



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO
DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR:

Nicolle Alejandra Patricia Vega Bazán Anicama (0000-0002-3756-2619)

ASESOR:

Mg. Raúl Pinto Barrantes (0000-0002-9573-0182)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres, mi hermano, mi novio y mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por apoyarme constantemente y brindarme mucha motivación para seguir adelante con mis sueños y metas.

A mi asesor Raúl Pinto Barrantes, por sus conocimientos y experiencia brindada para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

A todas las personas que me apoyaron para el desarrollo y mejora de este trabajo de investigación, muchísimas gracias.



ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Código : F04-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : 1 de 2

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación presentada por don (ña)

Vega Bazán Anicama, Nicolle Alejandra Patricia

Cuyo título es:

"Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa "Jorge Basadre", Lima - 2019"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

.....14..... (Número)..... Califica..... (Letras).

Los Olivos, 14 de junio de 2019



PRESIDENTE
 Mg. Ing. Cecilia Torres Morales
 Grado y nombre



SECRETARIO
 Dr. William Carlos Abad
 Grado y nombre



VOCAL
 Mg. Ing. RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 Grado y nombre

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

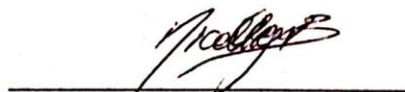
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo NICOLLE ALEJANDRA PATRICIA VEGA-BAZÁN ANICAMA con DNI N° 74649001, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se encuentran en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de junio del 2019



Nicolle Alejandra Patricia

Vega Bazán Anicama

ÍNDICE

RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	16
2.1. Tipo y diseño de investigación	16
2.2. Población, muestra y muestreo	19
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	20
2.4. Procedimiento	21
2.5. Método de análisis de datos	23
2.6. Aspectos éticos	24
III. RESULTADOS	25
IV. DISCUSIÓN	50
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS	56

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación denominado “Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019” se tuvo como objetivo principal determinar el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019. Para poder lograr este objetivo, se realizó una medición de las áreas de vigas, columnas y muros, donde posteriormente se realizó la medición de las patologías halladas en las estructuras y de esta forma poder obtener porcentajes de incidencia en las áreas afectadas y clasificar posteriormente su severidad, la cual se clasificará en leve, moderada y severa. El presente trabajo de investigación fue realizado bajo una metodología de análisis estadístico, con un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental transversal. Entre los principales resultados se obtuvo que un 94% del área total no presentaba patologías, un 3% poseía fisuras, un 2% humedad y 1% de distorsión. Con los datos obtenidos se llegó a la conclusión que el porcentaje de patologías halladas en la estructura que se analizó en el presente trabajo de investigación, no son significativos para la estabilidad de la estructura, sin embargo se recomienda dar una reparación y mantenimiento a las patologías halladas.

Palabras clave: Patologías, humedad, fisuras, distorsión.

ABSTRACT

In the present investigation called "Evaluation of pathologies in beams, columns and walls in the Educational Institution "Jorge Basadre", Lima - 2019", the main objective was to determine the percentage of existing pathologies in beams, columns and walls in the institution. Educational program "Jorge Basadre", Lima 2019. To achieve this goal, a measurement was made of the areas of beams, columns and walls, where subsequently the measurement of the pathologies found in the structures was made and in this way was obtained. The percentages of incidence in the affected areas and later classified their severity, which will be classified as mild, moderate and severe. The present research work was carried out under a statistical analysis methodology, with a quantitative approach, applied type, descriptive level and non-experimental design. Among the main results it was found that 94% of the total area did not present pathologies, 3% had cracks, 2% moisture and 1% distortion. With the data obtained, it was concluded that the percentage of pathologies found in the structure analyzed in this research work is not significant for the stability of the structure, however, it is recommended to give a repair and maintenance to the pathologies.

Key words: Pathologies, moisture, fissures, distortion.

I. INTRODUCCIÓN

Al momento de elaborar una construcción, se pretende realizar los procesos constructivos de la mejor manera, emplear los mejores materiales y realizar los dimensionamientos ideales, para así poder obtener la menor cantidad de fallas posibles, sin embargo, existen múltiples factores que ocasionan la existencia de fallas o patologías en estructuras.

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las patologías en el concreto se presentan en todas las estructuras en su totalidad, siempre a donde vayamos podremos observar alguna patología, puesto que estas pueden ser causadas por cuestiones: físicas, químicas o mecánicas, los cuales son factores que siempre existirán en alguna estructura, ya sea por cuestiones climáticas o incluso movimientos sísmicos, los que también ocasionan patologías tales como podrían ser las fisuras o grietas.

En el Perú, siendo un país sísmico, en varias ocasiones podemos observar patologías en estructuras, normalmente antiguas, tales como fisuras o incluso grietas, las cuales dependiendo de la severidad de las mismas podrían representar un peligro para la estructura en sí. Esto es muy importante puesto que según la severidad observada se podrán realizar reparaciones a la estructura o reconstrucción de la misma.

En Lima, al ser una ciudad muy húmeda, otra patología que vemos son los parches de humedad que pueden llegar a aparecer tanto en elementos estructurales, como en muros, entre otros. Estos, probablemente, no aparenten ser muy perjudiciales para la estructura, sin embargo a largo plazo pueden llegar a perjudicar severamente a los elementos, es por ello que también se debe tener especial cuidado con los mismos.

En la muestra que se analizará, que en el presente caso será la institución educativa “Jorge Basadre”, se presentan múltiples patologías, donde las más vistas han sido, fisuras, humedad y distorsión, esta última causada probablemente por malos procesos constructivos al no tener la supervisión adecuada, estas tres patologías al ser las más observadas en la muestra, fueron las que se eligieron para poder

realizar la presente investigación. La importancia de esta investigación respecto con la muestra es poder identificar las patologías y la severidad de estas, puesto que, la institución mencionada es concurrida por niños de múltiples edades y maestros, los cuales actualmente se encuentran realizando sus labores en un ambiente que probablemente no sea el más seguro para ellos, es por eso que se quiere dar a conocer la situación actual de la estructura del colegio en cuanto a patologías, para que las mismas puedan ser reparadas y brindar un mejor espacio a las personas que emplean dicho centro como lugar de aprendizaje.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES NACIONALES

Para poder tener un mejor entendimiento del presente trabajo de investigación se presentan los siguientes antecedentes nacionales:

Hurtado (2017) realizó una evaluación de patologías en viviendas ubicadas en una urbanización dentro de Cajamarca, llamando por este motivo su tesis como “Evaluación de las patologías en viviendas de concreto armado en la urbanización Monterrico – Distrito Jaén – Departamento Cajamarca – 2017”. En su tesis tuvo como objetivo principal evaluar las patologías encontradas en las viviendas de concreto armado en la urbanización donde realizó su muestra, además, busca identificar las mismas para determinar su nivel de severidad. Para lograr su objetivo realizó un análisis y mediciones vivienda por vivienda en la urbanización donde estaba realizando su estudio, para así poder obtener sus resultados y en base a ellos sus conclusiones. Como resultados obtuvo que dentro de todas las muestras, en las patologías halladas, el 28% representaba una severidad baja, el 36% representaba una severidad moderada y de igual forma otro 36% representa un porcentaje de severidad alta. Como conclusión obtuvo que de las patologías halladas en todas las muestras aproximadamente el 3% eran patologías físicas, el 53% eran patologías de tipo mecánico, el 7% eran patologías de tipo químico y físico, el 7% eran patologías por defecto y el 27% no presentaba ninguna lesión.

Mallqui (2017) realizó una investigación sobre las patologías halladas en un lugar concurrido de su ciudad, llamando por esta razón su tesis como “Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017”. En su tesis

tuvo como objetivo principal evaluar las patologías halladas en el centro cultural de su provincia, para poder así analizar las causas que las producían e identificarlas, lo que llevaría así a proponer una solución para estas. Para lograr su objetivo realizó mediciones y observaciones a través de su muestra para así obtener mediante las mediciones de las áreas, los porcentajes que le servirían para poder responder a su formulación del problema. Como resultados obtuvo que dentro de la muestra el 42.86% fueron patologías producidas por causas químicas en el sótano, el 33.33% fueron producidos por causas mecánicas en el primer piso, 36.36% fueron causadas por patologías físicas en el segundo piso, el 40.63% fueron causadas por patologías mecánicas en el tercer piso y el 40% fueron por causas mecánicas en la terraza. Como conclusión obtuvo que las áreas más afectadas fueron las vigas y cielo raso en todos los pisos de la estructura, donde los porcentajes mencionados anteriormente fueron las patologías encontradas con más incidencia.

Perez (2017) realizó una evaluación sobre las patologías halladas en concretos endurecidos, denominando por este motivo su tesis como “Evaluación y determinación de patologías en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del “Dentro de Salud del distrito de Shilla”, Provincia Carhuaz, Región Ancash, Enero – 2017”. En su tesis tuvo como objetivo principal determinar y evaluar las patologías en elementos estructurales de un muro perimétrico, además de ello buscó identificar el tipo de patologías existentes en dichos elementos, analizarlos y conocer la severidad de las lesiones patológicas existentes en el lugar. Para poder cumplir con su objetivo, realizó un trabajo de observación e identificación de patologías existentes, para posteriormente recopilar dicha información mediante cuadros y tablas. Como resultados obtuvo que el mayor porcentaje en a lo que patologías halladas se refiere, fue del 22.36% el cual respecta a la humedad y moho, seguido por la eflorcencia con 14.98%, fisuras con 1.12%, asiento plástico con 0.92%, retracción plástica con 0.43% y grietas con 0.20%. Como conclusión obtuvo que todos los elementos existentes dentro del cerco perimétrico, presentaban patologías con diferentes niveles de severidad, sin embargo, la edificación se podría catalogar como segura, ya que, las patologías halladas eran reparables con un mantenimiento adecuado.

Laura (2016) determinó y evaluó patologías halladas en elementos estructurales para posteriormente realizar un análisis sobre estas, denominando su tesis por esta razón como “Determinación y evaluación de las patologías del mortero armado en columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la institución educativa 601331, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto – Marzo 2016”. En su tesis tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías halladas en el mortero armado en elementos estructurales en un colegio, en Loreto. Para poder lograr su objetivo, realizó un trabajo previo de investigación respecto a las patologías que se podían hallar, posterior a ello fue al lugar de estudio donde realizó las observaciones y mediciones pertinentes para poder recolectar los datos necesarios para su tesis. Como resultados obtuvo que el mayor porcentaje de incidencia era representado por las fisuras con 9.24%, seguido por las grietas con 6.72% y la humedad con 3.60%, entre los valores más bajos estaban la distorsión, descascaramiento y picadura con 0.12%, 0.04% y 0.04% respectivamente. Como conclusión obtuvo en su mayoría la muestra no contaba con patologías (76.35%) y que esto conllevaba a que la estructura completa presentara un nivel de severidad en patologías moderado, lo cual no representaba un peligro muy representativo.

Saldaña (2016) investigó y analizó sobre las patologías halladas en el concreto armado en elementos estructurales y muros que se encontraban en un mercado concurrido de su región, denominando por esta razón su tesis como “Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Anchas, Septiembre 2016”. En su tesis tuvo como objetivo principal determinar y evaluar las patologías halladas en el mercado que se analizó, para así poder determinar o establecer el nivel de severidad de la edificación. Para poder lograr su objetivo, realizó diversas mediciones y recolección de datos dentro del mercado que empleó de muestra, para posteriormente mostrar dichos resultados mediante gráficos y tablas, para en base a ellas obtener conclusiones y recomendaciones. Como resultados obtuvo que dentro de la muestra se encontraba un 72.72% de áreas sin patología, sin embargo existía un 7,27% con patologías de severidad alta, 19.23% con patologías de severidad media y 0.79% con patologías de severidad baja. Como conclusión

obtuvo que el nivel predominante de severidad hallada en todas las muestras es media, donde la patología que perjudicaría más a la estructura a corto plazo sería la corrosión y a largo plazo la eflorescencia.

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Como antecedentes internacionales:

Blanco et al. (2018) realizaron una investigación sobre diversas patologías en concreto presentadas sobre una represa en un periodo de tiempo denominando por esta razón su investigación como “Lecciones aprendidas sobre el diagnóstico de patologías en represas de concreto: 30 años de investigación y práctica”. En su investigación tuvieron como objetivo principal recopilar información sobre el procedimiento de diagnóstico de patologías halladas en el concreto para poder brindar una información detallada respecto al tema. Para lograr su objetivo recopilaron información sobre las lecciones más resaltantes que obtuvieron durante 30 años de experiencia en dicha área. Como resultados obtuvieron que el análisis de la información de las presas estudiadas les brindó una amplia gama de condiciones, síntomas y diferentes diagnósticos por los cuales el concreto podía sufrir fallas o patologías en su composición. Como conclusión obtuvieron que los ataques internos de sulfatos y las reacciones de la estructura contra el suelo eran factores que producían fallas representativas en las presas de concreto analizadas.

Ivanova, Assih y Dontchev (2016) realizaron una investigación sobre diversas patologías mecánicas producidas en probetas de concreto y una forma de repararlas denominando por esta razón su investigación como “Patologías mecánicas de los cilindros de concreto reforzado y dañado al pegar tejidos de carbono compuesto bajo pruebas estáticas y dinámicas”. En su investigación tuvieron como objetivo principal demostrar que se pueden reparar las patologías mecánicas producidas en el concreto con tejidos de carbono. Para lograr su objetivo realizaron diversas probetas de concreto para poder someterlas a pruebas estáticas y dinámicas, para de esta forma simular situaciones a las que se somete una estructura real frente a cargas y sismos, para posteriormente repararlas con la solución que plantean en su investigación. Como resultados obtuvieron que posteriormente a someter las probetas a situaciones similares a una estructura real, se percibe una mejora de hasta un 82%, y de igual forma se mostró un aumento

de la rigidez de la estructura. Como conclusión obtuvieron frente a fallas reales presentadas en estructuras, una buena solución serían los tejidos de carbono compuesto, ya que, brindan una mejora significativa frente a patologías mecánicas.

Queirós, Paiva y Pinto (2018) realizaron una investigación sobre patologías encontradas en edificios antiguos, denominando por esta razón su tesis como “Patologías en edificios antiguos en el centro histórico de la Ciudad Villareal”. En su artículo tuvieron como objetivo principal caracterizar y estudiar las patologías halladas en el centro histórico a través de la elección de una muestra representativa. Para lograr su objetivo realizaron mediciones y análisis de las patologías halladas en las muestras que seleccionaron, para en base a eso darse idea de los porcentajes totales de fallas presentadas en todas las estructuras. Como resultados obtuvieron que de las viviendas que emplearon como muestra 3 presentaban distorsión o deformaciones, 1 presentaba degradación de la estructura, 7 presentaban fisuras, entre otras fallas que pudieron encontrar en las edificaciones. Como conclusión obtuvieron que a pesar que se trataba de realizar reparaciones en el centro histórico que se estaba estudiando, se recomendaba que se realizaran mayor cantidad de reparaciones y se brinde mayor atención a las mismas, esto porque todos los edificios estudiados tenían presencia de patologías.

Marino y Lembo (2016) realizaron estudios sobre patologías con respecto a arquitectura y estructuras y si no se realizan bien pueden hacer que una estructura esté dañada desde un inicio, denominando por esta razón su tesis como “Arquitectura brutalista y patologías: Cómo los errores de diseño pueden hacer que un edificio se dañe desde un principio”. En su artículo tuvieron como objetivo principal demostrar que se es posible desarrollar una edificación de arquitectura brutalista, corrigiendo patologías y haciéndolo un edificio eficiente. Para lograr su objetivo realizaron un análisis de todas las fallas presentadas en la edificación, puesto que, por estas actualmente se encuentra deshabitada la misma. Como resultados obtuvieron que las estructuras como muros de hormigón no fueron aislados, ni en el interior ni exterior del edificio, las placas no tenían un desempeño adecuado, entre otros factores que hicieron que la edificación esté prácticamente destinada al fracaso. Como conclusión obtuvieron que es realmente

importante realizar un buen diseño que relacione tanto la arquitectura como las estructuras, para así poder lograr el mejor desempeño posible, puesto que si solo se da importancia a la arquitectura, en ocasiones, se puede infradimensionar o infravalorar lo que respecta al desempeño estructural de dicha edificación.

Garrido et al. (2016) realizaron estudios sobre las patologías halladas en estructuras de concreto armado, denominando por esta razón su tesis como “Patologías en estructuras de hormigón armado”. En su artículo tuvieron como objetivo principal demostrar y analizar los motivos por los cuales las estructuras sufren patologías en el concreto armado. Para lograr su objetivo realizaron un análisis de las patologías halladas en una edificación y en base a ello dieron sus conclusiones sobre las razones por las cuales se producían dichas patologías. Como resultados obtuvieron que las patologías que se hallaban en la edificación se habrían producido por falta de estándares técnicos o también por negligencia por parte de los profesionales y trabajadores encargados del desarrollo de la obra. Como conclusión obtuvieron que las causas más comunes del deterioro de una estructura se encuentran en el envejecimiento de la estructura por el paso de los años, accidentes dentro de la edificación, errores dentro del diseño de la misma, fallas en el proceso constructivo, entre otros, es por ello que recomiendan realizar estudios para encontrar formas efectivas de predecir, analizar y abordar las patologías que se encuentran en las estructuras, sobre todo las de concreto reforzado.

TEORÍAS RELACIONADAS

Dentro de los enfoques conceptuales más resaltantes para la presente investigación, se plantea definir los siguientes términos: Patología, humedad, fisuras, distorsión, vigas, columnas y muros.

Las patologías en estructuras, son daños que se pueden observar en los concretos o morteros de una estructura, estos pueden ser producidos por acciones mecánicas, físicas o químicas. Los mismos en un estado inicial pueden no representar un daño significativo a la estructura, sin embargo, si no son reparados a tiempo, o son desatendidos, pueden causar efectos muy perjudiciales a esta.

Para Ivanova, Assih y Dontchev (2016, p. 7), “La durabilidad de una estructura depende de dónde esta se ubique y de su entorno climático y ambiental. Es por ello que el comportamiento mecánico de una estructura puede depender de su entorno ambiental”.

Además de ello mencionan que las patologías podrían aparecer a causa de las siguientes situaciones: “Golpes, vibraciones, hundimientos y elementos geotécnicos, los cuales pueden ocasionar en la estructura grietas u otras fallas, las cuales se pueden catalogar como daños mecánicos. Otros factores pueden ser: agentes agresivos, reparaciones inadecuadas o cargas excesivas”.

De lo mencionado por los autores anteriormente podemos decir que: Las patologías son daños, normalmente causados por agentes externos a la estructura, los cuales podrían ser evitados con los cuidados pertinentes. Para el presente trabajo de investigación, las patologías que se estudiaron fueron: humedad, fisuras y distorsión.

Figura 1: Patologías en concreto.



Una de las patologías que vamos a analizar en la institución educativa que estamos empleando de muestra es la humedad. Donde dentro de la muestra analizada se pudo observar la presencia de la misma.

Para Stirling (2011), la humedad es el primer agente de deterioro en una estructura, que combinado con la gradiente térmica diaria, tiene una gran

influencia sobre el rendimiento en general de los elementos de construcción. La humedad puede afectar a la estructura en absolutamente todos sus estados, sea líquida, sólida o en vapor.

El autor también menciona que: El agua que crea la presencia de humedad en las estructuras, penetra en los muros cuando es impulsada por corrientes de viento, en el caso de las lluvias, e ingresa a estas normalmente a través de las juntas de mortero.

Si bien es cierto, la humedad en ocasiones aparenta no ser una patología muy destructiva, puede ser el detonante y agravante de otras patologías como la distorsión, el agrietamiento, fisuramiento, moho, reacciones químicas, entre otros.

Figura 2: Humedad en concreto.



Una de las patologías presentes en la muestra más notorias, fueron las fisuras, estas se podían encontrar en casi todas las aulas que sirvieron de muestra para la presente investigación. Si bien es cierto una fisura puede ser reparable, el descuido de la misma podría causar una grieta a futuro.

Según Oliveira, Anjos y Santos (2016, p.1):

Las fisuras y empalmes defectuosos pueden clasificarse como una de las patologías más relevantes identificadas en una estructura de concreto, esto se debe a que pueden derivar en fallas más perjudiciales como grietas. Las fisuras pueden llegar a acortar el tiempo de vida de una estructura. Las fisuras pueden provocarse por la contracción del concreto o la expansión del mismo, al variar su volumen, se producen estas patologías.

Con lo mencionado anteriormente por los autores, podemos llegar a la conclusión que las fisuras, sobre todo en nuestro país, donde nos encontramos en un entorno altamente sísmico, podrían llegar a ser una de las fallas o patologías con más presencia en las estructuras, puesto que, los sismos causan deformaciones en la estructura, lo que ocasiona que el concreto se expanda y contraiga ocasionando las fisuras y en casos más extremos, grietas.

Figura 3: Fisuras en concreto.



La distorsión es una patología que también se observó durante el desarrollo del presente trabajo de investigación. Esta estuvo presente en varios elementos ubicados dentro de la muestra.

Arango (2013, p. 31) nos define la patología de distorsión como “Un cambio de alineamiento no deseado en una estructura”.

Según la Asociación Nacional de Concreto Listo Premezclado (2004, p. 1): “La distorsión puede ocurrir por diferencias en la humedad presente dentro de la mezcla al momento del fraguado inicial”.

Sadanandam (2016) recomienda que para evitar la distorsión en las estructuras, se empleen mezclas de concreto de baja contracción, para así poder tener mayor control sobre las deformaciones que puedan sufrir a causa de contracciones al momento de la fragua.

Figura 4: Distorsión en concreto.



Teniendo la definición de patología y de las patologías que se estudiaron para el presente trabajo de investigación, a continuación, se definirán los elementos donde se analizaron dichas patologías, los cuales son: Vigas, columnas y muros.

En la muestra que se analizó los elementos estructurales más importantes fueron vigas y columnas, acompañadas de muros.

Según Velasco (2014, p. 38):

Las vigas son elementos estructurales lineales, los cuales trabajan en su mayoría a flexión. En estos elementos la longitud es mayor frente a las otras dimensiones y suele ser horizontal. El esfuerzo a flexión en las vigas provoca tensiones de tracción y también de compresión, estos producen en sus máximas cordones inferior y superior respectivamente, los cuales se pueden calcular relacionando el momento flector y el momento de inercia.

A diferencia de esto, en los apoyos se producen esfuerzos cortantes o punzonamientos.

En el caso de las patologías en vigas, estas se suelen presentar en forma de fisuras en la parte media, en la cara baja de la viga. Esto se debe a que en esta parte de la viga es donde se registran los mayores momentos.

Figura 5: Vigas de concreto.



Las columnas son elementos estructurales, los cuales trabajan de manera vertical. La altura de una columna es su mayor dimensión respecto a su largo y ancho. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006, p. 243) una columna es un elemento estructural el cual es usado principalmente para resistir carga axial de compresión y posee una altura por lo menos 2 veces su dimensión lateral menor. Por otro lado, Velasco (2014, p. 38) refiere que: “Es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden erigirse con fines decorativos”.

Figura 6: Columnas de concreto.



En la institución educativa analizada, los muros presentes que se estudiaron son no portantes. El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006, p. 244) define un muro como un “Elemento estructural, normalmente vertical que se usa para cerrar o separar un ambiente de otro, estos resisten cargas axiales a gravedad y también pueden resistir cargas perpendiculares a su plano”.

Como se mencionó anteriormente, en el presente caso, se contó con muros no portantes, por lo que se define según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006, p. 297): Es un muro que no soporta cargas verticales externas, tan solo las provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano.

Figura 7: Tabiquería de concreto.



FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo los conceptos básicos para proceder con el desarrollo del trabajo de investigación, se pasa a definir las formulaciones de problema.

Donde la formulación de problema general es la siguiente:

- ¿Es significativo el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?

Para poder responder a dicha pregunta, se han formulado las siguientes preguntas específicas:

- ¿Es significativo el porcentaje de humedad existente en vigas columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?
- ¿Es significativo el porcentaje de fisuras existente en vigas columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?
- ¿Es significativo el porcentaje de distorsión existente en vigas columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica mediante su importancia a nivel social, puesto que el espacio donde se realizarán los estudios y observaciones será en una institución educativa, la cual a diario alberga a una gran cantidad de alumnos. Estos, junto con los profesores y directivos de la institución, necesitan conocer el estado de la estructura con respecto a las patologías que esta presenta, y en base a ello ver si las mismas son significativamente perjudiciales para la edificación, de ser el caso, se debe proceder a realizar las reparaciones correspondientes para salvaguardar la integridad de las personas que concurren el centro estudiantil, en caso contrario la información servirá para que tengan la certeza que se encuentran en un lugar seguro. A nivel de investigación, se justifica el desarrollo del trabajo, para de esta forma poder crear un precedente para posteriores trabajos de investigación que busquen llegar a resultados similares.

OBJETIVOS

A continuación se detallarán los objetivos, e hipótesis. Como objetivo general de la presente investigación se planteó lo siguiente:

- Determinar el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.

Como objetivos específicos se planteó lo siguiente:

- Determinar el porcentaje de humedad existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.
- Determinar el porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.
- Determinar el porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.

HIPÓTESIS

Por último para concluir con el capítulo de introducción, la hipótesis general es la siguiente:

- El porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.

Y las hipótesis específicas son:

- El porcentaje de humedad existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.
- El porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.
- El porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.

II. MÉTODO

Según Aguilera (2013, p.7):

La universalización más acabada del método es la que se conoce como método científico, el cuales se caracteriza por: definir problemas, formular preguntas de investigación, formular hipótesis, analizar y explicar las relaciones causales de los problemas y por último definir los aspectos empíricos que se han de trabajar.

Es por ello que podemos decir que en el desarrollo del presente trabajo de investigación se está empleando el método científico.

2.1. Tipo y diseño de investigación

A continuación, se describirán el enfoque, tipo, nivel y diseño del presente trabajo de investigación.

Enfoque de investigación

Corona (2016, p. 2) nos describe el enfoque cuantitativo como:

El investigador hace una minuciosa medición de sus variables, sobre la base de objetivos bien definidos y delimitados. Además, este puede manipular en algunos casos sus variables dependiendo de la naturaleza del estudio. Posterior a ello obtiene datos, además de, resultados de la investigación, a los cuales se les aplican distintos tratamientos estadísticos para la determinación de diferencias estadísticamente significativas entre las variables medidas.

Por otro lado Ramos (2015, p. 4), define el enfoque cuantitativo como: “Utiliza la recopilación de información para probar las hipótesis mediante la medición numérica, lo cual permite al investigador proponer patrones de comportamiento o probar fundamentos teóricos sobre dichos patrones”.

En el presente trabajo de investigación se empleará un enfoque cuantitativo, puesto que se realizarán mediciones sobre las variables empleadas en el presente trabajo. Sin embargo, en el presenta caso, no se modificarán ni manipularán ninguna de las variables.

Tipo de investigación

Según Mirón, Alonso e Iglesias (2010, p.4): “La investigación tipo aplicada es aquella que no pretende aportar nuevos conocimientos científicos, sino facilitar la aplicación práctica de los conocimientos ya existentes”.

Por otro lado, según González (2004, p. 5): En la investigación aplicada el concepto es muy similar al de investigación básica, este parte y se origina en ella, sin embargo, la investigación aplicada tiene la finalidad de dirigirse hacia un fin práctico y muy frecuentemente lucrativo.

En el presente trabajo de investigación, el tipo de investigación realizado es aplicado, puesto que no se desarrollarán nuevos conocimientos científicos, en vez de ello, se realizará un análisis de la realidad con la que ya se cuenta para obtener resultados.

Nivel de investigación

Según Díaz y Calzadilla (2016, p. 4):

La investigación descriptiva opera cuando se requiere delinear las características específicas descubiertas por las investigaciones exploratorias. Esta descripción podría realizarse usando métodos cualitativos y, en un estado superior de descripción, usando métodos cuantitativos. Estos últimos tienen como función esencial medir de la manera más precisa, las características, propiedades, dimensiones o componentes descubiertos en las investigaciones exploratorias.

En el presente trabajo el nivel de investigación empleado es el descriptivo, esto se debe a que se desea describir con precisión, y para fácil entendimiento de los demás, las patologías halladas en la institución educativa que se está empleando como muestra.

Diseño de investigación

Según Cairampoma (2015, p. 8):

El diseño no experimental, exhibe el conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación de espacio y tiempo dado. Se observa, se registra o también se pregunta y registra. Este tipo de diseño, describe la realidad o el fenómeno estudiado sin modificarlo.

Según Vallejo (2002, p. 3): “El diseño no experimental es aquel donde el investigador permanece a la expectativa, ya sea de los efectos de la exposición en los sujetos de estudio o de la asociación entre los factores de riesgo y el evento final”.

Según Ato, López y Benavente (2013, p. 13) Algunas características de una investigación no experimental son:

La existencia de una sola muestra de participantes que normalmente son elegidos por características definidas por el investigador, o sea, no son aleatorias, por otro lado, la medida de los participantes de una investigación no experimental de dos o

más variables, normalmente es cuantitativa, las variables son medidas y no manipuladas.

Según Sousa, Driessnack y Costa (2007, p.2):

Los diseños no experimentales también se pueden dividir en transversales y longitudinales, donde un diseño transversal, identifica las variables en un punto en el tiempo y las relaciones entre sí se determinan en ese punto del tiempo, por otro lado en un diseño longitudinal, los datos son recolectados en diferentes puntos del tiempo.

Analizando lo mencionado por los autores anteriormente citados, podemos decir que la presente investigación es una del tipo no experimental – transversal.

2.2.Población, muestra y muestreo

Población

Ventura (2017, p.1) refiere que la población es: “Un conjunto de elementos que contienen características que se desean estudiar”.

Para el presente trabajo de investigación la población fueron: Todas las aulas de la institución educativa “Jorge Basadre” donde pudiéramos encontrar elementos como: Vigas, columnas y muros.

Muestra

Según Velasco et al. (2003): “Una muestra es un subconjunto de la población conformado por unidades de análisis”.

La muestra fue elegida mediante la técnica de muestreo no probabilística. En este caso la muestra fueron: Las aulas de la segunda planta de la institución educativa “Jorge Basadre” Estas fueron elegidas puesto que, eran las aulas que poseían fallas más notables en toda la edificación.

Muestreo

Según Otzen y Manterola (2017, p. 2) “las técnicas de muestreo pueden ser probabilísticas y no probabilísticas. En las probabilísticas los individuos de la muestra son elegidos al azar, mientras que en las no probabilísticas, los individuos son elegidos bajo criterios del investigador”.

En el caso del presente trabajo de investigación, el método de muestreo empleado fue el no probabilístico, puesto que las aulas que se han estudiado como muestra para realizar los resultados, fueron aquellas que presentaban mayores patologías. Esto se decidió de dicha manera, ya que, se quería conocer la situación más crítica de la estructura que se estaba analizando.

2.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

Se define:

Se utilizarán para recopilar toda la información de campo, se deben presentar todos los formatos utilizados en la investigación, El proceso de recolección de datos implica seleccionar el instrumento de recolección de datos, el mismo que debe ser válido y confiable. Aplicar el instrumento a la muestra de estudio; es decir obtener observaciones registros o mediciones de variables. Analizar la información recopilada. (Borja, 2012, p. 33).

La técnica que se ha empleado para la recolección de datos es, la medición de fallas observadas en las muestras para posteriormente consignarlas en un formato y de esta forma obtener los resultados esperados.

Instrumentos de recolección de datos

Se afirma que “todo instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200).

El instrumento que se ha empleado en el actual trabajo de investigación es una ficha de recolección de datos, donde se consignan los resultados obtenidos en la muestra.

Validez y confiabilidad

Se define que:

La validez de expertos es el grado en que un instrumento realmente mide la variable de interés, de acuerdo con expertos en el tema. La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, éste se acercará más a representar las variables que pretende medir. En esta investigación se emplearán normas técnicas en el presente estudio que no requieren de validación por juicio de expertos ni de evaluación de confiabilidad por que han sido elaboradas por un equipo altamente especializado en la materia y constituyen procedimientos estandarizados que tienen alcance nacional e internacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 204).

Se afirma la validez del proceso durante el trabajo de investigación, puesto que se ha respetado en su totalidad los pasos indicados en el procedimiento para la obtención de información.

2.4.Procedimiento

A continuación se redactará el procedimiento que se siguió para la obtención de los datos para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

- a. Se solicitó el permiso y consentimiento informado al director de la Institución Educativa “Jorge Basadre”.
- b. Se llevaron los instrumentos de medición y registro: wincha y cámara fotográfica.
- c. Se realizó la medición de la segunda planta de la Institución Educativa “Jorge Basadre”.
- d. Se realizó la medida de los elementos que se investigaron: Vigas, columnas y muros.
- e. Se calcularon las áreas de dichos elementos.
- f. Se realizaron las medidas de las patologías y se calcularon las áreas de las mismas.
- g. Se consignaron los datos recolectados en la ficha de recolección de datos de manera ordenada y clasificada.
- h. Se realizaron los cálculos pertinentes.
- i. Se clasificó la severidad de las patologías halladas según el siguiente cuadro:

Tabla 1: Clasificación de fallas según el nivel de severidad.

CLASIFICACIÓN DE FALLAS SEGÚN EL NIVEL DE SEVERIDAD		
Patologías estudiadas	Nivel de severidad	Especificaciones
Humedad	Leve	Áreas afectadas con humedad, hasta 10% del área.
	Moderado	Presencia de humedad en 10% a 25 % del área.
	Severo	Humedad en más del 25% del área.
Fisuras	Leve	De 0.2 a 0.6 mm de espesor y hasta 5% del área afectada.
	Moderado	De 0.7 a 1 mm y de 5% hasta 15% del área afectada.
	Severo	Más de 1.5 mm con más de 15% de área.
Distorsión	Leve	Hasta 5% de área.
	Moderado	De 5% a 15% de área.
	Severo	Mayor a 15% de área.

Fuente: Elaboración propia.

- j. Se realizaron gráficos para mejor comprensión de los resultados.

2.5.Método de análisis de datos

Según Luceño y González (2015, p. 3): El método estadístico estudia los datos muestrales correspondientes a variables uni y bidimensionales, se emplean los siguientes métodos: Tablas, estas se realizan con los datos muestrales y se pueden emplear con cualquier variable; gráficos, se pueden realizar también con los datos recolectados o a partir de las tablas, estos pueden variar

dependiendo de la variable empleada; estadísticos, se emplea cualquier función de los datos, normalmente cuando la muestra es cuantitativa, sin embargo, no es tan conveniente para la cualitativa.

En el actual trabajo de investigación se emplea el método de análisis estadístico, adicional a ello se han empleado tablas y gráficos para un mayor entendimiento de los resultados.

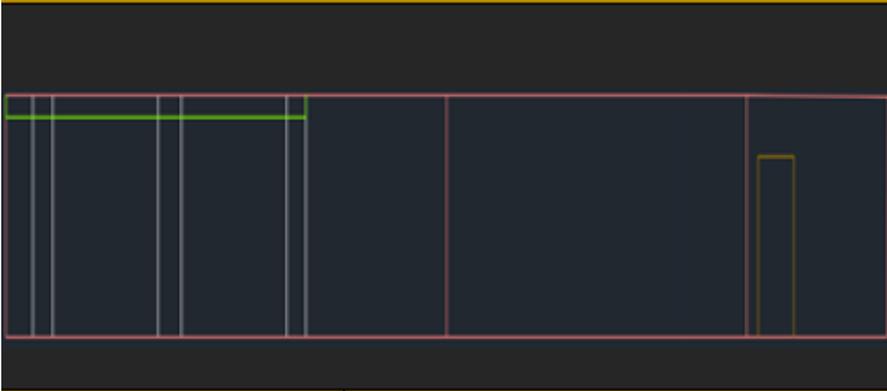
2.6.Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación basa sus aspectos éticos en la confiabilidad del estudio. La presente investigación fue revisada y procesada mediante TURNITIN, de esta forma se puede definir y avalar su autenticidad y confiabilidad al demostrar que la presente investigación es de autoría propia. Parte de la información en presente investigación fue obtenida de autores ajenos a al trabajo, estos han sido citados tal cual corresponde bajo las normas del sistema ISO 690.

III.RESULTADOS

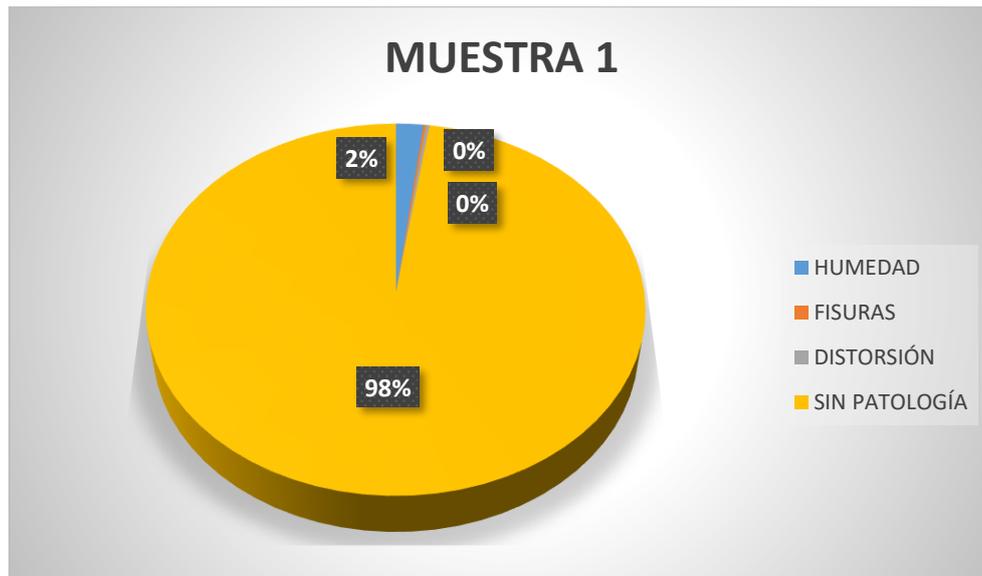
Muestra 1:

Tabla 2 : Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA - 2019					
MUESTRA 1					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	56.7	1.105	1.9%	1.00
	FISURAS		0.11	0.2%	1.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
VIGAS	HUMEDAD	1.93	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
COLUMNAS	HUMEDAD	4.2	0.12	2.9%	1.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0.15	3.6%	1.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	62.83	HUMEDAD	1.225	1.9%	97.6%
		FISURAS	0.11	0.2%	
		DISTORSIÓN	0.15	0.2%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 8, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 98% de área sin patología, y un 2% de humedad.

Figura 9: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

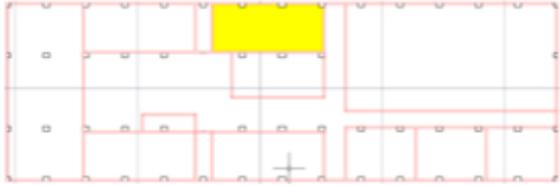


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 9, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que 100% de las patologías halladas en la muestra son de severidad leve.

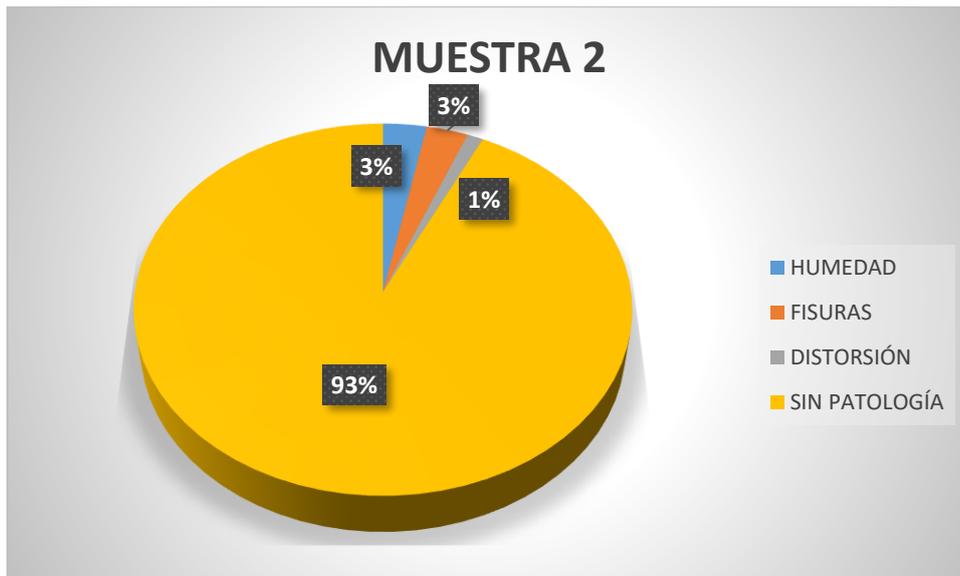
Muestra 2:

Tabla 3: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 2.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA - 2019						
MUESTRA 2						
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE	
	2	FISURAS		2	MODERADO	
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO	
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA			
						
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
MUROS	HUMEDAD	66.19	1.53	2.3%	1.00	
	FISURAS		2.15	3.2%	1.00	
	DISTORSIÓN		0.67	1.0%	1.00	
VIGAS	HUMEDAD	2.33	0.73	31.3%	3.00	
	FISURAS		0	0.0%	0.00	
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00	
COLUMNAS	HUMEDAD	4.2	0	0.0%	0.00	
	FISURAS		0	0.0%	0.00	
	DISTORSIÓN		0.16	3.8%	1.00	
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS						
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA	
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	72.72	HUMEDAD	2.26	3.1%	92.8%	
		FISURAS	2.15	3.0%		
		DISTORSIÓN	0.83	1.1%		
						

Fuente: Elaboración propia.

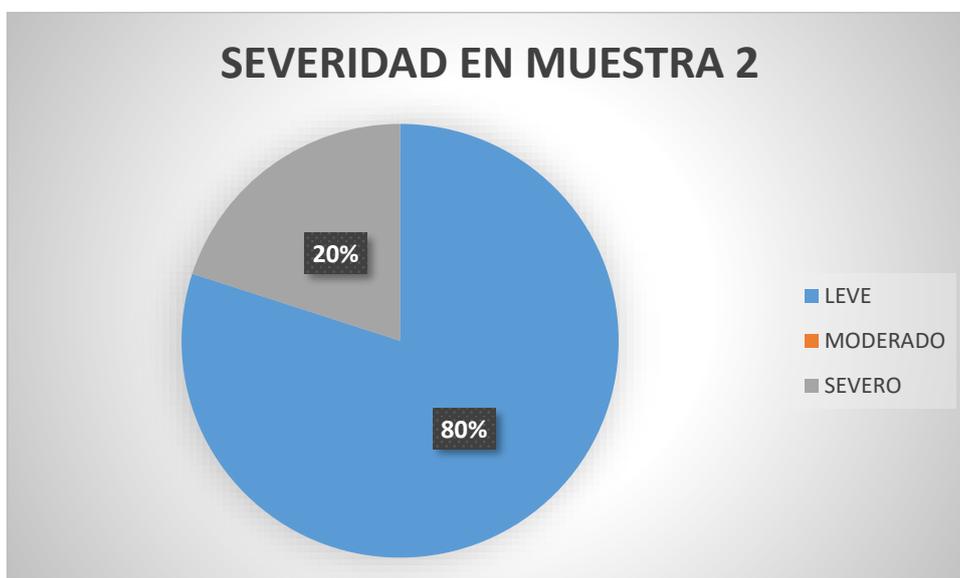
Figura 10: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 10, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 93% de área sin patologías, un 3% de humedad, un 3% de fisuras y por último un 1% de áreas con distorsión.

Figura 11: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

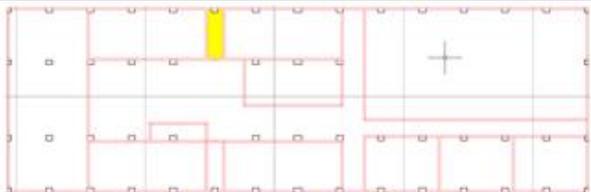


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 11, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 80% de las patologías eran de severidad leve, mientras que un 20% presentaban severidad alta.

Muestra 3:

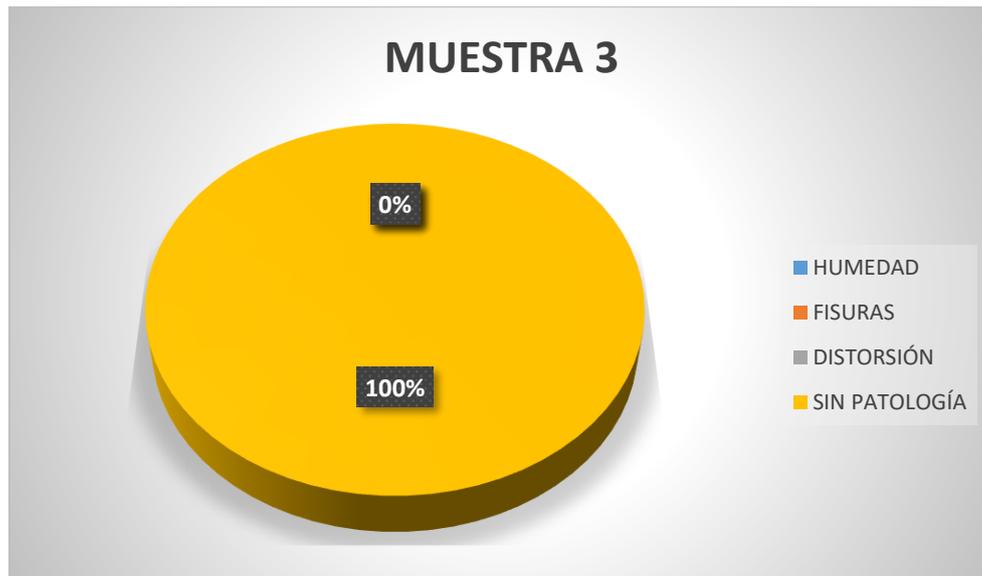
Tabla 4: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 3.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019					
MUESTRA 3					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	26.36	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
VIGAS	HUMEDAD	0.38	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
COLUMNAS	HUMEDAD	1.4	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	28.14	HUMEDAD	0	0.0%	100.0%
		FISURAS	0	0.0%	
		DISTORSIÓN	0	0.0%	



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 12, se observa que en la muestra 3, no se encontraron patologías en vigas, columnas ni muros.

Figura 13: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

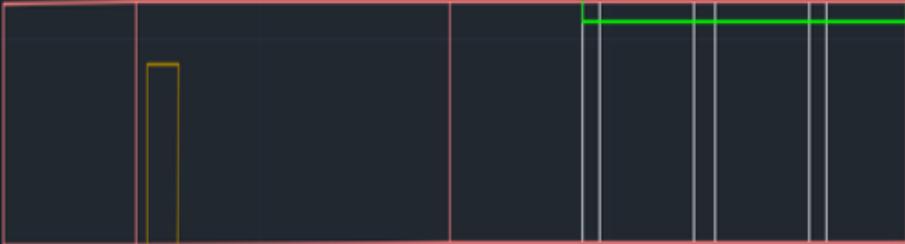
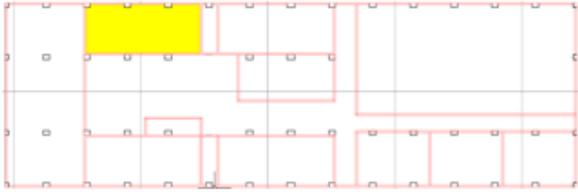


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 13, se observa que no hay porcentajes de severidad, puesto que, no se encontraron patologías en la muestra.

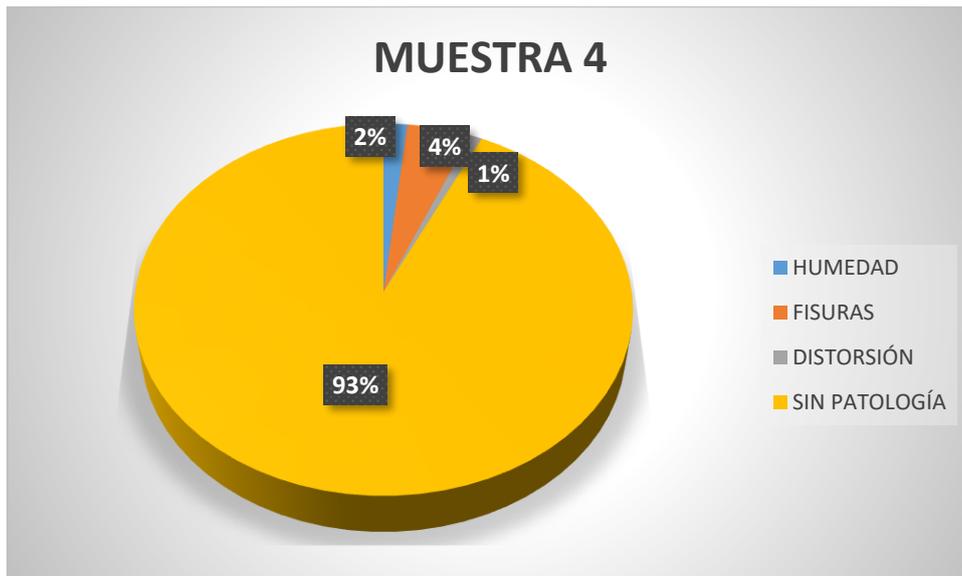
Muestra 4:

Tabla 5: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 4.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019						
MUESTRA 4						
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE	
	2	FISURAS		2	MODERADO	
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO	
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA			
						
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
MUROS	HUMEDAD	66.19	1.23	1.9%	1.00	
	FISURAS		3.01	4.5%	1.00	
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00	
VIGAS	HUMEDAD	2.33	0	0.0%	0.00	
	FISURAS		0	0.0%	0.00	
	DISTORSIÓN		0.15	6.4%	2.00	
COLUMNAS	HUMEDAD	4.2	0	0.0%	0.00	
	FISURAS		0.3	7.1%	2.00	
	DISTORSIÓN		0.45	10.7%	2.00	
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS						
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA	
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	72.72	HUMEDAD	1.23	1.7%	92.9%	
		FISURAS	3.31	4.6%		
		DISTORSIÓN	0.6	0.8%		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 14, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 93% de área sin patología, un 4% de fisuras, un 2% de humedad y por último un 1% de áreas con distorsión.

Figura 15: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

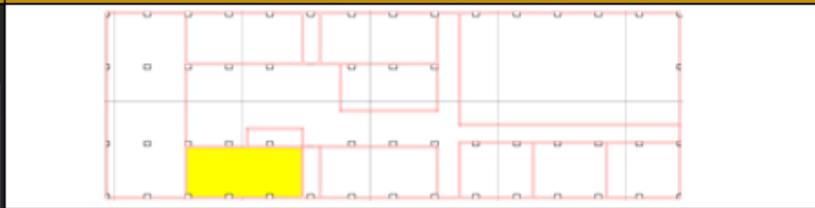


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 15, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 60% de las patologías eran de severidad moderada, mientras que, un 40% eran leves.

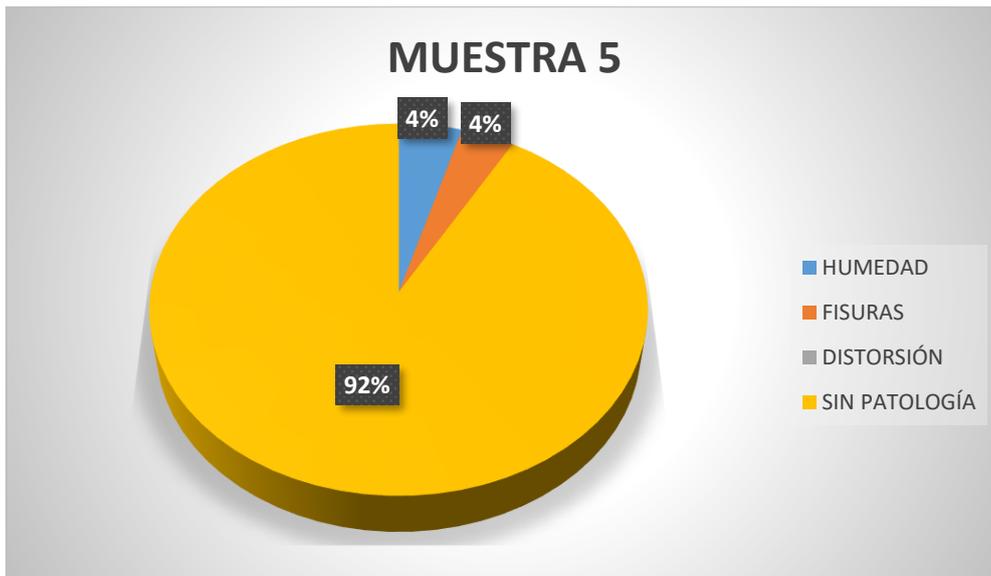
Muestra 5:

Tabla 6: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 5.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019						
MUESTRA 5						
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE	
	2	FISURAS		2	MODERADO	
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO	
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA			
						
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	
MUROS	HUMEDAD	66.19	3.27	4.9%	1.00	
	FISURAS		2.57	3.9%	1.00	
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00	
VIGAS	HUMEDAD	2.33	0	0.0%	0.00	
	FISURAS		0	0.0%	0.00	
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00	
COLUMNAS	HUMEDAD	4.2	0	0.0%	0.00	
	FISURAS		0.18	4.3%	1.00	
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00	
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS						
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA	
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	72.72	HUMEDAD	3.27	4.5%	91.7%	
		FISURAS	2.75	3.8%		
		DISTORSIÓN	0	0.0%		
FOTOGRAFÍAS CON FALLAS DE LA MUESTRA						
						

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 16, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 92% de área sin patología, un 4% de humedad y con igual proporción un 4% de fisuras.

Figura 17: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 17, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 100% de patologías halladas eran de severidad leve.

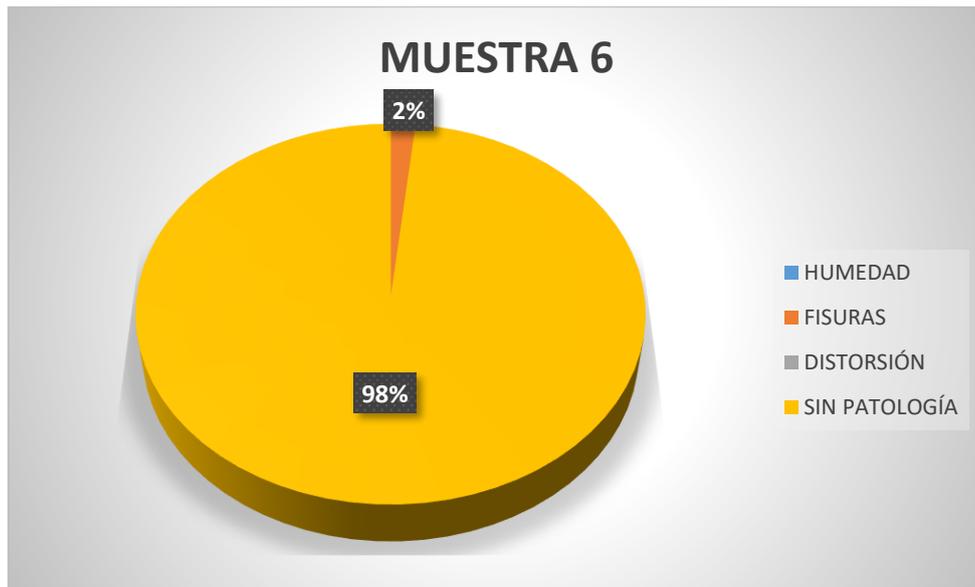
Muestra 6:

Tabla 7: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 6.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019					
MUESTRA 6					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	26.36	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.48	1.8%	1.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
VIGAS	HUMEDAD	0.38	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
COLUMNAS	HUMEDAD	1.4	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	28.14	HUMEDAD	0	0.0%	98.3%
		FISURAS	0.48	1.7%	
		DISTORSIÓN	0	0.0%	
FOTOGRAFÍAS CON FALLAS DE LA MUESTRA					
					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 18, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 98% de área sin patologías, un 2% de área con fisuras.

Figura 19: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

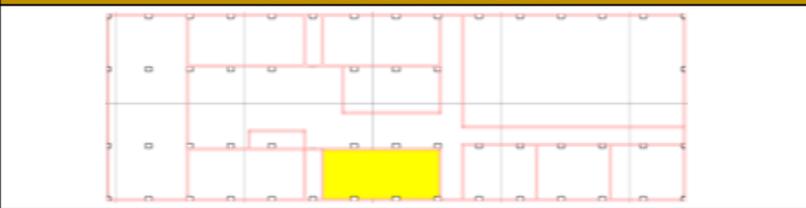


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 19, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 100% de patologías halladas eran de severidad leve.

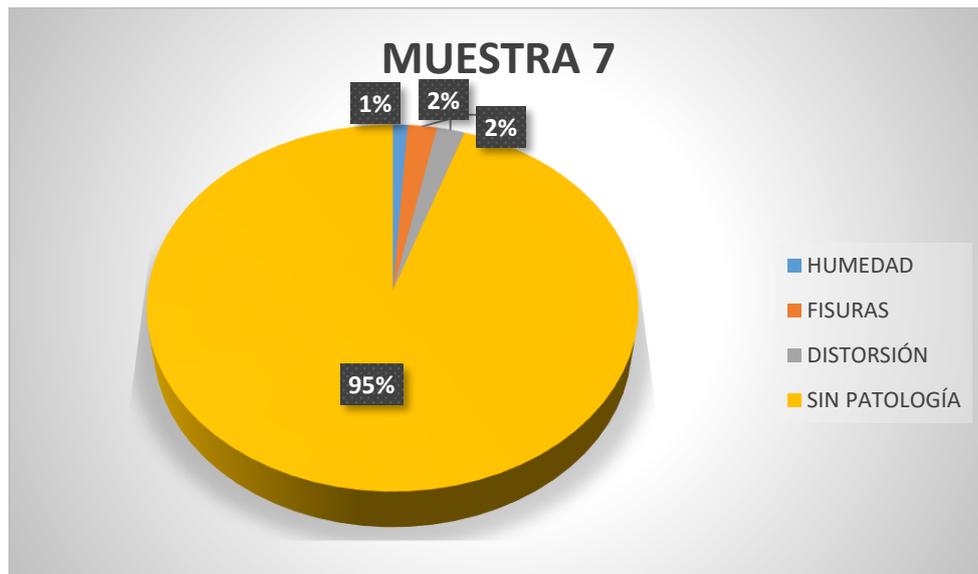
Muestra 7:

Tabla 8: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 7.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019					
MUESTRA 7					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	66.19	0.78	1.2%	1.00
	FISURAS		1.53	2.3%	1.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
VIGAS	HUMEDAD	2.33	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0.89	38.2%	3.00
COLUMNAS	HUMEDAD	4.2	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0.57	13.6%	2.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	72.72	HUMEDAD	0.78	1.1%	94.8%
		FISURAS	1.53	2.1%	
		DISTORSIÓN	1.46	2.0%	
					

Fuente: Elaboración propia.

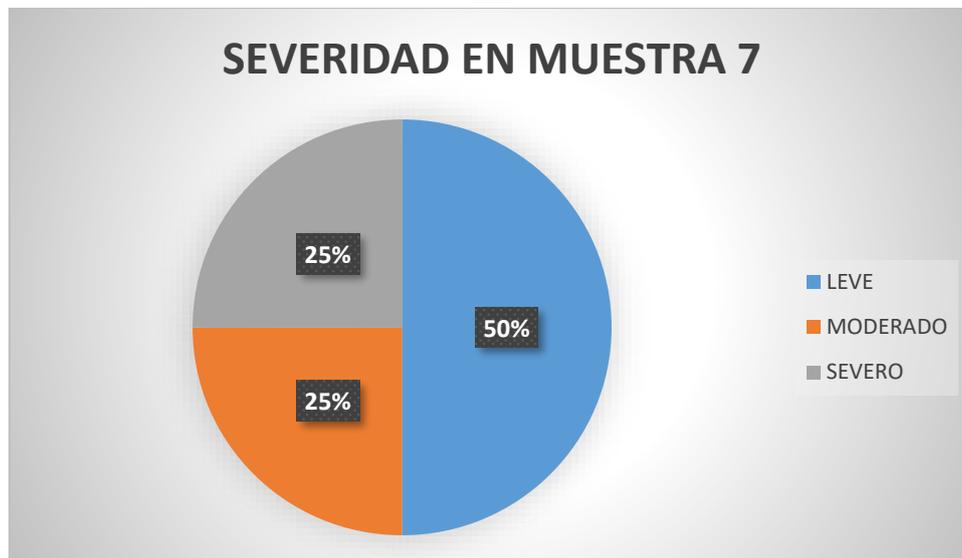
Figura 20: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 20, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 95% de área sin patología, un 2% de área con fisuras, otro 2% con presencia de distorsión y un 1% de área humedecida.

Figura 21: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.

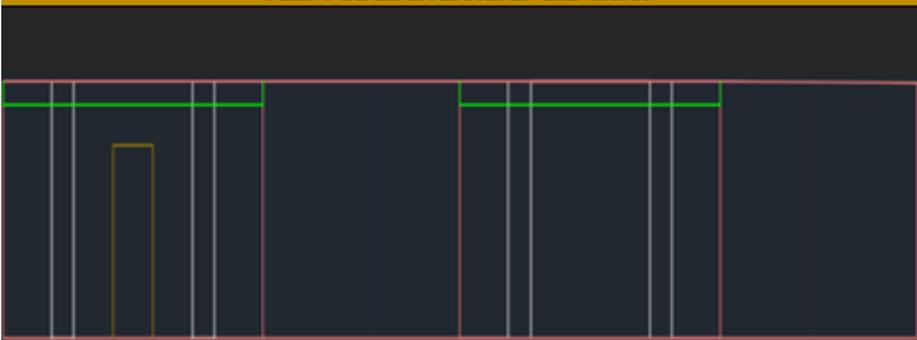
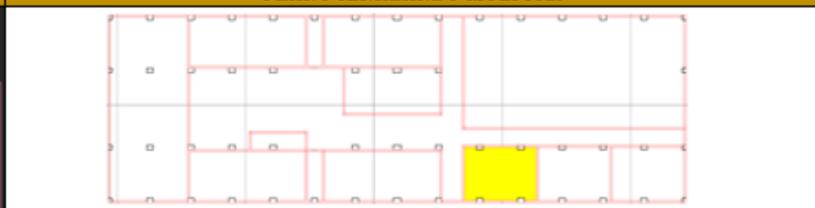


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 21, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 50% de las patologías eran leves y en cantidades iguales de patologías moderadas y severas, con 25% cada una.

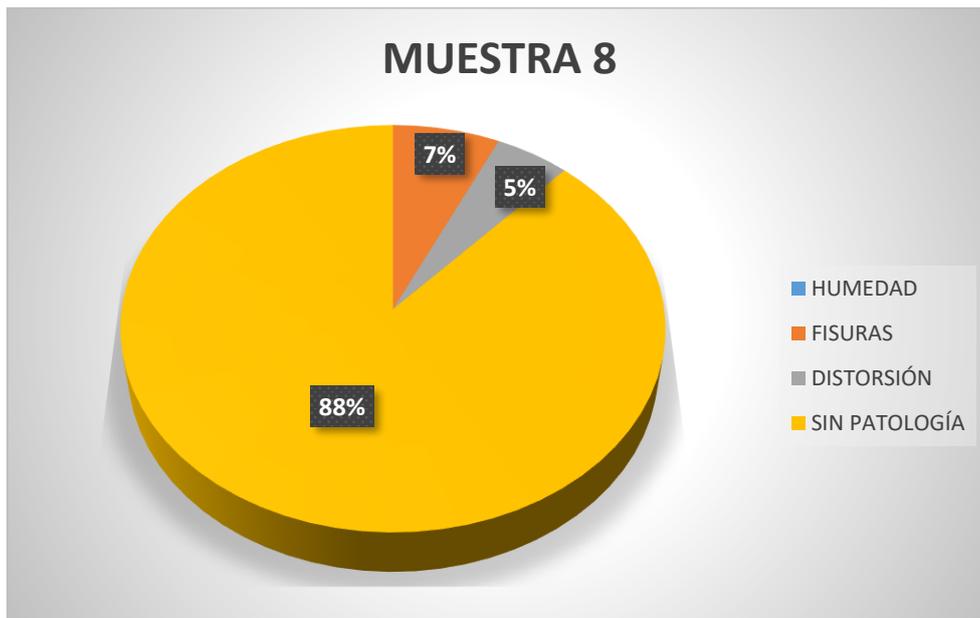
Muestra 8:

Tabla 9: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 8.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019					
MUESTRA 8					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	50.47	0	0.0%	0.00
	FISURAS		3.53	7.0%	2.00
	DISTORSIÓN		2.3	4.6%	1.00
VIGAS	HUMEDAD	2.96	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.43	14.5%	2.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
COLUMNAS	HUMEDAD	5.6	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.15	2.7%	1.00
	DISTORSIÓN		0.57	10.2%	2.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	59.03	HUMEDAD	0	0.0%	88.2%
		FISURAS	4.11	7.0%	
		DISTORSIÓN	2.87	4.9%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 22, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 88% de área sin patología, un 7% con fisuras y 5% con distorsión.

Figura 23: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 23, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 60% de las patologías eran moderadas y el 40% leves.

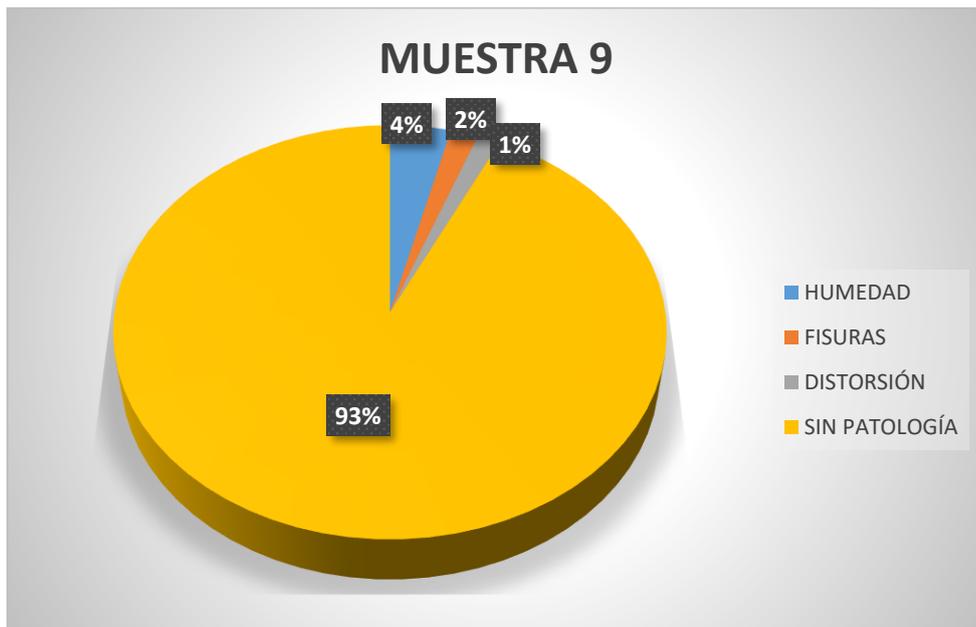
Muestra 9:

Tabla 10: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 9.

EVALUACION DE PATOLOGIAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCION EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA - 2019					
MUESTRA 9					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	50.47	2.3	4.6%	1.00
	FISURAS		0.45	0.9%	1.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
VIGAS	HUMEDAD	2.96	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.25	8.4%	2.00
	DISTORSIÓN		0.3	10.1%	2.00
COLUMNAS	HUMEDAD	5.6	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.34	6.1%	2.00
	DISTORSIÓN		0.57	10.2%	2.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	59.03	HUMEDAD	2.3	3.9%	92.9%
		FISURAS	1.04	1.8%	
		DISTORSIÓN	0.87	1.5%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 24, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 93% de área sin patología, un 4% de área con humedad, 2% con fisuras y 1% con distorsión.

Figura 25: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 25, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 67% de las patologías eran moderadas y el 33% leves.

Muestra 10:

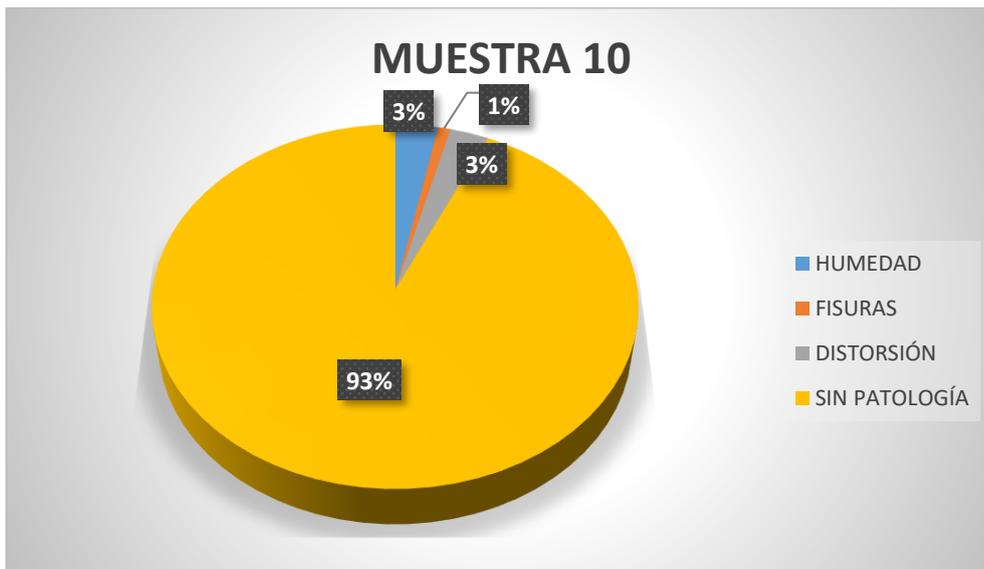
Tabla 11: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra 10.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019					
MUESTRA 10					
PATOLOGÍAS	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	51.59	1.08	2.1%	1.00
	FISURAS		0	0.0%	0.00
	DISTORSIÓN		0.6	1.2%	1.00
VIGAS	HUMEDAD	2.96	0.75	25.3%	3.00
	FISURAS		0.43	14.5%	2.00
	DISTORSIÓN		0	0.0%	0.00
COLUMNAS	HUMEDAD	4.48	0	0.0%	0.00
	FISURAS		0.1	2.2%	1.00
	DISTORSIÓN		1.07	23.9%	3.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	59.03	HUMEDAD	1.83	3.1%	93.2%
		FISURAS	0.53	0.9%	
		DISTORSIÓN	1.67	2.8%	



Fuente: Elaboración propia.

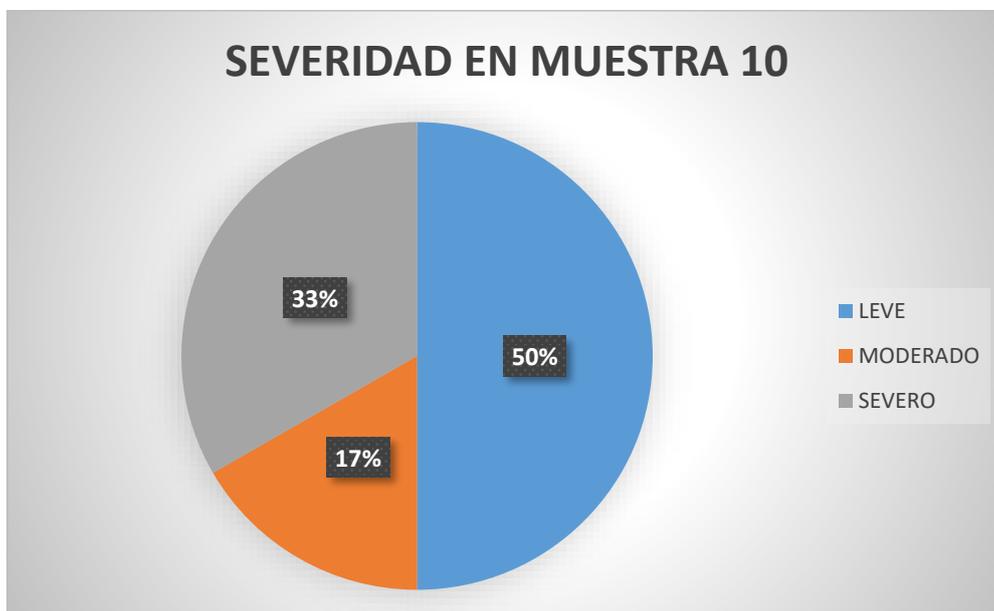
Figura 26: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 26, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 93% de área sin patología, un 3% de humedad, de igual manera, la misma cantidad de distorsión y un 1% de fisuras.

Figura 27: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 27, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se observa que el 50% de las patologías eran leves, un 33% de estas eran severas y un 17% moderadas.

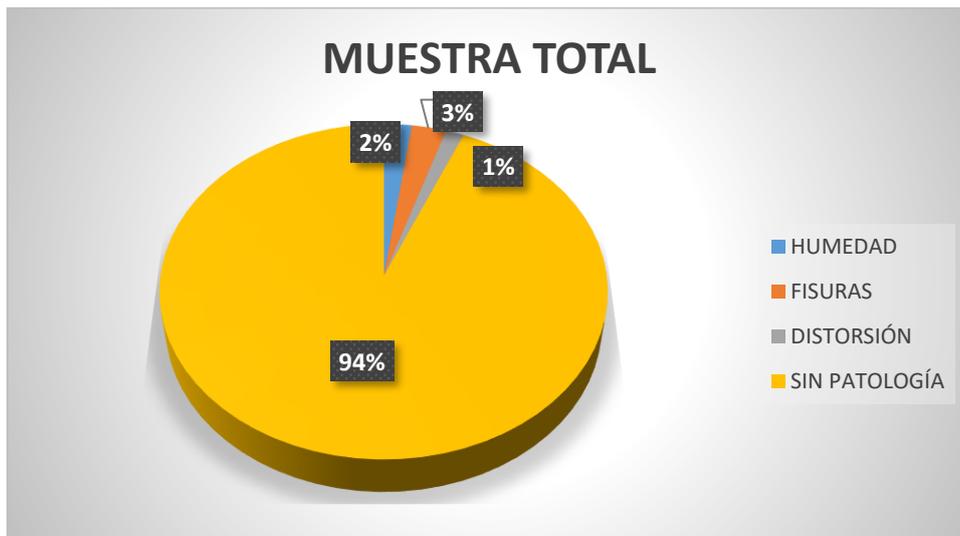
Muestra general:

Tabla 12: Diagnóstico de patologías, humedad, fisuras y distorsión, en muestra general.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA - 2019					
MUESTRA TOTAL					
	1	HUMEDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	1	LEVE
	2	FISURAS		2	MODERADO
	3	DISTORSIÓN		3	SEVERO
PLANO DE LA MUESTRA EN ELEVACIÓN			PLANO SEÑALANDO MUESTRA		
					
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DEL ELEMENTO	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD
MUROS	HUMEDAD	526.71	11.295	2.1%	1.00
	FISURAS		13.83	2.6%	1.00
	DISTORSIÓN		3.57	0.7%	1.00
VIGAS	HUMEDAD	20.89	1.48	7.1%	1.00
	FISURAS		1.11	5.3%	2.00
	DISTORSIÓN		1.34	6.4%	2.00
COLUMNAS	HUMEDAD	39.48	0.12	0.3%	1.00
	FISURAS		1.07	2.7%	1.00
	DISTORSIÓN		3.54	9.0%	2.00
RESUMEN DEL ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS					
ELEMENTOS A ANALIZAR	ÁREA TOTAL DE ELEMENTOS	PATOLOGÍA	ÁREA TOTAL DE LA PATOLOGÍA	% DEL ÁREA CON PATOLOGÍA	% DEL ÁREA SIN PATOLOGÍA
MUROS, VIGAS Y COLUMNAS	587.08	HUMEDAD	12.895	2.2%	93.6%
		FISURAS	16.01	2.7%	
		DISTORSIÓN	8.45	1.4%	

Fuente: Elaboración propia.

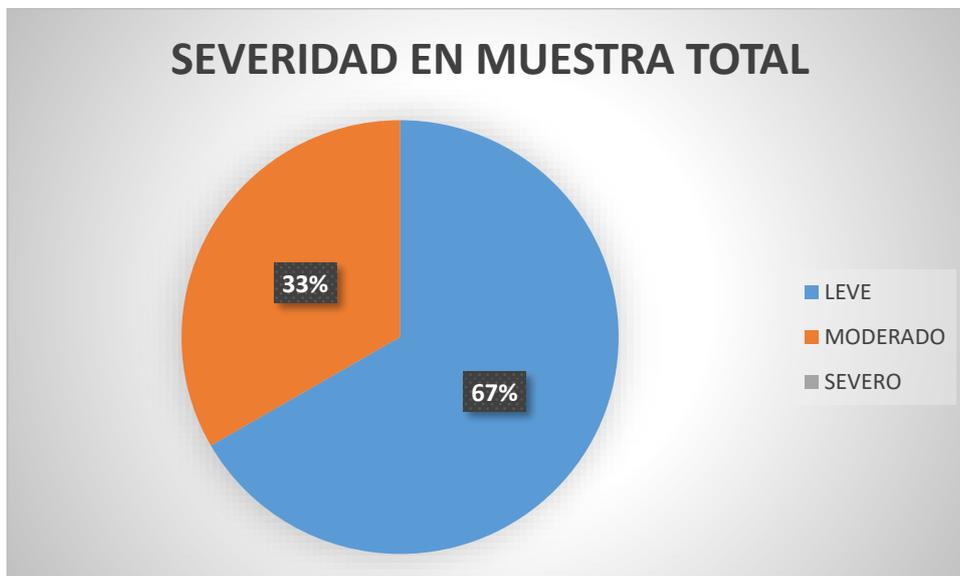
Figura 28: Porcentajes de patologías presentadas en la muestra total.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 28, se observan los porcentajes de las patologías analizadas en la muestra, donde existe un 94% de área sin patología, un 3% presentaba fisuras, un 2% presentaba humedad y un 1% distorsión

Figura 29: Porcentaje de grados de severidad hallados en la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 29, se observan los porcentajes de los grados de severidad hallados en las muestras, donde se representa que en relación a las áreas afectadas con respecto al área total, un 56% de las patologías observadas eran leves y un 44% eran moderadas.

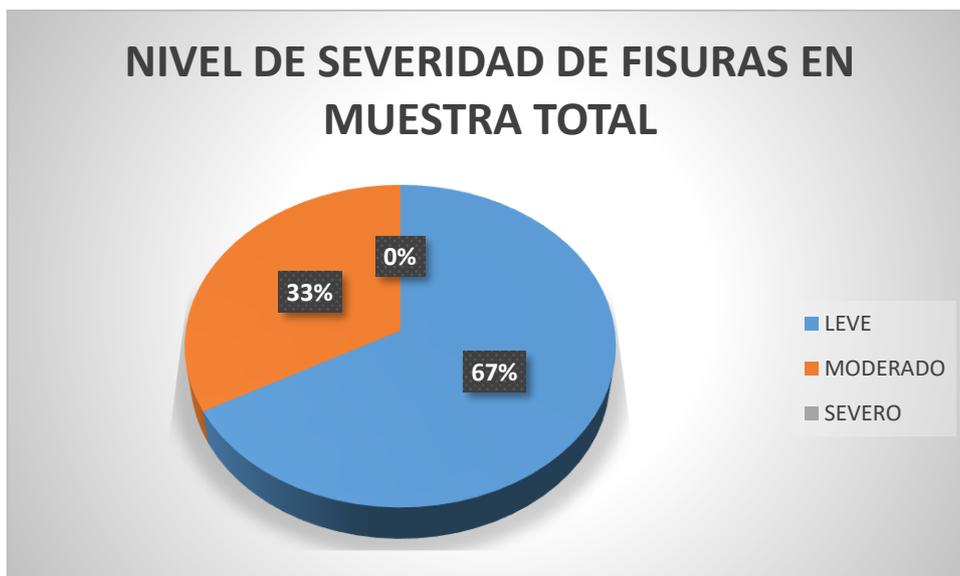
Figura 30: Porcentaje de nivel de severidad en patología de humedad en muestra total.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 30, se observan los porcentajes de los grados de severidad con respecto a la humedad presenciada en la muestra, se puede observar que el 100% de patologías observadas eran leves.

Figura 31: Porcentaje de nivel de severidad en patología de fisuras en muestra total.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 31, se observan los porcentajes de los grados de severidad con respecto a las fisuras presenciada en la muestra, se puede observar que el 67% de patologías observadas eran leves y el 33% eran moderadas.

Figura 32: Porcentaje de nivel de severidad en patología de distorsión en muestra total.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la figura 32, se observan los porcentajes de los grados de severidad con respecto a las fisuras presenciada en la muestra, se puede observar que el 67% de patologías observadas eran moderadas y el 33% eran leves.

IV. DISCUSIÓN

1. A diferencia de Hurtado (2017) en la presente investigación hubo mayor porcentaje de patologías con severidad leve, lo que indica que la muestra estudiada se encontraba en mejor estado.
2. A diferencia de Mallqui (2017) las fallas observadas en el presente trabajo de investigación tuvieron menores porcentajes tanto en fallas mecánicas como químicas.
3. A diferencia de Perez (2017) la patología más observada durante el desarrollo de esta investigación no fue la humedad y moho, sino por el contrario, fueron las fisuras.
4. En concordancia con Laura (2016) la patología más observada fueron las fisuras, en su caso con 9.24% y en el presente caso con 3%.
5. A diferencia de Saldaña (2016) la muestra presentó un área mucho mayor sin patologías, en su caso fue del 72.72% sin patologías y en el caso de la presente investigación un 94% sin patologías en área total.
6. En concordancia con Blanco et al. (2018) los resultados informaron muy claramente sobre la situación actual de la Institución Educativa “Jorge Basadre”.
7. A diferencia que Queirós, Paiva y Pinto (2018) en la institución se vio mayor cantidad de elementos con distorsión o deformaciones y casi todas presentaban fisuras.
8. En concordancia con Garrido et al. (2016) muy probablemente las fallas halladas en la estructura fueron producidas por falta de estándares técnicos o incluso por falta de personal capacitado.

V. CONCLUSIONES

1. Con respecto a la significancia del porcentaje de humedad existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019, se observa que el 2% del área total está afectada por humedad, y de ese 2%, el 100% son fallas leves, por lo tanto, no es significativo el porcentaje de humedad existente.
2. Con respecto a la significancia del porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019, se observa que el 3% del área total está afectada por fisuras, y de ese 3%, el 67% son fallas leves y el 33% son fallas moderadas, por lo tanto, no es significativo el porcentaje de fisuras existente.
3. Con respecto a la significancia del porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019, se observa que el 1% del área total está afectada por distorsión, y de ese 1%, el 33% son fallas leves y el 67% son fallas moderadas, por lo tanto, no es significativo el porcentaje de distorsión existente.
4. Con las conclusiones anteriores podemos dar como conclusión general que el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo, puesto que el 94% de área de la estructura no cuenta con patologías y de las patologías el 67% son leves, las cuales no representan mayor peligro.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda dar tratamiento a las áreas con humedad, ya que, al estar en una fase inicial son más sencillas de reparar y no se crearán fallas más severas.
2. Se recomienda dar tratamiento a las fisuras, sobre todo a las que tienen severidad moderada, puesto que esto puede degenerar frente a un sismo, fisuras mucho más severas o grietas.
3. Se recomienda dar un tratamiento urgente a la distorsión, esto porque la mayoría de las patologías de distorsión observadas son de severidad moderada, por lo tanto es mejor dar un pronto tratamiento.
4. Se recomienda realizar las reparaciones pertinentes para poder mantener la estructura en estado óptimo y a las personas que la frecuentan seguras.

REFERENCIAS

- AGUILERA, R. 2013. Identidad y diferenciación entre método y metodología. Estudios políticos. México. ISSN 0185-1616.
- ARANGO, S. 2013. Patología del concreto “Causas de daños en el concreto”. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- ATO, M., LÓPEZ, J. y BENAVENTE, A. 2013. Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. Anales de psicología. ISSN: 1038-1059.
- BLANCO, A. et al. 2019. Lessons learned about the diagnosis of pathologies in concrete dams: 30 years of research and practice. Construction and Building Materials.
- BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros [en línea]. Perú: Chiclayo, 2012. Disponible en: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-invcientifica-para-ing-civil>
- CAIRAMPOMA, R. 2015. Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. Revista electrónica de Veterinaria. España: Málaga, pp. 1-14. ISSN 1695-7504
- CORONA, J. 2016. Apuntes sobre métodos de investigación. MediSur. ISSN 1727-897X.
- DIAZ, V. y CALZADILLO, A. 2015. Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las ciencias de la salud. Revista Ciencia y Salud. Pp. 115-121.
- GARRIDO, E. 2016. Pathologies in reinforced concrete structures. Sustainable Construction. Singapore: Springer, pp. 213-228.
- GONZALES, C. 2004. La investigación Básica. La Investigación en ciencias fisiológicas: Bioquímica, biología molecular y fisiología. Cuestiones previas. Pp. 41-50.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de investigación [en línea]. 5ta ed. México, 2014. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodología%20de%20a%20_investigaci%C3%B3n%205ta%20Edic%C3%B3n.pdf ISBN: 978-607-15-0291-9
- HURTADO, Luis. Evaluación de las patologías en viviendas de concreto armado en la urbanización Monterrico – Distrito Jaén – Departamento Cajamarca – 2017. Tesis, Universidad César Vallejo, 2017.
- IVANOVA, I., ASSIH, J. y DONTCHEV, D. 2016. Mechanical Pathologies of reinforced and damaged concrete corbels by gluing composite carbon fabrics under static and dynamic tests. Sustainable Construction. Singapore: Springer, pp. 185-211.
- LAURA, Rodolfo. Determinación y evaluación de las patologías del mortero armado en columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la institución educativa 601331,

Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto – Marzo 2016. Tesis, Universidad Católica Los Ángeles, 2016.

- LUCEÑO, A. y GONZALEZ, F. Métodos estadísticos para medir, describir y controlar la variabilidad. Santander: Editorial de la Universidad de Cantabria. ISBN: 978-84-8102-750-1
- MALLQUI, Jarry. Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017. Tesis, Universidad César Vallejo, 2017.
- MARINO, F. y LEMBO, F. 2016. Brutalist Architecture and Pathologies: How Design mistakes can make a building “Sick” from the beginning. Case studies of building pathology in cultural heritage. Singapore: Springer, pp. 221-232.
- MIRON, J., SARDÓN, M. e IGLESIAS, H. 2010. Metodología de investigación en Salud Laboral. Medicina y seguridad del trabajo.
- NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION. 2004. Curling of concrete slabs.
- OLIVEIRA, J., ANJOS, M. y SANTOS, M. 2016. Evaluation of pathological manifestations in concrete structural floor destined to the operation of behicled in garaje: case study of residential building located in the federal district. Journal of building pathology and rehabilitation.
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. International Journal of morphology. Chile: Arica. ISSN: 0717-9502.
- PEREZ, Carlos. Evaluación y determinación de patologías en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico, del “Centro de salud del distrito de Shilla”, Provincia Carhuaz, Región Ancash, Enero – 2017. Tesis, Universidad Católica Los Ángeles, 2017.
- QUEIRÓS, A., PAIVA, A. y PINTO, J. 2018. Pathologies in old buildings of the historic city center of Vila Real. Safety and Durability of Structures. Portugal: Vila Real.
- RAMOS, C. 2015. Los paradigmas de la investigación científica. Revistas Unifé. Perú.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 2006. Norma E 060. Perú, pp. 243-244.
- SADANANDAM, A. 2016. Defects in concrete structures – Types, causes, prevention.
- SALDAÑA, Eduardo. 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 de Santa, región Ancash, septiembre 2016. Tesis, Universidad Católica Los Ángeles, 2016.

- SOUSA, V., DRIESSNACK, M. y COSTA, I. 2007. Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. Revista Latinoam Enfermagem.
- STIRLING, C. 2011. Building pathology: moisture conditions within external masonry walls.
- VALLEJO, M. 2002. El diseño de investigación: una breve revisión metodológica. Archivos de cardiología. México. ISSN: 1665-1731.
- VELASCO, Edward. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y Puente Nacional del departamento de Santander. Tesis, Universidad Militar Nueva Granada, 2014.
- VELASCO-RODRÍGUEZ VM, MARTÍNEZ-ORDAZ VA, ROIZ-HERNÁNDEZ J, HUAZANO-GARCÍA F, NIEVES-RENTERIA A. Muestreo y tamaño de muestra. Una guía práctica para personal de salud que realiza investigación. Buenos Aires: E-libro.net; 2003.
- VENTURA, J. 2017. ¿Población o muestra? Una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019”

Tabla 13: Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad. • Fisuras. • Distorsión.
¿Es significativo el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?	Determinar el porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.	El porcentaje de patologías existentes en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.	Patologías	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas.
¿Es significativo el porcentaje de humedad existente en vigas columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?	Determinar el porcentaje de humedad existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.	El porcentaje de humedad existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.	Vigas, columnas y muros	

¿Es significativo el porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?	Determinar el porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.	El porcentaje de fisuras existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.		
¿Es significativo el porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima - 2019?	Determinar el porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima 2019.	El porcentaje de distorsión existente en vigas, columnas y muros en la institución educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019 no es significativo.		

Fuente: Elaboración propia (2019).

ANEXO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE BASADRE, LIMA – 2019”

Tabla 14: Operacionalización de variables.

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Patologías.	“La durabilidad de una estructura depende de dónde esta se ubique y de su entorno climático y ambiental. Es por ello que el comportamiento mecánico de una estructura puede depender de su entorno ambiental”. (Ivanova, Assih y Dontchev, 2016).	Humedad	<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo
	Definición operacional	Fisuras	<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo
	Las patologías en estructuras, son daños que se pueden observar en los concretos o morteros de una estructura, estos pueden ser producidos por acciones mecánicas, físicas o químicas.	Distorsión	<ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Severo

Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Vigas, columnas y muros	<p>“Las vigas son elementos estructurales lineales, los cuales trabajan en su mayoría a flexión” (Velasco, 2014).</p> <p>“Una columna es un elemento estructural el cual es usado principalmente para resistir carga axial de compresión” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).</p> <p>“Un muro es un “Elemento estructural, normalmente vertical que se usa para cerrar o separar un ambiente de otro, estos resisten cargas axiales a gravedad y también pueden resistir cargas perpendiculares a su plano” (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006).</p>	Áreas	• M ²
	Definición Operacional		
	Las vigas, columnas y muros son elementos estructurales, los cuales trabajan soportando cargas, estas pueden ser a flexión, compresión, axiales o perpendiculares.		

Fuente: Elaboración propia (2019).

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	Código : 004-PP-PR-02.02 Versión : 00 Fecha : 23/03/2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Raul Antonio Pinto Barrantes,

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) del trabajo de investigación titulada:

"Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa "Jorge Basadre", Lima - 2019"

Del (de la) estudiante Vega Bazán Anicama, Nicolle Alejandra Patricia, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 14 de junio de 2019



.....
 Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Raul Antonio Pinto Barrantes

DNI:07732471.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa "Jorge Basadre", Lima - 2019

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

AUTOR:
Nicolle Alejandra Patricia Vega Bazán Anicama

ASESOR:
Mg. Raúl Pinto Barrios

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño sísmico y estructural

LIMA - PERU
2019

R. Pinto

2019

Resumen de coincidencias

17 %

Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias		
17	1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante 4 % >
	2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante 4 % >
	3	repositorio.uladech.ed... Fuente de internet 2 % >
	4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet 2 % >
	5	scielo.sld.cu Fuente de internet 1 % >
	6	Entregado a Fundación... Trabajo del estudiante 1 % >
	7	www.queesciencias.info Fuente de internet 1 % >
	8	www.scielo.org.mx Fuente de internet <1 % >

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo Vega Bazán Anicama, Nicolle Alejandra Patricia, identificado con DNI N° 74649001, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa "Jorge Basadre", Lima – 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

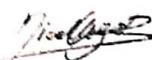
.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 74649001

FECHA: 14 de junio del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL (FORMA) DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VEGA BAZAN ANICAMA NICOLLE ALEJANDRA PATRICIA

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍA EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS
EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "JOSÉ BASTOGA", LIMA - 2019

PARA OBTENER EL GRADO DE:

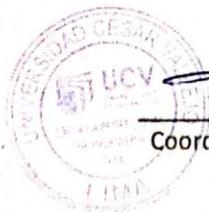
Bachiller en Ingeniería Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

14/06/2019

NOTA O MENCIÓN

14 (CATORCE)




Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil