

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Técnicas sostenibles de reparación en la fisuración de
concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán cuadra 10 –
Huánuco 2023”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Calero Jara, Christopher Piero

ASESOR: Aguilar Alcantara, Leonel Marlo

HUÁNUCO – PERÚ

2024



U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título
Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70183002

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43415813

Grado/Título: Maestro en ingeniería civil con
mención en dirección de empresas de la
construcción

Código ORCID: 0000-0002-0877-5922

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001- 8392-1769
2	Valdivieso Echevarría, Martin César	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002- 0579-5135
3	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002- 4594-1491

H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15: 30 horas del día **miércoles 24 de abril de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- ❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO - PRESIDENTE
- ❖ MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA - SECRETARIO
- ❖ MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO, - VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 0830-2024-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"TECNICAS SOSTENIBLES DE REPARACION EN LA FISURACION DE CONCRETO ARMADO EN EL JR HERMILIO VALDIZAN CUADRA 10 – HUANUCO 2023"**, presentado por el (ia) Bachiller. **Bach. Cristopher Piero CALERO JARA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **A.P.R.O.B.A.D.O.** por **..M.A.Y.O.R.I.A.**.... con el calificativo cuantitativo de **..1.1.**..... y cualitativo de **S.U.F.I.C.I.E.N.T.E.** (Art. 47).

Siendo las **16^h 40'** horas del día 24 del mes de abril del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
DNI: 41891649
ORCID: 0000-0001-8392-1769
Presidente

MG. MARTIN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA
DNI: 22416570
ORCID: 0000-0002-0579-5135
Secretario

MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO
DNI: 40847625
ORCID: 0000-0002-4594-1491
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: CRISTOPHER PIERO CALERO JARA, de la investigación titulada “Técnicas sostenibles de reparación en la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán Cuadra 10 – Huánuco 2023”, con asesor LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA, designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 251-2023-R-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 18 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 26 de julio de 2024



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

16. CRISTOPHER PIERO CALERO JARA.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

8%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

7%

3

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1%

5

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO,
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421

FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

A DIOS por brindarme de su gracia y bendición, A mis padres, que me criaron y me ayudaron a convertirme en la persona que soy hoy; a mi querida compañera de vida, que me inspira cada día; y a mis hijos, que me motivan para muchos de mis logros, incluido éste.

AGRADECIMIENTO

Le debo mucho a Dios por concederme vida, salud y sabiduría, así como a la Universidad de Huánuco por acogerme en su comunidad y brindarme innumerables oportunidades. Nunca hubiera pensado que llegaría a conocerlos antes de todo lo sucedido.

Mis profesores tuvieron la gentileza de compartir conmigo sus conocimientos en las clases que impartieron, y por ello les estoy sumamente agradecido.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I.....	12
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	13
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	13
1.3. OBJETIVOS.....	13
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	14
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	14
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	15
1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	18
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS.....	19
2.2.1. CONCRETO ARMADO.....	19
2.2.2. CAUSAS Y CONTROL DE LA FISURA.....	23

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	26
2.4. HIPÓTESIS	29
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	29
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	29
2.5. VARIABLES	29
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	29
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	29
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
CAPÍTULO III.....	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1.1. ENFOQUE	31
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	31
3.1.3. DISEÑO	31
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.2.1. POBLACIÓN.....	32
3.2.2. MUESTRA	32
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	32
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	32
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS	33
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	33
CAPÍTULO IV.....	56
RESULTADOS.....	56
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	56
4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	56
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS ...	57
4.2.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	57
4.2.2. EVALUACION E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	65
4.2.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS	65
CAPÍTULO V.....	67
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	67
5.1. PRESENTAR DE FORMA CONTRASTADA LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	67

CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	30
Tabla 2 Resultados del Análisis estructural incluido máxima Fisura.....	35
Tabla 3 Fuerzas en Elementos - Conchas de Área	44
Tabla 4 Comparación de dimensión de fisura.....	58
Tabla 5 Comparación de dimensión de fisura.....	60
Tabla 6 Comparación de dimensión de fisura.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Típica fisuración por retracción plástica.....	24
Figura 2 Fisura formada debido a una precipitación obstruida	25
Figura 3 Fisuración por asentamiento de los agregados en función del tamaño de la barra o alambre, del asentamiento del concreto y del recubrimiento	25
Figura 4 Análisis estructural del edificio.....	34
Figura 5 Variables de concepción y valoración analítica	34
Figura 6 Propiedades del material	35
Figura 7 Análisis estructural.....	44
Figura 8 Medición de fisura.....	56
Figura 9 Medición de fisura.....	56
Figura 10 Medición de fisura.....	57
Figura 10 Tiempo de vida útil según el tipo de obra	66

RESUMEN

El aumento de las patologías en los edificios de concreto armado es consecuencia de la rápida expansión de la industria de la construcción. Una de estas patologías es el agrietamiento, que es la rotura causada por la superación de la resistencia a la tracción del material. El agrietamiento puede causar daños menores y molestias a los ocupantes del edificio, así como fallos importantes que conducen al colapso parcial o total.

En este estudio se examinan los efectos de los agentes de degradación en el concreto mediante el análisis de la fisuración, el origen de las fisuras y las restricciones de apertura de las mismas. Además, se describe cómo parchear grietas utilizando epoxis, poliuretanos, acrílicos y siliconas, entre otros materiales, de forma sostenible, alargando la vida útil de las construcciones y mejorando su rendimiento óptimo. Se utiliza una matriz de fácil lectura como herramienta para proponer una estrategia de reparación.

El objetivo de este proyecto de investigación es elaborar normas para el diseño, la planificación, el proceso de construcción y la inspección posterior a la puesta en servicio de los edificios.

Palabras claves: fisuración, concreto armado, reparación, grietas, sostenible.

ABSTRACT

The increase in pathologies in reinforced concrete buildings is a consequence of the rapid expansion of the construction industry. One of these pathologies is cracking, which the rupture is caused by exceeding the tensile strength of the material. Cracking can cause minor damage and discomfort to building occupants, as well as major failures leading to partial or total collapse.

This study examines the effects of degradation agents on concrete by analyzing cracking, crack origin and crack opening restrictions. In addition, it describes how to patch cracks using epoxies, polyurethanes, acrylics and silicones, among other materials, in a sustainable manner, extending the service life of buildings and improving their optimum performance. An easy-to-read matrix is used as a tool to propose a repair strategy.

The objective of this research project is to develop standards for the design, planning, construction process and post-commissioning inspection of buildings.

Keywords: cracking, reinforced concrete, repair, cracks, sustainable.

INTRODUCCIÓN

El agrietamiento del concreto puede tener diversas causas. Pueden repercutir en el aspecto de una estructura, pero también pueden ser un aviso de un fallo estructural grave o de falta de durabilidad.

Las fisuras pueden ser la totalidad de los daños, pero también pueden ser indicios de problemas más graves. Su importancia varía según el tipo de estructura y el grado de agrietamiento. Por ejemplo, una estructura de almacenamiento de líquidos puede no tolerar grietas que podrían ser aceptables para un edificio de viviendas.

Las fisuras sólo pueden repararse eficazmente si se identifican sus causas y las técnicas de reparación elegidas son adecuadas para esas causas; de lo contrario, las reparaciones no podrían durar mucho tiempo. Los procedimientos de reparación a largo plazo que abordan las causas profundas de las fracturas, además de las propias fisuras, dan buenos resultados. Esta investigación examina las causas, las técnicas de evaluación y las estrategias de reparación de las fisuras del concreto para ayudar a los profesionales a elegir el mejor curso de acción para un problema de fisuración concreto.

Los capítulos posteriores incluyen una descripción de las razones por las que se producen las grietas, que pretende ofrecer información útil para evaluarlas. A continuación se tratan las técnicas y normas de evaluación. Continúa con una descripción de cómo solucionar las fisuras y un repaso de los distintos enfoques que pueden utilizarse. En muchos casos, se requiere una combinación de técnicas para rectificar por completo la afección.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La ciudad de Huánuco es una de las ciudades a nivel nacional que está en pleno crecimiento, el sector de la construcción, que es el que más ha crecido en los últimos años, ha sido el principal impulsor. Esto ha provocado un aumento del número de personas que trabajan en este campo y la creación de nuevos empleos en él.

Este rápido crecimiento ha provocado una serie de patologías en los edificios como viviendas, locales comerciales o similares, como la aparición de fisuras, por diversas razones. En algunos casos, estas patologías se han resuelto con simples reparaciones superficiales, mientras que en otros ha sido necesaria una costosa demolición y refuerzo. Por no hablar de la aplicación de los muy diversos sistemas y métodos que se han desarrollado para reparar el concreto.

En la presente investigación se plantea técnicas de reparación sostenibles según la fisuración acontecida en la edificación, en función de las condiciones de exposición.

Por razones de durabilidad, es necesario incorporarlas a la ubicación geográfica para ralentizar la producción de concreto y evitar su deterioro.

Elementos

HECHOS

- Asesoría técnica y/o profesional.
- Materiales y Agregados de construcción de mala calidad.
- La mayor parte de la población no realiza estudio de suelos.

EXPLICACIONES

- La mayoría de la población no contrata personal técnico para la construcción de sus viviendas o edificios, por tener un alto costo el estudio.

- Prefieren usar materiales y agregados de menor costo que son de baja calidad, para que así les alcance en la construcción de las mismas.
- Aceptan lo que el maestro de obra sin capacidad técnica les diga y evitan hacer el estudio de suelos para poder ahorrarse en costos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles serán las técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cómo identificar las causas principales de las fisuraciones del concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?

¿Cómo evaluaría las técnicas de reparación sostenibles de las fisuraciones del concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?

¿Cómo maximizar el rendimiento del concreto armado y aumentar la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los principales factores que provocan las fisuraciones de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.

Evaluar las técnicas de reparación sostenibles para fisuras de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.

Maximizar el rendimiento del concreto armado y aumentar la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El concreto armado es el material más utilizado en los edificios, sin embargo, cuando a este se somete a esfuerzos de servicio como tracción, flexión, torsión y/o impactos de temperatura, se agrieta de forma natural.

Las consideraciones de durabilidad, para evitar que el concreto armado se deteriore, y de ralentización del ritmo de producción, tienen que estar relacionadas con la ubicación geográfica.

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Basándose en el análisis de investigaciones anteriores y casos comparables relacionados con la fisuración en estructuras de concreto armado, esta investigación se apoyó en la literatura teórica que aborda tanto las técnicas convencionales de reparación en concreto armado como los enfoques sostenibles.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Se centra en la aplicación de la investigación evidenciando la necesidad de intervención para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras. Desde una perspectiva práctica, este trabajo ofrece propuestas de alternativas para abordar la reparación de fisuras.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Este estudio propuso un enfoque metodológico para la recopilación de datos y realizar análisis estadísticos a fin de asegurar la precisión y confiabilidad de los resultados. Con el objetivo de abordar de manera efectiva la fisuración del concreto armado.

1.5. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio sólo se desarrollará en el distrito de Huánuco, provincia de Huánuco y departamento de Huánuco y se limitará sólo al planteamiento y diseño, investigar sus alternativas para conservar y blindar las estructuras contra las fisuras.

Los impedimentos comprenden la insuficiencia de recursos financieros, porque los costos de las pruebas de esclerómetro para dicha investigación fueron limitados debido al costo.

Un desafío adicional reside en la limitación temporal, ya que sólo se dispone de un número limitado de días para investigar cuando se trabaja y se investiga al mismo tiempo para poder financiar dicho estudio.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue viable debido al asesoramiento continuo que se tuvo durante la realización de la misma.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las civilizaciones buscaban construir con materiales duraderos y ello les permitió descubrir distintos materiales; sin embargo, durante el Imperio Romano el uso de concreto, como material de construcción, alcanzó un grado de satisfacción inigualable. Este material fue utilizado tanto en grandes como en pequeñas estructuras que han probado ser muy duraderos con el pasar de los años (Simonnet 2009).

El concreto de cemento Portland ha probado ser un material de construcción superior. Desde inicios del empleo del concreto, a mediados del siglo XIX, los edificios, las obras de arte, las carreteras, los canales, las presas entre otras construcciones civiles en concreto simple, armado o pretensado han resistido las más variadas sobrecargas y acciones del medio ambiente en el que se encuentran en servicio (Medina 2009; Sánchez 2001).

El concreto contemporáneo, el del siglo XXI, se divide entre dos usos que le proporcionan un carácter de modernidad en el empleo en obras de ingeniería civil: el primero es química y mecánica; el segundo esencialmente de textura. Por ello, cada día tiene más futuro, en la actualidad sabemos producirlo tan fino como placas de metal, traslucido e incluso ciertos diseñadores se aventuran a realizar mobiliario (Simonnet 2009).

No obstante, hay construcciones que presentan manifestaciones patológicas de diversa intensidad e incidencia, las cuales pueden comprometer el aspecto estético y en la mayoría de casos, reducir la capacidad resistente. Ante estas manifestaciones patológicas se observa en general una actitud inconsciente, que conduce en unos casos a simples reparaciones superficiales y en otros a demoliciones y refuerzos injustificados; ninguno de estos extremos es recomendable, principalmente hoy en día con tanto conocimiento tecnológico, gran variedad de sistemas y técnicas desarrolladas. En términos generales el concreto puede ser considerado un

material 4 prácticamente eterno siempre y cuando reciba un mantenimiento sistemático y programado.

En Latinoamérica existe infraestructura que se está degradando a pasos gigantescos por efecto del medio ambiente, por diseño equivocado y detalles insuficientes, por problemas congénitos de supervisión ineficaz durante su construcción, por ausencia de mantenimiento y principalmente por la edad de las obras construidas hace muchos años y que vienen sirviendo a nuestra sociedad a lo largo del tiempo (Trub 1977).

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Juan Ramón Aurrekoetxea Aurrekoetxea (2009), en la tesis titulada “Reparación de Pilares con Daños Parciales Localizados”, plantea un trabajo de investigación experimental efectuado en torno a la reparación de daños parciales localizados en pilares de concreto armado, sometidos a carga centrada, que se completa con un análisis matemático de modelos de pilares reparados.

En general, los fenómenos de corrosión de las armaduras -que se manifiestan en forma de grietas y desconchados- están relacionados con las lesiones más frecuentes en los pilares de hormigón armado. Cuando se trata de pilares rectangulares, esta patología se manifiesta como desprendimiento de bordes y fisuración vertical.

Consecuencias similares a la patología de la corrosión son causadas por diferentes formas de daños provocados por impactos, raspaduras, quemaduras, etc., pero con mayores pérdidas de sección (pérdidas de revestimiento).

Una característica común de todas las lesiones mencionadas es una pérdida moderada de la sección transversal de las columnas, que a menudo se caracteriza como destrucción parcial localizada.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

De acuerdo a Saldaña (2016), en la tesis titulada “Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016” que se realizó con la finalidad de obtener el grado de ingeniero civil en la Universidad Católica de los Ángeles, tuvo como problema, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Áncash, septiembre 2016 permitirá establecer el nivel de severidad de las patologías del concreto de la estructura del mercado buenos aires?, y como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental con estudio transversal. La población lo conforma la estructura del mercado buenos aires, y la muestra una fracción de todas las vigas, columnas y muros de albañilería establecida en 23 unidades de muestra. Para la recolección de datos se utilizó la ficha de identificación de la edificación y la ficha de determinación de patologías, y para el análisis de las unidades de muestra se utilizó la ficha de evaluación de patología, con esto se obtuvieron las siguientes conclusiones: existen 6 tipos de patologías en la edificación, erosión (0.77%), grietas (2.12%), fisuras (1.66%), desprendimiento (1.29%), eflorescencia (20.47%) y corrosión (0.98%), siendo la patología más predominante la eflorescencia con 20.47% y con un nivel de severidad media. Se concluye que el nivel de severidad de la edificación es de nivel media.

En el cual se concluye que el área afectada tiene un total de 27.28%, mientras que el área no afectada fue de 72.72%. Así mismo se identificó 6 patologías del concreto, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión.

Se analizó las patologías en vigas, columnas y muros de albañilería de la edificación obteniendo como resultados que la erosión presenta el 0.77% del área total observada, las grietas el 2.12%, las fisuras el 1.66%, el desprendimiento el 1.29%, la eflorescencia el 20.47 % y la corrosión 0.98%. De lo anterior se obtuvo que la patología predominante es la eflorescencia con un 20.47% con un nivel de severidad media.

El nivel de severidad de la muestra que comprenden vigas, columnas y muros de albañilería confinada es de nivel media, siendo la patología más perjudicial a corto plazo la corrosión en el caso de vigas estructurales, y a largo plazo la eflorescencia en la viga estructural, en las columnas la patología más perjudicial es la corrosión, y en el muro de albañilería la patología más perjudicial es la eflorescencia. Así mismo la ficha 5, 7, 18, 19, 20, 21 y 22 presentan corrosión el cual es una patología que debilita la resistencia de la estructura.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

En la actualidad, la región de Huánuco no cuenta con investigaciones vinculadas al tema de la investigación que se llevará a cabo. Por lo tanto, se considerarán los resultados obtenidos en otras regiones.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CONCRETO ARMADO

2.2.1.1. CONCRETO COMO MATERIAL DE USO DIFUNDIDO

El concreto en su mayor parte es por la mezcla del cemento portland (indicador del color y de las características estructurales de la superficie), con arena, piedra chancada, agua y eventuales aditivos (fluidificantes y superfluidificantes), acorde a la Norma del American Society for Testing and Materials, ASTM C125, y en el comité 116R del American Concrete Institute (ACI), que modifican una o más propiedades.

En comparación con otros materiales de ingeniería como acero, plástico y cerámica, La microestructura del concreto no es una característica fija de la sustancia. La causa se debe a que la pasta de cemento y la zona de transición interfacial entre el árido y la pasta de cemento, dos de los tres constituyentes de la microestructura, se alteran con el tiempo. De hecho, la palabra concreto proviene del término latín *concretus*, que significa crecer (Metha y Monteiro 2013).

El entorno y el contacto con la obra están relacionados con las acciones medioambientales sobre las estructuras de concreto armado. Lo mejor es poner las estructuras en observación cuando aparezcan enfermedades para poder actuar antes de que la enfermedad progrese y alcance una condición límite que pueda afectar a la estructura.

Dependiendo de cómo se exponga el concreto al medio ambiente, algunas soluciones pueden filtrarse desde la superficie y disolver los productos de hidratación del cemento, aumentando la porosidad y disminuyendo la resistencia y durabilidad del hormigón. Por otro lado, cuando los productos de la interacción recristalizan en huecos y microfisuras, la resistencia y durabilidad del hormigón pueden aumentar. (Trub 1977).

En la industria de la construcción, el concreto armado es actualmente el material más utilizado. Es el material compuesto perfecto para aplicaciones estructurales por sus excelentes propiedades mecánicas y su mejora gradual de la resistencia, esto viene determinado por la cantidad de productos de hidratación del cemento que persiste en el tiempo.

Su uso generalizado en estructuras puede atribuirse a una serie de factores, como su larga vida útil, su resistencia creciente con el tiempo, su resistencia al fuego y al agua, su capacidad para utilizarse en una amplia variedad de formas con el encofrado

adecuado, su capacidad para proporcionar monolitismo a las estructuras, lo que les permite resistir eficazmente las cargas laterales del viento o los terremotos, su gran rigidez y masa, que evitan los problemas de vibración en las estructuras, y su peso intangible, que hace que la influencia de las variaciones de la carga viva sea insignificante. (Harmsen 2005).

2.2.1.2. DURABILIDAD

Según la ACI 201, La capacidad del concreto de cemento portland para resistir la intemperie (meteorización, desintegración), la abrasión, el ataque químico y otros procesos de deterioro a lo largo de su ciclo de vida se conoce como durabilidad. Dicho de otro modo, cuando se expone al entorno previsto, el concreto duradero debe conservar su calidad, forma y características de servicio originales.

Huelga decir que una estructura debe construirse con los materiales correctos y diseñarse adecuadamente desde el principio para mantener unas condiciones de servicio apropiadas.

Durante la fase de diseño, es crucial realizar un análisis exhaustivo de las cargas que actúan sobre la estructura y de los factores ambientales a los que estará sometida. Esto incluye un examen minucioso de la erosión, la acción del medio ambiente, el ataque químico y todos los demás procesos de deterioro que puedan repercutir en la armadura o el concreto.

Todo proyecto requiere que se tomen medidas durante los distintos grupos de procesos para generar estructuras permanentes.

Inicio y planificación: En la fase de planificación se proporcionan las especificaciones del proyecto, que deben incluir las medidas necesarias para que la estructura alcance la vida útil para la que fue diseñada, en función del tipo estructural y del tipo

de exposición ambiental a la que esté expuesta. Se definen los objetivos del proyecto y los principales interesados, y se autoriza el inicio formal del proyecto.

Debe incluir un plan de inspección y mantenimiento que detalle la estructura, la exposición a la que está sometida durante su uso, su vida útil, el procedimiento de mantenimiento recomendado en detalle y las zonas cruciales de la estructura que necesitan un cuidado especial durante la inspección y el mantenimiento.

Ejecución: Una estructura duradera depende sobre todo de la calidad de la ejecución, que viene determinada por una serie de criterios como las materias primas, la dosificación del concreto, la colocación y el curado.

- El concreto debe dosificarse de acuerdo con los parámetros técnicos establecidos durante la fase de diseño. Esto garantizará el cumplimiento de los requisitos de resistencia del proyecto. Debe prestarse especial atención a la relación agua/cemento y al contenido de cemento en relación con la exposición del edificio al medio ambiente.
- Durante el proceso de curado, el objetivo es mantener la humedad del concreto y la temperatura adecuada para producir la resistencia final deseada. El concreto alcanza temperaturas apreciables durante el periodo de fraguado y primer endurecimiento (cuarenta y ocho horas), lo que provoca la pérdida de agua por evaporación (diferencia de humedad entre el interior y el exterior).

Como resultado, un buen curado contribuye a aumentar la resistencia y la durabilidad al reducir la permeabilidad del concreto. Como hay menos contracción por secado -también conocida como descascarillado o agrietamiento-, el aspecto exterior también mejora.

2.2.2. CAUSAS Y CONTROL DE LA FISURA

Esta sección ofrece una visión sucinta de las razones que subyacen a las fisuras y cómo prevenirlas. Las fisuras de concreto pueden clasificarse como grietas del concreto endurecido o fisuras de concreto plástico. (Kelly, 1981; Price, 1982). Además de la información proporcionada en este documento, otros textos como ACI 224R y los artículos de Carlson et al. (1979), Kelly (1981), Price (1982) y Abdun-Nur (1983) presentan detalles adicionales.

2.2.2.1. FISURACIÓN POR RETRACCIÓN PLÁSTICA

Cuando se produce una pérdida de humedad muy rápida debido a una combinación de factores como las diferencias de temperatura entre el aire y el concreto, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del concreto, se produce la fisuración por retracción plástica. Tanto en condiciones de calor como de frío, estos elementos pueden unirse para producir altos niveles de evaporación superficial. El concreto recién colocado se encogerá si la humedad escapa de la superficie más rápidamente de lo que puede ser suministrada por el agua que se evapora de la superficie. Las tensiones de tracción surgen en el concreto débil, flexible y rígido como resultado de la restricción suministrada por el concreto bajo la capa superficial de secado. Estas grietas pueden aparecer esencialmente paralelas entre sí o formar un patrón poligonal aleatorio. La superficie de estas grietas suele ser bastante ancha. Su espaciado puede oscilar entre unos pocos milímetros y tres metros, y su longitud puede variar entre unos pocos milímetros y más de un metro.

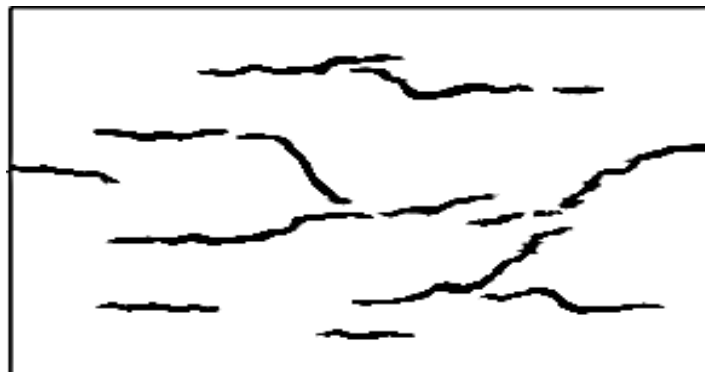
Las fracturas por retracción plástica pueden crecer desde grietas iniciales modestas hasta grietas profundas que se extienden por toda la altura de la pieza. Es necesario reducir el cambio de volumen diferencial entre la superficie y otras porciones del concreto para que las medidas de control sean eficaces, ya que la

fisuración por retracción plástica está causada por un cambio de volumen diferencial del concreto.

Se pueden tomar varias medidas para detener la rápida pérdida de humedad provocada por el calor y los vientos secos, descritas en los documentos ACI 224R, ACI 302.1R, ACI 305R. Estas precauciones incluyen cubrir las superficies con láminas de plástico entre las actividades de acabado y utilizar boquillas de niebla para saturar el aire en contacto con las superficies. También son beneficiosas las sombrillas que reducen la temperatura superficial y los cortavientos que disminuyen la velocidad del viento.

Figura 1

Típica fisuración por retracción plástica



Fuente: (Martinez, 2013)

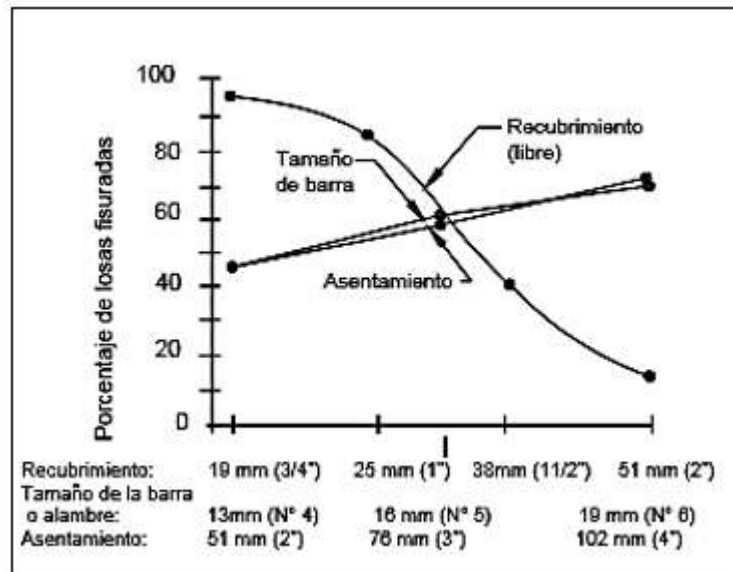
2.2.2.2. FISURACIÓN POR PRECIPITACIÓN DE LOS AGREGADOS

Tras su colocación inicial, vibrado y acabado, el concreto suele seguir solidificándose. Durante este tiempo, el encofrado, un vertido de concreto anterior o el refuerzo pueden estar utilizando concreto plástico como retención. El elemento de refuerzo puede desarrollar grietas y/o cavidades junto a estas restricciones localizadas. Cuando se trata de armaduras, la fisuración por asentamiento del árido aumenta al aumentar el tamaño de las barras, el asentamiento del concreto y la reducción del

recubrimiento. (Dakhil et al., 1975). Las figuras siguientes ilustran esta situación para un conjunto específico de variables. Si se utiliza un encofrado muy flexible o con fugas, o si se aplica una vibración insuficiente, el grado de agrietamiento del asentamiento puede aumentar.

Figura 2

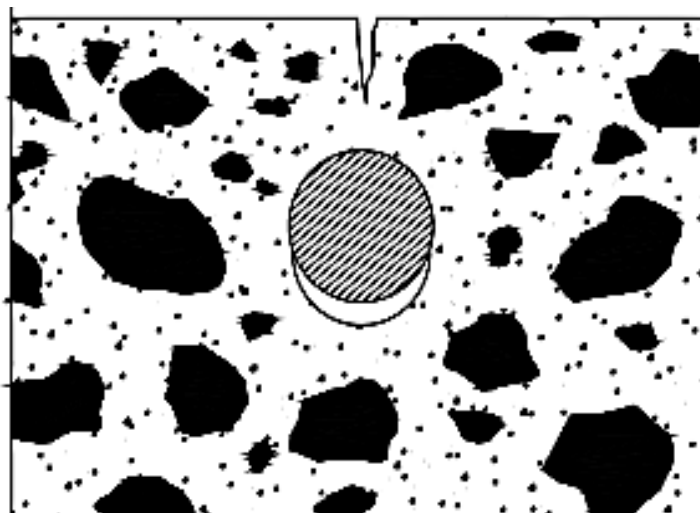
Fisura formada debido a una precipitación obstruida



Fuente: (Price, 1982)

Figura 3

Fisuración por asentamiento de los agregados en función del tamaño de la barra o alambre, del asentamiento del concreto y del recubrimiento



Fuente: (Price, 1982)

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Técnicas: Se refiere a los métodos y herramientas empleados para lograr un objetivo concreto. La finalidad de las técnicas es satisfacer necesidades, y su uso depende del profesional. Toda acción realizada en la vida cotidiana se ciñe a una técnica, que es otra palabra para método o procedimiento.

Sostenibles: Por definición, significa lograr un equilibrio entre el bienestar social, la preservación del medio ambiente y el progreso económico, satisfaciendo las necesidades presentes sin sacrificar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

Reparación: Cada vez que abordamos el mantenimiento o la resolución de cualquier elemento, componente, aspecto o incluso circunstancia. Para encontrar un remedio, se emplea una técnica que sea a la vez probable y estable para reparar el daño.

Fisuración: Se trata de un fenómeno físico que se manifiesta como la aparición de minúsculas microfisuras de décimas de milímetro en piezas estructurales de concreto.

Aplicación: utilizar, emplear o poner en práctica un concepto, método o entendimiento con el fin de influir en alguien o algo para que actúe de una determinada manera.

Concreto armado: El concreto armado, a veces conocido como concreto armado, está hecho de pasta de concreto, a menudo conocida como concreto, con barras o mallas de acero, a veces conocidas como armaduras, insertadas en su interior.

Edificaciones: Es un trabajo tecnológicamente avanzado que implica elegir, preparar e instalar los materiales adecuados para la construcción de edificios.

Asentamientos: Se trata de desplazamientos verticales que pueden sufrir componentes apoyados sobre suelos licuados o insuficientemente consolidados.

Adherencia: Fuerza de adherencia entre diversos materiales teniendo en cuenta su fricción. A modo de ejemplo, consideremos la adherencia del concreto a la armadura, los áridos, el mortero y otras superficies contra las que se asienta. La falta de adherencia hace que los elementos queden expuestos a sustancias perjudiciales para su rendimiento y provoca grietas y desconchados del material.

Aditivos: Se trata de productos químicos que se mezclan con la mezcla de concreto para modificar sus características y conseguir los resultados deseados, como tiempos de endurecimiento más largos o más cortos, mayor resistencia y mejor trabajabilidad, entre otras cosas.

Acero: El acero es un material muy adaptable que se utiliza en muchas aplicaciones diferentes dentro del sector de la construcción. Está hecho de hierro y carbono y tiene una enorme resistencia y poco peso. La gran elasticidad y ductilidad del acero son algunas de sus cualidades más importantes, ya que le permiten doblarse considerablemente antes de colapsar bajo cargas pesadas. El acero es resistente; puede soportar deformaciones importantes y flexionarse sin romperse.

Agregado: Para fabricar concreto, se combinan materiales granulares con distintos tamaños de composición mineral con cemento y agua. La arena, la grava y la roca triturada son ejemplos de áridos. Su función principal en el concreto es proporcionar una masa de partículas que puedan soportar la intemperie y el desgaste, actuando esencialmente como una especie de esqueleto apropiado para la pasta de cemento y el agua.

Acabado: Procedimientos de acabado aplicados a una superficie para darle un aspecto específico o recubrirla con una sustancia protectora. Es la textura final que se aplica a una superficie; como resultado, se pueden encontrar suelos, paredes y techos con una gran variedad de texturas y aspectos, como liso, rugoso y rústico, y hechos de una gran variedad de

materiales como granito, madera, mortero, cerámica y muchos más. El objetivo principal de los acabados es dar a un elemento un aspecto determinado; sin embargo, también pueden utilizarse para eliminar microfisuras de las superficies, impedir que se acumulen impurezas, afectar a las cualidades mecánicas, resistir a la corrosión y cambiar la rugosidad, entre otras cosas.

Concreto: Material artificial pétreo, producto de ciertas proporciones de pasta (cemento y agua) y minerales, que al combinarse forman un conglomerante muy parecido al de una roca. (Palbol, 1996)

Material que se puede trabajar de forma líquida, adquiriendo así cualquier figura, siendo así un material popular en el mundo de la construcción. (Barahona, Martinez, & Zelaya, 2015)

Permeable: Capacidad que tiene un material para dejar pasar un líquido debido a su porosidad. (Matito, 2014)

La permeabilidad es la penetración de fluidos en presencia de una gradiente de presión. (Hermida, 2014)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Proponiendo las técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10, Incrementaría la vida útil de las viviendas, difundiendo dicha técnica a partir del descubrimiento de los factores que provocan las mismas.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Identificando los principales factores que provocan las fisuraciones de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.
- Evaluando las técnicas de reparación sostenibles para fisuras de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.
- Reparando, maximiza el rendimiento del concreto armado y aumenta la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Fisuración de concreto armado

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Técnicas sostenibles de reparación

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable dependiente: Fisuración de concreto armado</p>	<p>Determinar la causa o la intención de la aparición de las fisuras. Permite indicar, valorar, evaluar, establecer o estimar la causa o el grado de las fisuras.</p>	<p>Características Recolección de datos</p>	<p>Procesos constructivos. Control de llenado de Concreto. Verificación de diseño estructural. Dimensiones de fisuras. Fuerza a la compresión del concreto</p>
<p>Variable independiente: Técnicas sostenibles de reparación</p>	<p>Consiste en calafatear o parchear fisuras para evitar daños a los componentes estructurales. . Es el resultado de un buen proceso constructivo</p>	<p>Métodos de Reparación Resultados Alcanzados</p>	<p>Propiedades de Materiales. Gravedad de fisuras. Conformidad beneficios y efectividad</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

La investigación que se realizara, es de tipo aplicada de acuerdo con Sánchez y Reyes (2006, p. 37) Algunos afirman que el interés por aplicar los conocimientos teóricos a una situación concreta y las implicaciones prácticas que de ello se derivan caracteriza este tipo de investigación.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La investigación corresponde al nivel explicativo porque en concordancia con Cohen y Manion haciendo referencia a Kerlinger (1970) menciona que la investigación ex post facto: Para determinar las posibles relaciones o repercusiones entre la variable independiente y variable dependiente, se examina las variables retrospectivamente. (Sic). (1990, p. 224).

3.1.3. DISEÑO

El muestreo de conveniencia facilita la elección de la muestra. Se utiliza con frecuencia en investigaciones preliminares para determinar si se cumplen las hipótesis del investigador. Si, una vez finalizada la investigación, se descubre que los resultados respaldan las predicciones, se puede considerar la posibilidad de realizar el estudio utilizando muestras probabilísticas para generalizar los resultados. Esta estrategia no es recomendable si se desea obtener resultados que puedan aplicarse a toda la población.

El muestreo de conveniencia es un método de muestreo no probabilístico cuyo objetivo es recoger una muestra conveniente de

elementos; en otras palabras, se elige a los encuestados en función de su momento o lugar de residencia.

Características del muestreo por conveniencia:

- Las unidades de muestreo suelen ser cooperativas, fáciles de medir y fácilmente disponibles.
- Están presentes algunas fuentes de sesgo de selección (autoselección o “sobre-muestreo” de ciertos grupos de la población).
- Suelen emplearse en la investigación piloto, la exploración de conceptos y el desarrollo de hipótesis.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Según SAMPIERI (2014), de acuerdo a este método, la población de la presente investigación estará constituida por las estructuras de hormigón armado de la ciudad de Huánuco. La población es una colección de todas las instancias que cumplen con un conjunto de especificaciones.

3.2.2. MUESTRA

Según SAMPIERI (2014), La muestra del presente estudio es de conveniencia y se producirá en los domicilios con grietas ubicados en la manzana 10 del Jr. Hermilio Valdizán de Huánuco.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El proceso de recopilación de datos sobre el terreno consiste en tomar medidas para crear tablas útiles que muestren los diámetros de las fracturas.

Evaluar comparativamente las dimensiones permitidas con las mediciones sobre el terreno para determinar las técnicas de reparación adecuadas.

La observación sistemática o estructurada es aquella en la que el investigador elabora un guión que le permite predeterminar los elementos que desea examinar. Además del guión, el investigador puede utilizar una serie de herramientas, como escalas, notas, una grabadora de voz, una grabadora de vídeo y otras, durante este tipo de observación. Orosco y Pomasunco (2014).

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

➤ VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Este estudio de investigación respalda la credibilidad de sus resultados al incorporar en el apéndice los siguientes documentos:

- Certificados de Calibración de Equipos de Laboratorio.
- Pruebas in situ del mejoramiento de fisuras.
- Programa Sap 2000

Además, deben incluirse los certificados de resultados de laboratorio.

siendo los ensayos para la resistencia a la compresión del concreto.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

En el plan de análisis que se adopte se incluirá lo siguiente:

El análisis se llevará a cabo con un conocimiento general del tipo estructural que se examina. Para una evaluación más precisa, considere los distintos tamaños de las fisuras y la resistencia a la compresión del concreto.

➤ TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Evaluación de las edificaciones del JR. Hermilio Valdizan-Huánuco.

Las dimensiones de la estructura, su colocación, las tensiones, la resistencia y otras características se han evaluado a la luz de las observaciones sobre el terreno.

Figura 4

Análisis estructural del edificio

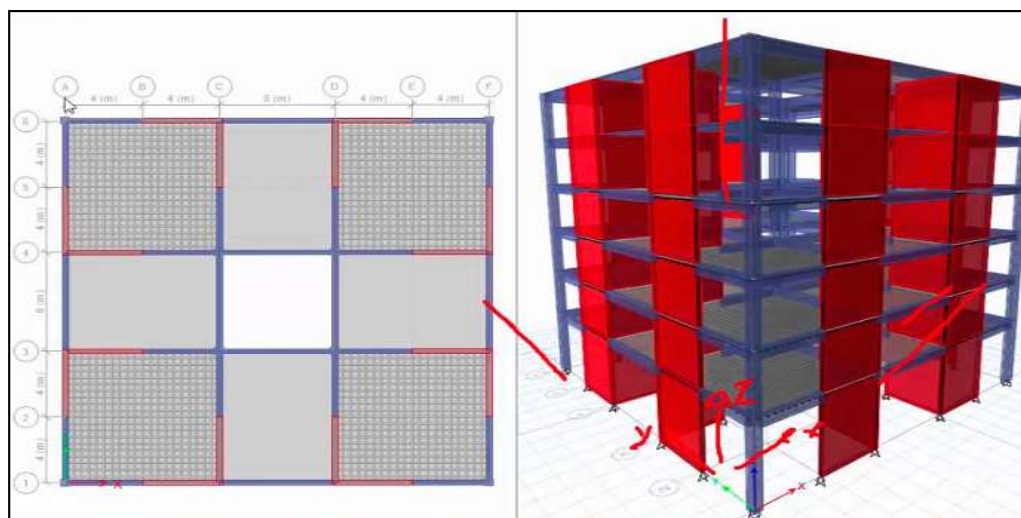


Figura 5

Variables de concepción y valoración analítica

Item	Value
1 Design Code	ACI 318-11
2 Multi-Reuse Case Design	Envelopes
3 Number of Interaction Curves	24
4 Number of Interaction Points	11
5 Consider Minimum Eccentricity?	Yes
6 Seismic Design Category	D
7 Phi (Tension Controlle)	0.9
8 Phi (Compression Controlled Tied)	0.65
9 Phi (Compression Controlled Spiral)	0.75
10 Phi (Shear and/or Torsion)	0.75
11 Phi (Shear Seismic)	0.6
12 Phi (Joint Shear)	0.85
13 Paltem Live Load Factor	0.75
14 Utilization Factor Limit	0.95

Figura 6

Propiedades del material

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: 210

Material Type: Concrete

Material Notes: Modify/Show Notes...

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2.400E-03

Mass per Unit Volume: 2.447E-06

Units: Kgf, cm, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 253456.35

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 9.900E-06

Shear Modulus, G: 105606.81

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, Fc: 281.2279

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Tabla 2

Resultados del Análisis estructural incluido máxima Fisura

FUERZAS EN ELEMENTOS - MARCOS					
MARCO	ESTACIÓN	P	V2	V3	F
TEXT	M	KGF	KGF	KGF	(MM)
1	0.1	-546.41	-10.97	-3.25	0.97
1	1.5	-507.21	-10.97	-3.25	0.97
1	4	-455.94	-10.97	-3.25	0.97
1	0	-79.3	-0.17	-86.92	0.97
1	1.7	-79.3	-0.16	-64.73	0.97
1	3	-78.2	-0.16	-64.73	0.97
1	0	-109.22	17.72	-107.9	0.85

1	1.5	-109.22	17.72	-107.9	0.85
1	3	-109.22	17.72	-107.9	0.85
1	0	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	1.5	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	3	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	0	-112.23	27.59	-122.58	0.85
1	1.5	-112.23	27.59	-122.58	0.85
1	3	-112.23	27.59	-122.58	0.85
1	0	-119.97	1.03	-105.07	0.85
1	1.5	-119.97	1.03	-105.07	0.85
1	3	-119.97	1.03	-105.07	0.85
1	0	-54.58	26.3	-75.47	0.85
1	1.5	-54.58	26.3	-75.47	0.85
1	3	-54.58	26.3	-75.47	0.85
1	0	42.76	-0.51	39.28	0.85
1	1.5	42.76	-0.51	39.28	0.85
1	3	42.76	-0.51	39.28	0.85
1	0	114.07	97.04	0.09222	0.85
1	1.5	114.07	97.04	0.09222	0.85
1	3	114.07	97.04	0.09222	0.85
1	0	-240.49	-204.6	-0.26	0.85
1	1.5	-240.49	-204.6	-0.26	0.85
1	3	-240.49	-204.6	-0.26	0.85

1	0	388.81	330.88	0.13	0.85
1	1.5	388.81	330.88	0.13	0.85
1	3	388.81	330.88	0.13	0.85
1	0	-562.8	-479.14	-0.81	0.85
1	1.5	-562.8	-479.14	-0.81	0.85
1	3	-562.8	-479.14	-0.81	0.85
1	0	-761.49	-649.82	-0.0894	0.85
1	4	-455.94	-10.97	-3.25	0.97
1	0	-79.3	-0.17	-86.92	0.97
1	1.7	-79.3	-0.16	-64.73	0.97
1	3	-78.2	-0.16	-64.73	0.97
1	0	-109.22	17.72	-107.9	0.85
1	1.5	-109.22	17.72	-107.9	0.85
1	3	-109.22	17.72	-107.9	0.85
1	0	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	1.5	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	3	-148.17	0.78	-124.92	0.85
1	0	-112.23	27.59	-122.58	0.85
1	1.5	-761.49	-649.82	-0.0894	0.85
1	3	-761.49	-649.82	-0.0894	0.85
2	0	-276.01	-41.2	-9.64	0.85
2	1.5	-225.81	-41.2	-9.64	0.85
2	3	-175.6	-41.2	-9.64	0.85

2	0	-13.24	-0.01425	-28.06	0.85
2	1.5	-13.24	-0.01425	-28.06	0.85
2	3	-13.24	-0.01425	-28.06	0.85
2	0	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	1.5	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	3	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	0	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	1.5	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	3	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	0	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	1.5	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	3	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	0	-18.32	0.39	-39.22	0.85
2	1.5	-18.32	0.39	-39.22	0.85
2	3	-18.32	0.39	-39.22	0.85
2	0	-4.22	6	-26.03	0.85
2	1.5	-4.22	6	-26.03	0.85
2	3	-4.22	6	-26.03	0.85
2	0	5.82	-0.28	12.54	0.85
2	1.5	5.82	-0.28	12.54	0.85
2	3	5.82	-0.28	12.54	0.85
2	0	30.88	22.31	0.27	0.85
2	1.5	30.88	22.31	0.27	0.85

2	3	30.88	22.31	0.27	0.85
2	0	-65.08	-46.94	-0.36	0.85
2	1.5	-65.08	-46.94	-0.36	0.85
2	3	-65.08	-46.94	-0.36	0.85
2	0	105.35	75.58	0.61	0.85
2	1.5	105.35	75.58	0.61	0.85
2	3	105.35	75.58	0.61	0.85
2	0	-152.24	-108.75	-0.24	0.85
2	1.5	-152.24	-108.75	-0.24	0.85
2	3	-152.24	-108.75	-0.24	0.85
2	0	-206	-146.24	-0.51	0.85
2	3	-13.24	-0.01425	-28.06	0.85
2	0	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	1.5	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	3	-16.35	3.71	-46.22	0.85
2	0	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	1.5	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	3	-24.46	-0.04264	-52.08	0.85
2	0	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	1.5	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	3	-14.64	6.05	-48.9	0.85
2	0	-18.32	0.39	-39.22	0.85
2	1.5	-206	-146.24	-0.51	0.85

2	3	-206	-146.24	-0.51	0.85
3	0	-835.15	-9.96	0.51	0.85
3	1.5	-784.95	-9.96	0.51	0.85
3	3	-734.74	-9.96	0.51	0.85
3	0	32.53	0.03612	-68.51	0.85
3	1.5	32.53	0.03612	-68.51	0.85
3	3	32.53	0.03612	-68.51	0.85
3	0	52.63	-1.26	-114.17	0.85
3	1.5	52.63	-1.26	-114.17	0.85
3	3	52.63	-1.26	-114.17	0.85
3	0	61.78	-0.16	-132.16	0.85
3	1.5	61.78	-0.16	-132.16	0.85
3	3	61.78	-0.16	-132.16	0.85
3	0	56.21	-3.36	-129.62	0.85
3	1.5	56.21	-3.36	-129.62	0.85
3	3	56.21	-3.36	-129.62	0.85
3	0	49.99	-0.28	-111.05	0.85
3	1.5	49.99	-0.28	-111.05	0.85
3	3	49.99	-0.28	-111.05	0.85
3	0	29.71	-4.98	-79.71	0.85
3	1.5	29.71	-4.98	-79.71	0.85
3	3	29.71	-4.98	-79.71	0.85
3	0	-17.8	0.17	41.46	0.85

3	1.5	-17.8	0.17	41.46	0.85
3	3	-17.8	0.17	41.46	0.85
3	0	568.12	484.47	0.09948	0.85
3	1.5	568.12	484.47	0.09948	0.85
3	3	568.12	484.47	0.09948	0.85
3	0	-1043.75	-890.73	-0.24	0.85
3	1.5	-1043.75	-890.73	-0.24	0.85
3	3	-1043.75	-890.73	-0.24	0.85
3	0	1333.72	1140.14	0.04519	0.85
3	1.5	1333.72	1140.14	0.04519	0.85
3	3	1333.72	1140.14	0.04519	0.85
4	0	4.88	0.01448	-36.91	0.85
4	1.5	4.88	0.01448	-36.91	0.85
4	3	4.88	0.01448	-36.91	0.85
4	0	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	1.5	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	3	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	0	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	1.5	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	3	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	0	7.45	-0.73	-65.21	0.85
4	1.5	7.45	-0.73	-65.21	0.85
4	3	7.45	-0.73	-65.21	0.85

4	0	6.58	-0.21	-52.95	0.85
4	1.5	6.58	-0.21	-52.95	0.85
4	1.5	4.88	0.01448	-36.91	0.85
4	3	4.88	0.01448	-36.91	0.85
4	0	-1361.86	-1168.08	-0.64	0.85
4	1.5	-1361.86	-1168.08	-0.64	0.85
4	3	-1361.86	-1168.08	-0.64	0.85
4	0	-1101.14	-949.61	0.18	0.85
4	1.5	-1101.14	-949.61	0.18	0.85
4	3	-1101.14	-949.61	0.18	0.85
4	0	-416.82	-41.2	2.27	0.85
4	1.5	-366.61	-41.2	2.27	0.85
4	3	-316.4	-41.2	2.27	0.85
4	0	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	1.5	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	3	7.7	-0.18	-60.9	0.85
4	0	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	1.5	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	3	8.98	-0.02863	-68.94	0.85
4	0	7.45	-0.73	-65.21	0.85
4	1.5	7.45	-0.73	-65.21	0.85
4	3	7.45	-0.73	-65.21	0.85
4	0	6.58	-0.21	-52.95	0.85

4	3	6.58	-0.21	-52.95	0.85
4	0	2.9	-1.16	-35.66	0.85
4	1.5	2.9	-1.16	-35.66	0.85
4	3	2.9	-1.16	-35.66	0.85
4	0	-2.02	0.13	17.46	0.85
4	1.5	-2.02	0.13	17.46	0.85
4	3	-2.02	0.13	17.46	0.85
4	0	153.7	111.46	0.31	0.85
4	1.5	153.7	111.46	0.31	0.85
4	3	153.7	111.46	0.31	0.85
4	0	-282.23	-204.43	-0.28	0.85
4	1.5	-282.23	-204.43	-0.28	0.85



➤ EVALUACIÓN DE LOS DOMICILIOS SELECCIONADOS

Figura 7

Análisis estructural

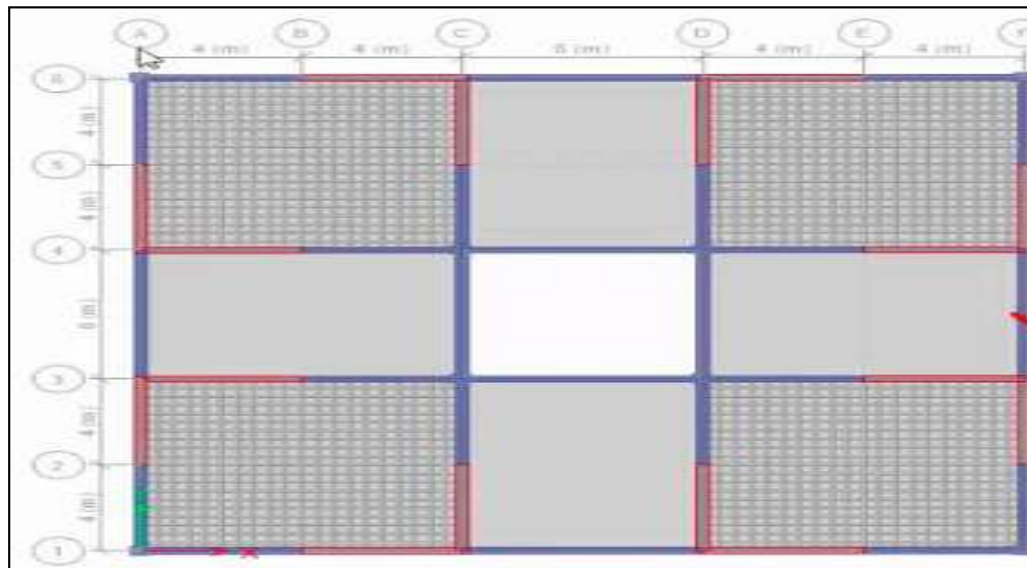


Tabla 3

Fuerzas en Elementos - Conchas de Área

SUPERFICIE	FUNCIÓN N 11	FUNCIÓN 22	FUNCIÓN N 12	FUNCIÓN N MÁXIMA	FUNCIÓN MÍNIMA	ÁNGULO DE FUERZA	F.
Text	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Degrees	mm
1	-1.09E-11	-1.04E-10	-1.29E-9	1.23E-9	-1.35E-9	-44.065	1.10
2	-8.80E-10	-3.90E-9	-1.60E-10	-9.74E-10	-4.90E-9	-2.363	1.10
3	-7.51E-11	-3.87E-9	-1.60E-9	-2.84E-10	-5.44E-9	-19.352	1.10
1	1.05E-11	-6.84E-12	-2.69E-10	2.347E-10	-1.98E-10	-44.001	1.10
2	-8.80E-10	-3.90E-9	-1.60E-10	-9.74E-10	-4.90E-9	-2.363	1.10
3	1.02E-11	4.98E-11	1.12E-11	6.45E-11	1.12E-12	66.247	1.10
1	1.47E-11	8.79E-11	8.25E-10	1.88E-9	1.16E-10	35.174	1.10
2	5.98E-11	-2.98E-10	2.04E-10	2.98E-11	-4.06E-10	14.712	1.10
3	-8.46E-11	-4.23E-10	-5.58E-11	-7.56E-11	-4.32E-10	-9.131	1.10

1	8.76E-11	4.38E-10	-3.18E-11	4.41E-10	8.48E-11	-84.865	1.1 0
2	7.91E-11	4.36E-10	-4.78E-11	4.43E-10	7.28E-11	-82.513	1.1 0
3	-9.31E-11	-4.25E-10	-7.18E-11	-7.82E-11	-4.39E-10	-11.718	1.1 0
1	2.53E-11	1.26E-10	-6.49E-11	1.58E-10	-6.45E-12	-63.954	1.1 0
2	-3.48E-11	-2.04E-09	-3.47E-09	2.22E-11	-3.27E-10	-35.913	1.1 0
3	1.29E-09	9.08E-11	-2.13E-10	1.33E-09	5.39E-11	-9.802	1.1 0
1	1.35E-09	3.91E-10	-6.63E-11	1.35E-09	3.86E-10	-3.941	1.1 0
2	-	-	-	-	-	-	-
2	183703.5 3	-918517.64	162760.7 7	149266.0 7	-952955.09	-11.947	1.1 0
3	21992.49	109962.47	262574.5 3	332210.5 8	-200255.62	-49.755	1.1 0
1	341545.9 4	173873.16	344324.9 8	612093.8 5	-96674.75	-38.158	1.1 0
2	135849.9 2	-854606.95	244511.2 1	192922.9 8	-911680	-13.139	1.1 0
3	-	-	-	-	-	-	-
3	248331.1 5	1241655.7 6	114716.9 6	235254.8 7	1254732.0 4	-6.503	1.1 0
1	-2.10E-12	-1.05E-11	-1.30E-10	1.24E-10	-2.36E-10	-44.075	1.1 0
2	-9.81E-11	-4.91E-10	-1.62E-11	-2.75E-11	-9.91E-10	-2.364	1.1 0
3	-8.52E-11	-2.88E-10	-2.41E-12	-2.85E-11	-8.45E-10	-19.353	1.1 0
1	1.08E-11	-2.89E-12	-2.75E-10	2.77E-10	-1.74E-10	-44.025	1.1 0
2	-8.04E-11	-4.02E-10	4.98E-11	-4.29E-11	-8.10E-10	8.607	1.1 0
3	1.31E-11	7.54E-11	2.72E-11	7.70E-11	1.51E-11	66.955	1.1 0
1	2.53E-13	10.35E-12	98.97E- 10	10.28E- 09	2.01E-12	46.587	1.1 0
2	3.87E-10	-8.12E-11	2.02E-12	8.97E-12	-3.89E-09	15.586	1.1 0
3	-6.74E-10	-8.04E-09	-6.14E-11	-8.10E-09	-6.54E-11	-6.451	1.1 0
1	8.44E-11	5.47E-10	-4.54E-11	5.21E-10	8.64E-11	-74.658	1.1 0

2	6.97E-11	6.63E-10	-5.47E-11	5.98E-10	6.13E-11	-78.315	1.1 0
3	-5.22E-11	-6.52E-10	-4.80E-11	-5.18E-11	-5.72E-10	-10.917	1.1 0
1	4.493E-11	2.44E-10	-6.97E-11	2.04E-10	-4.87E-12	-61.459	1.1 0
2	-2.69E-11	-2.04E-10	-2.44E-10	-1.98E-10	-2.33E-10	-36.193	1.1 0
3	3.13E-09	8.90E-11	-3.11E-10	7.58E-09	3.64E-11	-8.756	1.1 0
1	-4.58E-12	-2.54E-10	-2.25E-11	-3.81E-11	-4.63E-10	-46.865	1.1 0
2	-9.81E-11	-4.91E-10	-1.62E-11	-9.75E-11	-4.91E-10	-2.364	1.1 0
3	-8.52E-11	-4.88E-10	-1.61E-10	-2.85E-11	-5.45E-10	-19.353	1.1 0
1	-2.10E-12	-1.05E-11	-1.30E-10	1.24E-10	-1.36E-10	-44.075	1.1 0
2	-9.81E-11	-4.91E-10	-1.62E-11	-9.75E-11	-4.91E-10	-2.364	1.1 0
3	-8.52E-11	-4.88E-10	-1.61E-10	-2.85E-11	-5.45E-10	-19.353	1.1 0

➤ **Evaluación de la estructura**

Tabla 4

Resultados del Análisis estructural incluido máxima Fisura

FUERZAS DE ELEMENTOS - CAPAS DE ÁREA						
ÁREA	FUNCIÓN 11	FUNCIÓN 12	FUERZA MÁXIMA	FUERA MÍNIMA	ÁNGULO DE FUERZA	F
Text	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Degrees	(mm)
Superficie de columna	-3.16E-11	9.63E-11	2.04E-11	-2.20E-10	29.451	0.92
Superficie de columna	3.81E-11	4.40E-10	5.72E-11	-1.79E-10	31.526	0.92
Superficie de columna	3.05E-10	1.11E-10	4.31E-11	-5.35E-11	9.514	0.92
Superficie de columna	1.31E-11	3.81E-09	6.74E-10	2.49E-13	77.894	0.92

Superficie de columna	4.81E-12	3.57E-13	3.55E-12	5.55E-13	91.143	0.92
Superficie de columna	8.37E-11	-4.23E-13	9.40E-12	2.92E-12	-8.072	0.92
Superficie de columna	9.20E-11	2.80E-12	2.06E-11	7.59E-12	41.054	0.92
Superficie de columna	8.76E-11	-2.22E-12	5.38E-11	9.34E-12	-92.786	0.92
Superficie de columna	2.16E-10	-8.52E-12	1.08E-12	3.091E-11	-79.978	0.92
Superficie de columna	5.13E-10	-6.20E-12	1.25E-11	6.09E-11	-91.41	0.92
Superficie de columna	3.84E-10	1.15E-12	5.78E-12	2.84E-12	91.812	0.92
Superficie de columna	-3.48E-11	-5.14E-11	2.16E-11	-2.35E-11	-42.894	0.92
Superficie de columna	-4.46E-10	-2.36E-11	-4.67E-10	-13.346	-14.967	0.92
Superficie de columna	-2.21E-09	-8.96E-11	-12.45	-4.79E-10	-41.983	0.92
Superficie de columna	-1.79E-09	-9.84E-11	-2.20E-10	-3.61E-10	-74.693	0.92
Superficie de columna	21992.49	-262574.53	332210.58	-200255.62	-49.755	0.92
Superficie de columna	-21992.49	-262574.53	200255.62	-332210.58	-40.245	0.92
Superficie de columna	-21992.49	-641971.45	577499.04	-709454	-43.04	0.92
Superficie de columna	21992.49	-641971.45	709454	-577499.04	-46.96	0.92
Superficie de columna	71675.43	-46155.01	365624.27	64428.3	-81.076	0.92
Superficie de columna	71675.43	46155.01	365624.27	64428.3	81.076	0.92
Superficie de columna	1333663.7	46155.01	1336598.69	607839.81	3.639	0.92
Superficie de columna	1333663.7	-46155.01	1336598.69	607839.81	-3.639	0.92

Superficie de columna	2356.9	92781.62	1106021.13	2.33156.52	84.452	0.70
Superficie de columna	-219531.6	86103.57	-211168.47	- 1106021.13	5.548	0.70
Superficie de columna	-219531.6	-42537.72	-89570.51	-268919.31	-21.463	0.70
Superficie de columna	346679.7	-467826.72	1238119.23	79070.38	-69.628	0.70
Superficie de columna	-306542.21	468324.97	96357.69	-1257958.7	19.132	0.70
Superficie de columna	207884.17	327928.73	1153181.12	94123.88	70.868	0.70
Superficie de columna	3549654.15	1014061.72	1719638.11	-472333.14	56.147	0.70
Superficie de columna	-207884.14	1014061.75	472333.24	- 1719637.95	33.853	0.70
Superficie de columna	-297203.9	-152467.23	-246354.04	- 1645689.45	-7.578	0.70
Superficie de columna	-297203.86	142827.28	-280285.01	- 1502938.14	6.756	0.70
Superficie de columna	37494.2	235457.82	42850.75	- 1434733.44	5.573	0.70
Superficie de columna	28913.16	-153579.18	47686.79	- 1636933.61	-5.573	0.70
Superficie de columna	12294.44	-282707.03	320657.68	-246891.02	-47.485	0.70
Superficie de columna	24731.33	282707.03	320657.68	-246891.02	47.485	0.70
Superficie de columna	2352515.31	346357.05	1568447.95	432467.51	21.124	0.70
Superficie de columna	1761814.23	-281707.03	1818639.92	355350.49	-12.57	0.60
Superficie de columna	54476.71	-74367.65	257832.86	18843.96	85.41	0.60
Superficie de columna	51724.57	74936.63	13831.56	233486.85	-19.88	0.60
Superficie de columna	51503.61	579136.33	-458677.6	757801.42	-45.65	0.60

Superficie de columna	42908.62	-579115.33	713027.14	-459075.4	-49.124	0.60	
Superficie de columna	8229.75	44749.51	66002.45	-25475.34	54.15	0.60	
Superficie de columna	7231.71	-52808.67	57896.35	-37660.54	-52.785	0.60	
Superficie de columna	2237729.49	-37125.49	350704.1	2238749.6	-90.405	0.60	
Superficie de columna	2237729.49	-124874.51	350704.1	2238749.6	94.61	0.60	
Superficie de columna	335.57	-108.86	413.82	3524.54	2.05	0.60	
Superficie de columna	571.78	-159.02	448.51	2491.02	3.58	0.60	
Superficie de columna	34.21	164.59	74.58	-4189.49	3.478	0.60	
Superficie de columna	189.44	84.35	411.38	-2275.75	5.148	0.60	
Superficie de columna	-2.51E-10	9.63E-10	3.10E-110	-3.10E-11	27.461	0.60	
Superficie de columna	-3.10E-12	5.26E-12	4.23E-10	-1.48E-11	26.598	0.70	
Superficie de columna	-2.50E-11	1.04E-11	-3.14E-13	-2.98E-11	44.986	0.70	
Superficie de columna	-2.04E-11	1.28E-11	-1.89E-13	-4.58E-11	40.587	0.70	
Superficie de columna	4.81E-10	2.65E-10	2.44E-13	4.45E-10	82.286	0.60	
Superficie de columna	-3.03E-12	-6.94E-12	1.17E-13	-1.83E-11	-24.417	0.60	
Superficie de columna	3549654.15	1014061.72	1719638.11	-472333.14	56.147	0.70	
Superficie de columna	-207884.14	1014061.75	472333.24	-	1719637.95	33.853	0.70
Superficie de columna	-297203.9	-152467.23	-246354.04	-	1645689.45	-7.578	0.70
Superficie de columna	-297203.86	142827.28	-280285.01	-	1502938.14	6.756	0.70

Superficie de columna	37494.2	235457.82	42850.75	-	1434733.44	5.573	0.70
Superficie de columna	28913.16	-153579.18	47686.79	-	1636933.61	-5.573	0.70
Superficie de columna	12294.44	-282707.03	320657.68	-246891.02	-246891.02	-47.485	0.70
Superficie de columna	24731.33	282707.03	320657.68	-246891.02	-246891.02	47.485	0.70
Superficie de columna	2352515.31	346357.05	1568447.95	432467.51	432467.51	21.124	0.70
Superficie de columna	1760814.23	-282707.03	1817639.92	354350.49	354350.49	-11.365	0.70
Superficie de columna	3549654.15	1014061.72	1719638.11	-472333.14	-472333.14	56.147	0.70
Superficie de columna	-207884.14	1014061.75	472333.24	-	1719637.95	33.853	0.70
Superficie de columna	-297203.9	-152467.23	-246354.04	-	1645689.45	-7.578	0.70
Superficie de columna	-297203.86	142827.28	-280285.01	-	1502938.14	6.756	0.70
Superficie de columna	37494.2	235457.82	42850.75	-	1434733.44	5.573	0.70
Superficie de columna	28913.16	-153579.18	47686.79	-	1636933.61	-5.573	0.70
Superficie de columna	12294.44	-282707.03	320657.68	-246891.02	-246891.02	-47.485	0.70
Superficie de columna	28913.16	-153579.18	47686.79	-	1636933.61	-5.573	0.70
Superficie de columna	12294.44	-282707.03	320657.68	-246891.02	-246891.02	-47.485	0.70
Superficie de viga	24731.33	282707.03	320657.68	-246891.02	-246891.02	47.485	0.70
Superficie de viga	2352515.31	346357.05	1568447.95	432467.51	432467.51	21.124	0.70
Superficie de viga	1760814.23	-282707.03	1817639.92	354350.49	354350.49	-11.365	0.70
Superficie de viga	53476.71	-75367.65	256832.86	17843.96	17843.96	80.356	0.70
Superficie de viga	-1.37E-10	1.04E-10	-2.92E-11	-2.37E-10	-2.37E-10	45.929	0.60

Superficie de viga	-1.37E-10	1.28E-10	-1.58E-11	-3.13E-10	41.692	0.60
Superficie de viga	16754.51	282707.03	320657.68	-246891.02	47.485	0.60
Superficie de viga	4.81E-12	2.65E-12	2.44E-11	4.45E-12	82.286	0.60
Superficie de viga	-3.03E-12	-6.94E-12	1.17E-13	-1.83E-11	-24.417	0.60
Superficie de viga	3549654.15	1014061.72	1719638.11	-472333.14	56.147	0.70
Superficie de viga	-207884.14	1014061.75	472333.24	-	1719637.95	33.853
Superficie de viga	-297203.9	-152467.23	-246354.04	-	1645689.45	-7.578
Superficie de viga	-297203.86	142827.28	-280285.01	-	1502938.14	6.756
Superficie de viga	37494.2	235457.82	42850.75	-	1434733.44	5.573
Superficie de viga	28913.16	-153579.18	47686.79	-	1636933.61	-5.573
Superficie de viga	12294.44	-282707.03	320657.68	-246891.02	-47.485	0.70
Superficie de viga	24731.33	282707.03	320657.68	-246891.02	47.485	0.70
Superficie de viga	2352515.31	346357.05	1568447.95	432467.51	21.124	0.70
Superficie de viga	1760814.23	-282707.03	1817639.92	354350.49	-11.365	0.70
Superficie de viga	53476.71	-75367.65	256832.86	17843.96	80.356	0.70
Superficie de viga	-52578.57	-75790.63	-14685.56	-234340.85	-18.964	0.70
Superficie de viga	-52357.61	-579990.33	457823.6	-758655.42	-43.743	0.70
Superficie de viga	42033.62	-579990.33	712152.14	-459950.4	-49.124	0.70
Superficie de viga	7354.75	43874.51	65127.45	-26350.34	53.208	0.70
Superficie de viga	6356.71	-53683.67	78357,61	-38535.54	-62.542	0.70
Superficie de viga	-	-43874.51	-431704.1	-2319749.6	-88.668	0.70
Superficie de viga	2318729.49	43874.51	-431704.1	-2319749.6	88.668	0.70
Superficie de viga	-	43874.51	-431704.1	-2319749.6	88.668	0.70
Superficie de viga	2318729.49	43874.51	-431704.1	-2319749.6	88.668	0.70
Superficie de viga	-467.85	54.86	-467.82	-3578.54	1.36	0.70

Superficie de viga	-507.92	105.02	-502.51	-2545.02	2.951	0.70
Superficie de viga	63.65	164.59	72.5	-3389.49	3.789	0.70
Superficie de viga	236.64	84.35	326.92	-2075.75	3.546	0.70
Superficie de viga	-3.16E-11	9.63E-11	2.03E-11	-2.10E-10	28.347	0.70
Superficie de viga	-2.14E-11	5.26E-11	3.68E-12	-1.32E-10	25.457	0.60
Superficie de viga	-1.37E-10	1.04E-10	-2.92E-11	-2.37E-10	45.929	0.60
Superficie de viga	-1.37E-10	1.28E-10	-1.58E-11	-3.13E-10	41.692	0.60
Superficie de viga	16754.51	282707.03	320657.68	-246891.02	47.485	0.60
Superficie de viga	334038.71	478601.87	1823935.56	180296.69	72.191	0.60
Superficie de viga	179286.18	999600.14	2147032.34	-328503.12	63.07	0.60
Superficie de viga	-142458.09	803705.31	752377.49	-864313.86	48.071	0.80
Superficie de viga	-42033.62	-68180.58	-17860.89	-234340.85	-19.521	0.80
Superficie de viga	209831.99	542017.79	1314989.34	-55997.38	63.875	0.80
Superficie de viga	2567148.68	1025079.41	3194795.04	892976.94	31.479	0.80
Superficie de viga	2315283.07	414881.04	2395918.5	180659.78	10.999	0.80
Superficie de viga	6462.85	-43874.51	65127.45	-26350.34	-53.208	0.80
Superficie de viga	179286.18	999600.14	2147032.34	-328503.12	63.07	0.60
Superficie de viga	-142458.09	803705.31	752377.49	-864313.86	48.071	0.80
Superficie de viga	-42033.62	-68180.58	-17860.89	-234340.85	-19.521	0.80
Superficie de viga	209831.99	542017.79	1314989.34	-55997.38	63.875	0.80
Superficie de viga	2315283.07	414881.04	2395918.5	180659.78	10.999	0.80
Superficie de viga	6462.85	-43874.51	65127.45	-26350.34	-53.208	0.80
Superficie de viga	179286.18	999600.14	2147032.34	-328503.12	63.07	0.60

Superficie de viga	-142458.09	803705.31	752377.49	-864313.86	48.071	0.80
Superficie de viga	-248331.15	114716.96	-235254.87	- 1254732.04	6.503	0.60
Superficie de viga	648259.49	116058.91	656097.82	- 1070175.96	3.864	0.60
Superficie de viga	968266.07	47496.96	973443.28	532518.06	6.221	0.60
Superficie de viga	-219531.6	86103.57	-211168.47	- 1106021.13	5.548	0.60
Superficie de viga	194688.32	745635.35	1357804.52	16467.71	76.546	0.60
Superficie de viga	-966628.82	953669.1	1167815.11	- 1392727.98	65.925	0.60
Superficie de viga	- 1954646.87	746892.31	-730602.16	- 1980302.46	54.71	0.60
Superficie de viga	324689.18	535678.68	1367864.13	97858.99	80.456	0.60
Superficie de viga	267576.61	-26034.41	1338515.93	266943.71	-88.607	0.60
Superficie de viga	-646897.92	-35674.61	2146895.91	-516573.74	-89.032	0.60
Superficie de viga	-646783.44	534678.89	856579.67	-756816	82.86	0.60
Superficie de viga	-297203.86	142827.28	-280285.01	- 1502938.14	6.756	0.60
Superficie de viga	-54678.61	325747.91	196468.79	-535789.07	36.736	0.60
Superficie de viga	575477.61	672567.91	757883.45	-757894.95	43.356	0.60
Superficie de viga	-47847.5	461287.24	107182.86	- 1570953.46	16.675	0.60
Superficie de viga	16754.51	282707.03	320657.68	-246891.02	47.485	0.60
Superficie de viga	334038.71	478601.87	1823935.56	180296.69	72.191	0.60
Superficie de viga	179286.18	999600.14	2147032.34	-328503.12	63.07	0.60
Superficie de viga	-142458.09	803705.31	752377.49	-864313.86	48.071	0.80
Superficie de viga	-42033.62	-68180.58	-17860.89	-234340.85	-19.521	0.80
Superficie de viga	209831.99	542017.79	1314989.34	-55997.38	63.875	0.80
Superficie de viga	2567148.68	1025079.41	3194795.04	892976.94	31.479	0.80

Superficie de viga	2315283.07	414881.04	2395918.5	180659.78	10.999	0.80
Superficie de viga	6462.85	-43874.51	65127.45	-26350.34	-53.208	0.80
Superficie de viga	110287.62	229086.45	648878.64	12847.08	66.958	0.80
Superficie de viga	2703242.4	362996.89	2780287.34	992984.12	11.983	0.80
Superficie de viga	2599417.64	90035.93	2603367.27	546955.58	2.512	0.80

➤ PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO.

El procesamiento estadístico se realiza según el siguiente enfoque metodológico:

Para una evaluación integral se realiza un análisis teniendo en cuenta los diferentes tamaños de fisuras y la resistencia a la compresión del concreto, teniendo en cuenta los conocimientos generales del tipo de estructura estudiada.

Compare las mediciones de campo con las tolerancias especificadas para determinar los distintos métodos de reparación a utilizar. Para obtener datos precisos sobre el tamaño de las grietas, se realizan rigurosos procedimientos de recopilación de datos de campo utilizando mediciones precisas.

➤ VALIDACIÓN Y FIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

La validación es una herramienta que utiliza un procedimiento de recopilación y evaluación (resultados) de pruebas de validez. Comparando las medidas mayores de las fisuras permitidas, se puede determinar la gravedad de estas.

FIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

Cuando las fisuras se miden con precisión, la fiabilidad se convierte en un instrumento que realmente proporciona coherencia. En nuestra investigación, esto se ha ampliado recopilando datos sobre las dimensiones de las fisuras y utilizando el procedimiento adecuado tanto para la reparación de las grietas como para la verificación de los resultados.

➤ ORIENTACIÓN ÉTICA

Como esto sugiere la validez de la presente investigación y la demostración de la sostenibilidad de las estructuras, todos los datos recogidos de las fisuras en las estructuras de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizan bloque 10 - Huánuco, utilizando tablas de recolección de datos, se hizo de manera objetiva y honesta.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Utilizando las siguientes herramientas, se han visto y medido los diámetros de cada fisura descubierta en las estructuras de concreto armado.

Figura 8

Medición de fisura



Figura 9

Medición de fisura



Figura 10

Medición de fisura



Después de ello se procedió a anotar las medidas de las fisuras en (mm) en un cuaderno para identificar en las viviendas las cuales tenemos:

- Vivienda 1 Jr. Hermilio Valdizán cuadra 10 – 0.30 mm
- Vivienda 2 Jr. Hermilio Valdizán cuadra 10 – 0.10 mm
- Vivienda 3 Jr. Hermilio Valdizán cuadra 10 – 0.40 mm

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el desarrollo de este estudio, se incluyen tablas que ofrecen una comparación detallada entre los resultados recopilados en el campo y las dimensiones permisibles derivadas del modelamiento de las estructuras. Además, se contrastan con los valores máximos permitidos para los, conforme a las directrices establecidas en el manual de la MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones). Estas tablas proporcionan un análisis exhaustivo que permite evaluar la concordancia entre los datos recolectados en terreno, las predicciones del modelamiento estructural y los límites establecidos por las normativas de la MTC. De esta manera, se logra una evaluación integral de la integridad y seguridad de las estructuras en relación con los estándares establecidos por las autoridades competentes.

➤ **VIVIENDA 1 (JR. HERMILIO VALDIZÁN CUADRA 10)**

Tabla 4

Comparación de dimensión de fisura

NÚMERO DE SECCIÓN ANALIZADO	DIMENSIÓN DE FISURA (mm)	MÁXIMO PERMISIBLE (mm)	DIFERENCIA (mm)	REALIZAR TRATAMIENTO
1	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
2	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
3	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
4	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
5	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
6	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
7	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
8	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
9	0.40	1.10	0.70	NO REQUIERE
10	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
11	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
12	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
13	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
14	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
15	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
16	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
17	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
18	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
19	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
20	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
21	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
22	0.4	1.1	0.75	NO REQUIERE

23	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
24	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
25	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
26	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
27	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
28	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
29	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
30	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
31	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
32	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
33	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
34	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
35	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
36	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
37	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
38	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
39	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
40	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE
41	0.35	1.10	0.75	NO REQUIERE
42	0.95	1.10	0.15	NO REQUIERE

➤ **VIVIENDA 2 (JR. HERMILIO VALDIZÁN CUADRA 10)**

Tabla 5

Comparación de dimensión de fisura

NÚMERO DE SECCIÓN ANALIZADO	DIMENSIÓN DE FISURA (mm)	MÁXIMO PERMISIBLE (mm)	DIFERENCIA (mm)	REALIZAR TRATAMIENTO
1	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
2	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
3	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
4	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
5	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
6	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
7	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
8	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
9	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
10	0.3	0.85	0.55	NO REQUIERE
11	0.6	0.85	0.25	NO REQUIERE
12	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
13	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
14	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
15	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
16	0.75	0.85	0.10	NO REQUIERE
17	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
18	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
19	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
20	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE

21	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
22	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
23	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
24	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
25	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
26	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
27	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
28	0.05	0.85	0.80	NO REQUIERE
29	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
30	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
31	0.25	0.85	0.60	NO REQUIERE
32	0.25	0.85	0.60	NO REQUIERE
33	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
34	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
35	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
36	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
37	0.1	0.85	0.75	NO REQUIERE
38	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE
39	0.3	0.85	0.55	NO REQUIERE
40	0.15	0.85	0.70	NO REQUIERE

➤ **VIVIENDA 3 (JR. HERMILIO VALDIZÁN CUADRA 10)**

Tabla 6

Comparación de dimensión de fisura

NÚMERO DE ÁREA O SECCIÓN EVALUADO	DIMENSIÓN DE FISURA (mm)	MÁXIMO PERMISIBL E (mm)	DIFERENCI A (mm)	REALIZAR TRATAMIENT O
1	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
2	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
3	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
4	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
5	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
6	0.3	1.00	0.70	NO REQUIERE
7	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
8	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
9	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
10	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
11	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
12	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
13	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
14	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
15	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
16	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
17	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
18	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
19	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
20	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
21	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
22	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
23	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
24	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE

25	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
26	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
27	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
28	0.45	1.00	0.55	NO REQUIERE
29	0.3	1.00	0.70	NO REQUIERE
30	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
31	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
32	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
33	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
34	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
35	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
36	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
37	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
38	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
39	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
40	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
41	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
42	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
43	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
44	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
45	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
46	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
47	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
48	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
49	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
50	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
51	0.9	1.00	0.10	NO REQUIERE
52	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
53	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
54	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE

55	0.8	1.00	0.20	NO REQUIERE
56	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
57	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
58	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
59	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
60	0.9	1.00	0.10	NO REQUIERE
61	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
62	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
63	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
64	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
65	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
66	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
67	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
68	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
69	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
70	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
71	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
72	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
73	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
74	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
75	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
76	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
77	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
78	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
79	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
80	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
81	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
82	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
83	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
84	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
85	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE

86	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
87	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
88	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
89	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE
90	0.5	1.00	0.50	NO REQUIERE

4.2.2. EVALUACION E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

➤ SOBRE LAS VIVENDAS DEL JR. HERMILIO VALDIZAN CUADRA 10 - HUÁNUCO

Considerando que todas las fisuras in situ son claramente visibles, es importante destacar que, desde una perspectiva estructural, estas fisuras no indican daño alguno a la integridad de la estructura. Por lo tanto, la edificación puede continuar operando de la misma manera que lo ha hecho hasta el momento, sin presentar riesgos sustanciales.

A pesar de no considerarse estructuralmente necesario, se ha llevado a cabo una consulta con los propietarios sobre la necesidad de un procedimiento de control y reparación de las fisuras. El objetivo de la discusión era determinar si.

La respuesta final obtenida tras esta consulta fue un SI, indicando que no se considera necesario llevar a cabo el mantenimiento de las fisuras. Esta decisión se basa en la evaluación conjunta de los aspectos estructurales y las políticas internas del cliente, confirmando que la presencia de fisuras no representa una amenaza significativa para la operatividad y seguridad del establecimiento en cuestión.

4.2.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Los resultados del proceso de verificación de la reparación de fisuras ofrecen un examen exhaustivo del estado de diferentes estructuras.

- En el caso de las viviendas ubicada en Jr. Hermilio Valdizan cuadra N° 10, se han identificado los principales factores que provocan las fisuraciones del concreto armado, que son, fisuración por retracción plástica, fisuración por precipitación de los agregados.
- Similarmente, en el caso de las viviendas ubicados en Jr. Hermilio Valdizan cuadra N° 10, las técnicas de reparación sostenibles para fisuras tales como Inyección en fisuras, Aplicación de grout, Aplicación de capas o sobrecapa, lo que muestra un estado positivo después de la reparación, siendo calificada como BUENA.
- Asimismo, al evaluar las viviendas ubicados en Jr. Hermilio Valdizan cuadra N° 10, la vida útil del proyecto, teniendo en cuenta las condiciones de exposición, la importancia de la estructura (En la figura 12 ofrece una estimación de la vida útil en función del tipo de edificación y obra civil), y toda esta información debe documentarse en la documentación técnica del proyecto, junto con cualquier mantenimiento parcial o integral del edificio.

Figura 11

Tiempo de vida útil según el tipo de obra

TIPO DE OBRA	TIEMPO DE VIDA UTIL (AÑOS)
Instalaciones esenciales que podrían constituir fuentes de contaminación luego de un sismo. Instalaciones nucleares	50 a 100
Equipos de estaciones eléctricas de alto voltaje	50
Puentes y viaductos de avenidas principales	100
Edificios para vivienda	50
Construcciones temporales que no amenacen obras de importancia mayor	15
Pavimento Rígido	20 a 50

Este hallazgo confirma la eficacia del proceso de reparación y respalda la hipótesis inicial planteada. La verificación de las estructuras y la validación de la hipótesis subrayan la importancia de las acciones tomadas para abordar las fisuras, asegurando la integridad y estabilidad de las edificaciones involucradas.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTAR DE FORMA CONTRASTADA LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Los tratamientos aplicados a las diversas estructuras han desempeñado un papel fundamental al demostrar y validar las hipótesis planteadas. La implementación de diferentes métodos para tratar las fisuras ha sido esencial para corroborar la veracidad de estas hipótesis, ya que dichos tratamientos no solo han permitido identificar las causas subyacentes de las fisuras, sino también evaluar de manera efectiva el tipo de reparación necesario.

La validación de las hipótesis se ha alcanzado mediante la aplicación exitosa de tratamientos específicos, evidenciando que las estructuras son sostenibles. Al comprender las causas detrás de las fisuras, se ha logrado implementar soluciones de reparación adaptadas a las necesidades particulares de cada estructura, lo que contribuye a su durabilidad y estabilidad a lo largo del tiempo.

El proceso de evaluación y tratamiento no solo confirma la solidez de las hipótesis originales, sino que también fortalece la base para futuros enfoques de mantenimiento y gestión de estructuras. La capacidad para determinar las causas y aplicar reparaciones adecuadas no solo garantiza la sostenibilidad de las estructuras, sino que también destaca la importancia de un enfoque proactivo y personalizado en el manejo de la integridad estructural.

CONCLUSIONES

- Los resultados del presente estudio nos llevaron a la conclusión que los barrios de clase media a alta de la ciudad de Huánuco las demandas de figuración es alta. Esta es una estadística preocupante para la industria de la construcción, que se está desarrollando rápidamente mientras ignora los problemas del concreto armado, su material más común.
- La tesis presenta estrategias de reparación sostenible que han sido implementadas en la capital de Argentina y que pueden ser implementadas en Perú ya que están relacionadas con las condiciones ambientales a las que está sometida la estructura. También podría utilizarse en zonas con circunstancias ambientales comparables, lo que podría dar lugar a nuevas investigaciones sobre las fisuras innatas del concreto.
- Las fisuras son señales de que no todo está bien, y su importancia dependerá del tipo de estructura en que surjan y de cómo estén hechas. En consecuencia, para elegir el método de reparación más eficaz, es esencial comprender sus causas.
- A la hora de restaurar una estructura deben tenerse en cuenta los requisitos del propietario, las condiciones de servicio, la aplicación y las cualidades del material; de este modo se evitarán gastos innecesarios.
- Desde el punto de vista económico, la vivienda es un bien a largo plazo que puede adquirirse como inversión o como bien de consumo. También debe cumplir los requisitos de defensa civil y las leyes nacionales de construcción.
- Las fisuras es un indicio de que no se ha seguido una buena práctica durante el desarrollo de un proyecto, lo que hace que los edificios sean más vulnerables a las fuerzas externas. El resultado es una menor funcionalidad, durabilidad y superficies más feas. Es vital señalar que se trata de un problema mundial que requiere importantes inversiones en otras naciones.

- El usuario final, también conocido como consumidor, desconoce con frecuencia el mantenimiento necesario de los edificios y, en ocasiones, opta por encargarse él mismo. Sin embargo, esta falta de información sobre los métodos de reparación puede provocar trastornos en las actividades productivas y/o problemas sociales.
- Las fisuras en el concreto armado pueden tener diversas causas. Además de desmerecer el aspecto de una estructura, las fisuras también pueden ser indicio de un fallo estructural grave, una falta de durabilidad o incluso la liberación de energía. A veces, las fisuras indican problemas de mayor envergadura, aunque en ocasiones también pueden indicar la totalidad del daño.
- La gravedad varía en función del tipo de estructura o del tipo de fisura. En nuestro caso, una evaluación de la estructura de las casas reveló que cada elemento tenía al menos una fisura; se determinó que estas fisuras eran el resultado de la energía liberada, lo que permitió que la valla siguiera funcionando estructuralmente. Un examen de las vigas de la zona de administración reveló que las fisuras se debían a la liberación de energía y no a un fallo estructural, por lo que era necesario evaluarlas.

RECOMENDACIONES

- Cuando se detectan fisuras muertas o activas en estructuras de concreto armado, conviene repararlas. El objetivo de la reparación en el primer caso es restaurar el monolitismo del elemento, y en el segundo, mantener la estanqueidad del elemento para evitar la entrada de sustancias peligrosas.
- Al adquirir una vivienda, el usuario es responsable de comunicar de inmediato al proveedor las fisuras que encuentre, ya que es su deber arreglarlas. El usuario puede recurrir a la autoridad competente para hacer valer sus derechos si no se le proporciona una solución rápida y eficaz.
- Dado que las grietas son señal de un fallo en el concreto, o incluso simplemente de que la estructura está funcionando, se requiere una investigación más profunda sobre la mejora de la calidad del concreto y el estudio de la mecánica del suelo para futuras construcciones.
- Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Huánuco que evalúe las estructuras a la brevedad posible porque podría existir algún problema en ellas. Dado que la patología se está extendiendo y tiene trascendencia estructural, es muy probable que las acciones mecánicas sean el origen del problema. Por lo tanto, hay que prevenir y gestionar las fisuras.
- Para evitar la aparición de nuevas patologías, se aconseja aplicar una estrategia de conservación de la estructura tras las reparaciones. Para garantizar que no se cometa ningún descuido, estas reparaciones también deberían ser supervisadas por un ingeniero experto en conservación y reparación.
- Al igual que ocurre con el manual del usuario cuando se compra una propiedad, es fundamental confirmar que se suministran las especificaciones del proyecto cuando se compra una casa. Estas especificaciones deben contener un calendario de inspección y mantenimiento para garantizar que la construcción dure todo el tiempo previsto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, (2005). Obtenido de https://www.academia.edu/42287115/ZAPATAS_JORGE_BERNAL_pdf
- ESTUDIOS, (2012). *Durabilidad de las estructuras de concreto armado. Hermida.*
- Jesús. *Durabilidad en estructuras de concreto armado, localizadas frente a la costa. Universidad Nacional Autónoma de México.*
- Martinez, (30 de Septiembre de 2013). CONSTRUBLOG. Obtenido de <https://construblogspain.wordpress.com/2013/09/30/hormigonado-y-curado-de-estructuras/>.
- AGUIRRE, A y Rubí MEJÍA DE GUTIÉRREZ (2013) *Durabilidad del concreto armado expuesto a condiciones agresivas. Materiales de Construcción.*
- Oscar, (mayo de 2001). *Patología del Concreto.* Obtenido de <https://es.slideshare.net/jimmyesk1/patologia-del-concreto>
- Hernandez, (2013). *Elementos de concreto simple y reforzado.*
- José, T. C. (enero - marzo de 2004). *Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de concreto armado.* Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104>
- Pasquel Carbajal, E. (1998). *Tópico de tecnología del concreto en el Perú. ACADEMIA.* Obtenido de Pasquel, E. (1998). *Tópicos de Tecnología del Concreto (2a ed.).*
- Perez Ramirez, L. y. (2013). *Estudio Analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros educativos. Huaraz.*
- Quispe, (2018). *Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones.*

Simonnet, (2009). *Las civilizaciones buscaban construir con materiales duraderos y ello les permitió descubrir distintos materiales.*

Simonnet, (2009). *El concreto contemporáneo, el del siglo XXI, se divide entre dos usos que le proporcionan un carácter de modernidad en el empleo en obras de ingeniería civil: el primero es química y mecánica; el segundo esencialmente de textura.*

Medina, (2009). *El concreto de cemento Portland ha probado ser un material de construcción superior.*

Saldaña, (2016). En la tesis titulada *Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.*

Palbol, (1996). *"Material artificial pétreo, producto de ciertas proporciones de pasta cemento y agua y minerales, que al combinarse forman un conglomerante muy parecido al de una roca".*

Barahona, (2015). *Material que se puede trabajar de forma líquida, adquiriendo así cualquier figura, siendo así un material popular en el mundo de la construcción.*

Matito, (2014). *Capacidad que tiene un material para dejar pasar un líquido debido a su porosidad.*

Hermida, (2014). *La permeabilidad es la penetración de fluidos en presencia de una gradiente de presión*

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Calero Jara, C. (2024). *Técnicas sostenibles de reparación en la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán cuadra 10 – Huánuco 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cuáles serán las técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cómo identificar las causas principales de las fisuraciones del concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?</p> <p>¿Cómo evaluaría las técnicas de reparación sostenibles de las fisuraciones del concreto</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Proponer técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar los principales factores que provocan las fisuraciones de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p> <p>Evaluar las técnicas de reparación sostenibles para fisuras de concreto armado en el Jr. Hermilio</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Proponiendo las técnicas sostenibles de reparación de la fisuración de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10, Incrementaría la vida útil de las viviendas, difundiendo dicha técnica a partir del descubrimiento de los factores que provocan las mismas.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>Identificando los principales factores que provocan las fisuraciones de concreto armado en el Jr.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Fisuración de concreto armado</p> <p>Variable independiente</p> <p>Técnicas sostenibles de reparación</p>	<p>NIVEL DE INVESTIGACION:</p> <p>Tipo Aplicada</p> <p>TIPO DE INVESTIGACION:</p> <p>Explicativo</p> <p>METODO GENERAL:</p> <p>Descriptivo</p> <p>METODO ESPECIFICO:</p> <p>Descriptivo</p>

<p>armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?</p> <p>¿Cómo maximizar el rendimiento del concreto armado y aumentar la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023?</p>	<p>Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p> <p>Maximizar el rendimiento del concreto armado y aumentar la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023</p>	<p>Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p> <p>Evaluando las técnicas de reparación sostenibles para fisuras de concreto armado en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p> <p>Reparando, maximiza el rendimiento del concreto armado y aumenta la vida útil de la estructura en el Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10 – Huánuco 2023.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ANEXO 2

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Evidencia de fisuras en el Concreto Armado del Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10



Evidencia de fisuras en el Concreto Armado del Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10



Evidencia de fisuras en el Concreto Armado del Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10



Evidencia de fisuras en la vivienda 1058 del Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10



Evidencia de fisuras en la vivienda 1058 del Jr. Hermilio Valdizán la cuadra 10



Evidencia de la vivienda 1058 ubicada en la cuadra 10 del Jr. Hermilio Valdizán



Evidencia de la vivienda 1077 ubicada en la cuadra 10 del Jr.

