

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición
técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025**

Tesis para obtener el título de ingeniero civil

Autor

Mishti Shocush, Romel Paulino

Asesor

Angeles Morales, Julio César

Código Orcid.: 0000-0002-7470-8154

HUARAZ - PERU

2025

Índice general

	Pág.
Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Palabras clave	iv
Constancia de originalidad	v
Título	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Metodología	17
Resultados	21
Análisis y discusión	43
Conclusiones	47
Recomendaciones	49
Referencias bibliográficas	51
Anexos	54

Índice de tablas

Tabla	Título	Pág.
Tabla 1	Frecuencia de la variable Percepción de la eficacia del concreto autorreparable	21
Tabla 2	Frecuencia de la dimensión Percepción de durabilidad y vida útil	22
Tabla 3	Frecuencia de la dimensión Percepción del control de fisuras	24
Tabla 4	Frecuencia de la dimensión Percepción de beneficios económicos y mantenimiento	25
Tabla 5	Frecuencia de la dimensión Percepción de confiabilidad técnica	26
Tabla 6	Frecuencia de la variable Disposición técnica de los profesionales para su aplicación	28
Tabla 7	Frecuencia de la dimensión Disposición al uso profesional	29
Tabla 8	Frecuencia de la dimensión Disposición condicionada a información y evidencia	31
Tabla 9	Frecuencia de la dimensión Disposición frente a capacitación y control	32
Tabla 10	Frecuencia de la dimensión Disposición institucional y de mercado	33
Tabla 11	Prueba de normalidad para las variables de estudio	35
Tabla 12	Correlación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación	36
Tabla 13	Correlación entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación	37
Tabla 14	Correlación entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación	38
Tabla 15	Correlación entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación	40
Tabla 16	Correlación entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación	41

Índice de figuras

Figura	Título	Pág.
Figura 1	Frecuencia de la variable Percepción de la eficacia del concreto autorreparable	21
Figura 2	Frecuencia de la dimensión Percepción de durabilidad y vida útil	23
Figura 3	Frecuencia de la dimensión Percepción del control de fisuras	24
Figura 4	Frecuencia de la dimensión Percepción de beneficios económicos y mantenimiento	25
Figura 5	Frecuencia de la dimensión Percepción de confiabilidad técnica	27
Figura 6	Frecuencia de la variable Disposición técnica de los profesionales para su aplicación	28
Figura 7	Frecuencia de la dimensión Disposición al uso profesional	30
Figura 8	Frecuencia de la dimensión Disposición condicionada a información y evidencia	31
Figura 9	Frecuencia de la dimensión Disposición frente a capacitación y control	32
Figura 10	Frecuencia de la dimensión Disposición institucional y de mercado	34

Palabras Clave

Concreto autorreparable, percepción profesional, disposición técnica, edificaciones

Keywords:

Self-repairing concrete, professional perception, technical disposition, buildings
--

Línea de investigación:

Línea de programa	Construcción y Gestión de la Construcción
Área	Ingeniería, Tecnología
Sub área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025**" del (a) estudiante: **MISHTI SHOCUSH ROMEL PAULINO**, identificado(a) con Código N° 1417160351, se ha verificado un porcentaje de similitud del **22%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 23 de enero de 2026

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025.

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito determinar la relación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo básico y alcance relacional, con diseño no experimental, transversal y correlacional. La población estuvo conformada por ingenieros civiles que participan en proyectos de edificaciones, y la muestra estuvo constituida por 25 profesionales, seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. La técnica empleada fue la encuesta y el instrumento un cuestionario tipo Likert, validado por juicio de expertos y con confiabilidad estadística. Para el análisis inferencial se utilizó el coeficiente Rho de Spearman. Los resultados evidenciaron una relación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre ambas variables ($\rho = 0,891$; $p < 0,01$). Asimismo, las dimensiones de durabilidad y vida útil, control de fisuras, beneficios económicos y de mantenimiento, y confiabilidad técnica mostraron relaciones positivas altas con la disposición técnica de los profesionales. Se concluye que una percepción favorable de la eficacia del concreto autorreparable influye de manera determinante en la disposición técnica para su aplicación en proyectos de edificaciones.

Abstract

The purpose of this research was to determine the relationship between the perception of the effectiveness of self-repairing concrete and the technical willingness of professionals to apply it in building projects in the city of Huaraz, Ancash, during the year 2025. The study was conducted using a quantitative approach, basic in nature and relational in scope, with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design. The population consisted of civil engineers involved in building projects, and the sample consisted of 25 professionals, selected through intentional non-probabilistic sampling. The technique used was a survey, and the instrument was a Likert-type questionnaire, validated by expert judgment and with statistical reliability. Spearman's Rho coefficient was used for the inferential analysis. The results showed a very high and statistically significant positive relationship between both variables ($\rho = 0.891$; $p < 0.01$). Likewise, the dimensions of durability and service life, crack control, economic and maintenance benefits, and technical reliability showed high positive relationships with the technical willingness of professionals. It is concluded that a favorable perception of the effectiveness of self-repairing concrete has a decisive influence on the technical willingness to apply it in building projects.

Introducción

La investigación sobre materiales innovadores en la ingeniería civil ha cobrado relevancia en los últimos años, especialmente en lo concerniente a la durabilidad y el mantenimiento de las estructuras de concreto. En este contexto, el concreto autorreparable se ha posicionado como una alternativa tecnológica orientada a mitigar los efectos de la fisuración y el deterioro progresivo, aspectos que afectan de manera directa la vida útil de las edificaciones. A partir de esta perspectiva, diversos estudios han abordado el desarrollo, evaluación y aplicación de esta tecnología desde enfoques experimentales, económicos y de gestión del mantenimiento.

Los antecedentes revisados y clasificados según su origen permiten evidenciar el estado actual del conocimiento científico sobre el concreto autorreparable. En el ámbito internacional, Wen (2025) tuvo como objetivo analizar los avances recientes en el desarrollo y aplicación del concreto autorreparable, con énfasis en su capacidad para transformar los enfoques tradicionales de mantenimiento en estructuras de concreto. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo básica, con un diseño de revisión sistemática de la literatura científica. La unidad de análisis estuvo conformada por artículos científicos y estudios experimentales publicados en revistas indexadas durante los últimos años, relacionados con tecnologías de autorreparación del concreto. Los resultados evidenciaron que las tecnologías de concreto autorreparable permitieron pasar de un mantenimiento reactivo a una capacidad de reparación incorporada, logrando mitigar la fisuración y la degradación durante la vida útil de las estructuras. Asimismo, se reportaron mejoras significativas en la durabilidad y una reducción de las intervenciones de mantenimiento. No obstante, el autor concluyó que aún persistieron desafíos asociados al escalamiento industrial, la estandarización normativa y la aplicación en obra, señalando la necesidad de mayor validación técnica y aceptación profesional para su implementación generalizada.

Zamba, Alemu y Mohammed (2024) tuvieron como objetivo evaluar el desempeño autorreparable y las propiedades mecánicas y de durabilidad del concreto de resistencia normal incorporando la bacteria *Bacillus subtilis* como agente de reparación interna. La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. La muestra consistió en 66 especímenes de concreto, a los cuales se les añadió *B. subtilis* a una concentración de 10^8 células/ml. Los especímenes fueron ensayados a diferentes edades de curado (7, 14, 28 y 56 días) para medir resistencia a compresión y flexión, velocidad de ultrasonido (UPV), absorción de agua y resistencia a ambientes agresivos (ácido y sal). También se examinaron grietas inducidas artificialmente con microscopía tridimensional para determinar el grado de autosellado. Los resultados demostraron que los valores de resistencia a compresión, flexión y UPV aumentaron significativamente (hasta 19.55 %, 15.25 % y 5.40 %, respectivamente) en comparación con el concreto de control sin bacteria a 28 días, y que la resistencia a ambientes agresivos mejoró notablemente a 56 días. La observación de grietas evidenció depósitos cristalinos de carbonato cálcico que casi llenaban la superficie de las fisuras, lo que indica un proceso de autorreparación activo. Se concluyó que la adición de *Bacillus subtilis* mejoró de forma significativa las propiedades mecánicas y de durabilidad del concreto, mostrando el potencial del concreto bacteriano como material autorreparable en aplicaciones de ingeniería civil.

Barros, Knockaert y Tenório Filho (2023) tuvieron como objetivo analizar las barreras y facilitadores para la adopción del concreto autorreparable en la industria de la construcción. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un diseño exploratorio, utilizando entrevistas semiestructuradas aplicadas a una muestra de profesionales del sector construcción, investigadores, consultores y directivos empresariales involucrados en innovación tecnológica. Los resultados evidenciaron que, si bien el concreto autorreparable fue percibido como una tecnología eficaz para mejorar la durabilidad y reducir costos de mantenimiento, su adopción estuvo limitada por la falta de normativas técnicas, desconocimiento profesional y énfasis en el costo inicial en lugar del costo del ciclo de vida. Los autores concluyeron que la percepción positiva de la eficacia técnica no garantiza su implementación, siendo necesaria mayor

difusión técnica, capacitación profesional y validación en proyectos reales. Este estudio evidenció la importancia de la percepción profesional y la disposición técnica en la adopción de materiales innovadores.

Panza Uguzzoni et al. (2023) tuvieron como objetivo evaluar la viabilidad económica del uso de concreto autorreparable en edificaciones, considerando el enfoque de costos del ciclo de vida (Life Cycle Costing, LCC). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño de estudio de caso comparativo. La unidad de análisis estuvo conformada por un muro de edificación, comparándose un sistema convencional de concreto con dos soluciones de concreto autorreparable basadas en diferentes estrategias de encapsulación. Se analizaron los costos iniciales de construcción, los costos de mantenimiento y los costos asociados a la vida útil de la estructura. Los resultados evidenciaron que, aunque las soluciones autorreparables presentaron mayores costos iniciales, estas mostraron una reducción significativa de los costos de mantenimiento y una mayor durabilidad a lo largo del ciclo de vida. Los autores concluyeron que el concreto autorreparable resulta económicamente competitivo cuando se evalúa desde una perspectiva integral, destacando la importancia de considerar conjuntamente los aspectos tecnológicos y económicos para su adopción en proyectos de construcción.

En el contexto nacional, las investigaciones sobre el concreto autorreparable se han desarrollado principalmente a nivel experimental, enfocándose en la evaluación de su comportamiento mecánico y su viabilidad técnica como alternativa al concreto convencional. Estos estudios han permitido generar evidencia empírica que respalda el potencial de esta tecnología en condiciones propias del territorio peruano, aunque su aplicación práctica aún es limitada.

Al respecto, Cruz Adriano (2023) tuvo como objetivo evaluar la eficiencia mecánica del concreto autorreparable mediante la incorporación de la bacteria *Bacillus subtilis* en el departamento de Piura. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, con diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 60

especímenes de concreto, a los cuales se incorporaron diferentes concentraciones bacterianas. Los resultados mostraron que el concreto con adición bacteriana presentó mejoras significativas en la resistencia a compresión, especialmente con concentraciones del 15 %, mientras que la resistencia a flexión presentó ligeras variaciones respecto al concreto convencional. Se concluyó que el concreto autorreparable mostró un desempeño mecánico favorable, evidenciando su potencial técnico; sin embargo, el autor señaló la necesidad de mayor difusión y aceptación profesional para su aplicación práctica. Este antecedente se relaciona con la percepción de eficacia del concreto autorreparable como base para su futura adopción.

Ruiz Humareda y Valverde Tapia (2020) tuvieron como objetivo determinar el efecto de la incorporación de la bacteria *Bacillus subtilis* en la capacidad autorreparable del concreto con una resistencia característica de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Lima. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 78 especímenes de concreto, entre probetas cilíndricas y vigas prismáticas, a los cuales se incorporaron distintas concentraciones bacterianas. Se evaluaron variables como el autosellado de fisuras, el pH del concreto y las resistencias mecánicas a compresión y flexión. Los resultados evidenciaron que la concentración de $1 \times 10^9 \text{ cel/ml}$ permitió el autosellado total de fisuras de hasta 0.3 mm, demostrando una alta eficacia del mecanismo autorreparable. No obstante, se observaron disminuciones en las resistencias mecánicas en comparación con el concreto convencional. Los autores concluyeron que, si bien el concreto autorreparable mostró un alto potencial para el sellado de fisuras, su aplicación requiere un balance adecuado entre la capacidad de autorreparación y el mantenimiento de las propiedades estructurales.

Núñez Valenzuela (2021) tuvo como objetivo evaluar las propiedades mecánicas y la capacidad autorreparable del bioconcreto mediante la incorporación de la bacteria *Bacillus subtilis* en la ciudad de Lima. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 33 probetas cilíndricas y 27 vigas prismáticas de concreto, a las cuales

se les incorporó la bacteria en diferentes dosificaciones. Se realizaron ensayos mecánicos de resistencia a compresión y flexión, así como la evaluación del comportamiento de fisuras generadas de manera controlada. Los resultados evidenciaron una disminución significativa del tamaño de las grietas, producto del proceso de autosellado inducido por la actividad bacteriana, además de mejoras en las resistencias mecánicas respecto al concreto convencional. El estudio concluyó que la incorporación de *Bacillus subtilis* tuvo efectos favorables en el desempeño del concreto, demostrando su potencial como material autorreparable. No obstante, el autor recomendó continuar investigando su aplicación a mayor escala y su aceptación en el ámbito profesional.

Portilla Guevara y Marocho Elguera (2024) tuvieron como objetivo proponer el uso de concreto autorreparable mediante la incorporación de la bacteria *Bacillus subtilis* y un refuerzo complementario de viruta de acero, con la finalidad de mejorar el desempeño estructural y reducir la fisuración y los requerimientos de mantenimiento en elementos de concreto. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño experimental. La muestra estuvo conformada por especímenes de concreto elaborados con diferentes dosificaciones de bacteria y refuerzo metálico, los cuales fueron sometidos a ensayos de resistencia mecánica y evaluación del comportamiento frente a la fisuración. Los resultados evidenciaron una reducción significativa de la fisuración y un mejor desempeño estructural en las mezclas con incorporación bacteriana y refuerzo complementario, en comparación con el concreto convencional. Los autores concluyeron que el bioconcreto autorreparable presentó viabilidad técnica para su aplicación en el contexto peruano, destacando su potencial para mejorar la durabilidad estructural; no obstante, señalaron la necesidad de mayor validación experimental y difusión técnica para su implementación en proyectos reales.

En el ámbito regional y local, los estudios desarrollados en el norte del país han permitido generar evidencia experimental relevante sobre el comportamiento del concreto autorreparable, particularmente mediante la incorporación de bacterias como

Bacillus subtilis. Estas investigaciones aportan información valiosa para comprender la viabilidad técnica de esta tecnología en contextos cercanos al área de estudio y refuerzan la necesidad de analizar su aceptación profesional.

En ese sentido, Cerna Pantoja (2025) tuvo como objetivo evaluar el efecto de la bacteria Bacillus subtilis en la resistencia a compresión del concreto para pavimentos rígidos $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Huaraz. La investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo aplicada, con diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 36 probetas cilíndricas, con diferentes porcentajes de adición bacteriana. Los resultados mostraron que la dosificación del 0.8 % presentó el mejor desempeño mecánico, logrando incrementos significativos en la resistencia a compresión respecto al concreto convencional. Se concluyó que el uso de concreto autorreparable es técnicamente viable en el contexto local; sin embargo, el estudio resaltó la necesidad de fortalecer la percepción profesional y la capacitación técnica para su aplicación en edificaciones.

Hermoza Vásquez y Pomaquispe Núñez (2024) tuvieron como objetivo evaluar las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$ incorporando Bacillus subtilis en la ciudad de Chimbote. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, con diseño experimental. La muestra estuvo conformada por 72 especímenes, entre probetas cilíndricas y vigas prismáticas, evaluadas a distintas edades de curado. Los resultados indicaron incrementos significativos en la resistencia a compresión y flexión en las mezclas con mayor concentración bacteriana. Los autores concluyeron que el concreto autorreparable presentó mejoras mecánicas relevantes, demostrando su viabilidad técnica en contextos similares al peruano. Asimismo, destacaron que la aceptación profesional y el conocimiento técnico son factores clave para su implementación en proyectos reales, vinculándose con la disposición técnica de los profesionales.

Se presenta la fundamentación científica, es decir las bases teóricas y metodológicas de las variables priorizando literatura de los últimos 10 años.

1. Concreto autorreparable: concepto y evolución

El concreto autorreparable (self-healing concrete) se define como un material cementicio capaz de sellar de manera autónoma microfisuras generadas durante su vida útil, sin intervención externa significativa, con el propósito de mejorar la durabilidad y reducir el mantenimiento (Van Tittelboom & De Belie, 2016).

La evolución de esta tecnología respondió a la necesidad de mitigar patologías asociadas a la fisuración, la permeabilidad y el ataque de agentes agresivos, problemas críticos en edificaciones expuestas a condiciones ambientales variables. En la última década, la investigación se centró en mecanismos de autorreparación más confiables, su escalamiento y la viabilidad técnica-económica para aplicaciones reales (Huang y Zhou, 2022).

2. Mecanismos y clasificación del concreto autorreparable

La literatura reciente clasifica el concreto autorreparable en cuatro grandes mecanismos: (i) autógeno, basado en la hidratación tardía y la precipitación de CaCO_3 ; (ii) biológico, que emplea bacterias como *Bacillus* para inducir precipitación mineral; (iii) cápsulas o portadores, que liberan agentes sellantes al fisurarse; y (iv) materiales expansivos o cristalizantes (Van Tittelboom & De Belie, 2013). Estudios recientes reportaron que los sistemas biológicos y encapsulados mostraron mayor capacidad de sellado en microfisuras ($\approx 0.1\text{--}0.5\text{ mm}$) y reducciones de permeabilidad, aunque con desafíos de compatibilidad mecánica y control en obra (Huang y Zhou, 2022).

3. Eficacia técnica del concreto autorreparable

La eficacia del concreto autorreparable se evalúa mediante criterios técnicos como: sellado de fisuras, reducción de permeabilidad, recuperación parcial de propiedades mecánicas, resistencia a agentes agresivos, y extensión de la vida útil (De Belie et al., 2018). Investigaciones experimentales y revisiones recientes evidenciaron mejoras significativas en durabilidad y disminución de intervenciones de mantenimiento cuando se analizó el desempeño a lo largo del ciclo de vida (Panza Uguzzoni et al., 2023; Wen, 2025). No obstante, la eficacia percibida por los profesionales depende de

la evidencia local, la estandarización normativa y la confiabilidad del desempeño en condiciones reales.

4. Percepción profesional en ingeniería civil

En el ámbito de la ingeniería civil, la percepción técnica se define como la valoración profesional que realizan los ingenieros sobre el desempeño esperado, confiabilidad estructural, durabilidad y viabilidad constructiva de un material o tecnología, a partir de evidencia técnica, experiencias previas y estándares normativos. En el caso de materiales innovadores como el concreto autorreparable, esta percepción se construye principalmente sobre criterios de seguridad estructural, control de fisuración, permeabilidad, vida útil y mantenimiento (Van Tittelboom & De Belie, 2013; De Belie et al., 2018).

Estudios recientes en ingeniería civil han demostrado que la percepción de eficacia técnica es un factor determinante para la disposición profesional a incorporar nuevas tecnologías en proyectos de edificación. Barros et al. (2023) evidenciaron que, aunque el concreto autorreparable presenta ventajas técnicas comprobadas, los ingenieros muestran cautela para su aplicación cuando no existen normas técnicas claras, validaciones a escala real y experiencias locales documentadas. De manera similar, Panza Uguzzoni et al. (2023) señalaron que la evaluación del costo del ciclo de vida, junto con la durabilidad estructural, influye directamente en la aceptación técnica por parte de proyectistas y responsables de obra.

Desde la teoría de la adopción de innovaciones tecnológicas, ampliamente utilizada en estudios de ingeniería y construcción, Rogers (2003) sostuvo que la adopción depende de la ventaja técnica demostrable, la compatibilidad con los métodos constructivos existentes y la observabilidad del desempeño en servicio. Investigaciones recientes han confirmado que, en ingeniería civil, la disposición técnica aumenta cuando la percepción de eficacia se sustenta en resultados experimentales, estudios de caso y desempeño en condiciones reales (De Belie et al., 2021; Wen, 2025).

En consecuencia, la literatura científica respalda que una percepción positiva de la eficacia del concreto autorreparable —en términos de durabilidad, control de fisuras y reducción del mantenimiento— se asocia con una mayor disposición técnica de los profesionales para considerarlo en proyectos de edificaciones, lo cual fundamenta teóricamente la relación planteada en la presente investigación.

5. Disposición técnica y adopción de innovaciones

La disposición técnica para aplicar nuevas tecnologías se vincula con la aceptación y la intención de uso. El modelo clásico de Difusión de Innovaciones (Rogers, 2003) —contrastado con evidencia reciente— sostiene que la adopción depende de la ventaja relativa, la compatibilidad y la observabilidad. Investigaciones actuales en el sector construcción confirman que la disposición técnica aumenta cuando los beneficios de durabilidad y costos de ciclo de vida son claros y verificables (Panza Uguzzoni et al., 2023; Barros et al., 2023). Así, la percepción de eficacia del concreto autorreparable se configura como un antecedente lógico de la disposición técnica para su aplicación en edificaciones.

En ingeniería civil, esta disposición no es una actitud subjetiva, sino una decisión técnica fundamentada, influenciada por:

Evidencia experimental y desempeño en servicio

Confiabilidad estructural y control de riesgos

Compatibilidad con normas, procedimientos y control de calidad

Capacidad de implementación en obra y entorno local (De Belie et al., 2021; Barros et al., 2023; Wen, 2025).

La literatura reciente en ingeniería civil sostiene que la adopción de nuevos materiales no depende únicamente de su desempeño técnico intrínseco, sino de la disposición de los profesionales responsables del diseño, supervisión y ejecución (Barros et al., 2023). Incluso tecnologías con ventajas demostradas, como el concreto autorreparable, presentan baja aplicación práctica cuando los profesionales no perciben condiciones adecuadas para su implementación.

Desde la teoría de adopción tecnológica aplicada a la ingeniería (Rogers, 2003), y contrastada con estudios actuales en construcción, la disposición técnica se ve determinada por:

Ventaja técnica demostrable

Compatibilidad con prácticas constructivas existentes

Facilidad de implementación y control

Disponibilidad de soporte técnico y normativo (Panza Uguzzoni et al., 2023; De Belie et al., 2021).

La presente investigación se justifica teóricamente porque contribuye al fortalecimiento del conocimiento científico en el campo de la ingeniería civil, específicamente en el estudio de materiales innovadores aplicados a las edificaciones. El concreto autorreparable es una tecnología emergente que ha sido ampliamente estudiada en contextos experimentales; sin embargo, existe una brecha teórica relacionada con el análisis de la percepción profesional y la disposición técnica hacia su aplicación en entornos donde su uso aún no está generalizado. En ese sentido, el estudio amplía los enfoques teóricos vinculados a la adopción de innovaciones tecnológicas en la construcción, aportando evidencia empírica sobre cómo los profesionales interpretan y valoran la eficacia de este material en un contexto regional específico como Huaraz.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de la investigación permitirán identificar el nivel de aceptación y disposición técnica de los profesionales de la ingeniería civil respecto al uso del concreto autorreparable en proyectos de edificaciones. Esta información será útil para empresas constructoras, proyectistas y entidades públicas, ya que facilitará la toma de decisiones técnicas relacionadas con la incorporación de materiales innovadores. Asimismo, permitirá reconocer las principales barreras y condiciones necesarias para su implementación, como la necesidad de capacitación, normativa técnica o validación local, contribuyendo a mejorar la planificación y gestión de futuros proyectos constructivos.

La investigación presenta relevancia social debido a que la posible adopción del concreto autorreparable puede contribuir a mejorar la durabilidad y seguridad de las edificaciones, reduciendo riesgos asociados al deterioro estructural. En una ciudad como Huaraz, caracterizada por condiciones climáticas adversas y actividad sísmica, el uso de materiales más durables podría beneficiar a la población al disminuir la frecuencia de fallas constructivas y la necesidad de reparaciones recurrentes. De este modo, el estudio aporta indirectamente al bienestar social, promoviendo edificaciones más seguras, sostenibles y confiables para la comunidad.

La investigación se justifica metodológicamente porque propone un instrumento de medición estructurado tipo Likert, diseñado específicamente para evaluar la percepción y disposición técnica frente a una tecnología emergente en un contexto donde su aplicación aún es limitada. El enfoque cuantitativo y el diseño no experimental correlacional permiten establecer relaciones significativas entre las variables estudiadas, aportando un procedimiento replicable y válido para futuras investigaciones similares. Además, la adaptación del instrumento a un contexto local fortalece su aplicabilidad en otros estudios relacionados con la adopción de innovaciones en la ingeniería civil.

Desde el punto de vista científico, la investigación aporta evidencia empírica que complementa los estudios técnicos y experimentales existentes sobre el concreto autorreparable, incorporando una perspectiva poco explorada en el ámbito nacional: la percepción y disposición de los profesionales para su aplicación. Los resultados permitirán generar información sistematizada y verificable que podrá ser utilizada como referencia para futuras investigaciones, fortaleciendo la base científica sobre la adopción de materiales innovadores en la construcción. Asimismo, el estudio contribuye a la difusión del conocimiento científico en ingeniería civil, alineándose con los principios de innovación, sostenibilidad y mejora continua del sector construcción.

En el sector de la ingeniería civil, uno de los principales desafíos asociados a las edificaciones es la durabilidad del concreto, debido a la aparición de fisuras que facilitan la penetración de agua y agentes agresivos, acelerando el deterioro estructural y elevando los costos de mantenimiento. Diversos estudios coinciden en que el concreto convencional, aun cumpliendo con los parámetros de diseño y resistencia, presenta limitaciones frente al control de fisuración y a la preservación del desempeño a largo plazo, especialmente en entornos con condiciones ambientales variables (De Belie et al., 2021; Van Tittelboom & De Belie, 2016).

Frente a esta problemática, en los últimos años se ha desarrollado el concreto autorreparable, una tecnología innovadora que incorpora mecanismos físicos, químicos o biológicos capaces de sellar microfisuras de manera autónoma, contribuyendo a mejorar la durabilidad, reducir la permeabilidad y disminuir la necesidad de intervenciones correctivas. La evidencia científica internacional demuestra que este tipo de concreto presenta mejoras significativas en el desempeño estructural y en los costos del ciclo de vida de las edificaciones (Panza Uguzzoni et al., 2023; Wen, 2025). No obstante, a pesar de sus ventajas técnicas, su aplicación práctica aún es limitada fuera de entornos experimentales.

En el contexto peruano, si bien existen investigaciones académicas que validan el comportamiento mecánico y la capacidad autorreparable del concreto mediante el uso de bacterias como *Bacillus subtilis*, estas se concentran principalmente en estudios de laboratorio y tesis universitarias, sin una implementación sostenida en proyectos reales de edificación. Esta situación evidencia una brecha entre el avance científico y la práctica profesional, donde el desconocimiento, la ausencia de normativas específicas y la falta de validación local influyen en la adopción de esta tecnología (Barros et al., 2023).

De manera específica, en la ciudad de Huaraz, Áncash, el sector construcción se desarrolla mayoritariamente bajo enfoques tradicionales, priorizando el uso de

concreto convencional en proyectos de edificaciones. A ello se suman condiciones ambientales propias de la zona, como variaciones térmicas y presencia de humedad, que incrementan la probabilidad de fisuración y deterioro del concreto. Sin embargo, el uso del concreto autorreparable es prácticamente inexistente, debido a la incertidumbre técnica de los profesionales respecto a su eficacia real y a la baja disposición para su aplicación, al no contar con experiencias locales documentadas ni lineamientos técnicos claros.

Entre las principales causas de esta situación se identifican la limitada difusión técnica del concreto autorreparable, la ausencia de normas nacionales que regulen su uso en edificaciones, la escasa capacitación profesional en tecnologías innovadoras y la percepción de mayores costos iniciales sin una evaluación integral del ciclo de vida. Como consecuencia, se mantiene la dependencia de soluciones convencionales que no siempre garantizan una adecuada durabilidad estructural, generando mayores gastos de mantenimiento, reducción de la vida útil de las edificaciones y desaprovechamiento de tecnologías con potencial de mejora técnica y sostenibilidad.

En este contexto, resulta necesario analizar la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y su relación con la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones. Comprender cómo los ingenieros civiles valoran esta tecnología y qué factores influyen en su disposición a considerarla permitirá generar información relevante para la toma de decisiones técnicas, la promoción de innovaciones constructivas y el fortalecimiento del desempeño estructural de las edificaciones en Huaraz. Esta necesidad da origen al presente estudio y conduce a la formulación del problema de investigación:

¿Existe relación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025?

En la presente investigación se consideran dos variables principales, cuya conceptualización y operacionalización permiten delimitar con claridad su alcance teórico y metodológico.

En relación con la percepción sobre la eficacia del concreto autorreparable, esta se define como la valoración técnica que realizan los ingenieros civiles respecto a la capacidad de dicho material para sellar microfisuras, reducir la permeabilidad, mejorar la durabilidad y disminuir los requerimientos de mantenimiento en estructuras de concreto. Esta percepción se fundamenta en la interpretación de la evidencia técnica disponible, los resultados experimentales reportados en la literatura especializada y el desempeño esperado del material en condiciones reales de servicio, aspectos que resultan determinantes en la evaluación profesional de materiales innovadores en ingeniería civil (De Belie et al., 2021).

Desde el punto de vista operacional, la percepción de la eficacia del concreto autorreparable se medirá mediante la aplicación de un cuestionario estructurado tipo Likert dirigido a ingenieros civiles que laboran en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz. El instrumento evaluará el grado de acuerdo de los encuestados en relación con afirmaciones vinculadas a la durabilidad y vida útil del material, el control de fisuras, los beneficios económicos y de mantenimiento, así como la confiabilidad técnica del concreto autorreparable. Las respuestas se registrarán en una escala ordinal de cinco categorías, donde un mayor puntaje reflejará una percepción más favorable de su eficacia.

Por otro lado, la disposición técnica de los profesionales para su aplicación se conceptualiza como el grado de aceptación y voluntad de los ingenieros civiles para considerar, recomendar o aplicar el concreto autorreparable en proyectos de edificaciones. Esta disposición se sustenta en la evaluación técnica que realizan los profesionales sobre aspectos como la seguridad estructural, la viabilidad constructiva, la compatibilidad normativa y la evidencia técnica disponible, y se ve influenciada por

las condiciones del entorno profesional e institucional en el que se desarrollan los proyectos de construcción (De Belie et al., 2021; Barros et al., 2023; Wen, 2025).

Operacionalmente, la disposición técnica de los profesionales se medirá a través de un cuestionario tipo Likert, aplicado a ingenieros civiles de la ciudad de Huaraz. El instrumento considerará dimensiones relacionadas con la disposición al uso profesional del concreto autorreparable, la disposición condicionada a la existencia de evidencia técnica y normativa, la disposición frente a procesos de capacitación y adaptación técnica, así como la disposición institucional y de mercado. Las respuestas se consignarán en una escala ordinal de cinco niveles, donde valores más altos indicarán una mayor disposición técnica para la aplicación del concreto autorreparable en proyectos de edificaciones.

La presente investigación se sustenta en la hipótesis de que existe una relación estadísticamente significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. Esta hipótesis general se plantea a partir de la premisa de que una valoración técnica favorable del desempeño del concreto autorreparable influye positivamente en la voluntad profesional para considerarlo como alternativa constructiva en proyectos reales.

De manera específica, se postula que la percepción de cada una de las dimensiones que conforman la eficacia del concreto autorreparable guarda una relación significativa con la disposición técnica de los profesionales. En ese sentido, se plantea que existe una relación significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones. Asimismo, se plantea que la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable se relaciona de manera significativa con la disposición técnica de los profesionales. De igual forma, se considera que la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto

autorreparable mantiene una relación significativa con la disposición técnica para su aplicación. Finalmente, se plantea que la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable se relaciona significativamente con la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en el contexto de estudio.

El objetivo general de la investigación fue determinar la relación existente entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, 2025. Este objetivo busca establecer, desde un enfoque cuantitativo y relacional, el grado de asociación entre ambas variables en el contexto profesional local.

En concordancia con el objetivo general, se plantean objetivos específicos orientados a analizar la relación entre cada una de las dimensiones de la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales. En primer lugar, se propone analizar la relación entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones. En segundo lugar, se busca establecer la relación entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales. Asimismo, se plantea determinar la relación entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales. Finalmente, se pretende establecer la relación entre la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz.

Metodología

Tipo y Diseño de la Investigación

Tipo de investigación:

De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), la investigación pudo clasificarse según su finalidad y su alcance. En función de su finalidad, la presente investigación fue de tipo básica, debido a que tuvo como propósito generar conocimiento científico sobre la relación existente entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones. En ese sentido, el estudio no buscó intervenir ni resolver de manera inmediata un problema práctico específico, sino aportar evidencia empírica que ampliara el conocimiento existente en el campo de la ingeniería civil, particularmente en lo referido a la adopción de materiales innovadores en el sector construcción.

Asimismo, según su alcance, la investigación fue de tipo relacional, ya que se orientó a analizar y determinar el grado de relación entre dos variables: la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación. Este tipo de investigación permitió establecer asociaciones significativas entre las variables de estudio, sin pretender explicar relaciones de causalidad, lo cual resultó coherente con el enfoque cuantitativo y el diseño metodológico adoptado.

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación fue no experimental, debido a que las variables no fueron manipuladas deliberadamente, sino observadas y analizadas tal como se presentaron en su contexto real. Asimismo, el estudio presentó un diseño transversal, dado que la recolección de los datos se realizó en un solo momento del tiempo.

En consecuencia, el diseño adoptado fue no experimental, transversal y correlacional, el cual resultó adecuado para examinar la relación entre las variables de estudio, considerando que el concreto autorreparable es una tecnología emergente y de aplicación limitada en el contexto profesional analizado.

Población y Muestra

Población:

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la población se definió como el conjunto de todos los casos que cumplieron con determinadas especificaciones, debidamente delimitadas en tiempo, espacio y criterios de interés. En la presente investigación, la población estuvo conformada por los profesionales de la ingeniería civil que participaron en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025.

La delimitación espacial correspondió a la ciudad de Huaraz; la delimitación temporal al año 2025; y los criterios de interés consideraron a ingenieros civiles que se desempeñaron como proyectistas, residentes de obra, supervisores o consultores vinculados a proyectos de edificaciones. Cabe señalar que no se contó con una cifra exacta y pública sobre el número específico de ingenieros civiles que ejercieron profesionalmente en la ciudad de Huaraz. No obstante, se reconoció que la ingeniería civil constituyó una de las especialidades más numerosas a nivel nacional y que la región Áncash presentó una actividad constante en los sectores de construcción y minería, lo cual evidenció la presencia significativa de estos profesionales en el contexto de estudio.

Muestra:

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la muestra se definió como un subgrupo de la población que se consideró representativo para el estudio. En la presente investigación se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional, debido a que los participantes fueron seleccionados considerando criterios específicos relacionados con los objetivos de la investigación.

Este tipo de muestreo resultó adecuado para investigaciones de alcance relacional, en las que se requirió la participación de profesionales con conocimientos técnicos y experiencia directa en proyectos de edificaciones. La muestra estuvo conformada por 25 ingenieros civiles, quienes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y su vinculación con proyectos de edificación en la ciudad de Huaraz.

La elección del muestreo no probabilístico respondió a la naturaleza del estudio y a la accesibilidad de los participantes, garantizando que los encuestados cumplieran con las características relevantes para el análisis de la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones.

Técnicas e Instrumentos de Investigación

Técnica:

La técnica utilizada en la presente investigación fue la encuesta, la cual permitió recopilar información de manera directa y sistemática sobre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la encuesta resultó adecuada para investigaciones de enfoque cuantitativo, debido a que facilitó la obtención de datos estandarizados a partir de las opiniones y valoraciones de un grupo determinado de participantes.

La encuesta se aplicó a ingenieros civiles que laboraron en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025, lo que permitió recolectar información relevante de forma eficiente y confiable para el análisis de las variables de estudio.

Instrumento: se empleó en la presente investigación fue un cuestionario estructurado, el cual fue diseñado específicamente para medir las variables de estudio. El cuestionario estuvo conformado por ítems cerrados, elaborados bajo una escala tipo Likert de cinco categorías, que fueron desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”, lo que permitió cuantificar las percepciones y disposiciones técnicas de los profesionales encuestados.

El cuestionario se estructuró en dos secciones: la primera estuvo orientada a medir la percepción de la eficacia del concreto autorreparable, mientras que la segunda se dirigió a evaluar la disposición técnica de los profesionales para su aplicación, considerando sus respectivas dimensiones. Asimismo, el instrumento fue sometido a un proceso de validación mediante juicio de expertos y a una prueba de confiabilidad, con la finalidad de garantizar la validez y consistencia interna de los datos recolectados.

Resultados

El presente capítulo tiene como finalidad presentar y analizar los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario a los ingenieros civiles que participaron en el estudio. Los resultados se exponen de manera ordenada, iniciando con el análisis descriptivo de las variables y sus dimensiones, seguido del análisis inferencial para contrastar las hipótesis planteadas. La presentación de la información se realiza mediante tablas estadísticas, facilitando su interpretación en función de los objetivos de la investigación.

Tabla 1

Frecuencia de la variable Percepción de la eficacia del concreto autorreparable.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Baja	1	4,0	4,0	4,0
Media	7	28,0	28,0	32,0
Alta	17	68,0	68,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

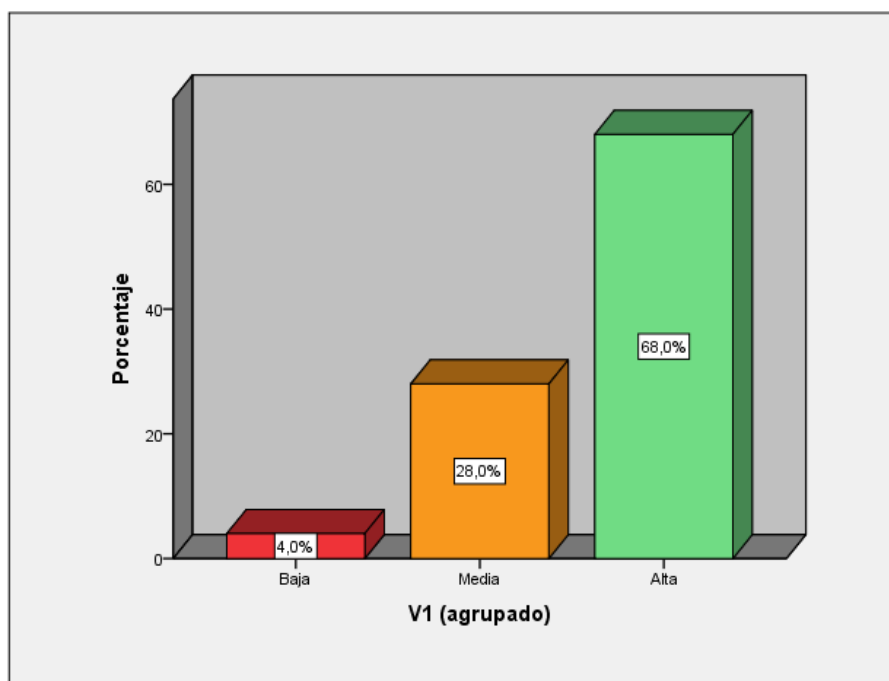


Figura 1: Frecuencia de la variable Percepción de la eficacia del concreto autorreparable.

Los resultados mostrados en la Tabla 1 y la Figura 1 evidencian que la percepción de la eficacia del concreto autorreparable se concentró mayoritariamente en el nivel alto, con una frecuencia de 17 ingenieros civiles, lo que representa el 68,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales valoró favorablemente la capacidad del concreto autorreparable en términos de desempeño técnico, durabilidad y confiabilidad.

Asimismo, un 28,0 % de los encuestados (7 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere una percepción moderada o condicionada a mayores evidencias técnicas o experiencias prácticas. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una percepción baja, evidenciando una postura poco favorable frente a la eficacia de este material innovador.

En conjunto, estos resultados reflejan una tendencia predominantemente positiva hacia la eficacia del concreto autorreparable entre los ingenieros civiles participantes del estudio.

Tabla 2

Frecuencia de la dimensión Percepción de durabilidad y vida útil.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	2	8,0	8,0	8,0
	Media	9	36,0	36,0	44,0
	Alta	14	56,0	56,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

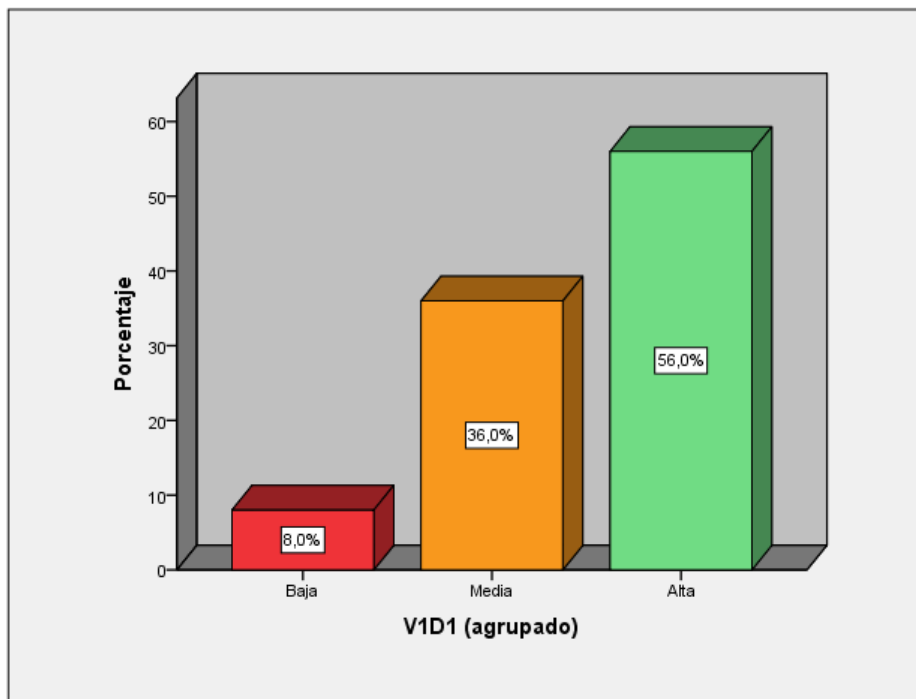


Figura 2: Frecuencia de la dimensión Percepción de durabilidad y vida útil.

Los resultados presentados en la Tabla 2 y la Figura 2 evidencian que la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable se ubicó predominantemente en el nivel alto, con una frecuencia de 14 ingenieros civiles, lo que representa el 56,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que más de la mitad de los profesionales considera que el concreto autorreparable contribuye de manera significativa a prolongar la vida útil de las estructuras y a mejorar su desempeño frente al deterioro.

Asimismo, el 36,0 % de los encuestados (9 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere una percepción moderada, posiblemente condicionada a la necesidad de mayor evidencia técnica o experiencias locales sobre el comportamiento del material a largo plazo. Por otro lado, un 8,0 % (2 ingenieros) presentó una percepción baja, reflejando una postura menos favorable respecto a los beneficios del concreto autorreparable en términos de durabilidad.

Tabla 3*Frecuencia de la dimensión Percepción del control de fisuras.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0	4,0
	Media	13	52,0	52,0	56,0
	Alta	11	44,0	44,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

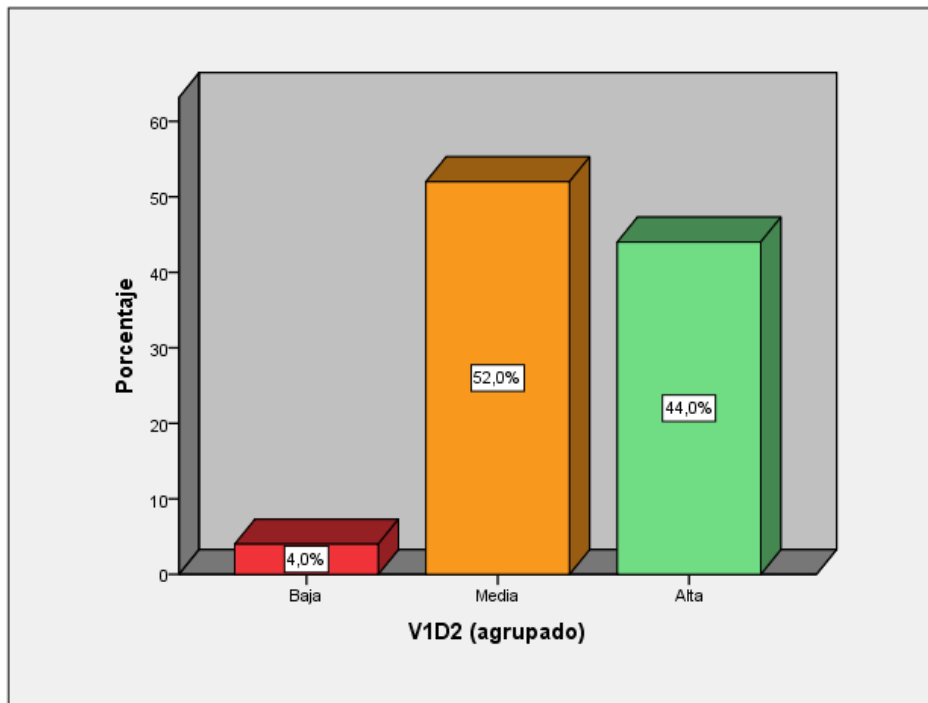


Figura 3: Frecuencia de la dimensión Percepción del control de fisuras.

Los resultados presentados en la Tabla 3 y la Figura 3 muestran que la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable se concentró principalmente en los niveles medio y alto. En específico, el 52,0 % de los ingenieros civiles encuestados (13 profesionales) se ubicó en el nivel medio, mientras que el 44,0 % (11 profesionales) alcanzó el nivel alto.

Estos resultados indican que una proporción importante de los profesionales reconoce la capacidad del concreto autorreparable para controlar y sellar microfisuras; sin

embargo, una mayor parte mantiene una percepción moderada, lo que sugiere cautela o la necesidad de mayor evidencia técnica y experiencias prácticas que respalden su desempeño en condiciones reales de obra. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una percepción baja, evidenciando una escasa resistencia frente a esta característica del material.

Tabla 4

Frecuencia de la dimensión Percepción de beneficios económicos y mantenimiento.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0	4,0
	Media	8	32,0	32,0	36,0
	Alta	16	64,0	64,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

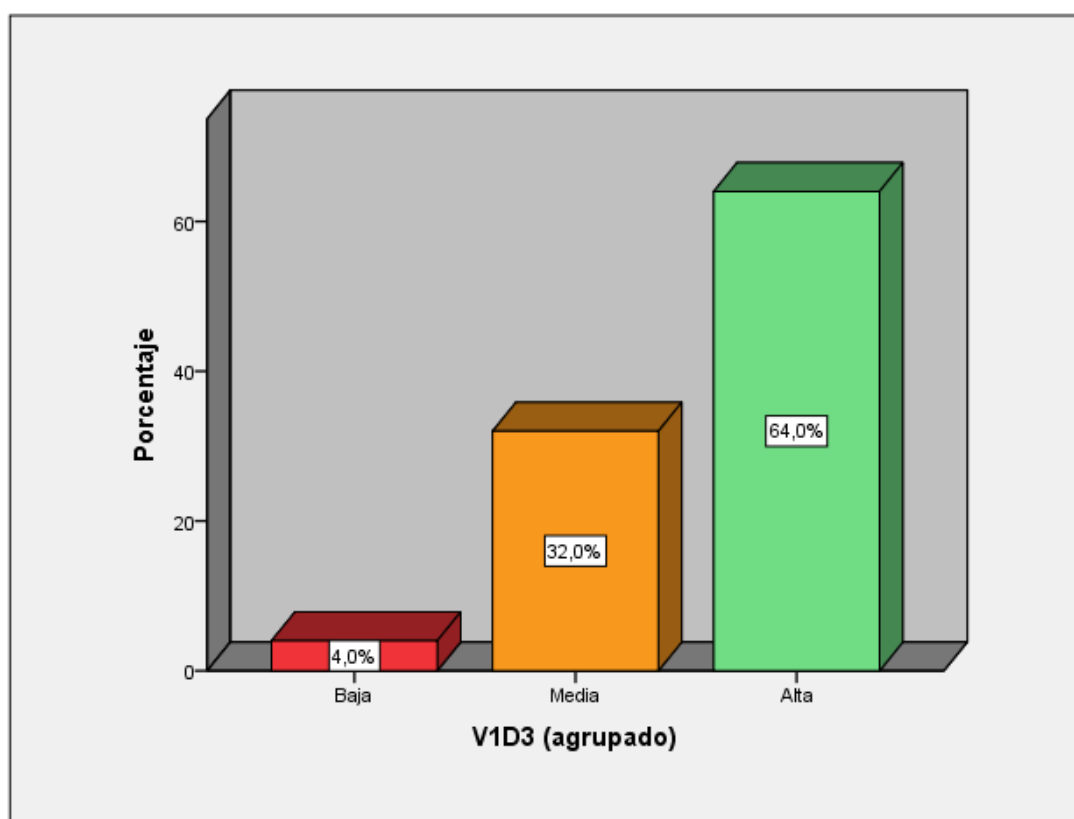


Figura 4: Frecuencia de la dimensión Percepción de beneficios económicos y mantenimiento.

Los resultados presentados en la Tabla 4 y la Figura 4 evidencian que la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable se ubicó predominantemente en el nivel alto, con una frecuencia de 16 ingenieros civiles, lo que representa el 64,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales considera que el uso del concreto autorreparable puede generar ahorros asociados a la reducción de intervenciones de mantenimiento y a una mayor durabilidad de las estructuras.

Asimismo, el 32,0 % de los encuestados (8 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere una valoración moderada de los beneficios económicos, posiblemente condicionada a los costos iniciales de implementación o a la falta de experiencias locales consolidadas. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una percepción baja, evidenciando una postura poco favorable respecto a este aspecto.

Tabla 5

Frecuencia de la dimensión Percepción de confiabilidad técnica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0	4,0
	Media	7	28,0	28,0	32,0
	Alta	17	68,0	68,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

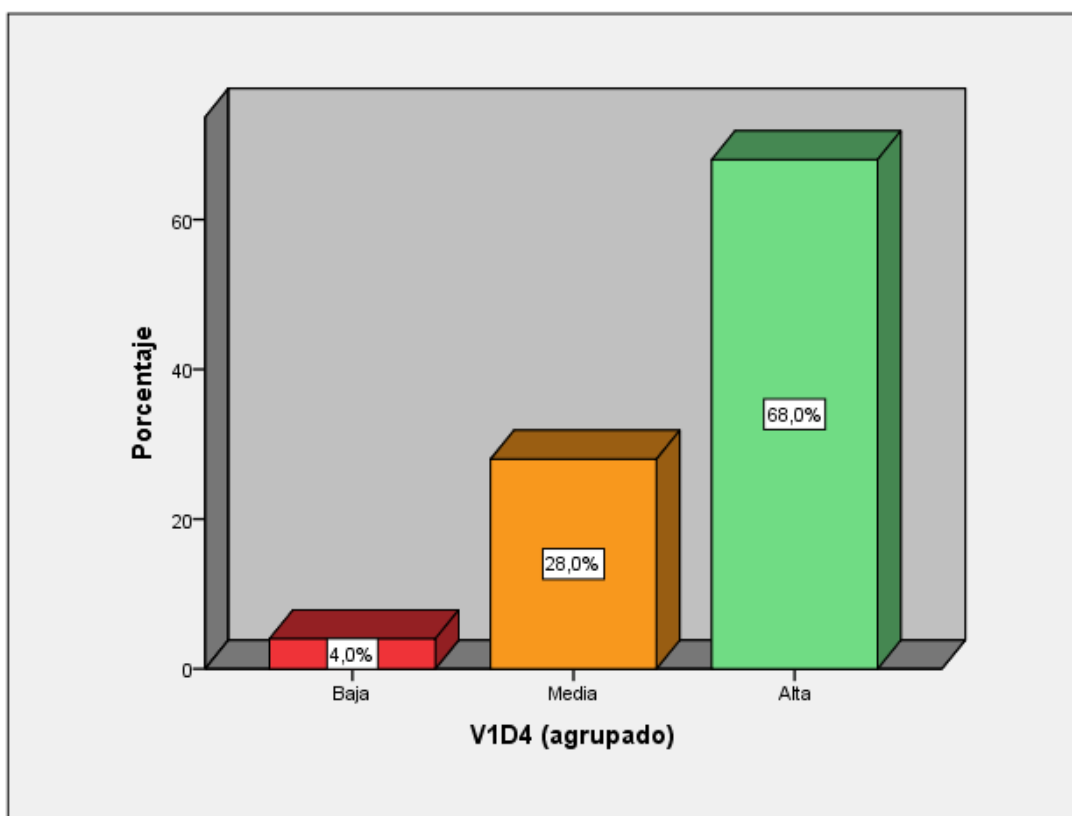


Figura 5: Frecuencia de la dimensión Percepción de confiabilidad técnica.

Los resultados presentados en la Tabla 5 y la Figura 5 evidencian que la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable se concentró mayoritariamente en el nivel alto, con una frecuencia de 17 ingenieros civiles, lo que representa el 68,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales confía en el desempeño técnico del concreto autorreparable y en su comportamiento estructural frente a las exigencias propias de los proyectos de edificaciones.

Asimismo, el 28,0 % de los encuestados (7 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere una confianza moderada, posiblemente condicionada a la necesidad de mayor respaldo normativo o validación en condiciones reales de obra. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una percepción baja, reflejando una postura de desconfianza técnica frente a este material innovador.

Tabla 6

Frecuencia de la variable Disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0	4,0
	Media	7	28,0	28,0	32,0
	Alta	17	68,0	68,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

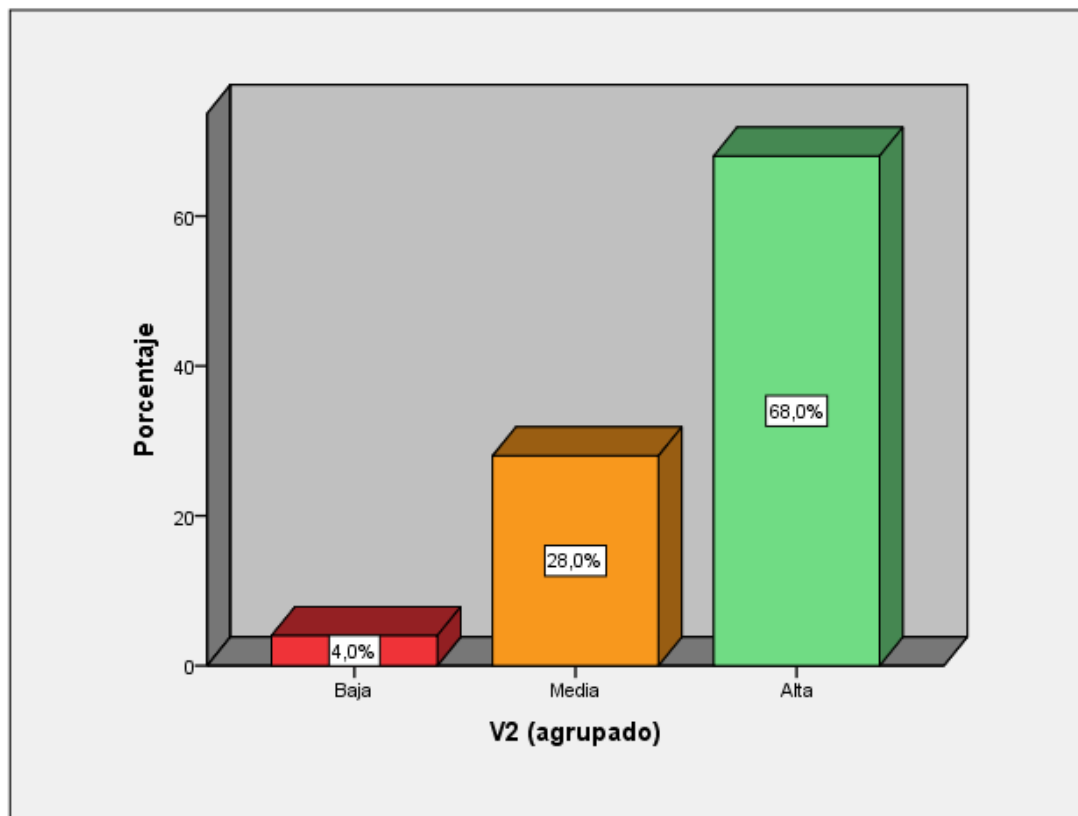


Figura 6: Frecuencia de la variable Disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

Los resultados presentados en la Tabla 6 y la Figura 6 evidencian que la disposición técnica de los profesionales para la aplicación del concreto autorreparable se concentró mayoritariamente en el nivel alto, con una frecuencia de 17 ingenieros civiles, lo que

representa el 68,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales muestra una actitud favorable y una alta apertura técnica para considerar o aplicar el concreto autorreparable en proyectos de edificaciones.

Asimismo, el 28,0 % de los encuestados (7 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que refleja una disposición moderada, probablemente condicionada a la disponibilidad de mayor evidencia técnica, normativa o experiencias locales que respalden su aplicación. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una disposición baja, evidenciando una resistencia mínima frente a la adopción de esta tecnología.

En conjunto, los resultados muestran una tendencia predominantemente positiva en la disposición técnica de los ingenieros civiles hacia la aplicación del concreto autorreparable en proyectos de edificaciones, lo cual resulta coherente con la percepción favorable observada respecto a la eficacia de este material.

Tabla 7

Frecuencia de la dimensión Disposición al uso profesional.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	2	8,0	8,0	8,0
	Media	10	40,0	40,0	48,0
	Alta	13	52,0	52,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

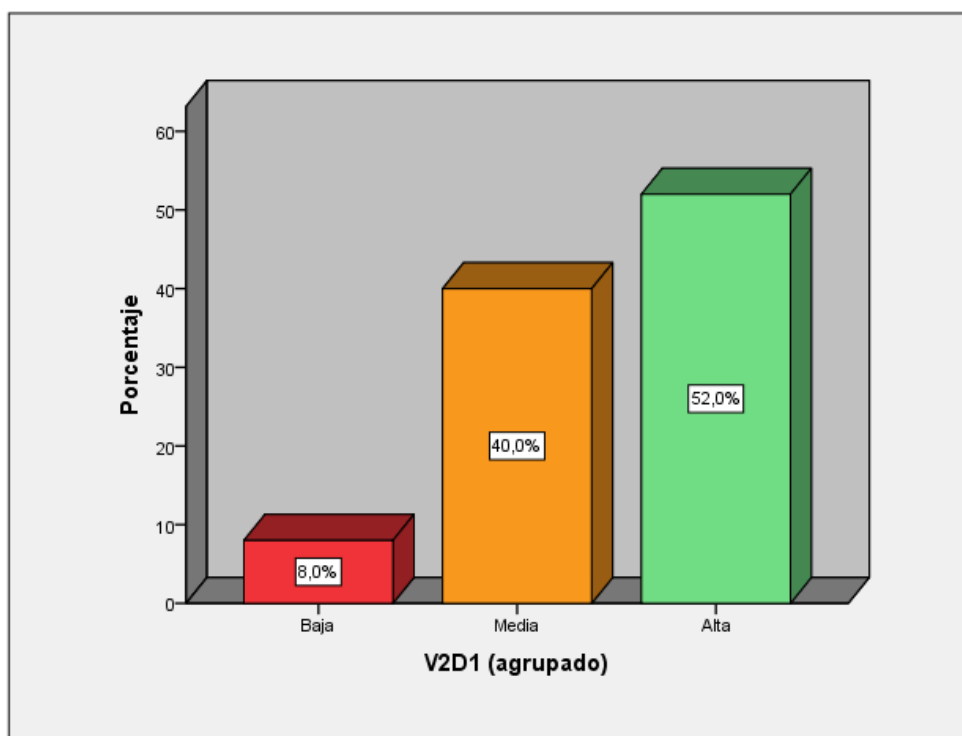


Figura 7: Frecuencia de la dimensión Disposición al uso profesional.

Los resultados presentados en la Tabla 7 y la Figura 7 muestran que la disposición al uso profesional del concreto autorreparable se ubicó predominantemente en el nivel alto, con una frecuencia de 13 ingenieros civiles, lo que representa el 52,0 % del total de encuestados. Este resultado evidencia que más de la mitad de los profesionales estaría dispuesta a considerar o recomendar el uso del concreto autorreparable en el ejercicio de su práctica profesional.

Asimismo, el 40,0 % de los encuestados (10 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que indica una disposición moderada, posiblemente condicionada a la necesidad de mayor respaldo técnico, experiencias previas o lineamientos normativos que garanticen su correcta aplicación. Por otro lado, un 8,0 % (2 ingenieros) presentó una disposición baja, reflejando una menor apertura al uso profesional de esta tecnología innovadora.

Tabla 8

Frecuencia de la dimensión Disposición condicionada a información y evidencia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	2	8,0	8,0
	Media	8	32,0	40,0
	Alta	15	60,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

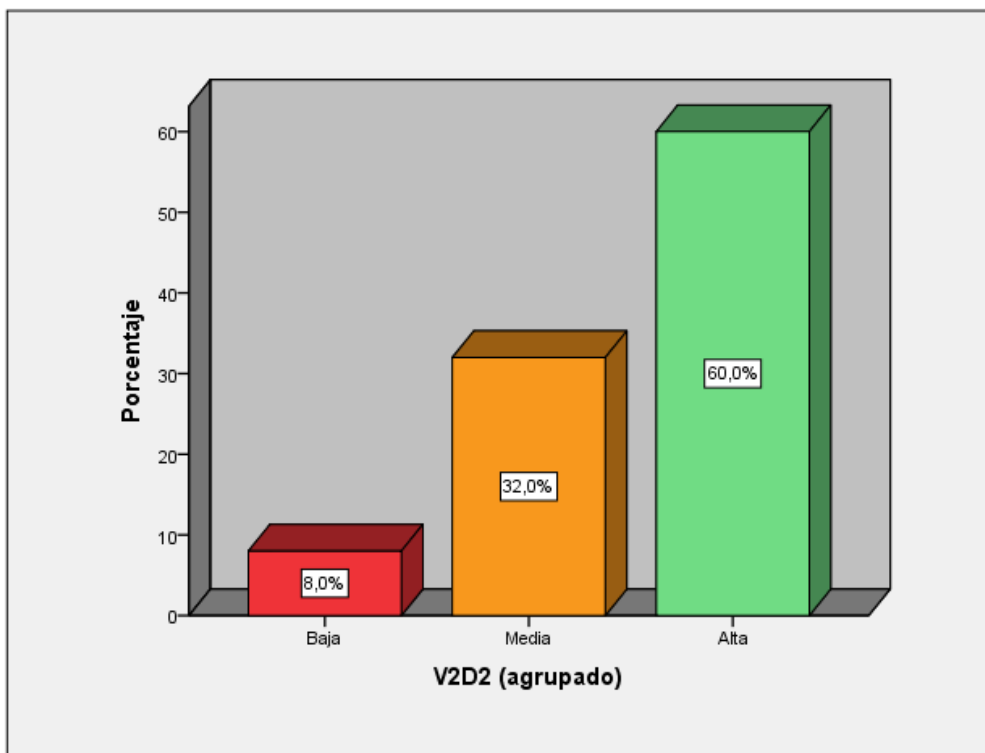


Figura 8: Frecuencia de la dimensión Disposición condicionada a información y evidencia.

Los resultados presentados en la Tabla 8 y la Figura 8 evidencian que la disposición técnica condicionada a la información y evidencia del concreto autorreparable se concentró mayoritariamente en el nivel alto, con una frecuencia de 15 ingenieros civiles, lo que representa el 60,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales estaría dispuesta a considerar la aplicación del concreto autorreparable siempre que cuente con información técnica suficiente, estudios experimentales confiables y evidencia que respalde su desempeño.

Asimismo, el 32,0 % de los encuestados (8 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere una disposición moderada, condicionada a la disponibilidad de mayor documentación técnica, normativas claras o experiencias locales de aplicación. Por otro lado, un 8,0 % (2 ingenieros) presentó una disposición baja, reflejando una menor apertura incluso ante la existencia de información técnica.

Tabla 9

Frecuencia de la dimensión Disposición frente a capacitación y control.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0
	Media	8	32,0	36,0
	Alta	16	64,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

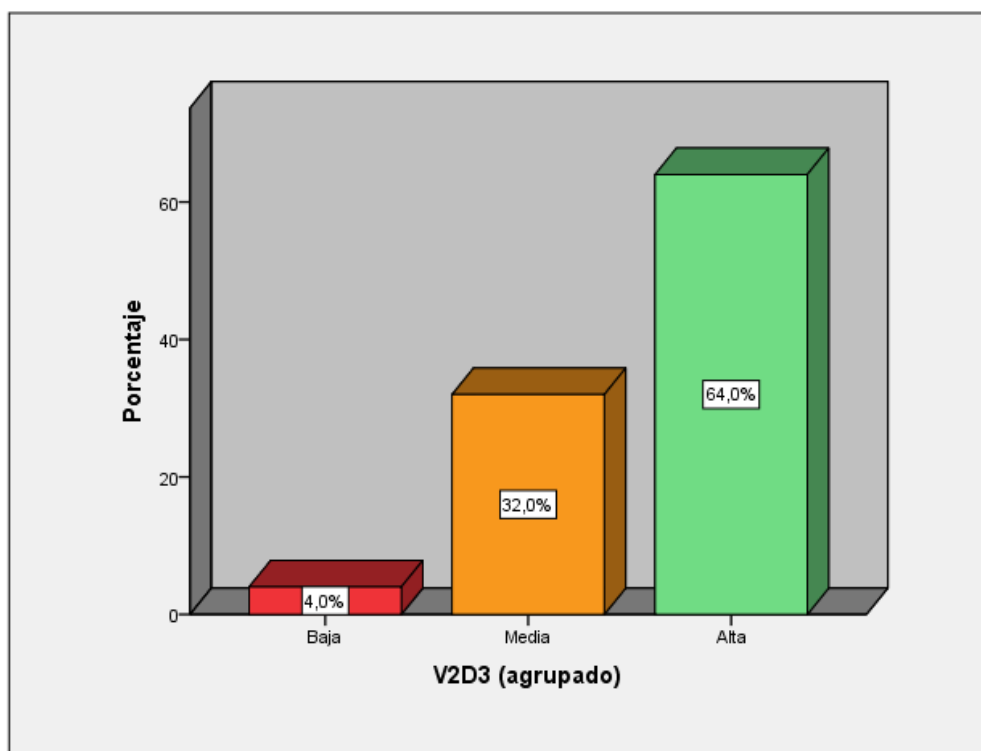


Figura 9: Frecuencia de la dimensión Disposición frente a capacitación y control.

Los resultados presentados en la Tabla 9 y la Figura 9 evidencian que la disposición de los profesionales frente a la capacitación y el control para la aplicación del concreto

autorreparable se ubicó predominantemente en el nivel alto, con una frecuencia de 16 ingenieros civiles, lo que representa el 64,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales muestra una actitud favorable hacia la capacitación técnica y la adaptación de los procesos de control necesarios para incorporar este material en proyectos de edificaciones.

Asimismo, el 32,0 % de los encuestados (8 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que refleja una disposición moderada, posiblemente condicionada a la disponibilidad de programas de capacitación especializados y a la claridad de los procedimientos de control en obra. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una disposición baja, evidenciando una resistencia mínima frente a la necesidad de capacitación y control técnico.

Tabla 10

Frecuencia de la dimensión Disposición institucional y de mercado.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Baja	1	4,0	4,0	4,0
	Media	7	28,0	28,0	32,0
	Alta	17	68,0	68,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Instrumento aplicado a ingenieros.

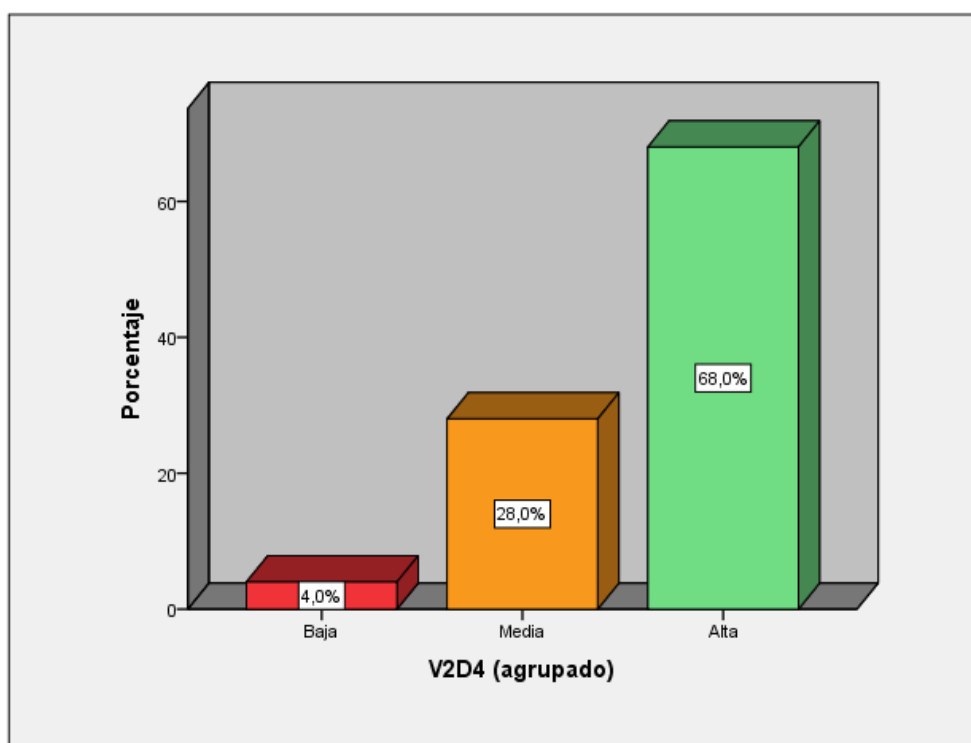


Figura 10: Frecuencia de la dimensión Disposición institucional y de mercado.

Los resultados presentados en la Tabla 10 y la Figura 10 evidencian que la disposición institucional y de mercado para la aplicación del concreto autorreparable se concentró mayoritariamente en el nivel alto, con una frecuencia de 17 ingenieros civiles, lo que representa el 68,0 % del total de encuestados. Este resultado indica que la mayoría de los profesionales percibe condiciones institucionales y de mercado favorables para la eventual adopción del concreto autorreparable en proyectos de edificaciones.

Asimismo, el 28,0 % de los encuestados (7 ingenieros) se ubicó en el nivel medio, lo que sugiere que, si bien existe apertura institucional y disponibilidad en el mercado, aún se identifican ciertas limitaciones relacionadas con normativas, costos o acceso al material. Por otro lado, solo el 4,0 % (1 ingeniero) presentó una disposición baja, reflejando una percepción poco favorable del entorno institucional y de mercado.

Prueba de normalidad

Tabla 11

Prueba de normalidad para las variables de estudio

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Percepción de la eficacia del concreto autorreparable	,963	25	,475
Percepción de durabilidad y vida útil	,931	25	,091
Percepción del control de fisuras	,954	25	,309
Percepción de beneficios económicos y mantenimiento	,928	25	,078
Percepción de confiabilidad técnica	,858	25	,002
Disposición técnica de los profesionales para su aplicación	,961	25	,437
Disposición al uso profesional	,942	25	,168
Disposición condicionada a información y evidencia	,934	25	,107
Disposición frente a capacitación y control	,946	25	,204
Disposición institucional y de mercado	,942	25	,164

Para evaluar el supuesto de normalidad de los datos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, siendo la más adecuada debido a que el tamaño muestral fue menor a 50 ($n = 25$).

Los resultados mostraron que, para la mayoría de las variables y dimensiones, los valores de significancia obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk fueron mayores a 0.05, lo que indica que no se rechazó la hipótesis nula de normalidad. Específicamente, las variables V1 (percepción de la eficacia del concreto autorreparable) y V2 (disposición técnica de los profesionales) presentaron valores de significancia de 0.475 y 0.437, respectivamente, evidenciando una distribución aproximada a la normal.

Sin embargo, en el caso de la dimensión V1D4 (percepción de la confiabilidad técnica), el valor de significancia obtenido fue menor a 0.05 ($p = 0.002$), lo que indica que esta dimensión no presentó una distribución normal. Asimismo, algunas dimensiones mostraron valores cercanos al umbral de significancia, lo que sugiere cautela en la asunción de normalidad.

En consecuencia, considerando la naturaleza ordinal de los datos, el tamaño reducido de la muestra y la presencia de al menos una dimensión que no cumplió con el supuesto de normalidad, se determinó que el uso de estadísticos no paramétricos, específicamente el coeficiente Rho de Spearman, fue el más adecuado para el análisis de la relación entre las variables y dimensiones del estudio.

Pruebas de hipótesis

Hipótesis general

Existe una relación significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.

Tabla 12:

Correlación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

			Percepción de eficacia concreto autorreparable	Disposición técnica de profesionales
Rho de Spearman	Percepción de eficacia concreto autorreparable	Coefficiente de correlación	1,000	,891**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
Spearman	Disposición técnica de profesionales	Coefficiente de correlación	,891**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados mostrados en la Tabla 12 evidencian que existe una relación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido fue $\rho = 0,891$, con un nivel de significancia $p = 0,000$, el cual es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado indica que, a medida que mejora la percepción técnica que tienen los ingenieros civiles sobre la eficacia del concreto autorreparable, aumenta de manera significativa su disposición técnica para considerar o aplicar dicho material en proyectos de edificaciones. En consecuencia, se acepta la hipótesis general de investigación y se rechaza la hipótesis nula, confirmando que existe una asociación significativa entre ambas variables de estudio.

La magnitud de la correlación evidencia que la percepción de la eficacia del concreto autorreparable constituye un factor determinante en la decisión técnica de los profesionales respecto a su aplicación, lo cual refuerza la importancia de fortalecer la difusión técnica y la validación profesional de este material innovador en el contexto local.

Hipótesis específica 1

Existe una relación significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.

Tabla 13:

Correlación entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

		Percepción de durabilidad y vida útil	Disposición técnica de profesionales
Rho de	Percepción de durabilidad y vida útil	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,767**
		N	25
Spearman	Disposición técnica de profesionales	Coefficiente de correlación	,767**
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados presentados en la Tabla 13 evidencian que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil

del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido fue $\rho = 0,767$, con un nivel de significancia $p = 0,000$, valor que es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado indica que una mayor percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable se asocia con una mayor disposición técnica de los ingenieros civiles para considerar o aplicar este material en proyectos de edificaciones. En consecuencia, se acepta la hipótesis específica 1 y se rechaza la hipótesis nula, confirmando que la valoración positiva de la durabilidad del material influye significativamente en la apertura técnica de los profesionales.

La magnitud de la correlación evidencia que la expectativa de una mayor vida útil de las estructuras constituye un factor relevante en la decisión profesional para la adopción del concreto autorreparable en el contexto local.

Hipótesis específica 2

Existe una relación significativa entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.

Tabla 14:

Correlación entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

			Percepción del control de fisuras	Disposición técnica de profesionales
Rho de Spearman	Percepción del control de fisuras	Coeficiente de correlación	1,000	,786**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	Disposición técnica de profesionales	Coeficiente de correlación	,786**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

**, La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados presentados en la Tabla 14 evidencian que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido fue $\rho = 0,786$, con un nivel de significancia $p = 0,000$, valor inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado indica que, a medida que los ingenieros civiles perciben una mayor capacidad del concreto autorreparable para controlar y sellar fisuras, aumenta de manera significativa su disposición técnica para considerar o aplicar este material en proyectos de edificaciones. En consecuencia, se acepta la hipótesis específica 2 y se rechaza la hipótesis nula, confirmando la existencia de una asociación significativa entre ambas variables.

La magnitud de la correlación resalta la importancia del control de fisuras como un factor técnico clave en la toma de decisiones profesionales relacionadas con la adopción del concreto autorreparable en el contexto local.

Hipótesis específica 3

Existe una relación significativa entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.

Tabla 15:

Correlación entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

		Percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento	Disposición técnica de profesionales
Rho de Spearman	Percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 ,776** 25
	Disposición técnica de profesionales	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,776** ,000 25
			1,000 ,000 25

**, La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados presentados en la Tabla 15 evidencian que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido fue $\rho = 0,776$, con un nivel de significancia $p = 0,000$, valor que es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado indica que, a medida que los ingenieros civiles perciben mayores beneficios económicos y una reducción en los requerimientos de mantenimiento asociados al uso del concreto autorreparable, aumenta de manera significativa su disposición técnica para considerar o aplicar este material en proyectos de edificaciones. En consecuencia, se acepta la hipótesis específica 3 y se rechaza la hipótesis nula, confirmando la existencia de una asociación significativa entre ambas variables.

La magnitud de la correlación evidencia que los beneficios económicos y de mantenimiento constituyen factores relevantes en la toma de decisiones técnicas de los profesionales respecto a la adopción del concreto autorreparable en el contexto local.

Hipótesis específica 4

Existe una relación significativa entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.

Tabla 16:

Correlación entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación.

			Percepción de confiabilidad técnica	Disposición técnica de profesionales
Rho de Spearman	Percepción de confiabilidad técnica	Coefficiente de correlación	1,000	,767**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	25	25
	Disposición técnica de profesionales	Coefficiente de correlación	,767**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	25	25

**, La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados presentados en la Tabla 16 evidencian que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, durante el año 2025. El coeficiente de correlación Rho de Spearman obtenido fue $\rho = 0,767$, con un nivel de significancia $p = 0,000$, valor inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado indica que una mayor confianza técnica en el desempeño del concreto autorreparable se asocia con una mayor disposición técnica de los ingenieros civiles para considerar o aplicar este material en proyectos de edificaciones. En consecuencia, se acepta la hipótesis específica 4 y se rechaza la hipótesis nula, confirmando la existencia de una asociación significativa entre ambas variables.

La magnitud de la correlación resalta la importancia de la confiabilidad técnica como un factor determinante en la toma de decisiones profesionales relacionadas con la adopción del concreto autorreparable en el contexto local.

Análisis y discusión

El presente capítulo tiene como finalidad analizar e interpretar los resultados obtenidos en la investigación, contrastándolos con los antecedentes científicos revisados a nivel internacional, nacional, regional y local. El análisis se desarrolla en función del objetivo general y los objetivos específicos, considerando los resultados del análisis inferencial obtenidos mediante el coeficiente Rho de Spearman.

Discusión del objetivo general

Los resultados obtenidos en la Tabla 12 evidenciaron la existencia de una relación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz ($\rho = 0,891$; $p < 0,01$). Este hallazgo indica que una valoración técnica favorable del desempeño del concreto autorreparable se asocia directamente con una mayor apertura profesional para su adopción en el ámbito constructivo.

Estos resultados guardan coherencia con lo señalado por Wen (2025), quien sostuvo que, si bien el concreto autorreparable ha demostrado mejoras sustanciales en durabilidad y reducción de intervenciones de mantenimiento, su implementación depende en gran medida de la aceptación profesional y la validación técnica en contextos reales de obra. De manera similar, Barros, Knockaert y Tenório Filho (2023) evidenciaron que la percepción positiva de la eficacia técnica no garantiza por sí sola la adopción de esta tecnología, siendo determinante la disposición técnica de los profesionales, aspecto que el presente estudio confirma empíricamente en el contexto local de Huaraz.

Asimismo, los resultados se alinean con los estudios experimentales que demuestran la eficacia técnica del concreto autorreparable, como los desarrollados por Zamba, Alemu y Mohammed (2024), quienes evidenciaron mejoras significativas en resistencia mecánica, durabilidad y autosellado de fisuras, lo cual sustenta la percepción positiva observada en los ingenieros civiles encuestados.

Discusión del objetivo específico 1

En relación con el primer objetivo específico, los resultados de la Tabla 13 mostraron una relación positiva alta y significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales ($p = 0,767$; $p < 0,01$). Este resultado sugiere que los ingenieros civiles valoran la capacidad del concreto autorreparable para prolongar la vida útil de las estructuras como un factor determinante en su decisión de aplicación.

Este hallazgo coincide con los planteamientos de Wen (2025), quien destacó que una de las principales ventajas del concreto autorreparable es su capacidad para reducir la degradación a lo largo del tiempo. Asimismo, los resultados concuerdan con Zamba et al. (2024) y Hermoza Vásquez y Pomaquispe Núñez (2024), quienes demostraron incrementos significativos en la durabilidad y desempeño mecánico del concreto con incorporación bacteriana, reforzando la percepción profesional favorable observada en el presente estudio.

Discusión del objetivo específico 2

Respecto al segundo objetivo específico, los resultados de la Tabla 14 evidenciaron una relación positiva alta y significativa entre la percepción del control de fisuras y la disposición técnica de los profesionales ($p = 0,786$; $p < 0,01$). Este resultado indica que el control y autosellado de fisuras constituye un aspecto técnico clave que influye en la aceptación profesional del concreto autorreparable.

Este resultado se encuentra en concordancia con los estudios de Ruiz Humareda y Valverde Tapia (2020) y Nuñez Valenzuela (2021), quienes demostraron experimentalmente la capacidad del concreto bacteriano para sellar fisuras de hasta 0,3 mm, reduciendo la propagación del daño estructural. Asimismo, Portilla Guevara y Maroch Elguera (2024) reportaron una reducción significativa de la fisuración en elementos de concreto con incorporación bacteriana, lo que refuerza la relevancia de esta dimensión en la percepción profesional identificada en el presente estudio.

Discusión del objetivo específico 3

En cuanto al tercer objetivo específico, los resultados de la Tabla 15 evidenciaron una relación positiva alta y significativa entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales ($p = 0,776$; $p < 0,01$). Este resultado sugiere que los ingenieros civiles reconocen que, a pesar de los posibles mayores costos iniciales, el concreto autorreparable puede generar beneficios económicos a largo plazo mediante la reducción de intervenciones de mantenimiento.

Este hallazgo es consistente con los resultados de Panza Uguzzoni et al. (2023), quienes, desde un enfoque de costos del ciclo de vida, demostraron que las soluciones autorreparables resultan económicamente competitivas al reducir los costos de mantenimiento y prolongar la vida útil de las estructuras. De igual forma, Barros et al. (2023) señalaron que uno de los principales obstáculos para la adopción del concreto autorreparable es la priorización del costo inicial sobre el costo total del ciclo de vida, aspecto que el presente estudio evidencia como un factor clave en la disposición técnica de los profesionales.

Discusión del objetivo específico 4

Finalmente, en relación con el cuarto objetivo específico, los resultados de la Tabla 16 mostraron una relación positiva alta y significativa entre la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales ($p = 0,767$; $p < 0,01$). Este resultado indica que la confianza en el desempeño estructural y la seguridad del material influye directamente en la decisión profesional de aplicación.

Este resultado guarda relación con lo señalado por Cruz Adriano (2023) y Cerna Pantoja (2025), quienes, a pesar de evidenciar mejoras mecánicas significativas del concreto autorreparable en contextos peruanos, resaltaron la necesidad de fortalecer la percepción profesional y la capacitación técnica para su implementación en proyectos reales. Asimismo, Hermoza Vásquez y Pomaquispe Núñez (2024) destacaron que la

aceptación profesional y el conocimiento técnico son factores determinantes para la adopción de esta tecnología, lo cual es confirmado empíricamente por los resultados del presente estudio.

Conclusiones

Conclusión general: Se concluye que existe una relación positiva muy alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz, Áncash, 2025 ($\rho = 0,891$; $p < 0,01$). Este resultado demuestra que una valoración técnica favorable del desempeño del concreto autorreparable influye de manera determinante en la apertura y voluntad profesional para su adopción, evidenciando que la aceptación de esta tecnología depende en gran medida de la percepción que los ingenieros civiles tienen sobre su eficacia.

Conclusiones específicas

Se concluye que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025 ($\rho = 0,767$; $p < 0,01$). Este resultado evidencia que los ingenieros civiles consideran la prolongación de la vida útil de las estructuras como un factor clave para aceptar el uso de este material innovador.

Se concluye que existe una relación positiva alta y significativa entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025 ($\rho = 0,786$; $p < 0,01$). Este hallazgo confirma que la capacidad del material para controlar y sellar fisuras constituye un aspecto técnico determinante en la decisión profesional de aplicación.

Se concluye que existe una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025 ($\rho = 0,776$; $p < 0,01$). Este resultado demuestra que los profesionales valoran los beneficios económicos a largo

plazo y la reducción de costos de mantenimiento como factores influyentes en su disposición para adoptar esta tecnología.

Se concluye que existe una relación positiva alta y significativa entre la percepción de la confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025 ($\rho = 0,767$; $p < 0,01$). Este hallazgo evidencia que la confianza en el desempeño estructural y la seguridad del material resulta fundamental para fortalecer la decisión técnica de los ingenieros civiles respecto a su implementación.

Recomendaciones

Recomendación general: Se recomienda a las instituciones públicas, empresas constructoras y colegios profesionales promover la difusión técnica, capacitación especializada y validación normativa del concreto autorreparable, considerando que una percepción favorable de su eficacia influye significativamente en la disposición técnica de los ingenieros civiles para su aplicación.

Recomendaciones específicas

En relación con la durabilidad y vida útil, se recomienda desarrollar y difundir estudios locales de desempeño a largo plazo, así como proyectos piloto que permitan evidenciar el comportamiento del concreto autorreparable en condiciones reales de servicio. Estas acciones facilitarán que los ingenieros civiles cuenten con información técnica confiable para fortalecer su disposición a utilizar este material en proyectos de edificaciones.

Respecto al control de fisuras, se recomienda incentivar la investigación aplicada y la documentación de experiencias prácticas sobre el autosellado de fisuras en estructuras reales, incorporando criterios de diseño y control de calidad específicos. Esto permitirá consolidar la confianza profesional en la capacidad autorreparable del material y favorecer su aceptación técnica.

En cuanto a los beneficios económicos y de mantenimiento, se recomienda que las entidades responsables de la formulación y evaluación de proyectos incorporen análisis de costos del ciclo de vida en la toma de decisiones, a fin de evidenciar los beneficios económicos a largo plazo del concreto autorreparable frente al concreto convencional. Esta práctica contribuirá a una valoración más integral de la tecnología por parte de los profesionales.

En relación con la confiabilidad técnica, se recomienda fortalecer los procesos de capacitación profesional, estandarización normativa y elaboración de guías técnicas para el uso del concreto autorreparable. La existencia de lineamientos claros y respaldo normativo permitirá incrementar la confianza de los ingenieros civiles y facilitar la implementación segura de este material en proyectos de edificaciones.

Referencias bibliográficas

- Barros, L. B., Knockaert, M., & Tenório Filho, J. R. (2023). Hacia una industria de la construcción más sostenible: cerrando la brecha entre el progreso técnico y la comercialización del hormigón autorreparador. *Construction and Building Materials*, 403, 133094. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133094>
- Barros, L. B., Knockaert, M., & Tenório Filho, J. R. (2023). Un análisis de las barreras de comercialización del hormigón autocurativo. *MATEC Web of Conferences*, 378, 10001. <https://doi.org/10.1051/matecconf/202337810001>
- Cerna Pantoja, L. V. (2025). Efecto de la bacteria *Bacillus subtilis* en la resistencia del concreto para pavimentos rígidos $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Huaraz [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. ALICIA – CONCYTEC. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/164002>
- Cruz Adriano, R. K. (2023). Evaluación de la eficiencia mecánica del concreto autorreparable como alternativa biotecnológica en el departamento de Piura, Perú [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. ALICIA–CONCYTEC. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/139246>
- De Belie, N., Gruyaert, E., Al-Tabbaa, A., Antonaci, P., Baera, C., Bajare, D., Ferrara, L., Jefferson, T., & Van Tittelboom, K. (2018). Una revisión del hormigón autorreparable para la gestión de daños en estructuras. *Materials*, 14(20), 5591. DOI: 10.1002/admi.201800074
- Hermoza Vásquez, A. S., & Pomaquispe Nuñez, L. C. (2024). Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto $f'_c=240 \text{ kg/cm}^2$ integrando la bacteria *Bacillus subtilis*, Chimbote, 2024 [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. ALICIA–CONCYTEC. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/167487>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill. DOI: 978-1-4562-2396-0.
- Huang, F. y Zhou, S. (2022). Una revisión del hormigón ligero autorreparador. *Materials*, 15 (21), 7572. <https://doi.org/10.3390/ma15217572>
- Núñez Valenzuela, L. E. J. (2021). Evaluación de las propiedades del bioconcreto autorreparable con la bacteria *Bacillus subtilis*, Lima – 2021 [Tesis de grado]. ALICIA – CONCYTEC. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/80823>
- Panza Uguzzoni, A. M., et al. (2023). Autocuración del hormigón para edificios sostenibles: un enfoque en la evaluación económica desde una perspectiva de ciclo de vida. *Sustainability*, 15(18), 13637. <https://doi.org/10.3390/su151813637>
- Portilla Guevara, N. F., & Marocho Elguera, P. A. (2024). Propuesta de uso de concreto autorreparable con adición de bacteria *Bacillus subtilis* y viruta de acero para mejorar la resistencia a la flexión de las estructuras de concreto en la construcción de centros educativos públicos en la ciudad de Ica. Trabajo/tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. ALICIA– CONCYTEC / Repositorio UPC. <http://hdl.handle.net/10757/683932>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press. <https://teddykw2.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>
- Ruiz Humareda, A. N., & Valverde Tapia, E. P. (2020). Incorporación de bacterias *Bacillus subtilis* para mejorar la capacidad autorreparable del concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima – 2020 [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. ALICIA – CONCYTEC. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/65432>
- Van Tittelboom, K., & De Belie, N. (2013). Self-healing in cementitious materials—A review. *Materials*, 6(6), 2182–2217. <https://doi.org/10.3390/ma6062182>

Wen, X., et al. (2025). Avances en el hormigón autorreparable: mecanismos materiales, evaluación de la durabilidad e implicaciones para la gestión del ciclo de vida de la infraestructura (artículo). ScienceDirect.

Zamba, D. D., Alemu, T. A., & Mohammed, (2024). Self-healing performance of normal strength concrete with Bacillus subtilis bacteria. Journal of Building Pathology and Rehabilitation, 9(4). <https://doi.org/10.1007/s41024-023-00356-5>

Anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Percepción de la eficacia del concreto autorreparable	La percepción de la eficacia del concreto autorreparable es la valoración técnica que realizan los ingenieros civiles sobre su capacidad para sellar microfisuras, reducir permeabilidad, mejorar la durabilidad y disminuir el mantenimiento, basada en evidencia técnica, resultados experimentales y el desempeño esperado del material en condiciones reales de servicio. (De Belie et al., 2021).	La percepción de la eficacia del concreto autorreparable se medirá mediante un cuestionario tipo Likert aplicado a ingenieros civiles de Huaraz, evaluando durabilidad y vida útil, control de fisuras, beneficios económicos y de mantenimiento, y confiabilidad técnica, en una escala ordinal de cinco categorías, donde mayor puntaje indica percepción más favorable.	Percepción de durabilidad y vida útil	Incremento de vida útil, resistencia al deterioro, reducción de patologías	1 al 4	Ordinal
			Percepción del control de fisuras	Sellado de microfisuras, reducción de filtraciones, control del deterioro	5 al 8	
			Percepción de beneficios económicos y mantenimiento	Reducción de costos, menor mantenimiento, optimización del ciclo de vida	9 al 12	
			Percepción de confiabilidad técnica	Seguridad estructural, viabilidad técnica, desempeño esperado	13 al 16	

Disposición técnica de los profesionales para su aplicación	La disposición técnica de los profesionales es el grado de aceptación y voluntad de los ingenieros civiles para considerar o aplicar el concreto autorreparable en edificaciones, basada en su evaluación de la seguridad estructural, viabilidad constructiva, compatibilidad normativa y evidencia técnica, influida por el entorno profesional e institucional. (De Belie et al., 2021; Barros et al., 2023; Wen, 2025).	La disposición técnica de los profesionales se medirá mediante un cuestionario tipo Likert aplicado a ingenieros civiles de Huaraz, considerando la disposición al uso profesional, condicionada a evidencia técnica y normativa, frente a capacitación y adaptación técnica, e institucional y de mercado, en una escala ordinal de cinco niveles.	Disposición al uso profesional	Intención de uso, recomendación técnica, aplicación futura	17 al 20	
			Disposición condicionada a información y evidencia	Evidencia técnica, normativas, validación local	21 al 24	
			Disposición frente a capacitación y control	Interés en capacitación, adaptación técnica, control de calidad	25 al 28	
			Disposición institucional y de mercado	Promoción del uso, incorporación al mercado, apoyo institucional	29 al 32	

Anexo 2: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	VARIABLES	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
Problema general ¿Existe relación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025? Problemas específicos P.E.1: ¿Cuál es la relación entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025? P.E.2: ¿Cuál es la relación entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025? P.E.3: ¿Cuál es la relación entre la percepción de los beneficios económicos y de	Variable 1: Percepción de la eficacia del concreto autorreparable Dimensiones: - Percepción de durabilidad y vida útil - Percepción del control de fisuras - Percepción de beneficios económicos y mantenimiento - Percepción de confiabilidad técnica Variable 2: Disposición técnica de los profesionales para su aplicación Dimensiones: - Disposición al uso profesional - Disposición condicionada a información y evidencia - Disposición frente a capacitación y control	Objetivo general Determinar la relación entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. Objetivos específicos: O.E.1 Analizar la relación entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. O.E.2 Establecer la relación entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. O.E.3 Determinar la relación entre la percepción de los beneficios económicos y de mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en	Hipótesis general Existe una relación significativa entre la percepción de la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. Hipótesis específicas: H.E.1: Existe una relación significativa entre la percepción de la durabilidad y vida útil del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. H.E.2: Existe una relación significativa entre la percepción del control de fisuras del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. H.E.3: Existe una relación significativa entre la percepción de los beneficios económicos y de	Tipo de investigación: Básica, Correlacional Diseño: No experimental, transversal, correlacional Población y Muestra: Población: Profesionales de la ingeniería civil que participan en proyectos de edificaciones en la ciudad de Huaraz. Muestra: Determinada por conveniencia con un total de 25 profesionales. Técnica e instrumento de recolección de datos: Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario estructurado tipo Likert

mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025? P.E.4: ¿Cuál es la relación entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025?	- Disposición institucional y de mercado	proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. O.E.4 Establecer la relación entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.	mantenimiento del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025. H.E.4: Existe una relación significativa entre la percepción de confiabilidad técnica del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones en Huaraz, Áncash, 2025.	
---	---	--	--	--

CUESTIONARIO

PERCEPCIÓN SOBRE LA EFICACIA DEL CONCRETO AUTORREPARABLE Y DISPOSICIÓN TÉCNICA DE LOS PROFESIONALES PARA SU APLICACIÓN EN PROYECTOS DE EDIFICACIONES

INTRODUCCIÓN

El presente instrumento tiene como finalidad medir la percepción sobre la eficacia del concreto autorreparable y la disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones, a partir de las declaraciones de ingenieros civiles que laboran en la ciudad de Huaraz, Áncash.

INSTRUCCIONES:

- Desarrolle todos los reactivos
- Tome su tiempo necesario
- Desarrolle el instrumento con la sinceridad que a usted le caracteriza
- Para calificar cada reactivo, utilice la siguiente leyenda:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

PERCEPCIÓN SOBRE LA EFICACIA DEL CONCRETO AUTORREPARABLE						
N.º	Percepción de durabilidad y vida útil	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Considero que el concreto autorreparable podría aumentar la vida útil de las estructuras.					
2	Percibo que el concreto autorreparable tendría mejor desempeño frente al deterioro que el concreto convencional.					
3	Considero que su uso podría reducir patologías asociadas a la fisuración del concreto.					
4	Percibo que el concreto autorreparable contribuiría a una mayor durabilidad estructural.					
N.º	Percepción del control de fisuras	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
5	Considero que el concreto autorreparable podría sellar microfisuras de forma eficiente.					
6	Percibo que la autorreparación ayudaría a disminuir filtraciones de agua.					

7	Considero que el control de fisuras mejoraría el desempeño estructural a largo plazo.					
8	Percibo que la tecnología autorreparable reduciría la propagación de fisuras.					
N.º	Percepción de beneficios económicos y mantenimiento	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
9	Considero que el concreto autorreparable podría reducir costos de mantenimiento.					
10	Percibo que su aplicación disminuiría la necesidad de reparaciones futuras.					
11	Considero que, a largo plazo, el concreto autorreparable podría ser económicamente conveniente.					
12	Percibo que el uso de este material optimizaría el ciclo de vida de las edificaciones.					
N.º	Percepción de confiabilidad técnica	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
13	Considero que el concreto autorreparable podría ofrecer un desempeño estructural confiable.					
14	Percibo que su comportamiento sería adecuado para elementos estructurales de edificaciones.					
15	Considero que la tecnología autorreparable es técnicamente viable desde la ingeniería civil.					
16	Percibo que el concreto autorreparable podría cumplir con criterios de seguridad estructural.					

DISPOSICIÓN TÉCNICA PARA SU APLICACIÓN						
N.º	Disposición a uso profesional	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
17	Estaría dispuesto(a) a considerar el uso de concreto autorreparable en proyectos de edificaciones.					
18	Consideraría especificar concreto autorreparable en diseños estructurales futuros.					
19	Evaluaría su aplicación en elementos críticos de una edificación.					
20	Me sentiría técnicamente cómodo(a) recomendando su uso.					
N.º	Disposición condicionada a información y evidencia	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
21	Estaría dispuesto(a) a usar concreto autorreparable si existiera evidencia técnica local.					

22	Consideraría su aplicación si se demostraran beneficios estructurales claros.					
23	Estaría dispuesto(a) a utilizarlo si se cuenta con normas técnicas claras.					
24	Aplicaría este material si se valida su desempeño en el contexto peruano.					
N.º	Disposición frente a capacitación y control	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
25	Estaría dispuesto(a) a capacitarme en el uso del concreto autorreparable.					
26	Considero viable aprender nuevos procedimientos de control de calidad para este material.					
27	Estaría dispuesto(a) a adaptar procesos constructivos para su implementación.					
28	Considero que el personal técnico podría adaptarse a esta tecnología.					

N.º	Disposición institucional y de mercado	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
29	Considero que el concreto autorreparable podría incorporarse progresivamente en el mercado local.					
30	Estaría dispuesto(a) a promover su uso dentro de mi entorno laboral.					
31	Considero que las municipalidades podrían evaluar su aplicación en el futuro.					
32	Percibo que su implementación sería posible con apoyo técnico adecuado.					

Anexo 4: Evaluación de Juicio de expertos

UNIVERSIDAD SAN PEDRO FACULTAD DE INGENIERÍA VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Ing. Wilfredo Pitman Meléndez

Fecha: 05 de diciembre de 2025

Especialidad: Ingeniero Civil

Nombre del instrumento evaluado: Percepción sobre la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones

Autor del instrumento: Mishti Shocush, Romel Paulino

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025”

Debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa)

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				17	
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?			15		
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?			15		
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				17	
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				18	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
Sumatoria parcial				30	142	
Sumatoria Total		172 (Siendo el puntaje máximo posible 200)				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)		0.86 (Siendo la valoración máxima en 1)				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

**Coeficiente de
Validez**

$$\boxed{172} = \boxed{0.86}$$



Firma del Experto
Ing. Wilfredo Pitman Meléndez
DNI. 32966216

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Dr. Julio César Angeles Morales

Fecha: 05 de diciembre de 2025

Especialidad: Ingeniero Industrial

Nombre del instrumento evaluado: Percepción sobre la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones

Autor del instrumento: Mishti Shocush, Romel Paulino

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025”

Debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa)

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?				17	
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?				18	
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?			15		
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?				17	
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?				17	
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?			16		
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?				18	
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?				18	
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				18	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?				18	
Sumatoria parcial				31	141	
Sumatoria Total		172 (Siendo el puntaje máximo posible 200)				
Valoración cuantitativa (Sumatoria Total x0.005)		0.86 (Siendo la valoración máxima en 1)				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

**Coeficiente de
Validez**

$$\boxed{172} = \boxed{0.86}$$



Firma del Experto
Dr. Julio César Angeles Morales
DNI. 32796107

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
VALIDEZ DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

I.- Información General:

Nombres y apellidos del validador: Mg. Miguel Solar Jara

Fecha: 05 de diciembre de 2025

Especialidad: Ingeniero Civil

Nombre del instrumento evaluado: Percepción sobre la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de los profesionales para su aplicación en proyectos de edificaciones

Autor del instrumento: Mishti Shocush, Romel Paulino

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

“Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025”

Debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II.- Aspectos a evaluar: (Calificación cuantitativa)

Indicadores de evaluación del Instrumento	Criterios cualitativos - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
		(1-9)	(10-13)	(14-16)	(17-18)	(19-20)
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?			15		
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?			16		
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?			14		
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?				17	
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?			16		
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?				17	
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?			15		
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?			16		
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?				17	
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?			16		
Sumatoria parcial				108	51	
Sumatoria Total		159 (Siendo el puntaje máximo posible 200)				
Valoración cuantitativa 159 x 0.005		0.80				

Aporte y/o sugerencias para mejorar el instrumento

III.- Calificación global: Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0,00 – 0,49	Validez Nula
0,50 – 0,59	Validez muy baja
0,60 – 0,69	Validez baja
0,70 – 0,79	Validez aceptable
0,80- 0,89	Validez buena
0,90-1,00	Validez muy buena

**Coeficiente de
Validez**

0.80 = **BUENA**



Firma del Experto
Mg. Miguel Solar Jara
DNI. 18148900

Anexo 5: Base de datos

ITEM	Percepción de la eficacia del concreto autorreparable															
	V1D1				V1D2				V1D3				V1D4			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
1	4	4	4	4	5	4	3	5	5	5	4	4	5	4	4	4
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5
4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5
5	5	3	3	5	3	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5
6	4	4	5	5	3	4	3	4	5	5	4	4	3	3	5	5
7	4	3	4	4	4	4	2	5	4	2	2	2	4	3	2	4
8	4	3	5	4	4	5	3	2	4	4	2	5	5	3	4	3
9	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5
10	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4
12	5	3	3	3	3	3	3	5	5	4	3	3	1	2	3	5
13	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5
14	4	1	2	2	3	3	3	5	3	3	3	3	4	3	3	2
15	4	4	5	3	3	5	3	4	4	5	3	3	4	3	4	5
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	5	3	4	4	4	3	3	5	4	4	3	3	2	2	2	4
18	4	3	3	5	3	5	3	4	4	4	3	3	4	5	5	4
19	4	4	3	2	3	2	1	3	4	1	5	3	3	2	3	4
20	3	3	3	4	3	3	3	3	5	4	4	3	5	5	5	5
21	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
22	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
23	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2
24	3	3	3	4	3	3	3	3	4	5	4	3	3	4	3	4
25	3	5	3	3	4	5	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5

Disposición técnica de los profesionales para su aplicación															
V2D1				V2D2				V2D3				V2D4			
P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32
3	4	5	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5
4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5
3	3	5	5	3	3	4	4	5	3	4	4	5	4	3	3
3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3	5
2	2	3	3	4	4	3	4	4	2	3	4	3	4	2	4
4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	3	4	4	5
4	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4
3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4
2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2
5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5
3	3	4	3	2	3	2	2	3	3	4	2	3	5	4	4
3	5	4	5	3	5	4	3	4	4	5	5	2	3	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4
3	3	4	3	5	5	3	3	3	3	3	5	3	3	5	3
4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	5	2	3
3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3
4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4

Anexo 6: Formato de publicación en repositorio

Anexo 7: Reporte de similitud (Solo las hojas de porcentajes)

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
Mishti Shocush, Romel Paulino		47561267	romelshocush@gmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional				
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestro	☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025				
5. Programa Académico				
Ingeniería Civil				
6. Tipo de Acceso al Documento				
☒ Abierto o Público * (info: repositorio.usp.edu.pe/publicaciones)		☐ Acceso restringido * (info: repositorio.usp.edu.pe/restriccionadas) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS¹

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.²



 Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	23	01	2026

Referencias

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 001-2018-UNUSP-CD, Reglamento del Registro Sanitario de Trabajos de Investigación por parte de Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, letra B.2.
- LEY N° 30013, Ley que regula el Repositorio Institucional Digital, su creación y su funcionamiento, Ley N° 30013, Ley N° 30013, Ley N° 30013.
- El autor otorga el uso de acceso abierto o público, excepto en la circunstancia que indica que no puede hacer entrega de forma en la obra o difunde en el Repositorio Institucional Digital, respectivamente, el derecho de Autor y propiedad intelectual de su obra y en el Marco de la Ley 30013.
- Declaro que el autor otorga la siguiente autorización, para que se pueda publicar los datos del autor y presentar la obra de investigación en el Repositorio Institucional Digital, de acuerdo al Reglamento del Repositorio Institucional Digital.
- Las Licencias Creative Commons (CC) son un conjunto de licencias internacionales de libre acceso que permiten a los autores un conjunto de licencias flexibles y de fácil comprensión que permiten a los autores otorgar diferentes niveles de acceso a su obra, desde el acceso abierto hasta el acceso restringido.
- Según Resolución N° 001-2018-UNUSP-CD, Reglamento del Registro Sanitario de Trabajos de Investigación por parte de Grados Académicos y Títulos Profesionales, Ley N° 30013, Ley N° 30013, Ley N° 30013.

Nota: En caso de necesidad de los datos, se presentará de acuerdo a la Ley N° 30013, Ley N° 30013, Ley N° 30013.

Percepción de la eficacia del concreto autorreparable y disposición técnica de profesionales en edificaciones, Huaraz, Áncash, 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%	20%	%	13%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Trabajo del estudiante	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Privada San Juan Bautista Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%

11	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1 %
12	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion Trabajo del estudiante	<1 %
15	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	1library.co Fuente de Internet	<1 %
20	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
24	repositorio.uiix.edu.mx Fuente de Internet	<1 %

25	repositorio.autonoma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	<1 %
27	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	<1 %
28	amidibiblioteca.amidi.mx Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
32	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
33	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	dspace.conacyt.gov.py Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Area eped Trabajo del estudiante	<1 %

39	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	internal.dstm.com.ar Fuente de Internet	<1 %
41	ojs.journalsdg.org Fuente de Internet	<1 %
42	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to POSGRADO Trabajo del estudiante	<1 %
44	repositorio.tec.mx Fuente de Internet	<1 %
45	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
46	moam.info Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	Submitted to Uniminuto Virtual Trabajo del estudiante	<1 %
49	www.conftool.pro Fuente de Internet	<1 %
50	mises.org Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
52	unach.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
53	www.gacetasanitaria.org Fuente de Internet	<1 %

69	rid.unm.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
70	shengenxu.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
71	www.chiletech.com Fuente de Internet	<1 %
72	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
73	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
74	www.redeco.org Fuente de Internet	<1 %
75	www.reformaspoliticas.org Fuente de Internet	<1 %
76	carlosboveda.com Fuente de Internet	<1 %
77	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
78	es.ircwash.org Fuente de Internet	<1 %
79	escuelaing.metabiblioteca.org Fuente de Internet	<1 %
80	osf.io Fuente de Internet	<1 %
81	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
82	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

83	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
84	revistatelematica.cujae.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
85	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
86	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
87	ve.scielo.org Fuente de Internet	<1 %
88	www.cemexmexico.com Fuente de Internet	<1 %
89	www.hb.fh-muenster.de Fuente de Internet	<1 %
90	www.periciascaligraficas.com Fuente de Internet	<1 %
91	www.zamorano.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado

Activo

Excluir coincidencias

< 8 words