El presente trabajo se enmarcó en un enfoque cuantitativo, ya que lo que se buscó fue obtener información numérica y medible que permita analizar la relación entre la gestión estratégica sin infraestructura física y los proyectos de ingeniería mecánica realizados mediante alianzas externas en el Ecuador. Se utilizó un diseño no experimental y transversal, puesto que los datos se recolectaron en un solo momento y sin manipulación de variables, con el interés de describir y comprender cómo se viven estas prácticas en la realidad de los actores (Creswell & Creswell, 2018).

El alcance fue de carácter descriptivo, explicativo y correlacional. Descriptivo porque permitió caracterizar la forma de organización de profesionales y pymes del sector; explicativo porque se buscó mostrar por qué la gestión estratégica sin infraestructura física puede incidir en los resultados de los proyectos, en aspectos como productividad, calidad y sostenibilidad; y correlacional porque se intentó identificar si existía relación directa entre la aplicación de este modelo estratégico y los resultados alcanzados (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

La población de referencia incluyó ingenieros mecánicos, representantes de pequeñas y medianas empresas y proveedores de servicios especializados en las diferentes provincias del Ecuador. Para la selección de los participantes se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, recurriendo a quienes cumplían con los criterios y aceptaron colaborar, lo que es válido en este tipo de estudios exploratorios (Otzen & Manterola, 2017).

La técnica para recolectar los datos fue una encuesta estructurada la misma que fue elaborada en Google Forms a partir de las variables definidas en el protocolo. El cuestionario incluyó 24 preguntas, de las cuales 20 correspondieron a ítems en escala Likert de cinco puntos. Se organizaron en dos bloques: uno para la variable independiente (gestión estratégica sin infraestructura física), con indicadores de outsourcing, claridad de funciones, tecnologías digitales, planificación y reducción de costos; y otro para la variable dependiente (ejecución de proyectos), con indicadores como plazos, costos, calidad, satisfacción del cliente y sostenibilidad de las alianzas. Tal como recomiendan Kerzner (2017) y Mintzberg (2009), estos factores constituyen componentes clave de la gestión estratégica moderna.

Para asegurar la validez de los hallazgos se procesaron los datos obtenidos en el software de análisis estadístico SPSS aplicando estadística descriptiva y procedimientos de fiabilidad y de asociación. En este proceso de análisis se procedió a verificar la confiabilidad del cuestionario aplicando el coeficiente alfa de Cronbach que conforme a lo que señala Nunnally y Bernstein (1994), es válido si tenemos un valor superior al referencial de 0,70 lo que dio seguridad de que las preguntas estaban midiendo de manera consistente las variables tanto dependiente como independiente. Adicionalmente se consideraron pruebas de correlación recurriendo en este caso al coeficiente de Spearman con el propósito de comprobar si las relaciones entre las variables presentaban significancia estadística y así confirmar que los resultados obtenidos no eran un producto del azar, sino que respondían a patrones reales dentro de la investigación.

El abordaje hecho con los señalamientos indicados termina ofreciendo un abordaje mucho más amplio que no se limita a describir los datos, sino que asegura que las conclusiones alcanzadas cuenten con una mayor solidez y respaldo aportando al mismo tiempo una evidencia empírica que sirve para comprender la realidad ecuatoriana y a su vez es replicable en otros contextos semejantes dentro de la región.

Resultados

A continuación se presentan los hallazgos más importantes a partir análisis estadístico aplicado a la información recopilada siguiendo un orden que responde directamente a la secuencia de trabajo desarrollada en la investigación, esto es; en primer lugar se inicia con los datos descriptivos para luego continuar con la revisión de la confiabilidad del instrumento, después con la verificación de la normalidad de los datos y por último con las correlaciones que se establecen entre las variables de estudio.

Estadísticos descriptivos

En un primer momento, la información fue organizada en frecuencias, porcentajes y promedios, lo que permitió tener una visión clara de las tendencias generales presentes en las percepciones de los encuestados. Al analizar en detalle estas respuestas se observó que la mayoría se concentran en los valores más altos de la escala Likert, lo cual refleja una apreciación bastante favorable tanto hacia la gestión estratégica sin infraestructura propia como hacia los resultados alcanzados en los proyectos de ingeniería mecánica, mostrando de esta manera que los actores valoran de forma positiva este tipo de prácticas que, en la realidad del país, se convierten en una necesidad y al mismo tiempo en una alternativa estratégica para sostener la competitividad. De esta manera se puede decir que existe una coincidencia entre los actores de la muestra respecto a que estas prácticas aportan de manera positiva al desarrollo de las actividades productivas.

Fiabilidad del instrumento

La confiabilidad del cuestionario se evaluó con el coeficiente alfa de Cronbach y los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Coeficiente alfa de Cronbach de las variables de estudio

Variable	α de Cronbach	Interpretación
Dependiente	0.768	Aceptable.
Independiente	0.829	Muy buena

Fuente: Nunnally & Bernstein (1994).
 Nota. Valores de $\alpha \geq 0.70$ se consideran aceptables

Normalidad de los datos

Posteriormente se verificó la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro-Wilk, así como de los valores de asimetría y curtosis. Los resultados muestran que las dos variables no cumplen con el supuesto de normalidad ($p < .05$).

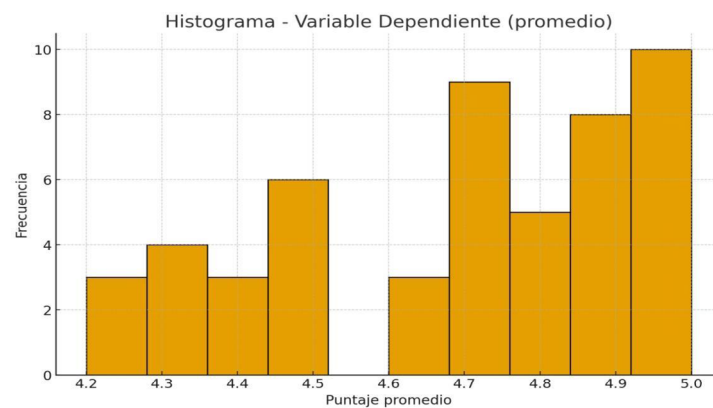
Tabla 3. Prueba de normalidad y distribución de los datos

Variable	Shapiro-Wilk (p)	Skewness	Curtosis	Conclusión
Dependiente	0.0012	-0.45	-0.95	No normal
Independiente	0.0000	-1.66	2.99	No normal

Fuente: elaboración propia

Nota. Se observa un sesgo negativo marcado en la variable independiente.

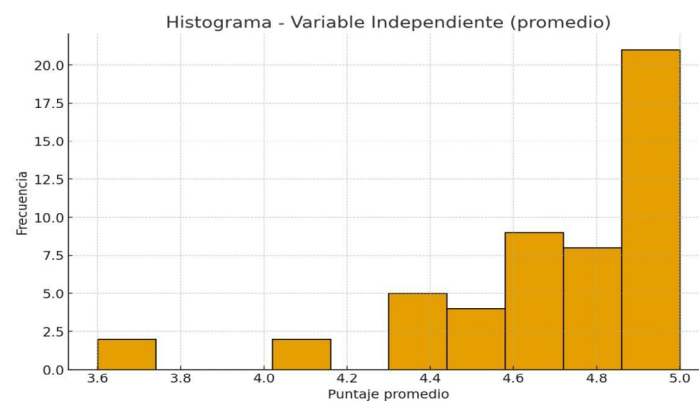
Figura 1. Histograma de la variable dependiente



Fuente: elaboración propia

Nota. Distribución de los puntajes de la variable dependiente. Se observa concentración en valores altos.

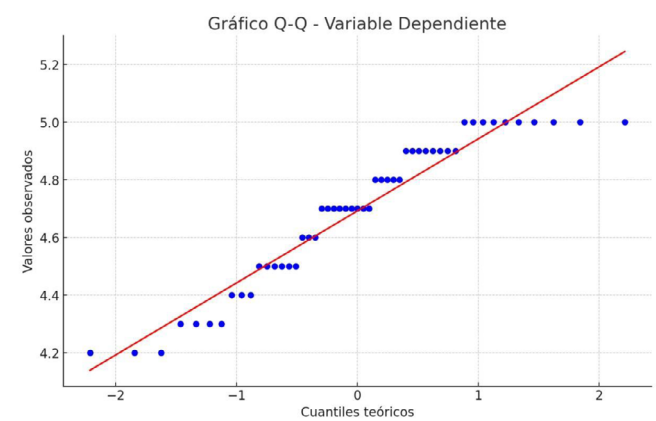
Figura 2. Histograma variable independiente



Fuente: elaboración propia

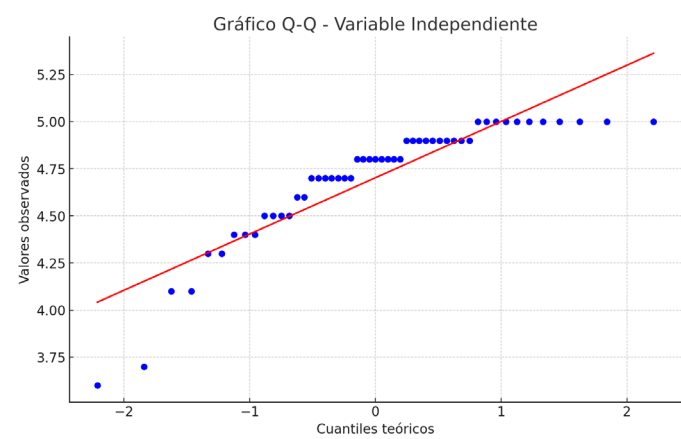
Nota. Distribución de los puntajes de la variable independiente. Se observa fuerte sesgo hacia respuestas altas.

Figura 3. Q-Q plot variable dependiente



Fuente: elaboración propia
Nota. Gráfico Q-Q de la variable dependiente. Los desvíos respecto a la diagonal indican no normalidad.

Figura 4. Q-Q plot variable independiente



Fuente: elaboración propia
Nota. Gráfico Q-Q de la variable independiente. Se confirma la ausencia de normalidad por la desviación marcada.

Correlaciones entre variables

Por último, se realizó el análisis de correlación entre la variable independiente (gestión es-
tratégica sin infraestructura física) y la variable dependiente (ejecución de proyectos) de donde se
obtuvieron los resultados que evidencian una relación positiva y significativa en ambas pruebas-
como muestra la Tabla 4.

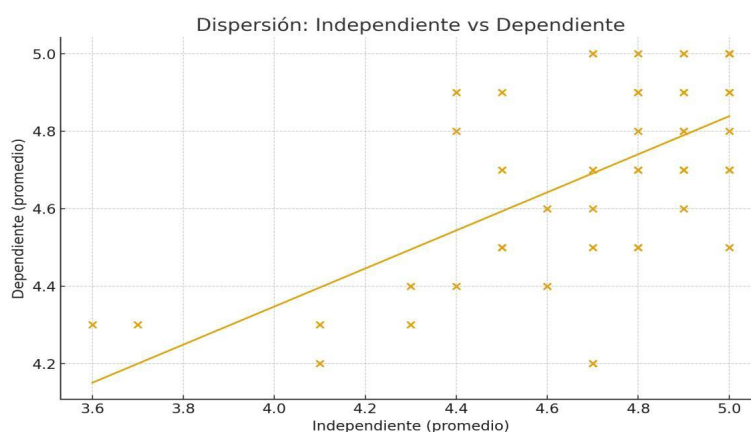
Tabla 4. Correlaciones de Spearman entre las variables de estudio

Variables	Gestión estratégica sin infraestructura física	Ejecución de proyectos
Gestión estratégica sin infraestructura física	1.00	$\rho = 0.589$ ($p < 0.001$)
Ejecución de proyectos	$\rho = 0.589$ ($p < 0.001$)	1.00

Fuente: elaboración propia
Nota. Se utilizó la correlación de Spearman ya que los datos no cumplían con el supuesto de normalidad.

De esta manera se puede afirmar que a mayor grado de aplicación de prácticas estratégicas, coordinación con aliados y flexibilidad operativa, mejores son los resultados alcanzados en términos de plazos, costos, calidad y sostenibilidad. Esto se aprecia en el gráfico de dispersión, donde la tendencia ascendente confirma la relación entre las dos variables, mientras que los boxplots evidencian que la variable independiente presenta una concentración más fuerte en valores altos.

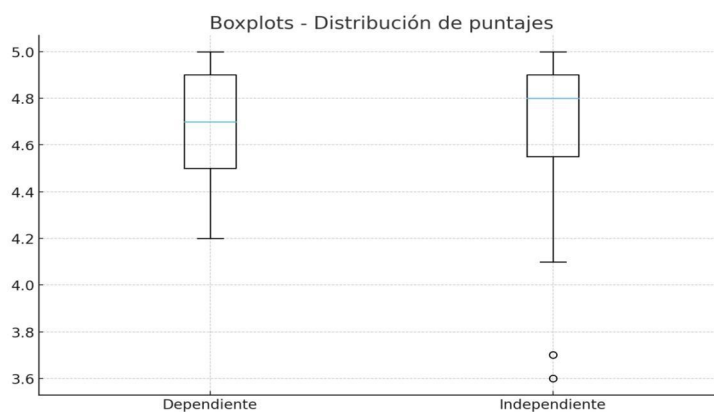
Figura 5. Gráfico de dispersión entre variables



Fuente: elaboración propia

Nota. Relación entre variable independiente y dependiente. Se observa correlación positiva y significativa

Figura 6. Boxplots de las variables



Fuente: elaboración propia

Nota. Comparación de la distribución de las dos variables. La independiente presenta menor dispersión y mayor concentración en valores altos.

Propuesta

El modelo de gestión estratégica sin infraestructura física se presenta como una alternativa innovadora que además busca hacerlo con altos niveles de eficiencia, con estándares de calidad adecuados y con sostenibilidad en el tiempo.

El modelo se estructura en seis componentes principales que se integran de manera coherente y son; (a) la planificación estratégica sin infraestructura propia, (b) la conformación de una red sólida de alianzas externas permanentes, (c) la definición clara de roles y responsabilidades,

(d) la integración de tecnologías digitales, (e) la gestión flexible de costos y (f) la implementación de mecanismos de control y seguimiento. Estos elementos encuentran su fundamento en cuatro principios rectores que sostienen el modelo que son; la flexibilidad, la sostenibilidad, la confianza y la innovación, los cuales hacen posible que se adapte a las condiciones reales del contexto ecuatoriano.

En la parte operativa los seis componentes estratégicos se manifiestan en siete etapas que ordenan de forma práctica la gestión de los proyectos y son; (1) la definición del modelo de gestión, (2) la selección y homologación de aliados externos, (3) la planificación y coordinación digital, (4) la ejecución de actividades subcontratadas, (5) evaluación de desempeño y conformidad de stakeholder, (6) la perennidad de alianzas estratégicas y (7) Validación del modelo y su escalabilidad por medio de proyectos piloto. Cada una de estas siete etapas no se queda en un nivel conceptual, sino que incluye acciones específicas y KPIs que permiten evaluar los resultados.

En conjunto, el modelo integra de manera equilibrada la visión estratégica con la ejecución práctica, logrando que la ausencia de infraestructura propia deje de ser vista como una limitación y pase a convertirse en una oportunidad para innovar mediante la colaboración con aliados, el uso intensivo de la tecnología y la aplicación de una gestión eficiente que lo hace replicable y escalable en distintos contextos productivos, tanto en el Ecuador como en otros escenarios semejantes de la región.

Figura 7. Modelo estratégico de gestión para proyectos de ingeniería mecánica sin infraestructura



Fuente: elaboración propia

Discusión

Los resultados muestran con claridad que la gestión estratégica sin infraestructura propia se relaciona de manera positiva y además significativa con los resultados que se alcanzan en proyectos de ingeniería mecánica en el Ecuador, lo que confirma la hipótesis de inicio y demuestra que la carencia de la misma no es necesariamente una limitación, sino que puede transformarse en una oportunidad cuando se la gestiona con planificación, coordinación de aliados externos y control

adecuado de procesos, ya que esto conduce a proyectos más eficientes en plazos, costos, calidad y sostenibilidad.

Al contrastar los hallazgos de esta investigación con lo que se encuentra en la literatura se puede ver que existe una coherencia bastante marcada con lo que han señalado autores reconocidos en el campo, pues por ejemplo Kerzner (2017), afirma que el éxito de los proyectos no depende tanto de la infraestructura disponible sino más bien de la capacidad de planificar y coordinar de manera adecuada, y Mintzberg (2009), sostiene que la estrategia debe entenderse como un patrón de acciones que se va ajustando y adaptando conforme cambian las condiciones, algo que se confirma claramente en el contexto ecuatoriano donde los actores, en su día a día, recurren a la flexibilidad, a la confianza en las redes de aliados y al uso progresivo de tecnologías digitales como un soporte indispensable. De igual forma, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), insisten en que en economías emergentes los modelos colaborativos y la reducción de costos fijos se convierten en condiciones fundamentales para sostener la competitividad, y en este estudio esa postura se valida con la evidencia encontrada. No obstante, también aparecen trabajos como los del PMI (2021) y Meredith y Shafer (2019), que advierten de los riesgos de perder control sobre procesos críticos cuando se depende demasiado de aliados externos, y aunque esa preocupación resulta legítima y no debe ser ignorada, los datos analizados en el caso ecuatoriano muestran que los beneficios de este modelo tienden a superar dichas limitaciones, siempre que se apliquen criterios claros de selección, procesos de homologación bien definidos y mecanismos de control que funcionen de manera constante.

Es necesario reconocer que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad, pues se identificó un sesgo hacia respuestas altas en la variable independiente, lo cual refleja una percepción muy favorable al modelo de gestión sin infraestructura propia. A pesar de que esto no invalida los resultados obtenidos, si nos da una clara muestra que los profesionales encuestados tienden a valorar mayormente los beneficios antes que los riesgos y esto sumado al hecho de que no se aplicó un muestreo no probabilístico no se puede asegurar que los resultados obtenidos sean una representación a toda la población. Aun así, los resultados obtenidos son completamente válidos para investigaciones futuras considerando que son coincidentes con la realidad del Ecuador. Aquellas podrían extenderse a un conjunto más extenso y se junten tanto entrevistas como encuestas para de esta manera comprobar que el modelo funciona.

Más allá de mostrar una relación positiva entre la variable dependiente y la independiente, fundamentalmente se procura presentar un modelo de gestión que sale de la teoría y se presenta como una herramienta práctica y completamente aplicable a la realidad ecuatoriana basada en los resultados encontrados. El modelo está conformado por seis componentes estratégicos que son; la planificación, las alianzas, los roles claramente definidos, la incorporación de tecnologías digitales, la gestión flexible de costos y los mecanismos de control que a su vez se convierten en siete etapas las cuales están claramente definidas y a su vez llevan el que hacer y con qué medir.

A este se añaden cuatro principios rectores que son; la flexibilidad, la sostenibilidad, la confianza y la innovación, que le dan coherencia interna y a su vez una proyección hacia la perenni-

dad que hacen que el modelo no solo en una propuesta práctica, sino también en una herramienta a la escalabilidad y replica en diferentes contextos productivos del país y la región.

La novedad está en que se logra convertir la carencia de infraestructura propia en una ventaja competitiva, apoyada en la colaboración y en las tecnologías de la Industria 4.0, lo que lo hace replicable y escalable no solo en una provincia sino en todo el país.

Conclusión

En esta investigación se puede concluir de manera clara que la gestión estratégica sin infraestructura física es una alternativa real y aplicable para los proyectos de ingeniería mecánica en el Ecuador, porque lo que se demostró es que la falta de activos propios no se convierte en una barrera cuando existe una planificación adecuada, cuando se construyen alianzas con socios confiables y cuando se establecen mecanismos de control que permitan asegurar resultados en plazos, costos, calidad y sostenibilidad, con lo cual se confirma la hipótesis planteada al inicio y se da respuesta al objetivo general de este trabajo.

Otra conclusión importante es que el modelo que aquí se propone, estructurado en siete etapas y acompañado de seis componentes estratégicos y cuatro principios rectores, no se queda en lo teórico sino que plantea una forma práctica de organizar los proyectos de manera flexible y sostenible, con confianza entre los aliados y con apoyo en la innovación tecnológica. Esto hace que sea un modelo replicable en diferentes provincias y contextos, porque al mismo tiempo combina la visión estratégica con acciones concretas y medibles a través de indicadores que permiten verificar y ajustar el desempeño, lo que lo convierte en un aporte útil para los profesionales y para las pymes que operan sin infraestructura propia.

También se concluye que los datos obtenidos muestran un sesgo hacia respuestas favorables en la variable independiente, lo que significa que los participantes tienden a valorar de manera más positiva los beneficios de este modelo que los riesgos que puede implicar, y si bien esto refuerza la pertinencia de la propuesta, también abre la puerta para reflexionar sobre los casos donde la gestión basada en aliados externos puede enfrentar dificultades, algo que deberá analizarse en estudios posteriores con más detalle y con ejemplos de la práctica real.

De igual manera se puede señalar que los resultados reafirman la importancia de las alianzas externas y del uso de tecnologías digitales como elementos indispensables para llevar adelante proyectos en entornos con recursos limitados, y esto no solamente aplica a la ingeniería mecánica, sino que podría extenderse a otros sectores productivos en los que las condiciones de infraestructura no son suficientes pero sí existe una red de colaboración y servicios especializados que pueden ser integrados en un modelo de este tipo.

Finalmente hay que reconocer las limitaciones del estudio, entre ellas el uso de un muestreo no probabilístico y el hecho de que los datos no cumplieron con el supuesto de normalidad, lo que impide generalizar de manera absoluta los hallazgos a toda la población, sin embargo, esto no

resta valor a las tendencias encontradas porque reflejan de forma bastante fiel la percepción de los actores que trabajan en el Ecuador bajo estas condiciones. Además, deja abierta la necesidad de realizar investigaciones futuras con muestras más grandes, con métodos mixtos que combinen encuestas y entrevistas, y con validaciones piloto en proyectos reales, de modo que se pueda ajustar el modelo, ampliar su alcance y consolidarlo como una herramienta que aporte no solo al sector de la ingeniería mecánica, sino a la gestión de proyectos en general en contextos similares.

Referencias

- AlChaer, A. (2020). Standardized benchmarking systems for productivity in engineering projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(12). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001875](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001875)
- Arjonilla Domínguez, S. J., & Medina Garrido, J. A. (2005). La empresa virtual. *Dirección y Organización*, 31, 16–28. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i31.106>
- Ariza, E. (2017). Evaluación del éxito en proyectos: Más allá de la triple restricción. *Obras y Proyectos*, 22, 75–84. <https://doi.org/10.4067/S0718-28132017000200075>
- Brito Laredo, C., Ramírez, J., & López, F. (2022). Las reformas al outsourcing en México: Implicaciones en la sostenibilidad de las alianzas. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 67(246), 289–314. <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2022.246.80521>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.
- Crisóstomo, A., Concha, J., & Herrera, R. (2018). Metodología de toma de decisiones para la selección de subcontratos en la industria de la construcción. *Obras y Proyectos*, 23, 28–39. <https://doi.org/10.4067/S0718-28132018000200028>
- Cruz Villazón, C., Sastoque Pinilla, L., Otegi Olaso, J. R., Toledo Gandarias, N., & López de Lacalle, N. (2020). Identification of key performance indicators in project-based organisations through the lean approach. *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12155977>
- Garzón-Posada, M., Jiménez-Ramírez, M., & Gómez-Campos, R. (2022). Redes de colaboración empresarial y competitividad de las pymes: Un análisis en América Latina. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 30(1), 43–57. <https://doi.org/10.18359/rfce.5871>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hirs, J., & Vargas, J. (2023). *Prioridades de digitalización en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0005166>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons.

- Leong, T. K., Zakuan, N., Saman, M. Z. M., & Ariff, M. S. M. (2014). Quality management systems and performance in construction projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 129, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.367>
- León-Duarte, D., Espitia-Cabrera, C., & García-Gómez, J. (2020). Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura. *Información Tecnológica*, 31(1), 237–248. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000100237>
- Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2019). *Operations management for MBAs*. John Wiley & Sons.
- Mintzberg, H. (2009). *Managing*. Berrett-Koehler.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Ortiz-Clavijo, L. F., Fernández-Ledesma, J. D., Cadavid-Nieto, S., & Gallego-Duque, C. J. (2018). Computación en la nube: Estudio de herramientas orientadas a la Industria 4.0. *Lámpsakos*, 20, 6–13. <https://doi.org/10.21501/21454086.2560>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pozo-Benites, C., Córdova-Santamaría, J., & Viteri, P. (2025). Barreras y oportunidades de digitalización en pymes latinoamericanas. *Management Latin American Journal*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N2-015>
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PM-BOK® guide)*. Project Management Institute.
- Zheng, G. (2019). Leading indicators in project performance measurement. *Frontiers of Engineering Management*, 6(4), 493–503. <https://doi.org/10.1007/s42524-019-0046-2>

Autores

Diego Patricio Togra Cáceres. Maestrante en el programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos.

Diego Marcelo Cordero Guzman. Docente de la Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Cuenca.

Jorge Ormaza Andrade. Maestrante en el programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Cuenca.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.