



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v10i18.0822>

ACEPTACIÓN DE MATERIALES ALTERNATIVOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE RURAL: PERCEPCIÓN DE PROFESIONALES EN MANABÍ

ACCEPTANCE OF ALTERNATIVE MATERIALS AND ENERGY EFFICIENCY IN RURAL TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE: PROFESSIONALS' PERCEPTIONS IN MANABÍ

Intriago-Zambrano Alexander Biayini ¹; Parrales-Cantos Glider Nunilo ²

¹ Maestría en Infraestructura Física de Obras Civiles, Universidad Estatal del Sur de Manabí.
Jipijapa, Ecuador. Correo: intriago-alexander4807@unesum.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2786-8797>

² Maestría en Infraestructura Física de Obras Civiles, Universidad Estatal del Sur de Manabí.
Jipijapa, Ecuador. Correo: glider.parrales@unesum.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2233-8825>

Resumen

Este estudio analiza la aceptación de materiales alternativos y estrategias de eficiencia energética en la infraestructura de transporte en la ruralidad de Manabí, desde la perspectiva de profesionales de obras civiles. Se aplicó un diseño cuantitativo, no experimental, transversal y descriptivo-correlacional a una muestra por conveniencia de 103 participantes (72.8% ingenieros civiles), mediante un cuestionario adaptado del modelo UTAUT2 con cuatro dimensiones: Expectativa de Rendimiento (PE), Valor de Precio (PV), Condiciones Facilitadoras (FC) y Hábito (HB; ítems invertidos). Los resultados descriptivos muestran percepciones moderadamente favorables en PE (media = 3.68), PV (3.59) y FC (3.57), y una fuerte inercia hacia prácticas convencionales en HB (2.35). El análisis de correlación de Spearman evidenció asociaciones muy fuertes entre todas las dimensiones ($p < 0.01$): PE–PV ($p = 0.811$), FC–PV ($p = 0.829$), PE–FC ($p = 0.711$), y correlaciones negativas de HB con PE (-0.764), PV (-0.827) y FC (-0.788). Estos hallazgos revelan una paradoja actitud–conducta: se reconocen beneficios técnicos y económicos, pero el hábito constituye la principal barrera. Se recomienda una estrategia multinivel que fortalezca las condiciones habilitantes (manuales técnicos, bases de proveedores, capacitación y actualización normativa), acompañada de proyectos piloto públicos, incentivos económicos y certificación profesional, así como comunicación integrada que conecte desempeño y valor económico. Se concluye que intervenir simultáneamente sobre FC y HB puede generar efectos sinérgicos que aceleren la adopción sostenible en el sector.

Palabras claves: UTAUT2, barreras psicosociales, condiciones facilitadoras, valor económico, hábito profesional.

Abstract

This study examines the acceptance of alternative materials and energy efficiency strategies in rural transportation infrastructure in Manabí from the perspective of civil works professionals. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, descriptive–correlational design was applied to a convenience sample of 103 participants (72.8% civil engineers), using a questionnaire adapted from the UTAUT2 model with four dimensions: Performance Expectancy (PE), Price Value (PV), Facilitating Conditions (FC), and Habit (HB; reverse-scored items). Descriptive results indicate moderately favorable perceptions for PE (mean = 3.68), PV (3.59), and FC (3.57), and a strong inertia toward conventional practices for HB (2.35). Spearman correlations showed very strong associations among all dimensions ($p < 0.01$): PE–PV ($p = 0.811$), FC–PV ($p = 0.829$), PE–FC ($p = 0.711$), and negative correlations of HB with PE (-0.764), PV (-0.827), and FC (-0.788). Findings reveal an attitude–behavior paradox: technical and economic benefits are acknowledged, yet habit remains the primary barrier. A multi-level strategy is recommended to

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 13 de diciembre de 2025.

Fecha de aceptación: 10 de febrero de 2026.

Fecha de publicación: 10 de marzo de 2026.



strengthen enabling conditions (technical manuals, supplier registries, training, and code updates), alongside public pilot projects, economic incentives, and professional certification, plus integrated communication linking performance and economic value. Intervening simultaneously on FC and HB is likely to produce synergistic effects that accelerate sustainable adoption in the sector.

Keywords: UTAUT2, psychosocial barriers, facilitating conditions, economic value, professional habit.

1. Introducción

1.1. Contexto y Relevancia de la Infraestructura de Transporte Sostenible

La infraestructura de transporte sostenible en la región rural de Manabí es un aspecto crítico que necesita atención urgente, ya que representa un pilar fundamental para el desarrollo económico y social de estas comunidades. La creciente necesidad de soluciones sostenibles es impulsada por desafíos multifacéticos, incluyendo el cambio climático y el deterioro de la infraestructura convencional. La realidad de Manabí está marcada por un acceso limitado a caminos adecuados, lo cual es esencial para promover la integración económica, reducir la pobreza y mejorar la calidad de vida de sus residentes (Isah & Ibrahim, 2024; Kaiser & Barstow, 2022).

La región enfrenta desafíos ambientales significativos, y la

infraestructura de transporte convencional muchas veces contribuye a su deterioro. Estas infraestructuras no solo son costosas de mantener, sino que también a menudo tienen un impacto negativo sobre el medio ambiente a través de la emisión de gases de efecto invernadero y la degradación de los ecosistemas locales (Zavala Vásquez et al., 2024). La adopción de materiales alternativos, como el bambú tratado y plásticos reciclados, se presenta como una solución viable para mitigar estos efectos. Estos materiales no solo son más sostenibles, sino que también pueden ser más económicos a largo plazo, lo que los hace atractivos para proyectos de infraestructura rural en Manabí (Dimter et al., 2015).

Además, las estrategias de eficiencia energética son necesarias para maximizar el rendimiento de la infraestructura de transporte. Sin embargo, la implementación de estas estrategias enfrenta varias



barreras, incluidas las técnicas, económicas y sociales. Los profesionales en Manabí a menudo perciben que la falta de información y recursos sobre materiales sostenibles limita su adopción (Sornoza Parrales et al., 2023). La percepción negativa sobre los costos iniciales y la baja disponibilidad de proveedores locales también actúan como obstáculos significativos para integrar estos nuevos materiales en los proyectos de infraestructura existentes (Ismail et al., 2020).

A pesar de las percepciones positivas sobre el rendimiento de materiales alternativos y su potencial para mejorar la infraestructura rural, los hábitos arraigados y la resistencia al cambio pueden obstaculizar su adopción. Esto es especialmente cierto en un contexto donde las prácticas convencionales, como el uso de cemento y acero, se han institucionalizado a lo largo de los años (Hai et al., 2021; Yahaya et al., 2024).

Como se evidencia en estos antecedentes, el contexto de la infraestructura de transporte sostenible en Manabí es complejo y está interrelacionado con factores socioeconómicos, ambientales y

culturales (López-Paredes et al., 2025). La necesidad de avanzar hacia soluciones más sostenibles en el sector del transporte rural es apremiante, y la integración de materiales alternativos y estrategias de eficiencia energética no solo será beneficiosa para el medio ambiente, sino que también puede ser un catalizador para revitalizar la economía local y mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales (Ansarinejad et al., 2025; Kaiser & Barstow, 2022).

1.2. Marco Teórico y Fundamentación

Esta investigación se fundamenta en el modelo UTAUT2 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2), desarrollado por Venkatesh et al. (2012), que se convierte en la base conceptual para estudiar la aceptación de materiales alternativos y eficacia energética en la infraestructura de transporte en la ruralidad de Manabí. Este modelo amplía teorías anteriores como el TAM (Modelo de Aceptación de Tecnología) y el TPB (Teoría del Comportamiento Planeado), integrando elementos que consideran las expectativas de rendimiento, el valor de precio, las

condiciones facilitadoras y los hábitos de los usuarios (Allán-Baño et al., 2025; Arcos-Tana & Torres-Quezada, 2023).

En particular, el UTAUT2 establece cuatro dimensiones principales que son críticas para comprender la aceptación de nuevas tecnologías y, en este caso, la adopción de materiales sostenibles:

1. Expectativa de Rendimiento (PE): Representa la percepción de mejora en el rendimiento del uso de materiales alternativos en comparación con los convencionales. Esta dimensión es crítica, ya que estudios han demostrado que la percepción de mejora en funcionalidad y durabilidad es un motivador clave para la adopción de innovaciones (Rivera-Salcedo et al., 2020).
2. Valor de Precio (PV): La percepción de la relación costo-beneficio es esencial para la decisión de adoptar nuevos materiales. La implementación de soluciones sostenibles suele tener un costo inicial mayor; por lo tanto, es fundamental que los profesionales reconozcan el valor que estos materiales

pueden aportar a largo plazo, tanto en términos económicos como ecológicos (Arcos-Tana & Torres-Quezada, 2023; Gómez Salés et al., 2020).

3. Condiciones Facilitadoras (FC): Hace referencia a la disponibilidad de recursos, información y apoyo necesario para implementar el cambio. Sin condiciones adecuadas que faciliten el acceso a materiales alternativos y la capacitación pertinente, incluso un alto interés puede no ser suficiente para que los profesionales adopten estas innovaciones (Cañola et al., 2021).
4. Hábito (HB): Se refiere a la inercia hacia prácticas convencionales bien establecidas en la construcción. Esta dimensión es especialmente relevante en contextos donde los materiales tradicionales como el cemento y el acero han dominado por décadas. Cambiar hábitos requiere estrategias que desafíen la resistencia cultural a adoptar alternativas más sostenibles (Campos et al., 2022; Vásquez et al., 2018).



Diferentes aplicaciones del UTAUT2 en el ámbito de la construcción sostenible resaltan la necesidad de entender la adopción de materiales alternativos en diferentes contextos. Por ejemplo, investigaciones previas realizadas en Colombia y Ghana han señalado la importancia de los hábitos y la expectativa de rendimiento como barreras en la implementación de prácticas más sostenibles en el sector de la construcción (Gama Castro et al., 2012). Estos hallazgos resaltan la relevancia de este estudio, dado que en el contexto ecuatoriano se ha observado una falta de evidencia sobre el impacto de factores psicosociales en la aceptación de estas tecnologías, lo cual representa una brecha significativa en la literatura existente.

Por lo tanto, el uso del modelo UTAUT2 en este estudio busca no solo comprender cómo la percepción de los profesionales en Manabí sobre los materiales alternativos afecta su adopción, sino también identificar las barreras que surgen a nivel técnico, económico y social. Al abordar estas dimensiones, se espera contribuir al desarrollo de políticas que fomenten la integración

de prácticas constructivas sostenibles en la región (Muñiz Pionce et al., 2024).

1.3. Planteamiento del Problema y Objetivos

La necesidad de integrar materiales alternativos y estrategias de eficiencia energética en la infraestructura de transporte rural en Manabí se ha vuelto crítica, dado el contexto de creciente preocupación por el cambio climático y la degradación de las infraestructuras tradicionales. Sin embargo, existe una escasa evidencia que respalde los factores psicosociales que influyen en la adopción de estos materiales sostenibles en el ámbito ecuatoriano. Esta brecha en el conocimiento es significativa, ya que limita la capacidad de los tomadores de decisiones para diseñar políticas públicas efectivas que promuevan la sostenibilidad en la construcción (Ayabaca Landi et al., 2024). La falta de investigación enfocada en la percepción de los profesionales de la infraestructura civil, como ingenieros y arquitectos, sobre estos materiales alternativos es un desafío que debe ser abordado para facilitar la transición hacia prácticas más

sostenibles en el sector de la construcción.

El objetivo principal de este estudio es evaluar la influencia de la Expectativa de Rendimiento (PE), Valor de Precio (PV), Condiciones Facilitadoras (FC) y Hábito (HB) sobre la aceptación de materiales alternativos y la eficiencia energética por parte de profesionales de las obras civiles en Manabí, Ecuador. La formulación de este objetivo se apoya en el modelo UTAUT2, que ofrece un marco comprensivo para entender las percepciones y actitudes hacia la adopción de innovaciones en tecnología (Machado Pico et al., 2024).

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el perfil demográfico-profesional de los participantes: Este objetivo busca identificar las características de los profesionales involucrados, tales como su nivel de experiencia, ocupación y el tipo de organización en la que operan. Comprender el perfil demográfico es esencial para contextualizar los hallazgos y adaptar estrategias de

intervención que sean relevantes para el grupo.

2. Describir los niveles de aceptación en cada dimensión del modelo: Identificar cómo los profesionales de la infraestructura de transporte en Manabí evalúan las dimensiones de Expectativa de Rendimiento, Valor de Precio, Condiciones Facilitadoras y Hábito es fundamental para entender si las barreras existentes son principalmente percibidas o están basadas en experiencias concretas.
3. Analizar las relaciones correlacionales entre las cuatro dimensiones: Abordar cómo estas dimensiones interactúan entre sí puede proporcionar una comprensión más profunda de los factores que motivan o limitan la adopción de materiales alternativos. Se espera que las correlaciones ayuden a identificar cuáles son las palancas que más pueden influenciar positivamente la aceptación de estas alternativas.
4. Identificar barreras y facilitadores clave para la adopción: Reconocer los aspectos que dificultan o facilitan



el uso de materiales alternativos en la construcción es vital para diseñar estrategias que optimicen su implementación. Este objetivo permitirá la formulación de recomendaciones concretas que promuevan la integración de materiales sostenibles y la eficiencia energética en la infraestructura de transporte rural (Raggiotti et al., 2015).

Este estudio aborda un vacío significativo en la discusión sobre la sostenibilidad en la infraestructura rural de Ecuador, proporcionando una evaluación comprensiva de los factores que afectan la aceptación de materiales alternativos. A través de la investigación de estas dimensiones y su interrelación, se pretende ofrecer insights que ayuden a diseñar políticas efectivas y programas de capacitación que promuevan un cambio hacia prácticas más sostenibles en el ámbito de la construcción (Ramos Coronel et al., 2023; Torres et al., 2019).

2. Metodología

2.1. Diseño y Enfoque de la Investigación

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y alcance descriptivo-correlacional (Carvajal Rivadeneira et al., 2023). El diseño no experimental permitió observar el fenómeno de aceptación de materiales alternativos en su contexto natural, sin manipulación de variables, mientras que el corte transversal posibilitó la recolección de datos en un momento específico (Hernandez-Sampieri & Mendoza, 2018), capturando una fotografía de las percepciones actuales de los profesionales de obras civiles en Manabí.

El alcance descriptivo-correlacional se justificó por dos razones fundamentales. Primero, la escasez de evidencia empírica previa sobre factores psicosociales que influyen en la adopción de materiales sostenibles en infraestructura rural ecuatoriana requería una fase exploratoria-descriptiva que caracterizara el estado actual de las percepciones profesionales. Segundo, el objetivo de identificar

relaciones entre las dimensiones del modelo UTAUT2 demandaba un análisis correlacional que permitiera comprender cómo estas dimensiones se asocian entre sí, sentando las bases para futuros estudios explicativos o predictivos mediante técnicas más avanzadas como regresión múltiple o modelado de ecuaciones estructurales.

2.2. Participantes e Instrumento

El estudio se desarrolló en la provincia de Manabí, Ecuador, una región caracterizada por importantes desafíos en infraestructura de transporte rural, particularmente vulnerables al deterioro por condiciones climáticas extremas (Sornoza-Parrales et al., 2024). La población objetivo estuvo conformada por profesionales vinculados directamente con la planificación, diseño, ejecución o supervisión de proyectos de infraestructura civil, específicamente: ingenieros civiles, arquitectos y consultores en obras públicas. Se estimó una población accesible aproximada de 500 profesionales registrados en colegios profesionales y

asociaciones del sector en la provincia.

Se obtuvo una muestra de **n = 103 participantes** mediante muestreo no probabilístico por conveniencia (Creswell & Creswell, 2017). Esta estrategia de muestreo, si bien limita la generalización estadística de los resultados, resultó apropiada dado el carácter exploratorio del estudio y las dificultades prácticas de acceso a una base poblacional completa y actualizada de profesionales activos en la provincia.

Los criterios de inclusión fueron: (a) poseer título profesional en ingeniería civil, arquitectura o áreas afines; (b) estar activo profesionalmente en Manabí; y (c) tener experiencia en proyectos de infraestructura, sin importar los años de experiencia. Se excluyeron estudiantes de pregrado y profesionales sin experiencia laboral en el sector.

Se utilizó un cuestionario estructurado adaptado del modelo UTAUT2 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2) desarrollado por Venkatesh et al. (2012). El UTAUT2 es un marco



teórico consolidado y validado internacionalmente para evaluar la aceptación de innovaciones tecnológicas, con aplicaciones previas exitosas en el sector de construcción sostenible (Aboelmaged, 2021; Darko & Chan, 2018).

Adaptación contextual del instrumento:

El modelo UTAUT2 original contempla siete dimensiones: Expectativa de Desempeño, Expectativa de Esfuerzo, Influencia Social, Condiciones Facilitadoras, Motivación Hedónica, Valor del Precio y Hábito. Para este estudio, se realizó una adaptación estratégica que redujo el modelo a **cuatro dimensiones predictoras clave**, seleccionadas por su relevancia específica en el contexto de adopción de materiales alternativos en infraestructura rural:

1. **Expectativa de Rendimiento (Performance Expectancy - PE):** Grado en que los profesionales creen que el uso de materiales alternativos y estrategias de eficiencia energética mejorarán el

desempeño de la infraestructura (durabilidad, calidad, funcionalidad).

2. **Valor de Precio (Price Value - PV):** Percepción del equilibrio entre los costos asociados y los beneficios económicos esperados de implementar soluciones sostenibles (ahorro en mantenimiento, relación costo-beneficio global).
3. **Condiciones Facilitadoras (Facilitating Conditions - FC):** Percepción de que existen recursos organizacionales y técnicos suficientes para implementar materiales alternativos (acceso a información técnica confiable, disponibilidad de proveedores, conocimientos y recursos propios).
4. **Hábito (Habit - HB):** Grado en que el uso de materiales convencionales se ha convertido en una conducta automática y rutinaria, reflejando inercia hacia prácticas establecidas.

La decisión de no incluir Influencia Social, Expectativa de Esfuerzo y Motivación Hedónica se basó en: (a)

priorizar dimensiones con mayor relevancia teórica y práctica para decisiones profesionales en construcción (donde factores técnicos y económicos predominan sobre sociales o hedónicos); (b) mantener el instrumento suficientemente breve para maximizar tasa de respuesta; y (c) alinear el estudio con limitaciones de análisis correlacional bivariado, reservando modelos más complejos para investigaciones futuras.

Estructura del cuestionario:

El cuestionario final se estructuró en tres secciones:

Sección I: Variables Demográficas (3 ítems)

- **EXP_ANIOS:** Años de experiencia profesional (categórica ordinal: Menos de 2 años, 2 a 5 años, 6 a 10 años, 11 a 15 años, Más de 15 años)

- **OCUPACION:** Rol/ocupación principal (categórica nominal: Ingeniero/a Civil, Arquitecto/a, Consultor/a en Obras Públicas)
- **TAM_EMP:** Tamaño de la organización donde trabaja (categórica ordinal: Microempresa 1-9 empleados, Pequeña empresa 10-49, Mediana empresa 50-199, Gran empresa 200+, Sector público/Gobierno, Trabajo independiente/Profesional liberal)

Sección II: Dimensiones Predictoras (12 ítems, escala Likert 1-5)

Cada dimensión fue operacionalizada mediante 3 ítems con escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo):

Tabla 1. Ítems y dimensiones del cuestionario

Dimensión	Variable SPSS	Ítems (resumen)
Expectativa de Rendimiento (PE)	PE1_P05_DURAB	"Los materiales alternativos mejorarían la durabilidad de la infraestructura rural"
	PE2_P06_CALFUNC	"Los materiales alternativos aumentarían la calidad y funcionalidad"



Dimensión	Variable SPSS	Ítems (resumen)
Valor de Precio (PV)	PE3_P07_UTILCOM	"Las estrategias de eficiencia energética harían la infraestructura más útil para las comunidades"
	PV1_P20_CST_MANT	"El ahorro en costos de mantenimiento justificaría el costo inicial"
	PV2_P21_CB_GRAL	"Los materiales alternativos ofrecen buena relación costo-beneficio"
Condiciones Facilitadoras (FC)	PV3_P22_CB_EFF	"La eficiencia energética reduciría significativamente costos operativos"
	FC1_P14_INF_TEC	"Tengo acceso a información técnica confiable sobre materiales alternativos"
	FC2_P15_PROV	"Existen proveedores confiables de materiales alternativos en Ecuador"
Hábito (HB)	FC3_P16_CON_REC	"Cuento con conocimiento y recursos para implementar eficiencia energética"
	HB1_P23_HAB_CONV1	"Estoy acostumbrado/a a trabajar con materiales convencionales (cemento, acero)"
	HB2_P24_HAB_CONV2	"El uso de materiales convencionales es práctica habitual en mi trabajo"
	HB3_P25_NAT_TRAD	"Me resulta natural usar métodos y materiales tradicionales del pasado"

Nota: Los ítems de HB fueron formulados en dirección positiva hacia lo convencional, requiriendo inversión posterior para interpretación consistente con las otras dimensiones (mayor puntaje = mayor resistencia al cambio).

El instrumento base (UTAUT2) cuenta con validación psicométrica extensa en la literatura internacional (Venkatesh et al., 2012 reportaron coeficientes alfa de Cronbach entre 0.74-0.92 para las dimensiones). La adaptación al contexto específico mantuvo la estructura factorial original de cada dimensión.

2.3. Procedimiento de Recolección de Datos

El cuestionario fue implementado en formato digital mediante Google Forms, facilitando la difusión y minimizando errores de transcripción. La estrategia de difusión incluyó:

- Contacto institucional:**
Solicitud de colaboración a los colegios profesionales de

ingenieros y arquitectos de Manabí para difusión entre sus agremiados

2. **Redes profesionales:** Distribución a través de grupos de WhatsApp, LinkedIn y Facebook de profesionales del sector construcción

El estudio cumplió con principios éticos fundamentales de investigación con seres humanos. En la primera pantalla del cuestionario se presentó un consentimiento informado que explicaba: (a) el propósito académico del estudio; (b) la voluntariedad de la participación; (c) el anonimato y confidencialidad de las respuestas; (d) la posibilidad de retirarse en cualquier momento; y (e) el uso de datos únicamente con fines de investigación. Solo quienes aceptaron explícitamente pudieron acceder a las preguntas del cuestionario.

2.4. Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos recolectados en Google Forms fueron exportados a formato .csv y posteriormente importados a IBM SPSS Statistics versión 25. El proceso de preparación incluyó:

1. **Codificación de variables:** Asignación de valores numéricos a categorías demográficas según niveles ordinales o nominales
2. **Inversión de ítems de Hábito:** Dado que HB1, HB2 y HB3 fueron formulados en dirección positiva hacia lo convencional (mayor puntaje = más acostumbrado a convencional), se realizó inversión aritmética mediante la fórmula:

$$HB_invertido = 6 - HB_original$$

De este modo, tras la inversión, un puntaje alto en HB indica baja resistencia al cambio (menor hábito convencional), consistente con la interpretación de las otras dimensiones.

3. **Cálculo de variables compuestas:** Para cada dimensión se calculó la media aritmética de sus tres ítems correspondientes, generando las variables:

- **PE_MEAN** = $(PE1 + PE2 + PE3) / 3$
- **PV_MEAN** = $(PV1 + PV2 + PV3) / 3$
- **FC_MEAN** = $(FC1 + FC2 + FC3) / 3$



$$\text{HB_MEAN} = (\text{HB1_inv} + \text{HB2_inv} + \text{HB3_inv}) / 3$$

El análisis se estructuró en dos fases principales:

Fase 1: Análisis Descriptivo

- **Variables demográficas:**
Cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes para EXP_ANIOS, OCUPACION y TAM_EMP, con el objetivo de caracterizar el perfil de la muestra
- **Dimensiones del modelo:**
Cálculo de estadísticos descriptivos univariados para PE_MEAN, PV_MEAN, FC_MEAN y HB_MEAN, incluyendo:
 - Medidas de tendencia central: Media aritmética
 - Medidas de dispersión: Desviación estándar
 - Rango: Valores mínimo y máximo observados
 - N válido por variable

Fase 2: Análisis Correlacional Bivariado

Para evaluar las relaciones entre las cuatro dimensiones del modelo, se calcularon coeficientes de

correlación bivariada (Vera Pisco et al., 2024). La selección de la prueba estadística se basó en la evaluación de supuestos de normalidad:

1. Se optó por la **Correlación de Spearman (ρ)** en lugar de la correlación de Pearson. La correlación de Spearman es una prueba no paramétrica robusta que evalúa la fuerza y dirección de relaciones monotónicas sin asumir distribución normal ni linealidad estricta, siendo más apropiada para datos ordinales o con distribuciones asimétricas.
2. Se estableció $\alpha = 0.01$ (prueba bilateral) para minimizar el riesgo de error Tipo I, dado que se realizaron múltiples comparaciones (matriz de correlación $4 \times 4 = 6$ correlaciones únicas).
3. Se utilizó la clasificación de Merriam y Tisdell (2016) para interpretar la magnitud de las correlaciones:
 - $|\rho| < 0.30$: correlación débil
 - $0.30 \leq |\rho| < 0.50$: correlación moderada
 - $0.50 \leq |\rho| < 0.70$: correlación fuerte
 - $|\rho| \geq 0.70$: correlación muy fuerte

Todos los análisis se realizaron con IBM SPSS Statistics 25, y los resultados se reportan siguiendo los estándares de la American Psychological Association (APA, 7ª edición).

3. Resultados y discusión

3.1. Perfil Demográfico y Profesional de la Muestra

La caracterización del perfil de los participantes resulta fundamental para contextualizar los hallazgos del estudio. La muestra de 103 profesionales de obras civiles en Manabí reveló características

distintivas que tienen implicaciones directas para la interpretación de los resultados y el diseño de estrategias de intervención.

La Tabla 2 presenta la distribución de los participantes según años de experiencia laboral. El hallazgo más notable es que más de la mitad de la muestra (54.4%, n=56) reportó tener menos de 2 años de experiencia profesional. Los profesionales con 2 a 5 años representan el 19.4% (n=20), mientras que aquellos con más de 15 años constituyen el 15.5% (n=16). Las categorías intermedias mostraron representación mínima: 3.9% (n=4) entre 6 a 10 años y 6.8% (n=7) entre 11 a 15 años.

Tabla 2. Distribución de participantes según años de experiencia profesional (N=103)

Años de experiencia	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 2 años	56	54.4%
2 a 5 años	20	19.4%
6 a 10 años	4	3.9%
11 a 15 años	7	6.8%
Más de 15 años	16	15.5%
Total	103	100.0%

Esta distribución bimodal sugiere una estructura generacional particular del sector en Manabí, posiblemente explicada por la expansión de programas universitarios regionales y la incorporación acelerada de

profesionales tras el terremoto de 2016.

La juventud profesional presenta un perfil ambivalente. Por un lado, los profesionales con menor experiencia tienden a mostrar mayor apertura a nuevas tecnologías, al no haber



consolidado rutinas laborales rígidas y estar más expuestos a tendencias contemporáneas de sostenibilidad en su formación universitaria. Sin embargo, esta receptividad se ve contrarrestada por limitaciones en poder de decisión. Típicamente ocupan posiciones de menor jerarquía donde las decisiones sobre materiales son tomadas por profesionales senior. Los veteranos con más de 15 años (15.5%), aunque menores en proporción, poseen capital social y poder de decisión que podría ser catalizador o

barrera crítica según su nivel de inercia hacia materiales convencionales.

La Tabla 3 muestra que los ingenieros civiles constituyen la amplia mayoría con 72.8% (n=75), seguidos por consultores en obras públicas con 18.4% (n=19) y arquitectos con 8.7% (n=9). Esta distribución refleja la realidad del sector de infraestructura de transporte, donde la ingeniería civil es la disciplina dominante.

Tabla 3. Distribución de participantes según ocupación profesional

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Ingeniero/a Civil	75	72.8%
Consultor/a en Obras Públicas	19	18.4%
Arquitecto/a	9	8.7%
Total	103	100.0%

La hegemonía de ingenieros civiles tiene implicaciones específicas, ya que la formación tradicional en Ecuador ha estado centrada en materiales convencionales (hormigón, acero, asfalto) con exposición limitada a alternativas. Esta formación puede traducirse en sesgos cognitivos hacia materiales conocidos, donde alternativas se perciben como menos "confiables" por falta de familiaridad o ausencia en códigos de construcción vigentes.

Los consultores (18.4%), al trabajar con múltiples clientes, están expuestos a mayor diversidad de contextos y restricciones, lo que puede fomentar mayor pragmatismo y apertura a soluciones no convencionales.

La Tabla 4 revela una distribución concentrada en trabajo independiente/profesional liberal (46.6%, n=48) y sector público/gobierno (21.4%, n=22). En

conjunto, representan el 68% de la muestra. La participación del sector empresarial privado es fragmentada: microempresas (17.5%), pequeñas

empresas (8.7%), mientras que medianas y grandes empresas tienen representación marginal con apenas 2.9% cada una.

Tabla 4. Distribución de participantes según tamaño de organización

Tamaño de organización	Frecuencia	Porcentaje
Trabajo independiente/Profesional liberal	48	46.6%
Sector público/Gobierno	22	21.4%
Microempresa (1-9 empleados)	18	17.5%
Pequeña empresa (10-49 empleados)	9	8.7%
Mediana empresa (50-199 empleados)	3	2.9%
Gran empresa (200+ empleados)	3	2.9%
Total	103	100.0%

La estructura atomizada del sector tiene consecuencias profundas para la difusión de innovaciones. A diferencia de sectores con alta concentración empresarial, en Manabí la adopción dependerá de decisiones individuales descentralizadas. Esto presenta ventajas (difusión horizontal peer-to-peer puede ser efectiva mediante redes informales) y desventajas (ausencia de economías de escala, poder de negociación limitado con proveedores, incapacidad de invertir en capacitación especializada). El sector público (21.4%) representa un actor estratégico con potencial de liderazgo mediante proyectos piloto demostrativos que reduzcan la percepción de riesgo. La escasa presencia de grandes empresas (2.9%) refuerza la necesidad de

intervenciones públicas que reduzcan barreras: información técnica accesible, capacitaciones subsidiadas y directorios de proveedores certificados.

3.2. Estadísticos Descriptivos de las Dimensiones del Modelo

El análisis descriptivo de las cuatro dimensiones del modelo UTAUT2 adaptado revela patrones diferenciados en las percepciones de los profesionales de Manabí. La Tabla 5 presenta los estadísticos descriptivos completos para cada dimensión.



Tabla 5. Estadísticos descriptivos por dimensión

Dimensión	Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo
PE (Expectativa de Rendimiento)	3.68	1.28	1.00	5.00
HB (Hábito)*	2.35	1.26	1.00	5.00
PV (Valor de Precio)	3.59	1.25	1.00	5.00
FC (Condiciones Facilitadoras)	3.57	1.24	1.00	5.00

*Nota: Ítems invertidos. Media baja indica fuerte hábito convencional (alta resistencia al cambio)

3.2.1. Expectativa de Rendimiento (PE): Reconocimiento Moderado de Beneficios Técnicos

La Expectativa de Rendimiento obtuvo una media de 3.68 (DE=1.28), la más alta entre las cuatro dimensiones. Este valor por encima del punto medio (3.0) indica que los profesionales mantienen una percepción moderadamente positiva sobre los beneficios técnicos de materiales alternativos en términos de durabilidad, calidad y utilidad para comunidades rurales. Sin embargo, la desviación estándar de 1.28 revela considerable heterogeneidad. El rango completo (1.00-5.00) confirma opiniones extremadamente polarizadas, desde rechazo total hasta confianza plena.

Esta dispersión sugiere que la percepción técnica está mediada por exposición previa a información sobre materiales alternativos y variabilidad en la formación universitaria. La media de 3.68,

aunque positiva, está lejos de representar consenso robusto (requeriría medias >4.5), indicando "optimismo cauteloso". Se reconocen beneficios potenciales pero no hay convicción completa. Esta ambivalencia puede reflejar la escasez de evidencia empírica local en Manabí que documente desempeño a largo plazo bajo condiciones climáticas regionales específicas.

Darko y Chan (2018) en Ghana reportaron PE=3.92, ligeramente superior, explicable por mayor visibilidad de proyectos piloto gubernamentales. Aboelmaged (2021) en Egipto encontró PE=3.45, sugiriendo que países en desarrollo tienden a mostrar expectativas técnicas moderadas, consistentes con nuestros hallazgos.

3.2.2. Hábito (HB): La Barrera Crítica Identificada

El Hábito obtuvo la media más baja con 2.35 (DE=1.26), constituyendo el hallazgo más relevante. Recordando que los ítems fueron invertidos, esta media baja indica fuerte apego a prácticas convencionales (alta resistencia al cambio). En escala original no invertida, equivaldría a ~3.65 hacia el hábito convencional, significativamente por encima del punto medio.

Este resultado revela que el hábito representa la principal barrera psicosocial. Los profesionales están profundamente "acostumbrados" a cemento, acero y asfalto, considerándolos "naturales" en su rutina. La media significativamente por debajo del punto medio (2.35 vs 3.0) indica que esta inercia es estadísticamente robusta.

La combinación de PE moderadamente positiva (3.68) con HB muy baja (2.35) revela la paradoja actitud-conducta: reconocimiento intelectual de beneficios no se traduce en intención conductual debido a rutinas arraigadas. Esto sugiere que campañas informativas por sí solas

serán insuficientes. Romper el hábito requiere intervenciones estructurales: normativas que exijan materiales alternativos, incentivos económicos, o proyectos piloto obligatorios.

Aboelmaged (2021) reportó que el hábito fue el predictor negativo más fuerte ($\beta=-0.68$), consistente con nuestro hallazgo de HB como dimensión más crítica.

3.2.3. Valor de Precio (PV) y Condiciones Facilitadoras (FC): Percepciones Moderadas Convergentes

Valor de Precio (media=3.59, DE=1.25) y Condiciones Facilitadoras (media=3.57, DE=1.24) presentan valores prácticamente idénticos, ambos moderadamente positivos. Esta convergencia (diferencia de solo 0.02) sugiere que los profesionales perciben estas dimensiones de manera interdependiente.

PV (3.59): Percepción cautelosamente favorable de viabilidad económica. Se reconoce potencial de ahorro en mantenimiento, pero la percepción no es suficientemente sólida. La



ambivalencia refleja: (1) escasez de datos económicos locales sobre costos reales y vida útil; (2) restricciones presupuestarias en proyectos rurales que priorizan costos iniciales sobre ciclo de vida; e (3) incertidumbre sobre disponibilidad y precios de proveedores en Manabí.

FC (3.57): Percepción de disponibilidad limitada pero no ausente de recursos e información. Para profesionales independientes jóvenes (47% de la muestra), la ausencia de infraestructura institucional de soporte representa barrera concreta: sin departamentos de I+D, presupuestos de capacitación o acceso sistemático a información técnica confiable.

Convergencia PV-FC: La similitud anticipa fuerte correlación en análisis bivariado. Los profesionales evalúan valor económico y condiciones facilitadoras como mutuamente dependientes: si perciben proveedores accesibles e información confiable (FC alto), confían más en viabilidad económica (PV alto). Esta interdependencia sugiere que intervenciones para

mejorar FC tendrán efectos multiplicadores sobre PV.

3.3. Análisis Correlacional: Relaciones entre Dimensiones del Modelo

El análisis correlacional mediante el coeficiente de Spearman revela un sistema de relaciones altamente significativas entre las cuatro dimensiones. La Tabla 5 presenta la matriz completa de correlaciones, donde todas las asociaciones resultaron estadísticamente significativas al nivel $\alpha = 0.01$ (bilateral).

Tabla 6. Matriz de correlaciones de Spearman entre dimensiones

	PE	HB	PV	FC
PE	1.000	-0.764	0.811	0.711
HB	-0.764	1.000	-0.827	-0.788
PV	0.811	-0.827	1.000	0.829
FC	0.711	-0.788	0.829	1.000

Nota: Todas las correlaciones significativas al nivel $p < 0.01$ (bilateral)

El patrón muestra **seis correlaciones únicas**, todas con magnitud muy fuerte ($|p| > 0.70$), confirmando que las dimensiones operan como un **sistema cognitivo integrado** donde cada una refuerza o debilita a las demás.

3.3.1. La Paradoja Expectativa-Hábito: PE-HB ($\rho = -0.764$)

La correlación **negativa muy fuerte** ($\rho = -0.764$, $p < 0.01$) indica que a **mayor percepción de beneficios técnicos, menor es el apego a prácticas convencionales**. Esta relación es consistente con la **teoría de la disonancia cognitiva** (Greenwald & Ronis, 1978), que indica que los profesionales que reconocen beneficios de materiales alternativos (PE alto) experimentan tensión al continuar usando convencionales por inercia (HB alto). Para reducir esta tensión, aquellos con fuerte hábito tienden a **minimizar o cuestionar los beneficios técnicos** de alternativas.

Sin embargo, el análisis descriptivo reveló una **paradoja empírica**: aunque PE tiene media moderadamente alta (3.68) y HB muy baja (2.35), ambos coexisten en la muestra. La correlación negativa indica que **segmentos diferentes se posicionan en extremos opuestos**: algunos con alta PE y baja resistencia habitual, otros con baja PE y alta resistencia.

Estos hallazgos confirman que campañas puramente

informativas enfrentarán resistencia del hábito arraigado. Intervenciones anti-hábito pueden generar **efectos en cascada**, si se debilita el hábito mediante proyectos piloto obligatorios o normativas, los profesionales experimentarán disonancia cognitiva inversa conduciendo a **mejoras espontáneas en PE**. Se requieren **estrategias duales simultáneas**: fortalecer PE (demostraciones técnicas rigurosas) Y debilitar HB (disrupciones estructurales).

3.3.2. Sinergia Técnico-Económica: PE-PV ($\rho = 0.811$)

La correlación **positiva muy fuerte** ($\rho = 0.811$, $p < 0.01$) es la **asociación más intensa de la matriz**, indicando que profesionales que creen en el desempeño técnico también perciben mayor valor económico. La magnitud excepcional (>0.80) sugiere que **PE y PV no son dimensiones independientes** sino componentes de una **evaluación holística integrada**.

En la práctica de ingeniería civil, las consideraciones técnicas y económicas están inextricablemente entrelazadas. Los profesionales no



evalúan separadamente "¿funciona?" y "¿es viable económicamente?", sino que procesan ambas mediante una heurística de **valor integral**: un material que funciona bien (mayor durabilidad, menor mantenimiento) automáticamente ofrece mejor valor económico a largo plazo.

Venkatesh et al. (2012) reportaron correlación menor ($r = 0.54$) en tecnologías de consumo. La diferencia refleja que en **decisiones profesionales con presupuestos limitados, la racionalidad técnico-económica domina**, generando integración más estrecha.

Estos hallazgos muestran que mensajes que integren argumentos técnicos y económicos serán más persuasivos que aquellos enfocados en una sola dimensión. Por ejemplo, en lugar de comunicar separadamente resistencia técnica (PE) y reducción de costos (PV), articular la conexión causal: "la resistencia comparable permite reducir costos sin comprometer seguridad".

3.3.3. El Triángulo de Soporte: Correlaciones con FC

Las Condiciones Facilitadoras muestran correlaciones muy fuertes con todas las dimensiones, actuando como **nodo central**:

- **FC-PV ($\rho = 0.829$):**
Correlación positiva extremadamente fuerte
- **FC-HB ($\rho = -0.788$):**
Correlación negativa muy fuerte
- **FC-PE ($\rho = 0.711$):**
Correlación positiva fuerte

FC-PV ($\rho = 0.829$): Infraestructura determina percepción económica

La correlación extremadamente alta indica que la **percepción de viabilidad económica está fuertemente condicionada por disponibilidad de soporte institucional**. Los profesionales incorporan **costos de transacción** en su evaluación: sin proveedores locales confiables (FC bajo), asumen costos adicionales de búsqueda, importación y riesgo de suministro, inflando el precio percibido y reduciendo PV. Cuando existe infraestructura robusta (directorios de proveedores, manuales técnicos),

los costos de transacción se minimizan. La magnitud de $p = 0.829$ sugiere que **mejorar FC puede ser la intervención de mayor impacto** sobre percepción económica, incluso más que subsidios directos.

FC-HB ($p = -0.788$): Disrupción del hábito mediante infraestructura

La correlación negativa muy fuerte indica que **fortalecer condiciones facilitadoras debilita directamente la inercia convencional**. Este hallazgo sugiere que el hábito está **racionalmente anclado en la ausencia de alternativas viables**; los profesionales mantienen hábitos convencionales porque el **costo de cambiar (búsqueda, aprendizaje) excede el beneficio percibido**. Cuando FC mejora, el costo de cambio se reduce drásticamente. La magnitud sugiere que invertir en infraestructura institucional puede ser **más efectivo para romper hábitos** que campañas de concientización.

FC-PE ($p = 0.711$): Validación técnica mediante soporte

La correlación fuerte indica que la **confianza técnica aumenta cuando existe infraestructura de**

validación: manuales oficiales, certificaciones de laboratorios, proyectos gubernamentales. Es la correlación más débil de FC, sugiriendo que **PE tiene mayor componente intrínseco** (evaluación basada en propiedades físicas) comparado con PV y HB que están más mediados por contexto institucional.

Las tres correlaciones posicionan a FC como el **punto de apalancamiento de mayor impacto**. Intervenciones que fortalezcan FC (bases de datos de proveedores, manuales técnicos, centros de demostración) tendrán **efectos multiplicadores** sobre PE, PV y debilitamiento de HB.

3.3.4. El Hábito como Resistencia Multidimensional

Las tres correlaciones negativas de Hábito (HB-PE = -0.764 , HB-PV = -0.827 , HB-FC = -0.788) revelan que **el hábito convencional actúa como resistencia generalizada** que suprime simultáneamente todas las percepciones favorables. La magnitud uniformemente alta (todas >0.76) indica que el hábito es un **sesgo cognitivo sistemático** que



filtra información de manera conservadora.

HB-PV ($\rho = -0.827$): La correlación negativa más fuerte

Esta asociación indica que el **hábito distorsiona particularmente la evaluación económica**. Profesionales con fuerte apego a materiales tradicionales sobrestiman costos de alternativas y subestiman ahorros a largo plazo, explicable mediante **sesgos cognitivos**: sesgo de statu quo, descuento temporal hiperbólico y aversión a pérdidas. La magnitud sugiere que **romper el hábito puede ser más efectivo para mejorar PV** que presentar análisis económicos que serán filtrados por el sesgo habitual.

Las tres correlaciones negativas fuertes confirman que **el hábito es la barrera más resistente y multidimensional**. Requiere estrategias que generen cambios conductuales: normativas obligatorias, proyectos piloto con participación requerida, o incentivos económicos significativos. Una vez debilitado el hábito, los mecanismos de disonancia cognitiva deberían

conducir a mejoras espontáneas en PE, PV y FC.

4. Conclusiones

Este estudio evaluó los factores que influyen en la aceptación de materiales alternativos y eficiencia energética para infraestructura de transporte rural por parte de profesionales de obras civiles en Manabí, mediante el modelo UTAUT2 adaptado. Los hallazgos revelan un perfil profesional joven y fragmentado (54.4% con menos de 2 años de experiencia, 72.8% ingenieros civiles, 46.6% trabajadores independientes) que presenta disposición moderada pero condicionada hacia la adopción. El análisis descriptivo identificó una paradoja actitud-conducta crítica: aunque los profesionales reconocen moderadamente los beneficios técnicos (PE=3.68), económicos (PV=3.59) y perciben disponibilidad parcial de recursos (FC=3.57), estas percepciones favorables coexisten con la barrera más significativa identificada: el hábito convencional (HB=2.35, indicando fuerte inercia hacia materiales tradicionales). Esta configuración sugiere que, si bien no

existe rechazo activo hacia materiales alternativos, tampoco hay entusiasmo espontáneo, posicionando al sector en un punto de inflexión potencial donde intervenciones bien diseñadas podrían catalizar la transición hacia prácticas sostenibles.

El análisis correlacional reveló un sistema de percepciones altamente interdependientes donde todas las dimensiones presentaron asociaciones muy fuertes ($|p| > 0.70$, todas $p < 0.01$). Los hallazgos más relevantes incluyen: (1) la sinergia técnico-económica (PE-PV, $\rho=0.811$), demostrando que los profesionales evalúan desempeño y viabilidad económica de manera holística integrada, no como factores separados; (2) el rol central de las Condiciones Facilitadoras (FC), que mostró las correlaciones más fuertes con todas las dimensiones (FC-PV=0.829, FC-HB=-0.788, FC-PE=0.711), posicionándola como el punto de apalancamiento de mayor impacto potencial; y (3) el hábito como resistencia multidimensional, con correlaciones negativas uniformemente fuertes que suprimen simultáneamente todas las percepciones favorables (HB-PV=-

0.827, HB-FC=-0.788, HB-PE=-0.764). Este patrón confirma que las dimensiones no operan independientemente sino como un sistema donde mejorar una dimensión genera efectos multiplicadores sobre las demás, pero donde el hábito actúa como barrera generalizada que requiere intervención específica.

Con base en estos hallazgos, se propone una estrategia de intervención multinivel y simultánea que aborde las interdependencias identificadas: (1) Para romper el hábito (HB): implementar proyectos piloto obligatorios en infraestructura pública que normalicen materiales alternativos, desarrollar programas de certificación profesional en construcción sostenible, y crear incentivos económicos (reducción de impuestos, acceso preferencial a licitaciones) para proyectos con materiales sostenibles que compensen el "costo psicológico" de cambiar rutinas; (2) Para fortalecer Condiciones Facilitadoras (FC), identificada como palanca de mayor impacto: crear urgentemente una base de datos pública de proveedores certificados de materiales alternativos en Manabí,



desarrollar manuales técnicos oficiales y actualizaciones a códigos de construcción que incluyan especificaciones para alternativas, establecer centros de demostración donde profesionales puedan interactuar con materiales, y ofrecer programas de capacitación gratuita en colaboración con colegios profesionales; (3) Para maximizar la sinergia PE-PV: publicar estudios de caso económicos detallados que documenten tanto desempeño técnico a largo plazo como costo total de propiedad (no solo inversión inicial), ofrecer modelos de financiamiento preferencial para proyectos sostenibles, y realizar campañas de comunicación que integren argumentos técnicos Y económicos de manera explícita y causal. La alta interdependencia entre dimensiones sugiere que estas intervenciones, implementadas simultáneamente, tendrán efectos sinérgicos no lineales superiores a la suma de sus partes individuales.

Bibliografía

- Aboelmaged, M. (2021). E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124182. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124182>
- Allán-Baño, G. M., Naranjo-Sagñay, W. C., Zavala-Ponce, C. V., & Sornoza-Parralles, D. (2025). El rol del liderazgo en la creación de una cultura organizacional positiva: Una revisión de la literatura. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 8(15), 688–706.
- Ansarinejad, M., Ansarinejad, K., Lu, P., Huang, Y., & Tolliver, D. (2025). Autonomous Vehicles in Rural Areas: A Review of Challenges, Opportunities, and Solutions. *Applied Sciences*, 15(8), 4195. <https://doi.org/10.3390/app15084195>
- Arcos-Tana, J., & Torres-Quezada, J. (2023). Categorización de materiales autoregenerantes y su aplicación en la construcción arquitectónica en la ciudad de Quito, Ecuador. *Religación*, 8(38), e2301108.

<https://doi.org/10.46652/rgn.v8i38.1108>

Ayabaca Landi, D. S., Arequipa Quishpe, E. R., Espinoza González, J. E., & Naranjo Cruz, J. J. (2024). Almacenamiento de energía en sistemas renovables: Baterías versus alternativas emergentes. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45467. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)467](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)467)

Campos, A. A., Yanarico, M. C., Dávalos, A. K. F., Aruquipa, Y. J. F., Quispe, M. D. A., & Rocha, J. H. A. (2022). *Construcción tradicional con tierra: Estudio de caso de la comunidad de Rodeo Alto, Cochabamba-Bolivia*. Proceedings of XVIII International Conference on Building Pathology and Constructions Repair. <https://doi.org/10.4322/CINPA R.2022.014>

Cañola, H. D., Granda-Ramírez, F., & Quintero-García, K. L. (2021). Aprovechamiento de residuos en la construcción de galpones como alternativa de sostenibilidad en el corregimiento El Prodigio, en San Luis, Antioquia-Colombia. *TecnoLógicas*, 24(51), e1830. <https://doi.org/10.22430/22565337.1830>

Carvajal Rivadeneira, D. D., Ponce Reyes, F. S., Sornoza-

Parrales, D., Pincay Pilay, M., Antonio, Q. S., & Miller Zavala, J. H. (2023). Elementos básicos de la investigación científica: ISBN: 978-9942-846-51-8.

EDITORIAL

INTERNACIONAL RUNAIKI, 1–75.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Darko, A., & Chan, A. P. C. (2018). Strategies to promote green building technologies adoption in developing countries: The case of Ghana. *Building and Environment*, 130, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.12.022>

Dimter, S., Rukavina, T., & Barišić, I. (2015). Alternative, environmentally acceptable materials in road construction. In *Handbook of research on advancements in environmental engineering* (pp. 318–348). IGI Global Scientific Publishing.

Gama Castro, J. E., Cruz Y Cruz, T., Pi Puig, T., Alcalá Martínez, R., Cabadas Báez, H., Sánchez Pérez, S., López Aguilar, F., & Vilanova De Allende, R. (2012). *Arquitectura de tierra: El adobe como material de construcción en la época*



- prehispánica. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 64(2), 177–188.
<https://doi.org/10.18268/BSGM2012v64n2a3>
- Gómez Salés, H. J. P., Rodríguez Chumacero, S. I., & Ramal Montejo, R. (2020). EL BAMBÚ: UNA SOLUCIÓN ECOLÓGICA SUSTENTABLE COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. *TZHOECOEN*, 12(2), 253–262.
<https://doi.org/10.26495/tzh.v12i2.1264>
- Greenwald, A. G., & Ronis, D. L. (1978). Twenty years of cognitive dissonance: Case study of the evolution of a theory. *Psychological Review*, 85(1), 53.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.1.53>
- Hai, D. T., Quyet, N. X., & Nguyen, D. A. (2021). COMMUNITY PARTICIPATION FOR DEVELOPING RURAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN DONG NAI PROVINCE, VIETNAM. *Transport Problems*, 16(2), 45–57.
<https://doi.org/10.21307/tp-2021-022>
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In McGraw Hill Mexico.
- Isah, I., & Ibrahim, A. (2024). Influence of Rural Road Transportation on Farming Activities in Baruten Local Government Area, Kwara State, Nigeria. *International Journal of Advances in Engineering and Management*, 6(10), 441–451.
<https://doi.org/10.35629/5252-0610441451>
- Ismail, A., Gan, Y. N., & Ahmad, N. (2020). Factors associated with patient satisfaction towards pharmacy services among out-patients attending public health clinics: Questionnaire development and its application. *PLOS ONE*, 15(11), e0241082.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241082>
- Kaiser, N., & Barstow, C. K. (2022). Rural Transportation Infrastructure in Low- and Middle-Income Countries: A Review of Impacts, Implications, and Interventions. *Sustainability*, 14(4), 2149.
<https://doi.org/10.3390/su14042149>
- López-Paredes, J. P., Montesdeoca-Loor, R., Valdivieso-Álvarez, K. A., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Planificación presupuestaria y

- mantenimiento de obras:
Desafíos y estrategias.
Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación. ISSN: 2737-6249., 8(15), 135–145.
- Machado Pico, H. A., Sagnay Alvarado, E., Vera Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2024). Integración Efectiva De Aplicaciones Informáticas Para Potenciar El Aprendizaje De Las Matemáticas En Bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2). <https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1108>
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (Fourth). Jossey-Bass.
- Muñiz Pionce, J. A., Orejuela Mendoza, I. C., Egue Morales, J. M., & Sornoza-Parrales, D. (2024). El Enfoque Social de las Ciencias y la Tecnología: Implicaciones en la Educación Superior. *Technology Rain Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.55204/trj.v3i1.e26>
- Ramos Coronel, P. E., Palma-Zambrano, E. D., & Martínez Fernández, J. A. (2023). Propiedades mecánicas de plásticos y neumáticos reciclados. *MQRInvestigar*, 7(1), 2053–2077. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2053-2077>
- Rivera-Salcedo, H., Valderrama-Andrade, O.-M., Daza-Barrera, Á.-A., & Plazas-Jaimes, G.-S. (2020). Adobe como saber ancestral usado en construcciones autóctonas de Pore y Nunchía Casanare Colombia. *Revista de Arquitectura*. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2021.2762>
- Sornoza Parrales, D., Egue Morales, J. M., Pincay Pilay, M. M., & Terán García, M. (2023). Balancing Ethics and Efficiency in Civil Engineering: Navigating Construction Challenges: Equilibrar la ética y la eficiencia en la ingeniería civil: Navegar por los desafíos de la construcción. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 4853–4863. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.942>
- Sornoza-Parrales, D., Parrales Cantos, G. N., Cobos Lucio, D. A., & Villavicencio Cedeño, E. (2024). Evaluation of Physical Infrastructure and Seismic Vulnerability in the Community of Joa, Jipijapa Canton. *Arandu UTIC*, 11(2), 329–343.
- Torres, B., Segarra, M., & Bragança, L. (2019). El bambú como alternativa de construcción



- sostenible. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 5, 389. <https://doi.org/10.30972/eitt.503787>
- Vásquez, C. A. A., Vera, H. F. R., Cedeño, G. M. C., Flores, F. K. C., Parrales, D. R. S., & Nieto, L. M. (2018). *Los procesos, las técnicas de negociación y la tecnología* (Vol. 41). 3Ciencias.
- Venkatesh, Thong, & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Vera Pisco, D., Sornoza-Parrales, D., Murillo Baque, D. S., & Cobeña Macías, F. M. (2024). Aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana con la aplicación del Programa Lingo. *Revista Peruana de Investigación e Innovación Educativa*, 4(1), e26921–e26921.
- Yahaya, M., Braimah, I., Adu-Gyamfi, A., & Nanor, M. A. (2024). *Built Environment of Basic Schools and Performance Outcomes in Rural Ghana: Learners' Voice*. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5319381/v1>
- Zavala Vásquez, C. J., Lino Calle, V., Cordero Garcés, M. O., & Sornoza Parrales, D. (2024). EL ROL DE LA INGENIERÍA CIVIL EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE: TENDENCIAS Y DESAFÍOS. *REVISTA ALCANCE*, 7(1). <https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.57>