

Gestión de diseño estructural mediante liderazgo efectivo: estudio aplicado al puente Isidro Ayora en Guayaquil

Structural design management through effective leadership: a study applied to the Isidro Ayora Bridge in Guayaquil

Gloria Francisca Velásquez Donoso, Glicerio Petrona Gómez Ceballos, Jorge Ormaza Andrade

Resumen

En los proyectos de infraestructura civil en Guayaquil se ha identificado una brecha entre la planificación del diseño estructural y su ejecución, lo que genera demoras, observaciones correctivas y un uso ineficiente de materiales. El objetivo principal del estudio fue fortalecer la influencia del liderazgo efectivo en la gestión del diseño estructural aplicado al puente urbano Isidro Ayora. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional, aplicando un cuestionario estructural basado en la escala de Likert a un grupo de 7 ingenieros civiles. La fiabilidad del cuestionario se validó mediante el alfa de Cronbach de 0,786, considerado aceptable. Los resultados estadísticos indicaron que las variables analizadas se distribuyen de manera normal y que existe una correlación positiva significativa entre el liderazgo efectivo y la gestión del diseño estructural con un $r=0,652$. Estos hallazgos evidencian que los estilos de liderazgo transformacional y comunicativo impulsan la motivación del equipo, el cumplimiento de plazos y la optimización de recursos. En conclusión, la investigación confirma que un liderazgo efectivo impacta en la calidad técnica y la sostenibilidad de los proyectos estructurales, convirtiéndose en un factor estratégico para el éxito en la planificación y ejecución de obras de infraestructura en entornos urbanos.

Palabras clave: Liderazgo; Gestión del diseño estructural; Motivación; Infraestructura urbana; Puentes.

Gloria Francisca Velásquez Donoso

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | gloria.velasquez.00@est.ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-8278-3646>

Glicerio Petrona Gómez Ceballos

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | glicerio.gomez@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6955-3293>

Jorge Ormaza Andrade

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | jormaza@ucacue.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5449-1042>

<http://doi.org/10.46652/pacha.v7i20.510>

ISSN 2697-3677

Vol. 7 No. 20 enero-abril 2026, e260510

Quito, Ecuador

Enviado: octubre 31, 2025

Aceptado: diciembre 27, 2025

Publicado: enero 29, 2026

Continuous Publication



Abstract

In civil infrastructure projects in Guayaquil, a gap has been identified between structural design planning and execution, leading to delays, corrective observations, and inefficient use of materials. The main objective of the study was to strengthen the influence of effective leadership in structural design management applied to the Isidro Ayora urban bridge. The research adopted a quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational approach, administering a Likert-scale structural questionnaire to a group of seven civil engineers. The questionnaire's reliability was validated using Cronbach's alpha of 0.786, considered acceptable. The statistical results indicated that the variables analyzed were normally distributed and that there was a significant positive correlation between effective leadership and structural design management, with $r = 0.652$. These findings demonstrate that transformational and communicative leadership styles boost team motivation, deadline compliance, and resource optimization. In conclusion, the research confirms that effective leadership impacts the technical quality and sustainability of structural projects, becoming a strategic factor for success in the planning and execution of infrastructure projects in urban environments.

Keywords: Leadership; Structural design management; Motivation; Urban infrastructure; Bridges.

Introducción

La infraestructura civil constituye un pilar estratégico para el desarrollo económico y social de las ciudades, siendo los puentes urbanos elementos clave en la movilidad y conectividad de Guayaquil, Ecuador. El diseño estructural de estos proyectos no solo implica cálculos técnicos, sino una adecuada gestión que garantice el cumplimiento de normativas, plazos y la optimización de recursos, contribuyendo a la sostenibilidad y seguridad de las obras (Shi et al., 2023). La relevancia de integrar liderazgo efectivo dentro de los equipos de diseño se refleja en la necesidad de mejorar la coordinación, motivación y comunicación, aspectos que, al ser gestionados de manera eficiente, pueden elevar el desempeño de los proyectos y reducir los costos operativos, fortaleciendo el progreso urbano y la competitividad de la ciudad. “El liderazgo tiene una influencia más considerable (0,263) que la motivación laboral (0,171) hacia la satisfacción laboral de los empleados” (Pancasila et al., 2020, p. 387), demostrando su potencial para incrementar la efectividad del equipo técnico y el desempeño en proyectos de infraestructura cuando se aplica de manera estratégica.

En este contexto, se observa que en los proyectos de infraestructura civil en Guayaquil persiste una brecha entre la planificación del diseño estructural y su ejecución eficiente, manifestándose en retrasos, observaciones correctivas y desperdicio de materiales como acero y hormigón, lo cual afecta la calidad técnica y la sostenibilidad de las obras (Martínez-Muñoz et al., 2022). Estos problemas están vinculados a liderazgos técnicos limitados que impactan negativamente en la motivación del equipo, en la claridad de la comunicación y en la coordinación entre disciplinas (Kim & Shah, 2016), reduciendo el rendimiento colectivo durante la fase de diseño y generando retrabajos y sobrecostos que afectan los proyectos.

A pesar de la importancia de estos aspectos, existe escasa evidencia empírica en el contexto ecuatoriano que explique cómo el liderazgo efectivo en equipos de ingeniería civil influye directamente en la calidad, la planificación y la eficiencia material del diseño estructural de puentes urbanos (Adake & Lakade, 2019). Esta falta de estudios integrales, que vinculen el liderazgo con

métricas técnicas de cumplimiento de cronogramas y optimización de recursos, limita la identificación de estrategias prácticas de mejora que puedan implementarse en las consultorías de diseño estructural de la ciudad.

Frente a esta problemática, entender como el liderazgo efectivo influye en la gestión del diseño estructural resulta muy importante para optimizar los procesos de planificación y de control técnico en puentes urbanos, asegurando obras sostenibles y funcionales. La literatura demuestra que un liderazgo transformacional y comunicativo tiene efectos positivos en la motivación y rendimiento de los equipos técnicos de trabajo, mientras que una gestión del diseño estructural correcta permite utilizar de forma óptima los materiales y cumplir con los plazos de entrega establecidos. Por lo expuesto, esta investigación se alinea con las necesidades de Guayaquil en materia de infraestructura segura y calidad técnica, mejorando el desarrollo urbano y contribuyendo con la consolidación de capacidad de gestión de proyectos en la ingeniería civil local.

Analizar la relación entre el liderazgo y la gestión del diseño estructural contribuirá a mejorar las acciones de los equipos técnicos, disminuir errores y optimizar recursos en un entorno donde la eficiencia en los proyectos públicos y privados es esencial para la sostenibilidad urbana. De esta manera, el presente estudio se conecta con la línea de investigación relacionada con la calidad, productividad y responsabilidad social de la Universidad Católica de Cuenca, aportando conocimiento práctico que permita mejorar la gestión de proyectos de infraestructura en la ciudad.

Se utilizará un enfoque cuantitativo lo que facilitará comprender de forma integral la relación entre liderazgo y la gestión del diseño estructural. Se llevarán a cabo encuestas utilizando escalas de tipo Likert para medir percepciones de liderazgo y motivación. Asimismo, se realizará una revisión documental de los planos estructurales y de las memorias de cálculo estructural. Este estudio de tipo correlacional explicativo, no experimental y de corte transversal garantizará que los resultados obtenidos reflejen con exactitud la relación entre las variables en un proyecto real de un puente urbano en Guayaquil.

Se espera demostrar que la implementación de un liderazgo efectivo en la gestión del diseño estructural de un puente urbano en Guayaquil contribuye a una mejora en la coordinación de tareas, reducción de observaciones correctivas y uso óptimo de recursos estructurales. Para sustentar esta hipótesis, se considera que, de acuerdo con el INEC, los proyectos de infraestructura urbana en Ecuador presentan retrasos promedio de entre 18% y 22% debido a deficiencias en liderazgo y coordinación, por lo que la aplicación de estrategias de liderazgo efectivo podría reducir estos retrasos en al menos un 15% en proyectos similares. Asimismo, Shi et al. (2023), sostienen que una gestión estructural adecuada y un liderazgo técnico pueden disminuir entre un 8% y un 12% el desperdicio de materiales en proyectos de diseño, permitiendo proyectar una reducción aproximada del 10% en el desperdicio de acero y hormigón al aplicar liderazgo efectivo en proyectos de infraestructura urbana. Estas proyecciones se complementan con la evidencia de Pancasila et al. (2020), quienes destacan que el liderazgo efectivo genera impactos positivos en la motivación y desempeño de los equipos, contribuyendo de forma indirecta a mejorar la eficiencia técnica en contextos de ingeniería. De este modo, la investigación busca aportar evidencia empírica que for-

talezca las competencias de liderazgo técnico y optimice la gestión de proyectos de infraestructura de manera sostenible en Guayaquil.

Finalmente, esta investigación establece las bases para el desarrollo de tácticas efectivas de liderazgo en grupos de diseño de puentes en Guayaquil, mejorando los estándares de calidad, al cumplimiento de los plazos y mejorando la eficiencia en el uso de materiales en proyectos de infraestructura urbana. Los hallazgos de este estudio pueden ser empleados para mejorar la capacitación de líderes en el ámbito de la ingeniería civil y servir como referencia en futuras investigaciones relacionadas con la gestión de proyectos de infraestructura sostenible y eficiente, contribuyendo a la construcción de ciudades más seguras y funcionales.

La relevancia de esta investigación radica en que, en la ciudad de Guayaquil, los proyectos de puentes urbanos sufren retrasos, correcciones recurrentes y uso inadecuado de recursos por errores en la planificación del diseño estructural y liderazgos técnicos que entorpecen la colaboración y motivación del equipo. Examinar estos indicadores permitirá detectar fallas en la gestión del diseño estructural y proponer mejoras que optimicen recursos, calidad técnica y plazos en proyectos de infraestructura de puentes. Este beneficio social es claro, pues al mejorar la gestión de estos proyectos se asegurará la entrega de puentes seguros y funcionales en los plazos acordados, potenciando la movilidad urbana y mejorando la calidad de vida de miles de ciudadanos.

Con este propósito, la investigación busca responder a la pregunta de cómo influye el liderazgo efectivo en la gestión de diseño estructural de un puente urbano en Guayaquil. Para ello se ha definido como objetivo general fortalecer la influencia del liderazgo efectivo sobre la gestión del diseño estructural aplicado al puente urbano Isidro Ayora de la ciudad de Guayaquil.

Referencial teórico

La gestión del diseño estructural en proyectos de infraestructura civil enfrenta importantes dificultades en relación con la calidad técnica, cumplimiento de plazos y eficiencia de recursos. Varios estudios coinciden en que un liderazgo efectivo puede jugar un papel crucial en la reducción de estos obstáculos.

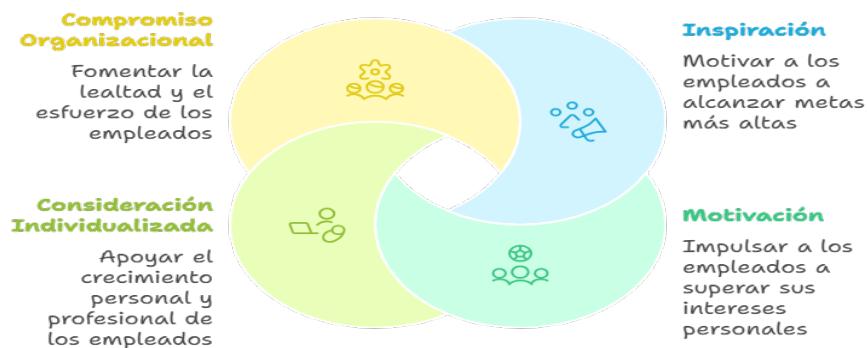
Liderazgo efectivo en proyectos de ingeniería: estilos de liderazgo, comunicación efectiva y motivación de equipos

La gestión del diseño estructural en proyectos de infraestructura civil enfrenta retos considerables en calidad técnica, cumplimiento de plazos y eficiencia de recursos. En este contexto, el liderazgo efectivo surge como un factor crítico para mitigar estas dificultades, particularmente en entornos de alta complejidad como los puentes urbanos en Guayaquil. Al respecto, Pancasila et al. (2020), sostienen que existe una conexión positiva entre el liderazgo y la motivación de equipos técnicos, demostrando que el liderazgo tiene una influencia considerable (0,263) en la satisfacción laboral, superior a la motivación aislada (0,171). Este descubrimiento es relevante el presente es-

tudio, ya que enfatiza la necesidad de analizar como el liderazgo efectivo puede fortalecer el compromiso de los equipos de diseño estructural.

Asimismo, Northouse (2022), profundiza en el impacto del liderazgo sobre la coordinación y la satisfacción laboral, subrayando que los estilos de liderazgo transformacional fomentan la confianza y la alineación de metas. Estos componentes son indispensables para gestionar equipos de diseño estructural en contextos que requieren una alta exigencia técnica. Esta perspectiva es clave, pues conecta la motivación interna de los equipos con la eficiencia en el cumplimiento de resultados en proyectos complejos.

Figura 1. Componentes del liderazgo transformacional



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, Kim y Shah (2016), amplían esta perspectiva al evidenciar que la claridad comunicativa de un líder disminuye los errores de interpretación en los equipos técnicos, mejorando la consistencia en la comprensión de objetivos y tareas. Este hallazgo tiene una aplicabilidad directa en proyectos de diseño estructural, donde la interpretación precisa de criterios técnicos y normativos es esencial para prevenir retrasos y retrabajos.

De manera complementaria, el liderazgo efectivo en proyectos de ingeniería no solo debe enfocarse en la comunicación y motivación, sino también en la capacidad de gestionar factores psicosociales que influyen en el desempeño del equipo. El estrés laboral se presenta como uno de los factores más determinantes en este contexto, ya que afecta la productividad, la calidad del trabajo y la unidad dentro de los equipos. De acuerdo con Pavón-Valencia & Juárez-Juárez (2024), en el sector de la construcción, los efectos del estrés laboral pueden manifestarse en un bajo desempeño, faltas laborales y desmotivación, lo que evidencia la necesidad de que los líderes implementen estilos de dirección que promuevan un entorno organizacional saludable. En este sentido, el liderazgo transformacional y participativo se plantea como una estrategia clave para disminuir el estrés y aumentar la eficacia en proyectos de ingeniería.

Otras investigaciones coinciden en que el liderazgo transformacional no solo potencia la motivación, sino que también mejora la capacidad de los equipos para adaptarse a ambientes de alta complejidad e incertidumbre. Riquelme-Castañeda et al. (2022), evidencian que este tipo de liderazgo incide directamente en la resolución de problemas complejos, lo que refuerza la toma de

decisiones en contextos de ingeniería donde la presión de tiempo y recursos es elevada. De manera similar, Figueroa et al. (2023), plantean que el liderazgo distribuido promueve el aprendizaje y la innovación colectiva, mejorando las capacidades del grupo en proyectos de infraestructura.

En este mismo contexto, Torrejón-Gallo et al. (2022), enfatizan la importancia del aprendizaje organizacional como mediador entre el liderazgo transformacional y la satisfacción laboral, destacando que los equipos de ingeniería consiguen un mejor rendimiento técnico cuando el liderazgo se complementa con capacitaciones constantes.

A través de la evaluación metodológica, los estudios analizados emplean el uso de enfoques cuantitativos y mixtos, incluyendo encuestas estructuradas y estudios de correlación. A pesar de que las muestras son sólidas, su enfoque se limita a contextos asiáticos y occidentales. Esta evaluación critica de la validez externa plantea la necesidad de llevar a cabo estudios concretos en campo para determinar si los mismos estilos de liderazgo producen resultados parecidos en ambientes urbanos con normativas y dinámicas culturales propias, tal como ocurre en Ecuador.

El conceso académico que emerge de estos estudios resaltan que un liderazgo efectivo tiene una repercusión positiva en la motivación de los equipos técnicos, así como la claridad en la comunicación y la coordinación. Estos aspectos son fundamentales para mejorar la eficiencia y la calidad en la gestión del diseño estructural.

Gestión del diseño estructural: normativa técnica, control de calidad y optimización de recursos

La gestión del diseño estructural no se limita al cálculo técnico, sino que abarca el cumplimiento de estándares normativos, la garantía de calidad técnica y la optimización de recursos materiales, desafíos aún latentes en la realidad de Guayaquil. Shi et al. (2023), destacan los riesgos asociados al incumplimiento normativo y la fragmentación de procesos en las consultorías de diseño estructural, evidencian como la falta de integración en los equipos técnicos origina un aumento en las observaciones correctivas y un retraso en la aprobación de proyectos. Este descubrimiento enfatiza la relevancia de un liderazgo técnico capaz de garantizar la cohesión de equipos multidisciplinarios durante la fase de diseño.

En cuanto al control de plazos, Adake y Lakade (2019), proponen que se implemente un sistema eficiente para la gestión del cronograma en proyectos de construcción, con el fin de detectar desviaciones en términos de tiempo y costo de forma temprana. Este método, que se basa en indicadores cuantificables, es apropiado para la presente investigación, dado que permitirá una medición objetiva del grado de cumplimiento de los cronogramas en el diseño estructural del puente urbano en estudio.

Por su parte, Martínez-Muñoz et al. (2022), utilizan algoritmos de enjambre para mostrar técnicas de optimización estructural en puentes compuestos por acero y hormigón, demostrando que la implementación de estrategias de optimización puede reducir entre un 8% y un 12% el desperdicio de materiales. Este hallazgo está directamente relacionado con el indicador de eficiencia

en el uso de materiales como acero y hormigón, aportando evidencia acerca de la relevancia del uso de herramientas de optimización en el diseño estructural.

Los estudios de caso han documentado extensamente la gestión del diseño estructural de puentes. Wenzel (2021), enfatiza la importancia de incorporar sistemas de monitoreo constante al analizar el comportamiento estructural de puentes singulares. De manera similar, Burgos-Núñez (2023), analiza el diseño del puente de Villanueva de la Reina, subrayando la relevancia del liderazgo técnico coordinado para combinar criterios históricos y estructurales en la ejecución. Estas experiencias enfatizan la necesidad de un liderazgo multidisciplinario, alineando criterios técnicos con demandas patrimoniales. En el contexto ecuatoriano, Galarza et al. (2024), llevaron a cabo la evaluación estructural de un puente en la costa, demostrando la importancia del diagnóstico local y del liderazgo técnico para optimizar recursos y tiempos de intervención.

En esta dirección, el liderazgo que promueve la incorporación de nuevas tecnologías en la gestión estructural es relevante. Gómez-Valdés et al. (2023), evidencian que, para gestionar proyectos de construcción con la metodología BIM, se requieren líderes capaces de coordinar equipos interdisciplinarios, lo cual mejora la eficacia y minimiza los errores durante la etapa de diseño. De igual modo, Pavón-Valencia & Juárez-Juárez (2024), destacan que la manera en que los equipos técnicos enfrentan cambios metodológicos, como el uso de BIM, está determinada por el liderazgo en el sector de la construcción. Resaltando que una dirección clara facilita la incorporación de nuevas tecnologías sin comprometer plazos ni costos.

Según Vistín-Guilcapi et al. (2024), señalan que el uso de habilidades de diseño en la gestión de proyectos de construcción en Ecuador está influenciado por la capacidad de coordinación de los líderes, lo cual impacta de forma directa en la calidad normativa y en la reducción de retrabajos.

A partir de un análisis crítico, se puede observar que estas investigaciones utilizan métodos cuantitativos avanzadas que incorpora modelos de simulación, análisis documental de cronogramas y revisiones de planos estructurales, lo cual resalta su rigor científico. No obstante, aún existe una limitación en cuanto a su contextualización en entornos urbanos de América Latina y la integración explícita de factores relacionados con el liderazgo en la gestión técnica del diseño. Esto releva un área poco explorada que la presente investigación puede abordar.

Estudios analizados en este campo sugieren que una adecuada gestión estructural utilizando el uso de instrumentos de optimización y control puede reducir tiempos de entrega, mejorar la calidad normativa y reducir los desperdicios de materiales.

Relación liderazgo - gestión estructural: impacto del liderazgo en la eficiencia y factores contextuales y culturales

Analizar la relación entre liderazgo efectivo y gestión del diseño estructural se presenta como una necesidad para entender a fondo como las capacidades del liderazgo influyen en el desempeño técnico de los equipos de diseño. Creswell y Creswell (2018), argumentan que el liderazgo orien-

tado al logro fortalece la gestión de plazos vinculando los aspectos humanos de líder equipos con los resultados técnicos en proyectos de ingeniería.

Salcedo Fernández (2018), complementa esta visión al demostrar que el liderazgo transformacional tiene un impacto positivo en la calidad normativa de los proyectos, ya que profundiza en la manera en que este tipo de liderazgo, al enfocarse en la estimulación intelectual y fortalecer el compromiso con la excelencia técnica entre sus integrantes. Su obra, que se dedica a explicar la esencia y la medición de este tipo de liderazgo, refuerza la importancia de la presente investigación. De esta manera, sitúa al liderazgo no solo como un factor que promueve la motivación, sino también como un catalizador fundamental para el cumplimiento de altos estándares técnicos en proyectos estructurales.

La literatura especializada indica que, para gestionar el diseño estructural en proyectos de puentes no solo exige competencias técnicas, sino también estilos de liderazgo capaces de motivar equipos, fomentar la innovación y garantizar la sostenibilidad en las obras. En este sentido, los aportes de Figueroa et al. (2023) y Vistín-Guilcapi et al. (2024), reafirman la importancia de incluir en el entrenamiento de los equipos técnicos las capacidades blandas, coaching y liderazgo distribuido en la formación de equipos técnicos, lo que mejora tanto la cohesión del grupo como su rendimiento.

De manera similar, Yin (2009), destaca que los estudios de caso son ideales para explorar factores humanos y técnicos de forma integrada, justificando la metodología de estudio de caso que se utiliza en esta investigación para examinar la gestión del diseño estructural y el liderazgo en el puente urbano de Guayaquil.

La importancia de vincular estilos de liderazgo con la gestión técnica se manifiesta en los hallazgos de Rueda Sánchez et al. (2024), quienes argumentan que el liderazgo es un componente fundamental de las capacidades dinámicas dentro de las organizaciones, siendo clave para generar adaptabilidad frente a contextos cambiantes.

A partir de lo expuesto, Alcázar Cruz (2020), plantea que el liderazgo y el compromiso organizacional impactan directamente en la eficiencia de la gestión de proyectos, señalando que la motivación inspiracional se refleja en una mayor disciplina técnica y cumplimiento de estándares. De igual manera, Molina Montalvo & Saldaña Salazar (2023), enfatizan que los estilos de liderazgo influyen en la gestión de proyectos de investigación aplicada, destacando la relación entre la claridad de objetivos y la eficacia de los resultados.

En el ámbito ético, Mata-Abdelnour (2023), enfatiza que las decisiones de los líderes en proyectos de construcción deben considerar tanto aspectos técnicos como principios de la organización, lo que asegura sostenibilidad y responsabilidad social en las obras.

Por consiguiente, Valdés Florat (2022), analiza casos de puentes en la costa de Ecuador, concluyendo que la integración de liderazgo técnico y social es crucial para garantizar la sostenibilidad, seguridad y la relevancia cultural en proyectos de gran escala.

Desde un enfoque metodológico, estas investigaciones emplean enfoques mixtos y cualitativos, haciendo uso de entrevistas, análisis de casos y observaciones. Estas herramientas se alinean con la presente investigación, ya que buscan reflejar la interacción entre el liderazgo y el desempeño técnico en un entorno aplicado. No obstante, surge la duda acerca de si estos hallazgos pueden ser replicados en situaciones locales ecuatorianas con características socioculturales específicas.

Diversos estudios muestran claramente que un liderazgo efectivo puede incidir de forma significativa en la eficiencia de la gestión del diseño estructural, ya que favorece tanto el cumplimiento de los tiempos establecidos como la mejora de la calidad técnica.

Metodología

El presente artículo adoptó un enfoque cuantitativo para evaluar, mediante herramientas estructuradas, la motivación del equipo técnico y el grado de cumplimiento de los plazos establecidos. Para este estudio se empleó el método inductivo con el fin de generar conclusiones generales a partir del análisis de datos específicos. Además, se aplicó el método deductivo para someter a prueba estas generalizaciones.

El diseño del estudio fue no experimental, bajo la modalidad de estudio de caso, ya que las variables no fueron manipuladas, sino que se examinaron en su entorno natural. El caso particular a investigar fue el equipo técnico encargado del diseño estructural del puente Isidro Ayora en la ciudad de Guayaquil, lo que posibilitó un análisis profundo y contextualizado de la problemática.

El marco metodológico adoptado fue de tipo descriptivo, explicativo, correlacional con un enfoque cuantitativo y no experimental. Este se alineó de manera coherente a los objetivos de la investigación, lo que facilitó explorar con profundidad la influencia del liderazgo efectivo en la gestión del diseño estructural, bajo condiciones de validez técnica y representatividad total.

El nivel de la investigación fue de tipo aplicado, ya que no se limitó únicamente a describir o comprender un fenómeno, sino que buscó aprovechar ese conocimiento para proponer soluciones concretas con el fin de mejorar la gestión del diseño estructural en obras de infraestructura compleja. Respecto a la temporalidad, se trató de un estudio de tipo transversal, debido a que la recolección de datos se realizó en un único punto en el tiempo. Esto posibilitó capturar una instantánea del estado de las variables y su interacción en el marco del proyecto analizado.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos, la recolección de datos se aplicó a través de una encuesta, realizada mediante un cuestionario estructurado que utilizó una escala de Likert, en donde se recopilaron datos numéricos que permiten describir y establecer relaciones entre variables claves del estudio. Este cuestionario recolectó las opiniones de los ingenieros civiles pertenecientes al equipo técnico de diseño respecto al estilo de liderazgo y su efecto en la motivación y el rendimiento.

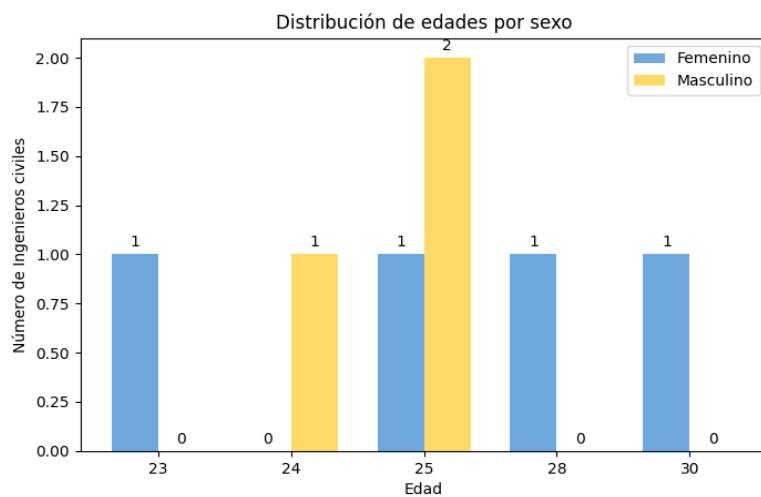
Los datos fueron recopilados mediante un formulario electrónico diseñado en Google forms y, una vez recolectada, se transfirió al programa estadístico SPSS versión 2026 para su análisis mediante tablas de datos que recopilaron las respuestas de los encuestados en la investigación. Para este propósito, se aplicó el coeficiente Alfa de Cronbach para asegurar la fiabilidad de las respuestas obtenidas. Los ítems del cuestionario de la investigación se evaluaron utilizando las frecuencias y porcentajes de las escalas de Likert; además, estas escalas se trataron como variables cuantitativas, lo que permitió presentar el promedio, la desviación estándar para cada elemento y cada una de las variables independientes y dependientes del cuestionario. Por último, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre cada una de las variables del instrumento con el fin de obtener la valoración final del equipo de diseño en relación con el liderazgo efectivo en el diseño estructural del puente urbano Isidro Ayora en la ciudad de Guayaquil.

La población objetiva del presente estudio estuvo compuesta por siete (7) ingenieros civiles, integrantes del equipo técnico encargado del diseño estructural del puente urbano Isidro Ayora en la ciudad de Guayaquil. Debido al tamaño reducido y completamente accesible de este grupo, se optó por incluir a la totalidad de sus miembros como unidades de análisis, estableciendo así un censo poblacional en lugar de una muestra estadística. Esta decisión responde al principio de exhaustividad metodológica, ya que no se efectuó una selección parcial del universo, sino un abordaje integral del mismo.

Resultados

El presente estudio muestra por medio de la figura nro. 2, la distribución de los siete ingenieros civiles que conforman la población censada de este análisis, considerando las variables de edad y el género. Dado que se trata de un censo poblacional, los datos reflejan la totalidad de la población objetivo y no una muestra estadística, lo que permite un análisis completo y representativo de las características demográficas del grupo. El grupo técnico de estudio estuvo compuesto por un total de siete ingenieros civiles, de los cuales cuatro eran mujeres (57,1%) y tres hombres (42,9%), lo que refleja una participación femenina ligeramente superior a la masculina. Así mismo, las edades de los profesionales oscilaron entre 23 y 30 años, lo que proporciona una perspectiva juvenil y dinámica al análisis. Esta descripción inicial constituye un marco esencial para entender los resultados posteriores relacionados con la gestión del diseño estructural y el liderazgo efectivo en proyectos de ingeniería.

Figura 2. Distribución de ingenieros civiles de la población censada según edad y sexo



Fuente: elaboración propia.

Para evaluar la consistencia interna de los 20 ítems que conforman la escala de percepción sobre el liderazgo efectivo y la gestión del diseño estructural en proyectos de ingeniería, se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach. La tabla Nro. 1 del Índice de fiabilidad demuestra que el cuestionario compuesto por 20 ítems posee un Alfa de Cronbach de 0,786. Este valor es un indicador clave de la consistencia interna del instrumento. En el campo de la ingeniería y las ciencias aplicadas, se establece que un coeficiente de fiabilidad de 0,70 o superior es aceptable. Por consiguiente, el resultado de 0,786 confirma que la escala tiene una consistencia interna buena y completamente satisfactoria, validando su uso como una herramienta de medición fiable y sólido para el constructo evaluado en el ámbito de la ingeniería.

Tabla 1. Índice de fiabilidad (Alfa de Cronbach)

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,786	0,771	20

Fuente: elaboración propia.

El análisis descriptivo de la variable independiente: liderazgo efectivo y la Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural revela diferencias y similitudes importantes en sus tendencias centrales, dispersión y formas de distribución. Al examinar la tendencia central se observa que la Variable Independiente presenta una media notablemente más alta de 54,57 en comparación con la media de 29,86 de la Variable Dependiente. Esta diferencia en los promedios también se observa en sus medianas respectivas (54,00 para Variable Independiente y 29,00 para Variable Dependiente), que se encuentran bastante próximas a sus medias, lo que indica distribuciones bastante centradas en ambos casos. Los intervalos de confianza al 95% para la media también refuerzan esta diferencia de magnitud, ya que el rango de Variable Independiente (50,54 a 58,59) está completamente separado y es más alto que el de Variable Dependiente (27,33 a 32,38).

Respecto a la dispersión, la Variable Independiente demuestra ser notablemente más diversa y cambiante en comparación con la Variable Dependiente. Esto se evidencia claramente en su

desviación estándar de 4,35 que es significativamente mayor que la desviación estándar de 2,73 de la Variable Dependiente. Esta mayor variabilidad de la Variable Independiente se corrobora con una varianza (18,95) que es más del doble de la Variable Dependiente (7,48) y con un rango de 13,00 (de 47 a 60), que es casi el doble del rango de 7,00 (de 27 a 34) de la Variable dependiente. Esto indica que los valores de la Variable Independiente se extienden en un espectro más amplio, mientras que los de la Variable Dependiente tienden a agruparse más alrededor de su media.

Al analizar la forma de las distribuciones, la Variable Independiente muestra una ligera asimetría negativa (hacia la izquierda, -0,544) y una curtosis ligeramente positiva (0,519), indicando una distribución con picos un poco más marcados que lo habitual. En contraste, la Variable Dependiente presenta una ligera asimetría positiva (hacia la derecha, 0,619) y una curtosis negativa (-1,004), indicando una distribución un poco más aplanada. A pesar de estas diferencias en la dirección y el grado de asimetría y curtosis, ambos valores se sitúan dentro de los rangos comúnmente aceptados para considerar una distribución como aproximadamente normal.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos.

		Estadístico	Desv. Error
Variable Independiente: Liderazgo efectivo	Media	54,5714	1,64544
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	50,5452
		Límite superior	58,5977
	Media recortada al 5%	54,6905	
	Mediana	54,0000	
	Varianza	18,952	
	Desv. Desviación	4,35343	
	Mínimo	47,00	
	Máximo	60,00	
	Rango	13,00	
	Rango intercuartil	6,00	
	Asimetría	-,544	,794
Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural	Curtosis	,519	1,587
	Media	29,8571	1,03345
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	27,3284
		Límite superior	32,3859
	Media recortada al 5%	29,7857	
	Mediana	29,0000	
	Varianza	7,476	
	Desv. Desviación	2,73426	
	Mínimo	27,00	
	Máximo	34,00	
	Rango	7,00	
	Rango intercuartil	6,00	
Asimetría		,619	,794
	Curtosis	-1,004	1,587

Fuente: elaboración propia.

A continuación, la tabla Nro. 3 analiza las pruebas de normalidad, en la cual presenta los resultados de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para la Variable Independiente y la Variable Dependiente, las cuales cuentan con un censo poblacional de 7 grados de libertad. El valor de referencia clave es el de significación (Sig.) o valor p : si $\text{Sig.} > 0,05$, se considera que la distribución es normal. En este escenario, el valor de Sig. Obtenido en la prueba de Shapiro Wilk, la más apropiada para muestras pequeñas es de 0,644 para la Variable Independiente (V1) y 0,278 para la Variable Dependiente. Dado que ambos valores son mayores que 0,05 se concluye que las distribuciones de Variable Independiente y Variable Dependiente cumplen con el criterio de normalidad.

Tabla 3. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variable Independiente	,216	7	,200*	,941	7	,644
Variable Dependiente	,194	7	,200*	,891	7	,278

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia.

En relación con el análisis de correlación de Pearson representado en los resultados de la tabla Nro. 4, este arrojó un coeficiente de $r=0,652$ entre la Variable Independiente y la Variable Dependiente para la totalidad de la población estudiada. Este valor señala una relación lineal positiva fuerte entre ambas variables. Dado que la investigación incluye el 100% de la población de interés ($N=7$), este coeficiente representa el valor verdadero y final de la conexión. Por lo expuesto, se concluye que las variables tienden a moverse en la misma dirección. Por ejemplo, si la Variable Independiente representa la claridad de la comunicación en el liderazgo y la Variable Dependiente representa la compresión de las tareas por parte del equipo, esta fuerte correlación positiva sugiere que una mayor claridad en la comunicación influye directamente en una mejor comprensión de las tareas, contribuyendo potencialmente a reducir los errores técnicos en los diseños estructurales.

Tabla 4. Correlación de Pearson

		Variable Independiente	Variable Dependiente
Variable Independiente: Liderazgo efectivo	Correlación de Pearson	1	,652
	Sig. (bilateral)		,112
	N	7	7
Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural	Correlación de Pearson	,652	1
	Sig. (bilateral)	,112	
	N	7	7

Fuente: elaboración propia.

Discusión

La presente discusión aborda la interpretación de los resultados estadísticos que se han recolectado a partir del censo poblacional compuesto por siete ingenieros civiles inmersos en el diseño estructural del Puente Isidro Ayora, con el propósito de responder la pregunta central de la investigación: ¿Cómo influye el liderazgo efectivo en la gestión del diseño estructural de un puente urbano en Guayaquil?

El estudio demostró una sólida base metodológica que valida la interpretación de los resultados. La escala empleada para medir los constructos mostro una fiabilidad buena, alcanzando un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,786 para los 20 ítems, lo que confirma la calidad de la medición y su consistencia interna. Adicionalmente, las distribuciones de la Variable Independiente y la Variable Dependiente, se consideraron aproximadamente normales, con valores de significación en la prueba de Shapiro-Wilk superiores a 0,05, para la Variable Independiente se obtuvo el valor de 0,644 y para la Variable Dependiente se obtuvo el valor de 0,278; justificando la elección de un análisis paramétrico.

El hallazgo principal de la investigación es que la hipótesis de relación se sostiene, ya que se ha logrado una correlación positiva fuerte de $r=0,652$. Este coeficiente, que es el valor real de la asociación para la población censada, establece que la mejora en el liderazgo efectivo en la gestión de diseño se asocia con un aumento en la calidad y eficiencia de la gestión del diseño estructural. Este descubrimiento concuerda con la literatura que relaciona directamente los estilos de liderazgo positivo con el rendimiento del equipo técnico y la capacidad de gestión (Rueda Sánchez et al., 2024; Alcázar Cruz, 2020) y corrobora el argumento de Pancasila et al. (2020), sobre como la influencia del liderazgo impacta favorablemente en el desempeño laboral.

A pesar de la fuerte correlación, el análisis descriptivo muestra una diferencia cuantitativa importante entre el nivel del liderazgo percibido y el desempeño en la gestión. La media de la Variable Independiente: Liderazgo efectivo es de 54,57, lo que indica una percepción muy positiva. Por el contrario, la media de la Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural es de 29,86. Esta diferencia de 24,71 puntos indica que la capacidad del liderazgo no se está traduciendo completamente en el resultado final de la gestión.

La discrepancia que se observa entre los resultados determinados de la media para la Variable Independiente y la Variable Dependiente, se puede interpretar considerando la diferencia en la dispersión de ambas variables. La variable Independiente presenta una variabilidad más elevada (Desviación Estándar = 4,35) en comparación con la Variable Dependiente, cuya Desviación Estándar = 2,73. La diferencia en la dispersión de las dos variables puede ser tomada en cuenta para interpretar esta discrepancia. Esto indica que la Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural esta inherentemente vinculada al cumplimiento de normas, como señalan Shi et al. (2023), lo que restringe su margen de variación.

Esta restricción técnica debe ser confrontada con las posibles limitantes contextuales. El resultado podría verse atenuado por factores como el estrés elevado que implica manejar proyectos de construcción (Pavón-Valencia & Juárez-Juárez, 2024), que agota la energía que el liderazgo efectivo intenta producir. La correlación de Pearson demuestra que el liderazgo efectivo es el factor con mayor influencia, sin embargo, la baja media de la Variable Dependiente señala que el nivel mínimo de desempeño en la gestión es bajo a causa de restricciones externas o internas que el líder no está mitigando completamente.

La principal novedad del estudio reside en la cuantificación de una relación sólida en un censo poblacional, lo que otorga a la conclusión de este equipo de diseño una validez interna indiscutible. Los hallazgos resaltan la importancia de las dimensiones del liderazgo comunicativo (Kim & Shah, 2016) y transformacional (Torrejón-Gallo et al., 2022), como componentes esenciales para influir en procesos técnicos.

Conclusión

A partir del análisis estadístico realizado y teniendo en cuenta el objetivo principal planteado en esta investigación, se presenta a continuación las principales conclusiones que permiten valorar el impacto del liderazgo efectivo en la gestión del diseño estrictas del puente urbano Isidro Ayora en la ciudad de Guayaquil. Estas conclusiones integran los hallazgos derivados de la fiabilidad del cuestionario estructurado, la relación entre variables, la validez de los datos, la dispersión observada en las respuestas y las limitaciones propias de la metodología utilizada.

La fiabilidad del instrumento es buena y totalmente aceptable, con un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.786. Este valor es superior al umbral de 0.70, lo que indica que los 20 ítems del cuestionario evalúan los constructos de liderazgo y gestión de manera coherente. Además, ambas variables tanto la Independiente y la Dependiente cumplieron el requisito de normalidad según la prueba de Shapiro-Wilk ($p=0.644$ para Variable Independiente y $p=0.278$ para Variable Dependiente), asegurando la validez estadística para aplicar pruebas paramétricas, como la correlación de Pearson.

El estudio logró validar la hipótesis principal al establecer una fuerte correlación positiva lineal entre el liderazgo efectivo y la gestión del diseño estructural en la totalidad de la población censada de ingenieros civiles ($N=7$). El coeficiente de correlación de Pearson, $r=0.652$, indica que un incremento en el liderazgo efectivo está directamente vinculado a una mejora sustancial en la planificación, el cumplimiento de normativas y la eficacia en el uso de recursos en el diseño. Este resultado proporciona una fundamentación empírica y contextual para dar prioridad a los estilos de liderazgo transformacional y comunicativo en los equipos de diseño de infraestructuras.

El análisis descriptivo evidenció que la Variable Independiente: Liderazgo efectivo es significativamente más dispersa con una desviación estándar de 4,35 y un rango de 13,00, en comparación con la Variable Dependiente: Gestión del diseño estructural, la cual tiene una desviación

estándar de 2,73 y un rango de 7,00. Esta diferencia en la variedad de respuestas sobre el liderazgo sugiere que las percepciones del equipo son más diversas, mientras que la gestión del diseño estructural resulta más uniforme gracias a la implementación de normas y criterios de calidad. Una reducción en esta dispersión del liderazgo podría traducirse en una relación más fuerte con la gestión del diseño.

La principal limitación del presente estudio se debe a su carácter censal, ya que se centra solo en siete ingenieros civiles de un solo proyecto, limitando así la validez externa de los hallazgos. Aunque los resultados son precisos para el caso estudiado, no se pueden aplicar a otros contextos. Para superar esta limitación, investigaciones futuras deberían ampliar el tamaño de la muestra e incluir diversos proyectos y tipologías estructurales, lo que permitirá aplicar técnicas de inferencia estadística. Así mismo, se sugiere implementar un enfoque longitudinal que incluya multiples etapas del ciclo de vida del proyecto y diseñar estudios causales o cuasiexperimentales que analicen intervenciones específicas de liderazgo, con el fin de avanzar de la correlación observada hacia una inferencia causal más sólida sobre su influencia en la gestión del diseño estructural.

Recomendaciones

Se recomienda la implementación de estrategias de liderazgo motivacional e inclusivo, las cuales refuerzen el compromiso y la unidad dentro de los equipos de diseño. Esta sugerencia se fundamenta en que la investigación consideró a la totalidad de la población censada, conformada por siete ingenieros civiles de tres hombres y cuatro mujeres en un rango de edad de 23 a 30 años. Las características de este equipo demuestran que se trata de un equipo joven con una participación femenina mayoritaria, lo que favorece la adopción de prácticas de liderazgo transformación orientadas a la innovación y la eficiencia.

Respecto a la comunicación organizacional, se recomienda llevar a cabo reuniones regulares con objetivos claros y mecanismos de retroalimentación, lo que asegura la comprensión de las directrices, reduce errores y mejora la colaboración. En cuanto a la planificación y los plazos, es recomendable fortalecer el control del cronograma con herramientas digitales para anticipar desviaciones y cumplir los tiempos. Además, para garantizar la calidad normativa del diseño, es necesario implementar listas de verificaciones alineadas con la normativa vigente. En relación con eficiencia de recursos, se propone adoptar métodos de diseño que reduzcan el uso excesivo de acero y hormigón, promoviendo así la sostenibilidad y la eficiencia económica sin comprometer el desempeño estructural.

Finalmente, considerando las limitaciones del enfoque censal y al reducido tamaño de la población analizada, se sugiere que futuras investigaciones amplíen el número de sujetos para abarcar diferentes proyectos y tipologías estructurales. Del mismo modo, se aconseja implementar un enfoque longitudinal que contemple las etapas de planificación, construcción y operación, además de diseñar estudios causales o cuasiexperimentales que permitan una evaluación más precisa del impacto de intervenciones específicas de liderazgo en la gestión del diseño estructural.

Referencias

- Adake, A. A., & Lakade, P. A. A. (2019). Project management approach by applying EVA to construction activities. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 8(8), 549–555. <https://doi.org/10.17577/IJERTV8IS080240>
- Alcázar Cruz, P. (2020). Estilo de liderazgo y compromiso organizacional: Impacto del liderazgo transformacional. *Economía Coyuntural*, 5(4), 89–122.
- Burgos-Núñez, A. (2023). *El puente de Villanueva de la Reina sobre el Guadalquivir (Jaén): Diseño estructural y constructivo de una obra histórica de hormigón armado. Hormigón y Acero*. Advance online publication. <https://doi.org/10.33586/hya.2023.3125>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.
- Figueroa, L. A., Castro, S. C., Cabrera, O. M., & Pino-Yancovic, M. (2023). Prácticas de liderazgo distribuido en formación técnico profesional: Nuevas formas de aprender, enseñar y trabajar. *Psicoperspectivas*, 22(3), 1–15. <https://doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol22-Issue3-fu-lltext-2949>
- Galarza, B., Llumiquinga, M., Hernández, L., Mora, E., & Molina, M. (2024). Evaluación estructural de un puente sobre un río en la costa Ecuatoriana. *Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones*, 7(1), 55–87. <https://doi.org/10.22206/cyap.2024.v7i1.3155>
- Gómez-Valdés, M., Acevedo-Acevedo, S., Alvarado-Acuña, L., & Iturra-Molina, R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología en Marcha*, 36(7), 120–134. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>
- Kim, J., & Shah, J. A. (2016). Improving team's consistency of understanding in meetings. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 46(5), 625–637. <https://doi.org/10.1109/THMS.2016.2547186>
- Martínez-Muñoz, D., García, J., Martí, J. V., & Yepes, V. (2022). Optimal design of steel-concrete composite bridge based on a transfer function discrete swarm intelligence algorithm. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 65(11). <https://doi.org/10.1007/s00158-022-03393-9>
- Mata-Abdelnour, E. (2023). Ética, liderazgo y toma de decisiones en la gestión de proyectos. *Revista Tecnología en Marcha*, 36(7), 110–119. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6855>
- Molina Montalvo, H. I., & Saldaña Salazar, B. (2023). Estrategias para un liderazgo efectivo: Evaluación de la gestión administrativa en un instituto de investigación. *Revista de El Colegio de San Luis*, 13(24), 1–28. <https://doi.org/10.21696/rccsl132420231479>
- Northouse, P. G. (2022). *Leadership: Theory and practice*. SAGE.
- Pancasila, I., Haryono, S., & Sulistyo, B. A. (2020). Effects of work motivation and leadership toward work satisfaction and employee performance: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(6), 387–397. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2020.VOL7.NO6.387>

- Pavón-Valencia, L., & Juárez-Juárez, Y. (2024). Impacto del estrés laboral en el desempeño de los colaboradores: Caso empresa de construcción en Coatzacoalcos. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 9. <https://doi.org/10.62580/ipsc.2024.9.176>
- Riquelme-Castañeda, J. A., Meza-Martínez, A. E., & Carvalho, R. J. (2022). Liderazgo y autoridad en la resolución de problemas complejos: Hacia un método de gestión. *Información Tecnológica*, 33(2), 321–330. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000200321>
- Rueda Sánchez, M. P., Sigala Paparella, L. E., Zapata Rotundo, G. J., & Armas Calderón, W. J. (2024). El liderazgo como componente de las capacidades dinámicas de las organizaciones. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 52, 234–259. <https://doi.org/10.14482/pege.52.400.525>
- Salcedo Fernández, A. (2018). *Liderazgo transformacional*. ESIC Editorial.
- Shi, J., Chen, Y., & Chen, Y. (2023). Quality and evaluation of architectural structure design: Taking several structural design consulting as examples. *Advances in Engineering Technology Research*, 1(3). <https://doi.org/10.56028/aetr.3.1.737>
- Torrejón-Gallo, B., Molina, C., & Serrano-Malebrán, J. (2022). La capacidad de aprendizaje organizativo como mediador de la relación entre liderazgo transformacional y satisfacción laboral. *Información Tecnológica*, 33(5), 1–10. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642022000500001>
- Valdés Florat, M. O. (2022). ¿Qué es el liderazgo? Contradicciones teóricas y alternativa de solución. *Retos de la Dirección*, 16(2), 148–169.
- Vistín-Guilcapi, D. R., Cisneros-Quintanilla, D. P., & Ortega-Castro, J. C. (2024). Habilidades de coaching para líderes de proyectos de construcción en Cuenca, Ecuador. *MQRInvestigar*, 8(2), 2893–2905. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.2893-2905>
- Wenzel, H. (2021). Comprobación permanente del comportamiento estructural de puentes singulares. *Hormigón y Acero*, 72(294/295), 195–203. <https://doi.org/10.33586/hya.2021.3033>
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods*. SAGE.

Autores

- Gloria Francisca Velásquez Donoso.** Ingeniería civil de la ciudad de Guayaquil y maestrante en el programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos.
- Gliceria Petrona Gómez Ceballos.** 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.** Docente tutor, de la 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.