



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Propuesta de mejoramiento de las patologías en la
Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Rios Maguiña, Hans Paul Enrique (orcid.org/0000-0002-1465-8191)

ASESOR:

Mg. Poma Gonzalez, Carla Griselle (orcid.org/0000-0001-5486-7302)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ –PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres Grimaldo y Enriqueta quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir un sueño más, y a mi hermana Isha por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso; toda mi familia por sus consejo y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona de una u otra forma me hacen compañía en todo mis sueños y metas.

Hans

Agradecimiento

El trabajo realizado lo dedico con mucho amor a mis padres por el esfuerzo, paciencia, dedicación y la confianza brindada a lo largo de mi carrera y de mi vida.

Hans

Índice de contenidos

Caratula	
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tabla.....	iv
Índice de figura.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y diseño de investigación	20
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS	26
4.1. Respuesta al objetivo específico 1	26
4.2. Respuesta al objetivo específico 2	56
4.3. Respuesta al objetivo específico 3	64
4.4. Respuesta al objetivo general	74
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS.....	81
Anexo 01	
Anexo 02.....	
Anexo 03.....	
Anexo 04.....	
Anexo 05.....	
Anexo 06.....	
Anexo 07.....	
Anexo 08.....	

Índice de tabla

Tabla 1. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 1	27
Tabla 2. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 1	27
Tabla 3. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 1	30
Tabla 4. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 1	31
Tabla 5. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 2	32
Tabla 6. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 2	32
Tabla 7. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 2	34
Tabla 8. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 2	35
Tabla 9. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 3	36
Tabla 10. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 3	37
Tabla 11. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 3	39
Tabla 12. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 3	40
Tabla 13. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 4	41
Tabla 14. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 4	42
Tabla 15. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 4	44
Tabla 16. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 4	45
Tabla 17. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 5	46
Tabla 18. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 5	47
Tabla 19. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 5	49
Tabla 20. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 5	50
Tabla 21. Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 6	51
Tabla 22. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 6	52
Tabla 23. Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 6	54
Tabla 24. Áreas totales por tipos de Patologías encontradas en la oficina 6	55
Tabla 25. Mapa de nivel de severidad oficina 1	58
Tabla 26. Resumen de índice de severidad en Oficina 1	58
Tabla 27. Mapa de nivel de severidad oficina 2	59
Tabla 28. Resumen de índice de severidad en Oficina 2	59
Tabla 29. Mapa de nivel de severidad oficina 3	60
Tabla 30. Resumen de índice de severidad en Oficina 3	60
Tabla 31. Mapa de nivel de severidad oficina 4	61
Tabla 32. Resumen de índice de severidad en Oficina 4	61
Tabla 33. Mapa de nivel de severidad oficina 5	62
Tabla 34. Resumen de índice de severidad en Oficina 5	62

Tabla 35. Mapa de nivel de severidad oficina 6	63
Tabla 36. Resumen de índice de severidad en Oficina 6	63
Tabla 37. Índice de severidad	64
Tabla 38. Áreas en m2 con y sin presencia de patologías	76
Tabla 39. Operacionalización de variables	90
Tabla 40. Tipos de patologías	93
Tabla 41. Cuadro de operacionalización de variables	94

Índice de figura

Figura 1. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 1	28
Figura 2. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 1	28
Figura 3. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 1	29
Figura 4. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 1	29
Figura 5. Área total con patologías por estructura en la oficina 1	30
Figura 6. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 1	31
Figura 7. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 2	32
Figura 8. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 2	33
Figura 9. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 2	33
Figura 10. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 2	34
Figura 11. Área total con patologías por estructura en la oficina 2	35
Figura 12. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 2	36
Figura 13. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 3	37
Figura 14. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 3	38
Figura 15. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 3	38
Figura 16. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 3	39
Figura 17. Área total con patologías por estructura en la oficina 3	40
Figura 18. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 3	41
Figura 19. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 4	42
Figura 20. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 4	43
Figura 21. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 4	43
Figura 22. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 4	44
Figura 23. Área total con patologías por estructura en la oficina 4	45
Figura 24. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 4	46
Figura 25. Áreas de columnas con Patologías en Oficina 5	47
Figura 26. Áreas de columnas con Patologías en Oficina 5	48
Figura 27. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 5	48
Figura 28. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 5	49
Figura 29. Área total con patologías por estructura en la oficina 5	50
Figura 30. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 5	51
Figura 31. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 6	52
Figura 32. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 6	53
Figura 33. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 6	53

Figura 34. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 6	54
Figura 35. Área total con patologías por estructura en la oficina 6	55
Figura 36. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 6	56
Figura 37. área con patología por oficinas	56
Figura 38. Total, de áreas con tipo de patologías en las oficinas	57
Figura 39. Resumen de índice de severidad en Oficina 1	58
Figura 40. Resumen de índice de severidad en Oficina 2	59
Figura 41. Resumen de índice de severidad en Oficina 3	60
Figura 42. Resumen de índice de severidad en Oficina 4	61
Figura 43. Resumen de índice de severidad en Oficina 5	62
Figura 44. Resumen de índice de severidad en Oficina 6	63
Figura 45 Total índice de severidad por tipo de patologías en Oficinas	64
Figura 46 Áreas en m2 con y sin presencia de patologías	76
Figura 47 Áreas en porcentaje con y sin presencia de patologías	76

Resumen

La presente investigación se planteó como objetivo general determinar las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022, la hipótesis planteada consistió en que la determinación de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022, permitirá conocer el estado actual de las estructuras indica que las estructuras están afectadas con un índice de severidad medio. El tipo de investigación fue no experimental, de diseño descriptivo, el enfoque fue cuantitativo, como instrumento se utilizó la hoja de registro de datos. La población y muestra estuvo conformada por el edificio de la municipalidad en estudio. El área total del estudio comprendió un área de 1217.4 m², las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon 49.7 m², del área total y 1167.7 m² estuvieron libres de patologías. Las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon el 4.1% del área total y el 95.9% estuvieron libres de patologías. Se han encontrado patologías leves con un área total de 24.5 m², con patologías moderadas con un área total de 15.5 m² y patologías severas con un área total de 9.7 m². El Área total con presencia de patologías fue de 49.7 m². La elaboración de la propuesta se ha elaborado en función de cada patología encontrada en las respectivas oficinas y en función al nivel de severidad, en ese sentido va a propiciar la mejora de las estructuras del edificio de la municipalidad Provincial de Recuay.

Palabras claves: Patologías, índices de severidad, columnas, muros, vigas, losas, estructuras.

Abstract

The present research was raised as a general objective to determine the pathologies in the Provincial Municipality of Recuay, Ancash 2022, the hypothesis raised was that the determination of the pathologies in the Provincial Municipality of Recuay, Ancash, 2022, will allow to know the current state of the structures indicates that the structures are affected with an index of medium severity. The type of research was non-experimental, descriptive in design, the approach was quantitative, as an instrument the data record sheet was used. The population and sample was made up of the municipality building under study. The total area of the study comprised an area of 1217.4 m², the pathologies fissures, cracks, efflorescence, detachments and disintegrations occupied 49.7 m², of the total area and 1167.7 m² were free of pathologies. The pathologies fissures, cracks, efflorescence, detachments and disintegrations occupied 4.1% of the total area and 95.9% were free of pathologies. Mild pathologies have been found with a total area of 24.5 m², with moderate pathologies with a total area of 15.5 m² and severe pathologies with a total area of 9.7 m². The total area with the presence of pathologies was 49.7 m². The elaboration of the proposal has been elaborated according to each pathology found in the respective offices and depending on the level of severity, in that sense it will promote the improvement of the structures of the building of the Provincial Municipality of Recuay.

Keywords: Pathologies, severity indices, columns, walls, beams, slabs, structures.

I. INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema. A nivel internacional se considera a las infraestructuras públicas como un espacio muy importante en donde asisten los usuarios con la finalidad de realizar sus respectivos trámites, de gestionar diversos tipos de documentaciones, en ese sentido, las instituciones ediles a nivel internacional planifican el mantenimiento de sus respectivas infraestructuras con la finalidad de que estén libres o exentos de patologías. En estas instituciones se puede observar que planifican, organizan, controlan y ejecutan con anticipación los mantenimientos de sus edificaciones ediles, mediante mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. En los países del primer mundo, la infraestructura de las instituciones ediles pueden presentar ciertas cantidades de patologías en sus diversos tipos, pero no se evidencian considerables niveles de severidad debido a la planificación y atención oportuna a este tipo de problemas (Courad, Van Der Wielen & Darimont, 2009). A nivel nacional, las instituciones gubernamentales, tales como las instituciones ediles, sobre todo municipalidades distritales y Consejos Menores presentan en sus edificaciones patologías causados por diversos factores, los cuales son, los movimientos sísmicos, el frío, las lluvias, los cambios bruscos de temperatura, mal trato por parte de los usuarios y el personal que trabaja en la institución edil, otro factor es propiciado por quienes están a cargo del mantenimiento de estas edificaciones, ello se debe al escaso cuidado y atención de las autoridades y de quienes lo habitan, las patologías más comunes que se encuentran en este tipo de edificaciones son las fisuras, grietas, eflorescencias, corrosiones, etc. (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2015). Los responsables de dar el mantenimiento de estas infraestructuras son las autoridades ediles, son ellos quienes deben de planificar los mantenimientos preventivos y correctivos, planificar los estudios de los estados situacionales de las estructuras; no obstante, estas decisiones de dar mantenimiento no siempre suceden, lo que da paso a que el tiempo haga su trabajo de deteriorar y profundizar el problema de los deterioros de las estructuras, poniendo en riesgo la seguridad, salud y vida de quienes lo habitan (Kuroiwa y Salas, 2009).

A nivel nacional existen 196 municipalidades provinciales, 1655 municipalidades provinciales, y 2534 municipalidades de centros poblados (INEI, 2018), si bien es

cierto, el país ha logrado un considerable incremento económico por dos décadas, no obstante, las infraestructuras de las instituciones ediles en sus tres clases presentan problemas de presencia de patologías en sus infraestructuras. Las patologías que presentan estas infraestructuras son las fisuras, descascaramiento, eflorescencias, oxidaciones, grietas, etc., los elementos estructurales más afectados son las columnas, vigas, muros, losas, etc. Las edificaciones más afectadas son las que pertenecen a las instituciones ediles ubicadas en la zona sierra de a los factores climáticos. (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2015). Las instituciones ediles son instituciones gubernamentales que se dedican a cumplir las funciones para los cuales han sido creados, estos son, servir a la comunidad y mantener a gobernabilidad atendiendo a todas las necesidades de los gobernados. Con la finalidad de cumplir con sus mandatos gubernamentales, el Estado le proporciona una infraestructura que debe estar en adecuadas condiciones, por lo tanto, la infraestructura debe estar libre de cualquier tipo de patologías estructurales, en caso de presencia de estos problemas, las columnas, vigas, y losas pueden sufrir daños considerables, que con el pasar del tiempo, las patologías pueden empeorar, es decir pueden presentar peores índices de severidad, los cuales contribuyen a la generación de mayores costos de mantenimientos y al debilitamiento significativo de los elementos estructurales (Fonseca, 2021). A nivel local, la Municipalidad de Recuay se ubica geográficamente en la provincia y distrito de Recuay, ciudad ubicada a 3250 metros sobre el nivel del mar, la infraestructura dispone de un terreno construido de 360 m², dispone de 2 niveles en donde se atiende a los usuarios de Recuay y pueblos aledaños. En la actualidad, en la infraestructura de esta municipalidad se puede observar la presencia de varios tipos e patologías con diversos niveles de índices de severidad de patologías. Las patologías con más presencia son eflorescencias, fisuras, grietas, oxidaciones, filtraciones, erosiones, etc. La edificación de la institución edil en estudio fue construida hace 38 años y, con el paso del tiempo, las estructuras de esta edificación edil, tales como columnas, vigas, losas, y muros muestran enfermedades estructurales que, mediante la observación directa, se evidencian cuantitativamente, asimismo, con el uso de instrumentos estas patologías pueden ser determinados en su verdadera dimensión y como están afectando a las características físicas y mecánicas de cada uno de las estructuras,

estado situacional que pueden generar algún tipo de accidente en los usuarios y los trabajadores de la municipalidad. En la infraestructura de la Municipalidad de Recuay, uno de los factores que contribuyen en la generación de las patologías es el medio ambiente debido a que Recuay se encuentra a 3450 msnm, es un espacio geográfico en donde, todo el año, existen cualquiera de estos factores climáticos: lluvias, bajas temperaturas, heladas, granizadas, humedad atmosférica, inundaciones, movimientos telúricos, etc., es por ello que el investigador, se ha planteado desarrollar una investigación con la finalidad de analizar, calificar el estado situacional de las principales estructuras de la edificación, así como realizar una propuesta de mejora de cada una de estas estructuras en función del índice de severidad. En el caso de no atender el presente estado situacional de los elementos estructurales de la edificación edil en el corto o mediano plazo, los elementos estructurales, tales como, columnas, vigas, losas y muros de la institución edil podrían agravarse, esto significa que, los problemas de la presencia de patologías podrían aumentar en cantidad y empeorar el índice de severidad, las patologías leves podrían pasar a moderado, y los moderados podrían pasar al nivel de severo, realidad que van a incrementar los costos de mantenimiento y dañar significativamente las propiedades estructurales de las columnas, vigas, losas y muros. Dada la realidad problemática, el investigador, ha creído por conveniente estudiar y analizar las patologías presentes en cada uno de los elementos estructurales de concreto, así como también proponer la mejora de cada uno de los elementos estructuras en función de los índices de severidad encontrados en cada estructura. Ante la realidad problemática descrita, se plantea el siguiente Problema general. ¿Cuáles son las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022? Asimismo, se plantearon los siguientes problemas específicos: ¿Cuáles son las patologías presentes en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, 2022? ¿Cuáles son los índices de severidad de las patologías encontradas en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, 2022? ¿Cómo contribuir en la mejora del estado situacional del edificio de la Municipalidad provincial de Recuay, 2022?

Justificación de la investigación. La presente investigación se justifica socialmente porque con la determinación de las presencias de cada uno de los tipos de las

patologías en los elementos estructurales de la edificación de la Municipalidad de Recuay se va a proponer la mejora de las características estructurales de las columnas, vigas, muros y losas, así como también, va a servir como apoyo para la programación, elaboración del presupuesto y de esta manera, poder hacer recomendaciones de mejora en función de los niveles de índices de severidad encontradas, en tal sentido, los beneficiarios directos van a ser los usuarios de la municipalidad, los trabajadores administrativos y operativos y la sociedad en general. El problema que aborda el presente estudio es el problema de la presencia de patologías estructurales en el edificio de la Municipalidad provincial de Recuay, las patologías constituyen un problema porque reducen la capacidad estructural poniendo en riesgo a la vida y la salud de los empleados y a la población quienes van a realizar gestiones a dicha institución edilicia. El beneficio del problema consiste en atender y ayudar en la toma de decisión de mejorar esta realidad problemática. Se justifica académicamente en el sentido de que la presente investigación se va a cimentar en los conocimientos científicos de las patologías del concreto en cada uno de los factores que lo originan, en las técnicas y metodologías que propician la mejora de las estructuras afectas por esta patología; todos estos conocimientos van a ser contextualizados en función a los factores climatológicos, a los procesos, factores humanos que también pueden afectar la presencia de los tipos e patologías. En ese sentido, se alcanzará una metodología de evaluación y de determinación de los índices de severidad de las patologías estructurales, asimismo, se va a alcanzar propuesta metodológica de mejoramiento de las patologías. La presente investigación se justifica desde el punto de vista económico en el sentido de que el diagnóstico y evaluación de las patologías de los elementos estructurales se van a evitar costos y gastos mayores en la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos de los elementos estructurales relacionados con la presencia de patología en cada uno de los elementos estructurales del objeto de estudio, se evitará que las patologías se agraven y que el mantenimiento de las estructuras con patologías podría ocasionar accidentes a los usuarios de la infraestructura edil, en este caso también se evitaría costos significativos, y se va a propiciar y ayudar a que las autoridades de la institución edil puedan tomar de decisiones adecuadas en la solución de los problemas de la presencia de patologías en cada una de las estructuras. La presente investigación

se justifica desde la perspectiva ambiental porque va a identificar los aspectos ambientales que generan patologías en las estructuras del objeto de estudio tales como, las lluvias, el granizo, el frío, el cambio brusco de temperatura entre frío y calor los cuales humedecen las estructuras generando patologías como eflorescencias, oxidaciones, descascaramientos, etc. El objetivo general consiste en: Determinar las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022. Con la finalidad de resolver el objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos: Identificar las patologías en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022. Determinar los índices de severidad de las patologías encontradas en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022. Elaborar una propuesta de mejora de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022. La Hipótesis General planteada consiste en que: La determinación de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022, permitirá conocer el estado actual de las estructuras indica que las estructuras están afectadas con un índice de severidad medio. Asimismo, las hipótesis específicas no fueron planteadas por ser una investigación de tipo descriptiva.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

A nivel internacional, **Arenas (2021)** en la tesis de grado denominada “Diagnóstico del problema de fisuración de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen en el Corregimiento de Santa Elena”, realizada en la Universidad EIA, Envigado, Colombia; se trazó como objetivo general realizar el diagnóstico la causa de la aparición de fisuras en la parroquia Nuestra Señora del Carmen, en el corregimiento de Santa Elena. La investigación fue del tipo no experimental, de diseño correlacional, de enfoque cuantitativo, aplicó caso de estudio, que la capacidad portante del suelo no fue lo requerido, la población y muestra estuvo conformada por el edificio de la parroquia, aplicó análisis y observación, como instrumento check list. Tuvo como resultados que el porcentaje de agregados gruesos fue de 12,33% ello permitió concluir que el suelo es fino, por otro lado, la fracción de agregados finos superó el 86%, por lo que se concluyó que predominó presencia de limos. Concluyó que, con el apoyo de los ensayos realizados, fue posible que la carga soportada por el terreno fue mucho mayor a la carga de preconsolidación y, el suelo, generaba cambio en el estado de esfuerzos, ello condujo en el cambio de volumen inmediato, así como también propició el asentamiento, estos generaron redistribución de los esfuerzos estructurales, lo que a su vez propició la aparición de fisuras y la estructura estuviera expuesta al colapso. **Cortes y Perilla (2017)** en la tesis de grado denominada “Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de santa rosa de cabal”, realizada en la Universidad Libre Seccional Pereira, Colombia; se planteó como objetivo general realizar la evaluación de las patologías estructurales más periódicas en el espacio de estudio. La investigación fue cualitativa, no experimental, de diseño descriptivo, aplicó método bibliográfico y comparativo. Estudió a cinco infraestructuras de instituciones educativas, la población y muestra estuvo conformada por el edificio de la municipalidad, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Concluyó que la causa de las humedades y manchas fue el terreno húmedo con alto contenido de agua, y que contribuyó con la aparición del 80%. Que la causa secundaria fue la falta de canales y medios de evacuación del agua, la tercera

causa fueron las lluvias frecuentes en la zona, no obstante, el nivel de severidad de las patologías encontradas fue leves y moderadas, no se encontró indicios que comprometan la seguridad ni la funcionalidad de la infraestructura. **Fonseca (2021)** en la tesis de grado titulada “Guía metodológica para el reconocimiento in situ de patologías del concreto” realizada en la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia; se trazó el objetivo general reconocer en el campo las patologías del concreto de la institución en estudio. La investigación fue de tipo no experimental, de diseño descriptivo, de enfoque cualitativo, la población y muestra estuvo conformada por los elementos estructurales del objeto de estudio. La población y muestra fueron los elementos estructurales, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Concluyó que en caso de no llevar un adecuado control de las patologías se podría generar diferentes niveles de índices de severidad, ello podría generar la reducción de la duración del ciclo de vida o tiempo de vida útil. Que se encontró que las causas más importantes de la generación de las patologías severas en los elementos estructurales fueron las deficiencias en el proceso de curado y vibrado del concreto, así como la calidad de los materiales utilizados en el proceso constructivo. **Mejía (2019)** en la tesis de grado titulada “Elaboración de presupuestos y análisis de patologías y degradación de materiales de construcción, de los servicios de gestión social del municipio de envigado en vivienda”, realizada en la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, se trazó como objetivo general desarrollar los presupuestos y analizar patologías y los materiales básicos de construcción para la asignación de subsidios. El tipo de investigación fue no experimental de diseño descriptivo, la población y muestra estuvo conformada por el edificio de la municipalidad, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Concluyó que aparte de las patologías y degradaciones que se encontraron fueron la fallas por torsión, pandeo y sismos entre otras patologías, al respecto se recomendó realizar el mantenimiento en el corto plazo con la finalidad de evitar la pérdida de todo el material. Que las patologías y degradaciones, fueron factores que estuvieron poniendo en riesgo a la integridad de toda estructura, es por ello que fue predominante descubrir y conocer el nivel del índice de severidad las

patologías con el propósito de solucionarlo rápidamente. A nivel nacional, **Loyola y Sánchez (2021)** en la tesis de grado titulada “Evaluación y Propuesta de Mejoramiento del Diseño Estructural de la Municipalidad Distrital de Cerro Azul, Cañete”, realizada en la Universidad César Vallejo, Lima Perú; se planteó como objetivo general realizar la evaluación y propuesta de mejoramiento al diseño estructural de la edificación ubicada en el espacio en estudio. Aplicaron el método de investigación exploratoria, la observación y determinación de correlaciones, aplicaron el método analítico, sintético y deductivo, la población y muestra estuvo conformada por el edificio de la municipalidad, aplicaron como instrumento a la entrevista y la revisión documentaria. Concluyeron que la edificación presentó irregularidad extrema en planta escenario no permitido para infraestructuras ediles. Que la edificación presentó derivas mayores a la permisible ubicadas en el extremo lateral derecho, la deriva de control fue de 0.005 para ambas direcciones. Que todas las columnas necesitaron mayor acero de refuerzo, la cual no debe tener menos de 1% del área de la columna. Que las vigas necesitaron mayor acero positivo y negativo de refuerzo. Que los análisis de dos zapatas se determinaron que las dimensiones asumidas fueron menores a las calculadas y se encontró que necesitaron mayor acero de refuerzo, respecto a las losas aligeradas se observó que presentaron déficit de acero negativo en el apoyo central y que el cortante actuante fue mayor al admisible en sus tres soportes.

Vásquez (2019) en la tesis de grado denominada “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018”, realizada en la Universidad Tecnológica de Los Andes, Apurímac, Perú; se planteó como objetivo general evaluar las patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura en el espacio en estudio. La metodología aplicada fue de enfoque cuantitativo y deductivo, la investigación fue de tipo no experimental transversal, de diseño descriptivo. La población y muestra estuvo conformada por 12 instituciones educativas, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Tuvo como resultados presencia de eflorescencia de sales con un porcentaje de 14.31%,

disgregación en un 8.07%; de estos 38.93% estuvieron presentes en las columnas, en muros se encontró un 35.35%, y en vigas 3.82% de patologías. Concluyó que las estructura presentaron un nivel considerable de presencia de patologías, por lo que recomendó realizar el mantenimiento correspondiente en el menor tiempo posible. A nivel local, **Ortiz (2019)** en la tesis de grado titulada “Determinación y evaluación de las patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro provincia Satipo y región Junín, enero 2019”, realizada en la Universidad Católica de Chimbote, Perú; se trazó como objetivo general la determinación y evaluación de las patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada en el espacio en estudio. La investigación fue de tipo no experimental, de diseño descriptivo, de enfoque cualitativo, la población y muestra estuvo conformada por las columnas, vigas, Sobrecimientos, y muros, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Concluyó que las vigas, columnas y muros presentaron índice de severidad de nivel leve y moderado. Que los porcentajes encontrados en las patologías fue de 37.29%, y el área no afectada fue de 62.71%. Que se encontraron 6 patologías en las vigas, columnas y muros, los porcentajes de presencia de patología fueron: eflorescencia 6.73%, corrosión 0.77%, humedad por capilaridad 1.81%, escamado 1.10%, hongos 11.98%, entizamiento 10.12%. Que el índice de severidad encontrados en las vigas, columnas y muros fue moderado en un 28.95 %. **Rinabi (2018)**. En la tesis de grado titulada “Determinación y evaluación de las patologías del mortero en columnas, Sobrecimientos, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del pool de máquinas de la Municipalidad Distrital de Punchana del distrito de Punchana, provincia de Maynas, región de Loreto, diciembre – 2017” realizada en la Universidad Católica de Chimbote, Perú; se trazó como objetivo general determinar y evaluar las patologías del mortero en columnas, Sobrecimientos, vigas y muros de albañilería en el espacio de estudio. La investigación fue de tipo no experimental, de diseño descriptivo, de enfoque cualitativo, la población y muestra estuvo conformada por las columnas, vigas, Sobrecimientos, y muros, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Encontró que el 98.73% se encontraron de las fisuras

tuvieron índice de severidad leve, el 88.52% de eflorescencias de salitre tuvieron índice de severidad leve, el 2.84% de fallas ocurridas por eflorescencias de salitre. Concluyó que el 33.47 % de todas las unidades evaluadas del cerco perimétrico presentaron patología y el 66.53 % no presentó patología. Que los tipos de patologías que se encontraron fueron Corrosión 0.13%; Organismos 5.44 %; Fisuras 1.73 %, Desprendimiento 7.37 %, Moho 18.43 %; Picadura 0.36 %. Que el Cerco Perimétrico del pool de máquinas de la institución edil en estudio presentó un nivel de índice de severidad tipo moderado. **Mallqui (2017)** en la tesis de grado titulada “Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017”, realizada en la Universidad César Vallejo. Huaraz. Perú, se trazó como objetivo general realizar la evaluación de las patologías del centro cultural del espacio en estudio. El tipo de investigación fue no experimental de diseño descriptivo, la población y muestra estuvo determinada por el centro cultural de la provincia de Huaraz, aplicó análisis, observación y medición, como instrumento check list. Encontró como resultado patologías en el primer piso de tipo Física 27.78% química 27.78% mecánica 33.33% y biológica 11.11%. En el área del segundo piso fueron patologías por causas físicas; 40.63%, en el tercer piso fueron patologías por causas mecánicas; 40.00%. Concluyó que el estudio de cada patología encontrada, cedieron proponer alternativas de solución a las patologías más preponderantes, mediante la creación de una propuesta de solución a las patologías indicadas y proponer la mejora de la habitabilidad del objeto de estudio, que se logró evaluar las patologías de tipo físicas, mecánicas, químicas y biológicas en el Centro Cultural.

2.2. BASE TEÓRICA

Fundamento teórico de las patologías en las estructuras. Las patologías que se presentan en cada uno de los elementos de las estructuras de un determinado edificio son consideradas como enfermedades que aparecen debido a múltiples factores, estos pueden ser debido a causas internas o externas. Se entiende también que la patología es el estudio realizado por el profesional de la ingeniería civil de las enfermedades que aparecen en las

estructuras, y que causan la reducción de las características más fundamentales de dichas estructuras, debido a ello es que se da considerable importancia al estudio de las patologías sea cual fuere el índice de severidad que presente. **(Lostaunau, 2013; Jennings, 2008, p. 65)**. El estudio de la patología también es considerado como ciencia por que se genera mediante el proceso investigativo y tiene objeto de estudio, este objeto son las diversas enfermedades que se generan en cada una de las estructuras de las edificaciones, asimismo estudia las deficiencias que ocurren en las características estructurales de cada estructura y su impacto en la totalidad de la edificación, esas estructuras generalmente son de concreto en sus diversos tipos. Las patologías generalmente afectan y debilitan la capacidad estructural y de resistencia de las columnas, las vigas, lozas, muros, entre otros elementos estructurales. Las patologías pueden presentarse en tres niveles, leve, moderado y severo. **(Metha y Monteiro, 2013, p. 2; Avendaño, 2006)**. Los problemas que presentan las patologías en los muros afectan la capacidad funcional de dicha estructura, específicamente en sus características físico mecánicas, resistencia a la presión, a la tensión, así como también, influye negativamente en la presentación y comodidad de quién es habitan en la edificación, ello conlleva a que se sienta una baja calidad en la característica habitable de la estructura. En ese sentido, las patologías deben ser inspeccionadas con cierta frecuencia mediante la visión presencial, y haciendo uso de mecanismos propios para el análisis, las patologías son analizadas, y sus datos son llenados en una hoja de registro de datos y posteriormente es llenado a un sistema informático en donde se registran y procesan los datos **(Harmsen, 2005, pág. 78; Muñoz, 2001)**. Los problemas de patología que pueden aparecer en las columnas pueden afectar la capacidad portante de carga de dicho elemento estructural, específicamente las grietas pueden permitir el ingreso de elementos corrosivos, tales como agua, aire, ácidos, los cuales pueden afectar a la estructura de acero y, como consecuencia de ello, reducir la capacidad portante de carga, lo cual pone en peligro a toda la edificación. **(Monroy, 2007)**. Las patologías pueden afectar también a las vigas son diversas, no obstante, las patologías más frecuentes en este elemento estructural son las

fisuras, las grietas, la corrosión, eflorescencias, etc. Esta estructura puede sufrir las mismas consecuencias que en las columnas debido que ambas estructuras soportan las cargas vivas y muertas de la edificación, es por ello, que el cuidado de la estructura de acero es fundamental para que la distribución de cargas se realiza de manera proporcional hacia las columnas, caso contrario se verían afectados las propiedades de resistencia a la compresión, a la tracción, a la flexión, etc. **(NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION, 2018; Barreiro, 2014)**. Para su adecuado estudio, las patologías se seleccionan en función a su origen o causas, en ese sentido, las patologías aparecen en las estructuras debido a fallas, deterioros o daños; en el caso de la patología por fallas pueden haber sido causados por deficiencia en el diseño estructural, deficiente uso de la materia prima en cantidad y calidad, proceso de construcción de la estructura, la cual puede ser mala praxis en el proceso, incumplimiento de lo que indica el expediente técnico o plano, deficiente diseño de mezcla, lo cual puede incluir el uso de material cementante de mala calidad. **(Barreiro, 2014; PCA, 2001)**. La literatura científica señala la existencia de patologías que tiene como origen a elementos externos a los procesos de construcción, esto hace referencia a las fuerzas sísmicas, las inundaciones, derrumbes incendios naturales causados por relámpagos, etc. En el estudio también se debe tener en cuenta que son agentes de generación de patologías a las personas que habitan la edificación, las personas clavan clavos en las paredes, afectan a las losas, muros y vigas mediante acciones indebidas, es decir, adoptan una conducta de descuido frente a las estructuras **(Fay, 2015; Beall, 2003)**. La presencia de patologías en los elementos estructurales de una edificación puede tener como origen al tiempo, al medio ambiente, a la persona humana, a los procesos operativos con el cual ha sido construidos, etc., estas estructuras presenta un diseño y son elaborados en función a ese diseño, no obstante, la duración de estos productos es limitado y se les conoce como periodo de vida, en tal sentido, el tiempo juega un rol importante en la aparición de patologías los cuales van a deteriorar a los elementos estructurales, teniendo en cuenta la temporalidad y otros factores, quienes estén a cargo del mantenimiento de la edificación, deben planificar mantenimientos preventivos y correctivos con

el objetivo de minimizar los impactos negativos en las propiedades estructurales de las columnas, vigas, muros y losas (**Mohajan, 2017; Metha y Monteiro, 2013**).Tipos del proceso patológico: Procesos físicos: Las patologías causadas por procesos físicos, los cuales pueden ser por el frío, las granizadas, las heladas, lluvias, inundaciones, etc., deterioran significativamente la resistencia estructural de cada elemento de la edificación. El proceso mecánico, los cuales pueden ser golpes, chancados, etc., factores que generan fisuras, grietas, desprendimientos, erosiones etc. Las patologías producidas por procesos químicos consisten en una combinación de factores tales como variaciones de frío y calor, aire con agua; pueden ocasionar la aparición de oxidaciones, eflorescencias, etc. (**Rolim, 2017; Paz, Sánchez, et al, 2020**).Entonces, las patologías físicas presentan malformaciones en las estructuras de concreto de carácter físico, son ejemplos de patologías físicas la suciedad, las heladas, en general, cualquier proceso natural, etc., específicamente, lo que causa a las patologías físicas, es el contexto físico y natural, estos tipos de patologías no presentan impactos negativos en las estructuras moleculares, por el contrario, presentan cambios físicos, estos también pueden afectar negativamente a las propiedades de los elementos estructurales (**NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION, 2018; AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2009**). Las patologías mecánicas, son los resultados de los factores mecánicos de aparición de patologías, así como también debido a la acción defectos mecánicos que provocan malformaciones, fisuras, grietas de materiales de los elementos de la construcción, desprendimiento de materiales, etc. (**AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2015; Astorga, 2009**).Las patologías químicas, son malformaciones o enfermedades que surgen en las estructuras de concreto como resultado de las reacciones químicas ejecutadas dentro de la estructura que ya presenta estas enfermedades, ello se explica debido a la existencia de humedad, la presencia de ácidos entre otros compuestos químicos, que durante la reacción química van a dar como resultado, a la descomposición y pérdida en la capacidad estructural y, por consiguiente, ello afectará en el tiempo la durabilidad de cada uno de los elementos estructurales (**Mamani,**

2018).Patologías estructurales más frecuentes, las patologías estructurales más frecuentes en esta parte del país son: Eflorescencia, es un tipo de patología que necesita de la presencia de agua en el elemento estructural, combinado con los ácidos, dan lugar a lo que se conoce como eflorescencia; se le define como un polvo de color blanco y seco, los cuales se cristalizan en forma de sales que se diluyen en el agua, esta patología, generalmente suele aparecer en la parte superior del elemento estructural y con contenido de agua, tiene un aspecto salitroso, cuando no hay agua su apariencia es más blanca, se observa más en muros de ladrillos, aunque también pueden aparecer en las columnas, vigas y losas. El agua que da origen a esta patología puede provenir de lluvias, humedad del medio ambiente, humedad en el terreno construido, construcciones cercanas a terrenos de regadío, etc. **(Fay, 2015, 2013; Barlow, P. & Barth, 1993)** La eflorescencia también se define como que es una anomalía patológica que tiene como origen en la presencia de agua de diversas fuentes, cuyos elementos químicos al reaccionar con el aire forman la presencia de sales y ácidos de color blanco, tiene la característica de que pueden aparecer en pequeñas áreas, pero que con el tiempo pueden incrementarse significativamente. Los compuestos químicos que dan origen a la influencia son el agua, el oxígeno del aire, el calcio, silicio, nitrógeno y carbono del elemento estructural. **(EUCLID GROUP TOXEMENT, 2017, p. 32; Broto, 2009).**Es una patología que se origina como consecuencia de las reacciones químicas entre un metal y el oxígeno del aire o del agua, por lo tanto, este problema se genera en estructuras que presentan aceros o fierros en su interior; para que se produzca la oxidación, deben existir fisuras o grietas en el elemento estructural, el agua o el aire ingresan por estas patologías llegando hasta el acero, en donde se llevan a cabo las reacciones químicas, que con el tiempo van a generar la presencia de moho u oxidación, patología que va a disminuir significativamente la capacidad estructural de las columnas, vigas, etc. **(Herrera, 2016; Kuroiwa, 2009).** La corrosión se conceptúa como el deterioro de un material metálico como consecuencia de un proceso electroquímico. En los elementos estructurales, tales como columnas y vigas que disponen en su interior de fierros o aceros, la corrosión es ocasionada debido a que los elementos participantes en las reacciones

electroquímicas ingresan el oxígeno, agua, entre otros componentes, por las patologías denominadas fisuras o grietas **(Silva, 2017)**. Estas patologías corroen una parte del área de la estructura metálica, el acero inoxidable al corroerse, parte de su estructura se desprende del hierro para convertirse en residuos óxido, el hierro al perder diámetro de sección, pierde también su capacidad estructural de manera significativa **(Oliveira, Ajos y Santos, 2016)**. La corrosión es una patología en donde se observan pérdidas de partículas del elemento estructural, generalmente esta parte estructural se corroe con el tiempo, perdiendo significativamente la materia prima con que está construida el elemento estructural, sucede que una parte o área de la estructura se descascara, lo cual permite que el elemento estructural pierda parte de su material constituyente y se vaya debilitando poco a poco su capacidad de soporte de carga. **(Vásquez, 2018; Fay, 2015)**. La patología denominada desprendimiento consiste en que una parte del material estructural se separa de dicha estructura, generalmente este sucede con los materiales de acabado y el material estructural o de soporte, esto sucede a causa de deficiencias en la adherencia del material de acabado con el material estructural, el desprendimiento afecta negativamente la habitabilidad y la belleza de la estructura, así mismo, afecta la parte económica en el mantenimiento de la estructura. Se sostiene que el desprendimiento es causado por efectos el clima, también por efectos mecánicos físicos que generalmente son ocasionados por quién habita la edificación **(López y López, 2014)**.

La patología denominada grieta es una abertura de una pieza estructural y que tiene establecido ciertas mediciones para que sea considerada como tal, esta patología impacta negativamente en las propiedades estructurales de columnas, muros, vigas, losas, etc., el ancho de una grieta para que sea considerada como tal debe tener como mínimo 1 mm de ancho, este tipo de patología se origina debido a causas internas y externas, el impacto negativo de esta patología consiste en que debilita la capacidad portante, la resistencia a la compresión, resistencia a la tensión, etc., el tiempo es enemigo de las patologías, en especial de las grietas, con el paso del tiempo, esta patología puede incrementar su tamaño y amplitud haciendo que la estructura se debilite

significativamente **(Campiño, 2018; Broto, 2009, p. 125)**. Se denomina fisura a una patología que presenta mayor frecuencia de aparición en las estructuras de edificaciones, esto sucede debido a que son ocasionados por diversas causas tanto internas como externas, estos pueden ser por expansión o contracción del concreto, también sucede por deficientes operaciones constructivas, falta de calidad en los materiales usados, etc. **(Oliveira, Anjos y Santos, 2016, p.1)**. Las fisuras son consideradas como problemas patológicos que presentan mayor crecimiento en función al tiempo, y qué pueden llegar a convertirse en grietas debido a varios factores, entre ellos el tiempo. Las fisuras también son definidas como la separación parcial de un elemento estructural, se consideran fisuras aquellas patologías que presentan divisiones menores a un mm de ancho, en el análisis de esta patología se considera el tamaño del área en donde se presenta, la dirección de la fisura, profundidad y ancho, dirección longitudinal, transversal, vertical y diagonal, así como también el componente aleatorio de la dirección **(Muñoz, 2001 p.22)**. que las fisuras anchas pueden medir más de 2 mm. **(Caroca, 2010; p. 138)**. La Desintegración es conocida como desintegración se debe a causas de golpes o lesiones que han ocurrido con anterioridad, también que pueden haber sido causadas por presencia de agua, deformaciones de fisuras, deformaciones de grietas, etc. Que se conceptúa como el desprendimiento de material ocasionado por deficiencias de adhesión de materiales estructurales **(Cusipoma, 2016; PCA, 2001)**.

La disgregación consiste en las fracturas o roturas de un elemento estructural causadas por elementos internos o externos, los cuales generan potentes tracciones en el elemento estructural, la cual al no resistir genera que parte del material se desprenda de la estructura, las deformaciones considerables en la estructura originan esta patología, así como también la humedad puede ser otro factor que pueda disgregar al material de las columnas, vigas, muros, etc. (Beall, 2003). Se entiende como humedad a la existencia de agua en sus diversos Estados en la parte interna o externa de un elemento estructural, y qué concatenado a las variabilidades de temperatura pueden causar reducciones de las características físico mecánicas de las estructuras

(Quispe, 2016; Saldaña, 2016). Desprendimientos son patologías que consiste en el desprendimiento de una parte pequeña de una determinada estructura, afecta a losas, columnas, muros, vigas, etc., se originan debido a factores de los procesos constructivos, mala calidad de material, y tratamiento de la estructura por parte de quienes lo habitan **(Metha & Monteiro, 2013).** Desintegración es una patología que consiste en la pulverización de una sección pequeña de una estructura, tales como muros, concretos de vigas, columnas, y en menor cantidad en losas. Son generados por mala calidad de material, procesos de construcción deficiente, y tratamiento inadecuado de los elementos estructurales por parte de las personas **8(Quispe, 2016).** Los elementos estructurales son las Vigas: La viga funciona por flexión, esto genera tensiones de tracción y compresión, estas resistencias muestran valores cuantitativos que se usan en el cálculo en función a su momento flector, también se puede usar en el momento de inercia las patologías que aparecen en la sección de las vigas, las fisuras que presenten diferentes índices de severidad, aunque no simbolizan mayor peligro para sus peculiaridades funcionales, sí la viga como elemento estructural presenta considerables aspectos o eventos de falta de calidad en el acabado de la construcción **(AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2015). (Metha & Monteiro, 2013).** Otro elemento estructural muy importante en la construcción de edificaciones es la columna, son estructuras verticales, cuya sección transversal puede ser de forma cuadrada, rectangular o circular, la altura de la columna depende del diseño ya que allí se diseña la mezcla, número de acero, sección de la columna, etc. De acuerdo con el **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2006, p. 243)** la columna es una estructura que tiene como función soporta las cargas verticales de compresión trasladado por las vigas, también se le conoce como un componente de arquitectura vertical con geometría volumétrica de sección generalmente cuadra, rectangular y circular, su importancia se fundamenta en la capacidad de transmitir las cargas a los cimientos. Los muros en una edificación edil generalmente son de tipo confinada, es decir, es un tipo de muros que se encuentra coberturada por columnas y vigas. En este caso se le conoce como albañilería confinada, el muro tiene como unidad de

construcción al ladrillo, los cuales se encuentran entrelazados y cohesionados por una mezcla denominada mortero, el mortero es elaborado con agua, cemento, agregados, también se le puede adicionar una cantidad de diseño de ciertos aditivos, la función de los muros es dividir las áreas o espacios en las edificaciones (**AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2015; Harmsen, 2005**) Los muros portantes son parte de una edificación pública, como el de una institución edil, su función es la de aguantar y transmitir las fuerzas estructurales del sistema de edificación, son diseñadas para que puedan soportar fuerzas internas y externas, estas fuerzas son transmitidas principalmente como cargas o fuerzas verticales y horizontales hacia la base de la edificación (**Mallqui, 2017**). El muro tabique o no portantes es un elemento estructural que no soporta carga vertical, debido a que lo soportan las vigas y columnas, este tipo de muros se aplican en la construcción en los cercos perimétricos, en las divisiones de los ambientes, estos tipos de muros se diseñan teniendo en cuenta a las cargas perpendiculares a su plano y que pueden ser producidas por fuerzas de la naturaleza, fuerzas sísmicas, etc. (**Velasco, 2014**). La Patología en la estructura de muros afectan a los muros de manera independiente del tipo, las patologías que se pueden presentar en los muros son fisuras, eflorescencias, rajaduras, humedades, corrosiones, descascaramiento, etc., estas patologías se generan o aparecen en función al inadecuado uso de material, deficientes procesos operativos en la elaboración o construcción del muro, presencia de diferenciales de temperaturas, fuertes lluvias, granizadas, heladas, etc., otro factor importante lo constituyen las personas que viven o habitan con este tipo de infraestructura (**ACI COMMITTEE 309, 2005**). De acuerdo con **Peña (2016)**, este tipo de enfermedades del concreto también son definidos como características patológicas que suelen presentarse en los diversos tipos de muros de una edificación, este tipo de patología está en la capacidad de propiciar el derrumbe de la infraestructura, y puede generar pérdidas de dinero, se tiene que volver a construir, generando pérdida de tiempo y dinero en todo el proyecto de construcción. La evaluación y diagnóstico patológico en estructuras que se presentan en cualquier tipo de muro conlleva hacia el desarrollo de un conjunto de etapas con la finalidad de

determinar el impacto de estas patologías, que pueden influir en la resistencia, durabilidad y estabilidad del muro en su totalidad; el diagnóstico reside en desarrollar la inspección o diagnóstico inicial, y posteriormente llevar a cabo la inspección de forma bastante detallada, **(OLIVEIRA, J., ANJOS, M. y SANTOS, 2016)**.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicada porque se aplicaron los conocimientos sobre las patologías contextualizados con la realidad problemática (Hernández, Fernández y Baptista, 2014); asimismo la investigación fue no experimental porque no se desarrolló ningún tipo de experimento, esto significó que el investigador no tuvo que manipular la variable independiente para posteriormente mediar a la variable dependiente. Fue transversal porque solo se tomaron datos de las patologías una sola vez durante todo el proceso investigativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Una investigación es aplicada cuando que se fundamenta en la investigación básica para dar solución a los problemas, esto significa que se aplican conocimientos ya demostrados en la solución de problemas (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El diseño de investigación fue descriptivo porque se describió a cada uno de los problemas patológicos encontrados en los elementos estructurales de la Municipalidad de Recuay (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El esquema del diseño de la investigación fue el siguiente:



Donde:

M = Muestra

O = Observación

A = Análisis

R = Resultados

La Observación es el proceso de analizar reflexiva y razonadamente los atributos o características del objeto de estudio identificando (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La muestra o estructura del edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fue observada para identificar la presencia de patologías estructurales, luego fue analizada con la finalidad de determinar los índices de severidad de cada una de ellas, la información analizada fue procesada para obtener resultados de los índices de severidad

de cada una de las patologías; posteriormente se alcanzó una propuesta de mejora.

3.2. Variables y operacionalización

Variable: Una variable es un atributo, propiedad o característica de un determinado objeto de estudio cuyo valor cualitativo o cuantitativo puede variar en el tiempo (Carrasco, 2009). **Variable independiente:** Estructura. La variable estructura es el esqueleto que soporta las cargas vivas y muertas a las que está sujeto una determinada edificación (Monroy, 2007).

Definición conceptual: Es la descripción teórica y debidamente fundamentada de las características o atributos de un objeto de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Definición operacional: Es la descripción de con qué y cómo se va a medir a la variable en estudio, la cual generalmente se hace en función de los indicadores y dimensiones (Tamayo, 2004).

Indicadores: Un indicador es una unidad de medición con la cual se miden específicamente las características, atributos, o cualidades de una variable (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Escala: indica los tipos de datos con que se va a medir a los indicadores, dimensiones y a las variables de la investigación (Tamayo, 2004).

Dimensiones: Las dimensiones son elementos en las que se estructura o descompone cualquier variable con fines de medición, se pueden identificar por componentes, estructura, fases, etc., de una determinada variable.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: La población se define como la totalidad de elementos que tienen las mismas características de estudio (Carrasco, 2009). Para la presente investigación, la población estuvo constituida por la estructura del edificio de la Municipalidad de Recuay, Ancash 2022.

Muestra: Se define a la muestra como que es una parte o subconjunto de una población, con la particularidad de ser representativa de la población de donde se ha extraído la muestra (Carrasco, 2009). Para la presente investigación, la

muestra estuvo constituida por el edificio de la Municipalidad de Recuay, Ancash, 2022, fue la misma que la población.

Muestreo: El muestreo es el proceso de selección de cada uno de los elementos de la muestra, es la forma o método de cómo se obtienen los elementos de muestra; una muestra es probabilística cuando cada elemento de muestra es seleccionado en función a un método probabilístico aleatorio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El muestreo fue no probabilístico porque no se tuvo que elegir la muestra de manera aleatoria, por el contrario, la muestra fue una sola estructura que correspondió al edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay.

Criterio de inclusión y exclusión: Se incluyeron a todas las estructuras que presentaron algún tipo de patologías, y se excluyeron a las estructuras que no presentaron ningún tipo de patologías. La unidad de análisis fue la estructura con presencia de patología.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: La técnica que se aplicó en la captación o recogimiento de los datos fue la observación, se tuvo que observar e identificar la presencia de patologías en la estructura del edificio, estas fueron catalogadas por los tipos de patologías encontradas en el edificio municipal. La observación es la actividad que el investigador realiza de manera razonada y reflexiva con la finalidad de recoger datos o información (Tamayo, 2004).

Instrumento: El instrumento que se utilizó fue la hoja de registro de datos en donde se registraron las patologías encontradas, las cantidades en áreas por cada tipo de patología; y de ella se hizo el vaciado de datos a la hoja de cálculo Microsoft Excel en donde se tuvieron que realizar los cálculos estadísticos por tipo de patología, áreas e índice de severidad. La hoja de registro de datos es un medio físico en donde el investigador puede registrar datos e información para poder procesarlo posteriormente (Tamayo, 2004).

Para la determinación del nivel de severidad en las patologías se tuvo que utilizar el instrumento denominado ficha técnica de identificación de patologías

(fisura, grietas, eflorescencias, etc.), para ello se tuvo en cuenta que el índice de severidad leve fue ($IS < 15\%$), Moderado $15\% < (IS < 35\%)$ y Severo ($IS > 35\%$).

Validación: El instrumento que se utilizó en la presente investigación fue validado mediante la aplicación del método de juicio de expertos, en ese sentido, se han entregado los instrumentos a cada uno de los expertos, quienes han evaluado y validado a dichos instrumentos, los expertos seleccionados fueron expertos con conocimientos en patologías estructurales en edificaciones públicas como las de una institución edilicia.

Confiabilidad: La confiabilidad del instrumento se ha medido con la aplicación del método de Alfa de Cronbach, el proceso de determinación de la confiabilidad se realizó mediante prueba piloto con diez registros, y se hizo uso de una hoja de cálculo Microsoft Excel, el valor del instrumento mediante este método fue de 0.832.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos lo constituyeron los procesos y actividades que se tuvieron que ejecutar o desarrollar durante el proceso investigativo con el propósito de conseguir los objetivos generales y específicos planteados.

Paso 1: El proceso inició con la identificación del problema de presencia de patologías en la Municipalidad de Recuay (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Paso 2: Se elaboró un documento para realizar el estudio a la alcaldía y aprobación del documento

Paso 3: Se identificaron las muestras y se realizaron mediciones de las patologías en las estructuras del edificio de la municipalidad (Carrasco, 21009).

Paso 4: se planteó el problema, se elaboró el marco teórico, antecedentes, justificación, problemas, objetivos e hipótesis, se elaboró la metodología de la investigación (Carrasco, 21009).

Paso 5: Se elaboró los resultados: con el recogimiento de datos, los procesos de análisis de datos por cada muestra, almacenamiento de datos en una hoja de cálculo, procesamiento elaboración de tablas de frecuencia, gráficos, interpretación de resultados por cada objetivo específico y general, análisis y discusión de los resultados en función de los antecedentes y el marco teórico, conclusiones, recomendaciones y resumen de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Los procedimientos realizados para la presente investigación consistieron en aplicar las metodologías de la observación, medición, análisis, síntesis, y propuesta de mejora de las patologías que se pudieron encontrar. La información se colocó de la siguiente manera: la cantidad de áreas de muestra, total de área de la estructura, área con presencia por cada tipo y total por cada tipo de patología, área con y sin daño que fueron llenados en la hoja de registro de datos, mientras que los índices de severidad de las patologías fueron llenados por cada tipo de patología, estos fueron llenados en el instrumento ficha técnica de severidad de las patologías.

3.6. Método de análisis de datos

La data e información se recogieron mediante el instrumento denominado hoja de registro de datos, se tuvo en cuenta para el estudio la observación de cada una de las estructuras del edificio de la Municipalidad de Recuay, los datos sobre la presencia de patologías se midieron en largo por ancho para determinar la cantidad de la presencia de patologías en áreas, los datos fueron almacenados por cada estructura y por cada tipo de patología, posteriormente fueron ingresados a una hoja de cálculo Microsoft Excel . Luego se procedió con la realización de los cálculos estadísticos por cada tipo de muestra, para ello, los datos fueron estructurados en una tabla, se realizaron los cálculos estadísticos y la graficación respectiva, para luego ser interpretados. Los cálculos implicaron la cantidad de áreas con y sin presencia de patologías, cantidad de áreas de patologías por cada tipo, mapa de índice de severidad por cada tipo de patología, graficación en todos los casos de presencia de patologías, graficación de las patologías, índice de severidad. Para el cálculo de las muestras y la cantidad de dichos modelos, se consideró a la totalidad

de la estructura de los elementos estructurales del objeto de estudio, las áreas fueron seccionadas en 04 estructuras del primer y segundo piso de la infraestructura de la municipalidad en estudio.

3.7. Aspectos éticos

Beneficencia: La presente investigación se realizó con la finalidad de beneficiar la Municipalidad de Recuay, a sus empleados, a futuros investigadores y a la comunidad en general mediante el aporte que consistió en la determinación de las patologías e índices de severidad, así como la propuesta de mejora.

No maleficencia: En todo el proceso investigativo, el investigador buscó no hacer daño, no caer en actos de maleficencia ya que adoptó una conducta fundamentada en la ética y la moral, en ese sentido, se expuso bajo juramento que todo el contenido de la tesis fue trabajo del investigador, se ha respetado la autoría de las investigaciones mediante citas correspondientes, que las propiedades intelectuales de otros investigadores y que forman parte de la presente tesis fueron debidamente citadas en función a la metodología ISO 690, el investigador se comprometió en dar fiel cumplimiento de los principios éticos pertinentes a una investigación de trascendencia internacional.

Autonomía: El investigador ha sido libre y ha actuado en el desarrollo de la investigación de manera autónoma, sin condicionantes externos ni internos, asimismo, el investigador no ha manipulado ningún tipo de información o datos que haya podido variar convenientemente los resultados de la investigación, por el contrario, ha respetado lo señalado en el artículo 7 de la Resolución de Consejo de la universidad N°0262-2020/UCV en donde se aprobó el Código de Ética respecto a la Investigación de la Universidad César Vallejo.

Justicia: Se aplicó el principio de justicia mediante el tratamiento de igualdad con quienes participaron en el desarrollo de la presente investigación, la participación fue enteramente voluntaria. Que de acuerdo con el artículo 15° sobre las faltas a la ética, se ha dejado por declarado que el autor no ha fabricado ni falseado los datos por ningún motivo, los resultados han sido mostrados de manera objetiva.

IV. RESULTADOS

4.1. Respuesta al objetivo específico 1

Identificar las patologías en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022.

Oficina 1:

Tabla 1.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 1

OFICINA 1	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	14.8	211.8	7.0	197.0

Fuente: Elaboración propia

En la oficina 1 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con presencia de patologías fue de 14.8 m², el área total fue de 211.8 m², el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 197.0 m².

Tabla 2.

Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 1

Oficina 1	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²
Muro 1	1.2	0.9	1.1	0.6	0.2
Columna	1.1	1.2	0.6	0.3	0.4
Viga	0.7	0.6	0.9	0.4	0.3
Losa	1.3	0.8	1.2	0.7	0.3
TOTAL	4.3	3.5	3.8	2.0	1.2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de las patologías encontradas en la oficina 1 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.

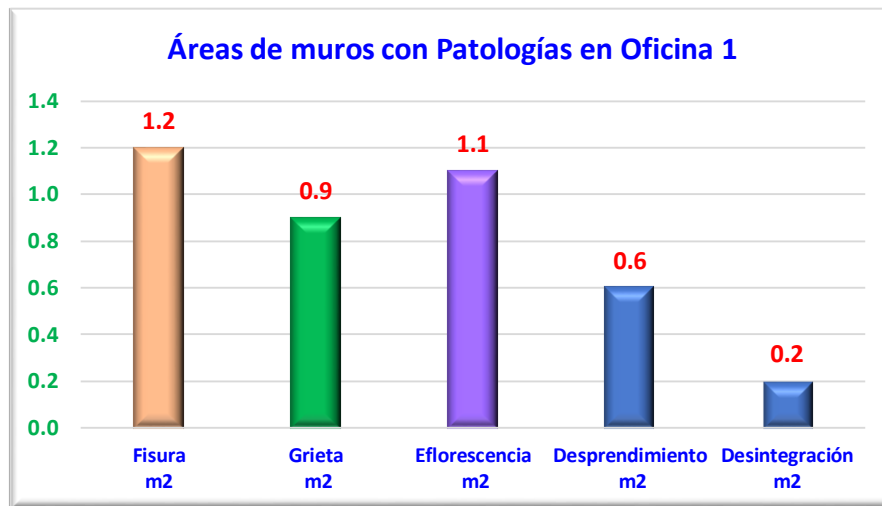


Figura 1. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 1

Interpretación de oficina 1, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 1.2 m², grietas con 0.9 m²., eflorescencias con 1.1 m²., desprendimientos con 0.6 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

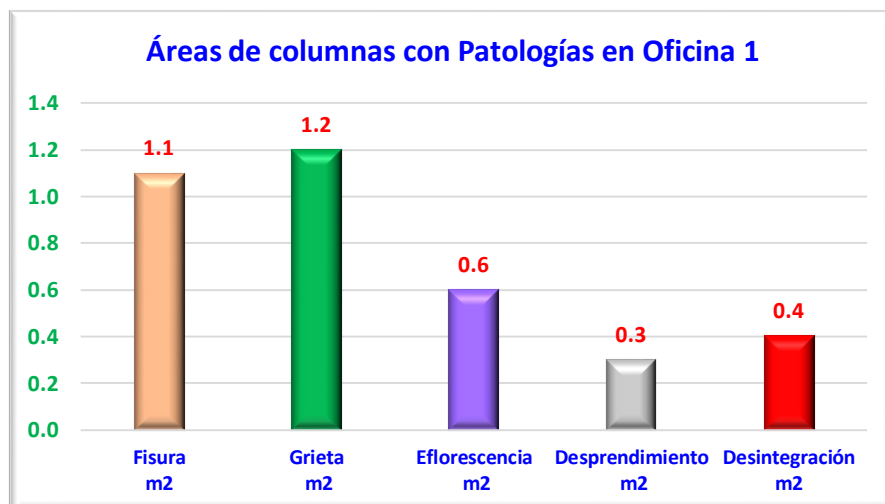


Figura 2. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 1

Interpretación de la oficina 1, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 1.1 m², grietas con 1.2 m²., eflorescencia con 0.6 m²., desprendimiento con 0.3 m², y desintegración con 0.4 m². Tal como se puede

observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

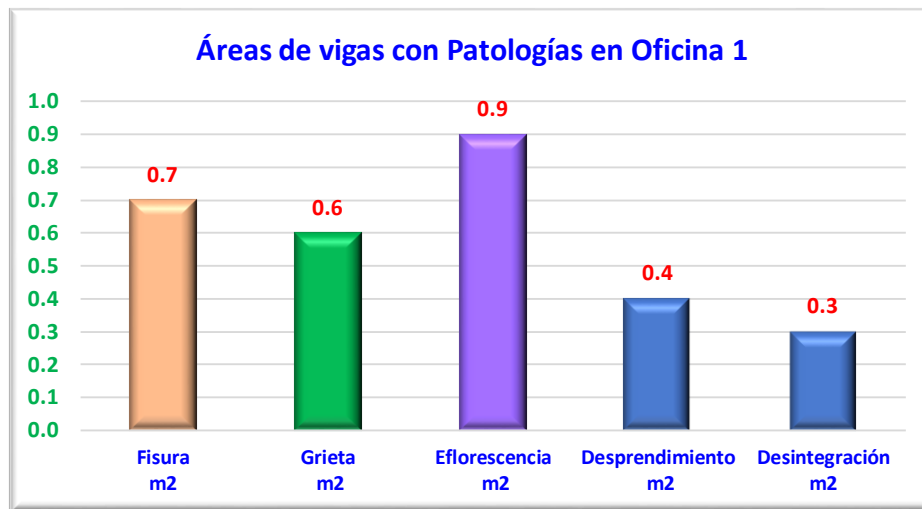


Figura 3. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 1

Interpretación de la oficina 1, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.7 m2, grietas con 0.6 m2., eflorescencia con 0.9 m2., desprendimiento con 0.4 m2, y desintegración con 0.34 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

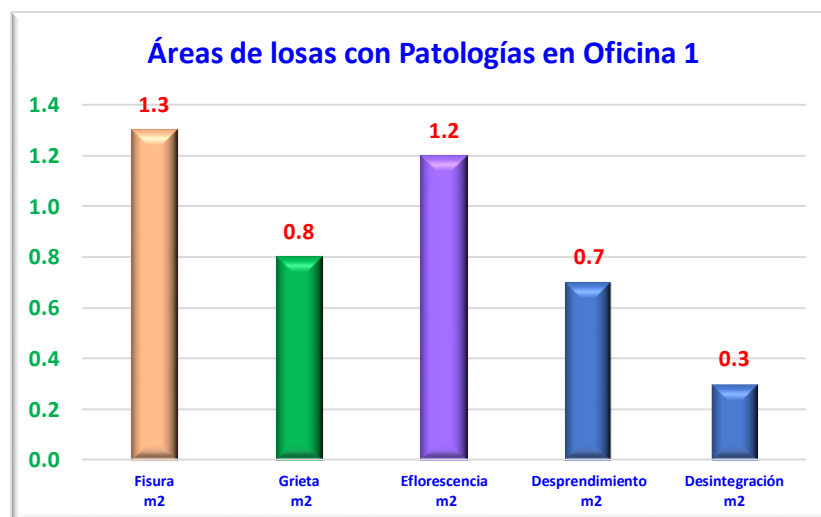


Figura 4. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 1

Interpretación de la oficina 1, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 1.3 m², grietas con 0.8 m²., eflorescencia con 1.2 m²., desprendimiento con 0.7 m², y desintegración con 0.3 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

Tabla 3.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 1*

Oficina 1	Total área estructura con patología
Muro 1	4.0
Columna	3.6
Viga	2.9
Losa	4.3
TOTAL	14.8

Fuente: Elaboración propia

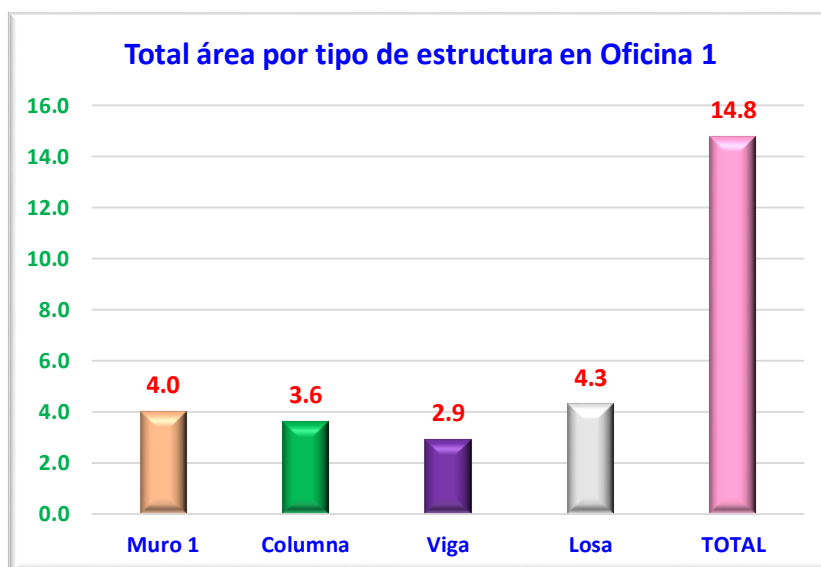


Figura 5. Área total con patologías por estructura en la oficina 1

Interpretación de la oficina 1, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 4.0 m² en las columnas se encontraron 3.6 m², en las vigas se encontraron 2.9 m², en las losas se encontraron 4.3 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 14.8 m².

Tabla 4.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 1*

Oficina 1	Fisura m2	Grieta m2	Eflorescencia m2	Desprendimiento m2	Desintegración m2	Total área estructura con patología
Muro 1	1.2	0.9	1.1	0.6	0.2	4.0
Columna	1.1	1.2	0.6	0.3	0.4	3.6
Viga	0.7	0.6	0.9	0.4	0.3	2.9
Losa	1.3	0.8	1.2	0.7	0.3	4.3
TOTAL	4.3	3.5	3.8	2.0	1.2	14.8

Fuente: Elaboración propia

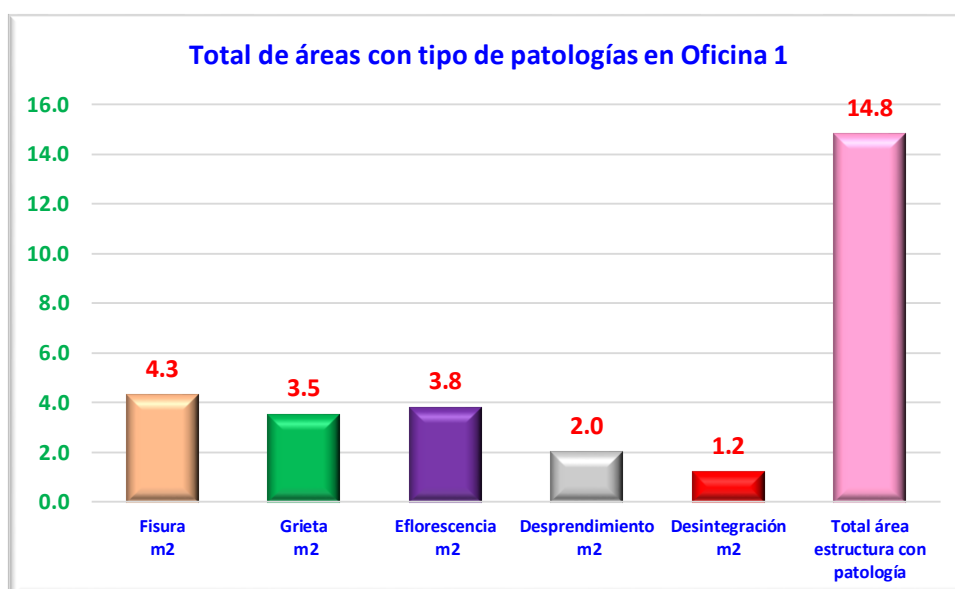


Figura 6. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 1

La interpretación del total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 1, la patología fisura tuvo un total de 4.3 m2, la patología grieta tuvo 3.5 m2, la patología eflorescencia tuvo un total de 3.8 m2, mientras que la patología desprendimiento tuvo un total de 2.0 m2, y la patología desintegración tuvo un total de 1.2 m2. La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 14.8 m2.

Oficina 2

Tabla 5.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 2

OFICINA 2	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	9.2	195.4	4.7	186.2

La interpretación en la oficina 2 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con presencia de patologías fue de 9.2 m², el área total fue de 195.4 m², el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 186.2 m².

Tabla 6.

Áreas y tipos de Patologías encontradas en la oficina 2

Oficina 2	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²
Muro 1	0.8	0.6	0.5	0.2	0.4
Columna	0.7	1.1	0.5	0.2	0.3
Viga	0.6	0.4	0.6	0.1	0.2
Losa	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2
TOTAL	3.0	2.5	1.9	0.7	1.1

La interpretación de las patologías encontradas en la oficina 2 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.



Figura 7. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 2

La interpretación en la oficina 2, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 0.8 m², grietas con 0.6 m²., eflorescencias con 0.5 m²., desprendimientos con 0.2 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

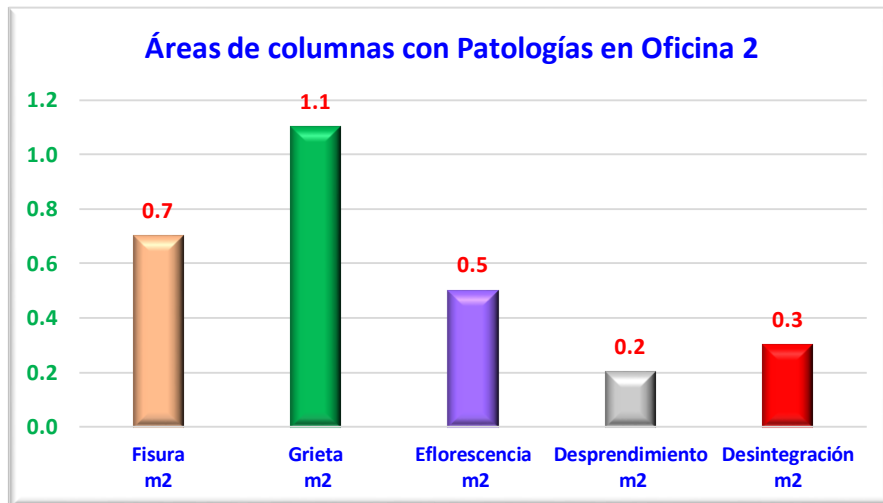


Figura 8. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 2

La interpretación de la figura de la oficina 2, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 0.7 m², grietas con 1.1 m²., eflorescencia con 0.5 m²., desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.3 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

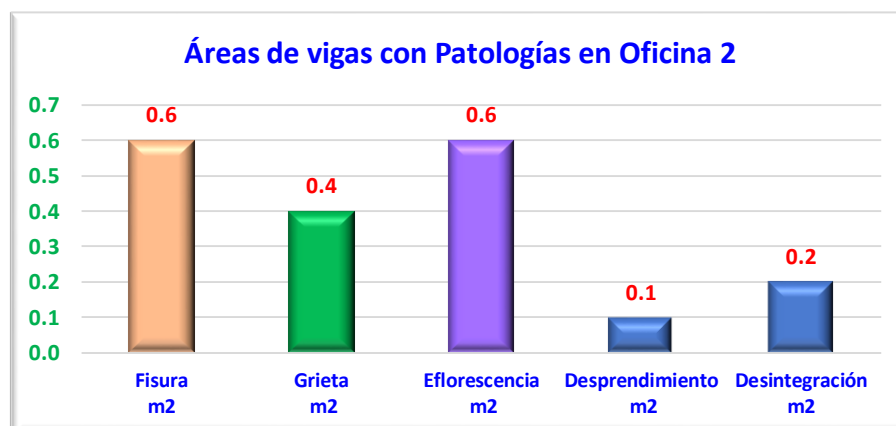


Figura 9. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 2

La interpretación de la figura de la oficina 2, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.6 m², grietas con 0.4 m²., eflorescencia con 0.6 m²., desprendimiento con 0.1 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

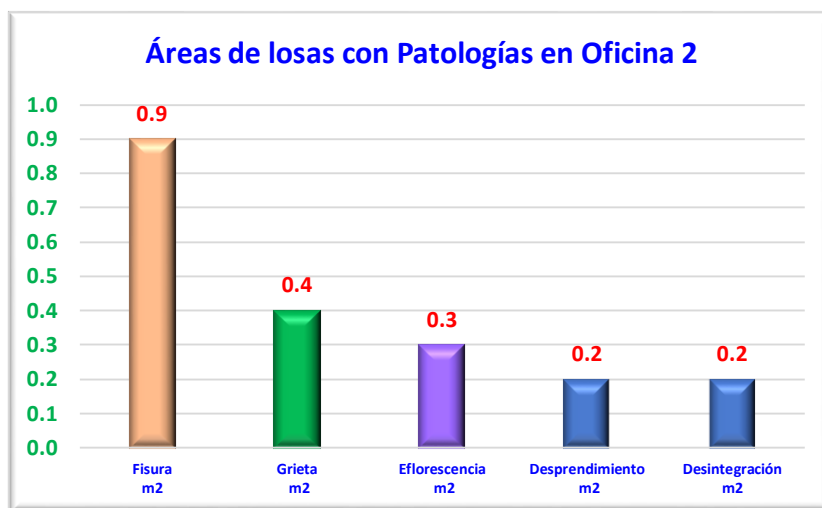


Figura 10. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 2

La interpretación de la figura en la oficina 2, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 0.9 m², grietas con 0.4 m²., eflorescencia con 0.3 m²., desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

Tabla 7.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 2*

OFICINA 2	Total área estructura con patología
Muro	4.0
Columna	3.6
Viga	2.9
Losa	4.3

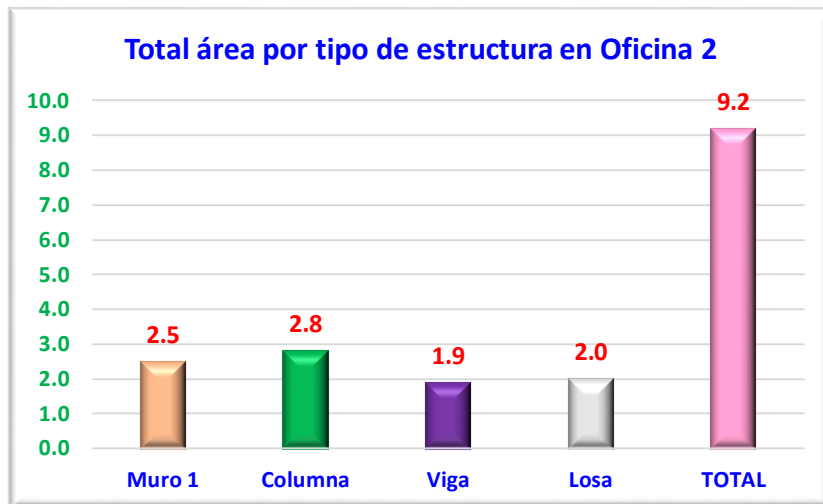


Figura 11. Área total con patologías por estructura en la oficina 2

La interpretación en la oficina 2, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 2.5 m² en las columnas se encontraron 2.8 m², en las vigas se encontraron 1.9 m², en las losas se encontraron 2.0 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 9.2 m².

Tabla 8.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 2*

Oficina 2	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1	0.8	0.6	0.5	0.2	0.4	2.5
Columna	0.7	1.1	0.5	0.2	0.3	2.8
Viga	0.6	0.4	0.6	0.1	0.2	1.9
Losa	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	2.0
TOTAL	3.0	2.5	1.9	0.7	1.1	9.2

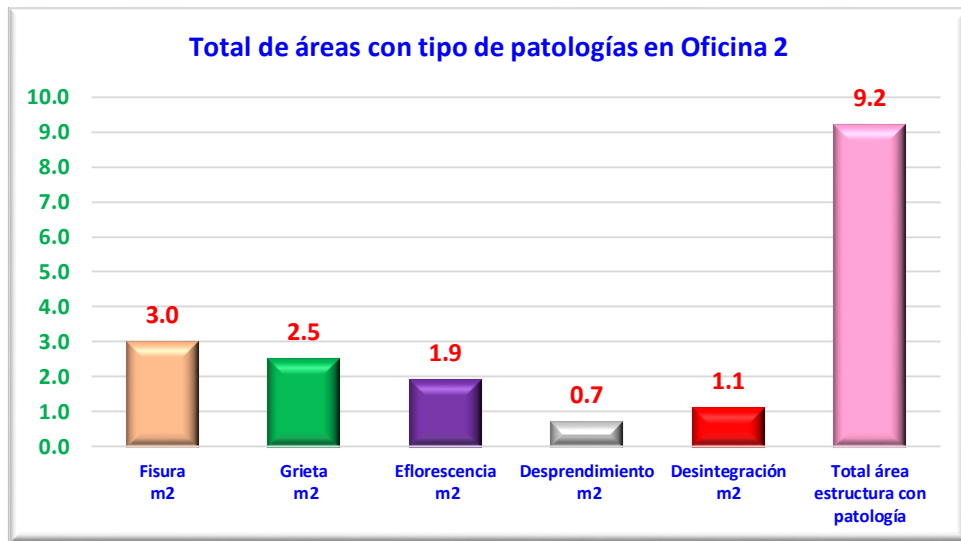


Figura 12. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 2

La interpretación total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 2, la patología fisura tuvo un total de 3.0 m², la patología grieta tuvo 2.5 m², la patología eflorescencia tuvo un total de 1.9 m², la patología desprendimiento tuvo un total de 0.7 m², y la patología desintegración tuvo un total de 1.1 m². La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 9.2 m².

Oficina 3

Tabla 9.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 3

OFICINA 3	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	7.2	188.5	3.8	181.3

La interpretación de la oficina 3 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con presencia de patologías fue de 7.2 m², el área total fue de 188.5 m², el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 181.3 m².

Tabla 10.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 3*

Oficina 3	Fisura m2	Grieta m2	Eflorescencia m2	Desprendimiento m2	Desintegración m2
Muro 1	0.6	0.5	0.6	0.1	0.3
Columna	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1
Viga	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1
Losa	0.7	0.6	0.7	0.2	0.2
TOTAL	2.2	1.8	2.0	0.5	0.7

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de Las patologías encontradas en la oficina 3 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.

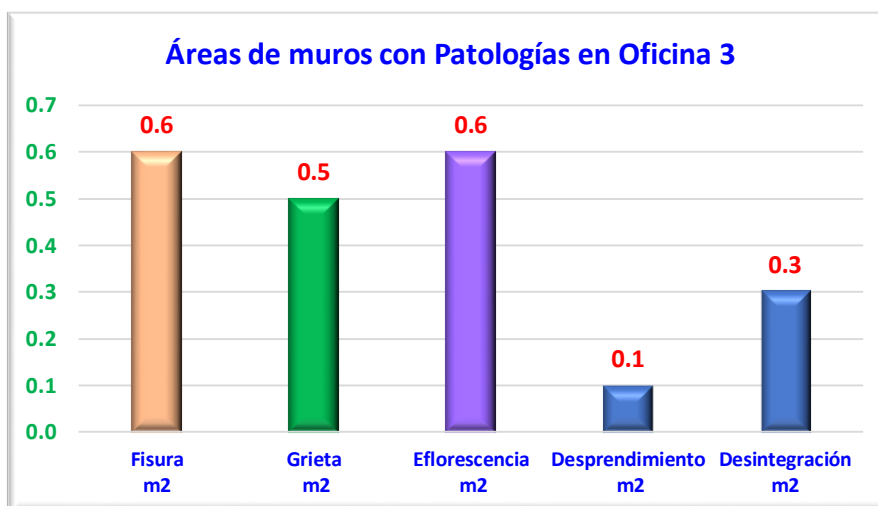


Figura 13. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 3

La interpretación de la oficina 3, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 0.6 m2, grietas con 0.5 m2., eflorescencias con 0.6 m2., desprendimientos con 0.1 m2, y desintegración con 0.3 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

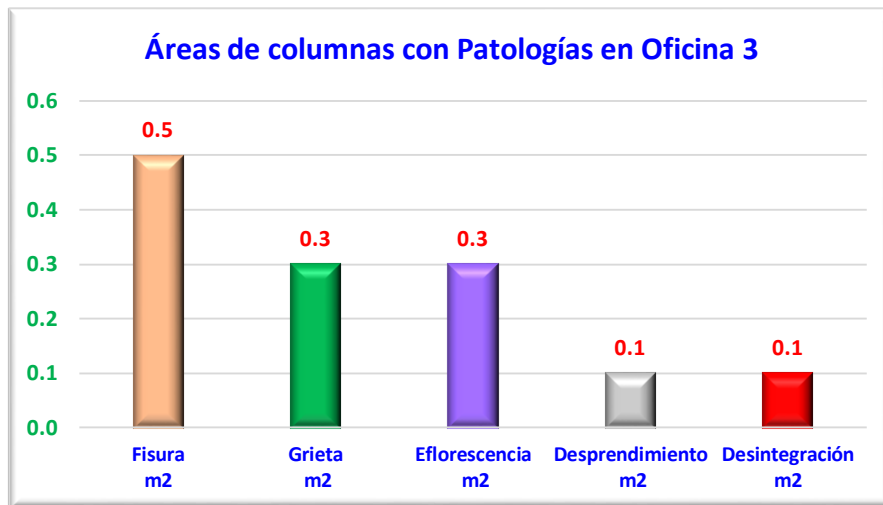


Figura 14. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 3

La interpretación de la oficina 3, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 0.5 m2, grietas con 0.3 m2., eflorescencia con 0.3 m2., desprendimiento con 0.1 m2, y desintegración con 0.1 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

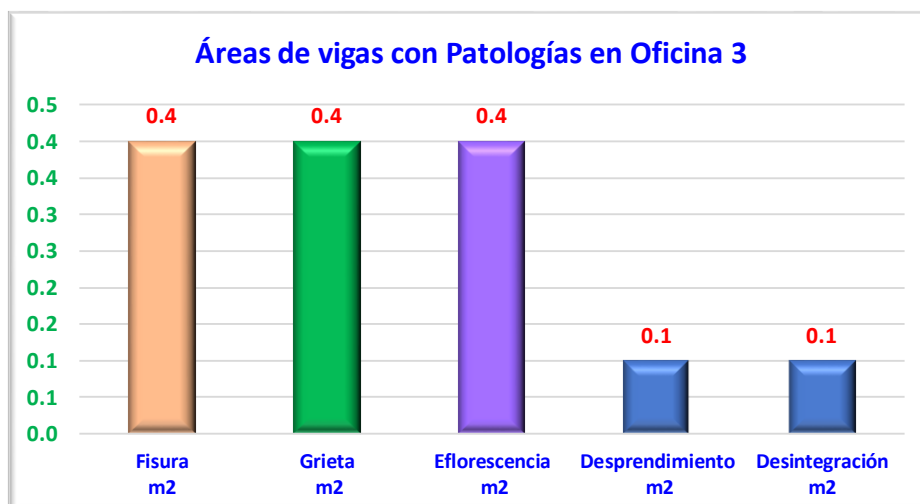


Figura 15. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 3

La interpretación de la figura en la oficina 3, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.4 m², grietas con 0.4 m²., eflorescencia con 0.4 m²., desprendimiento con 0.1 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

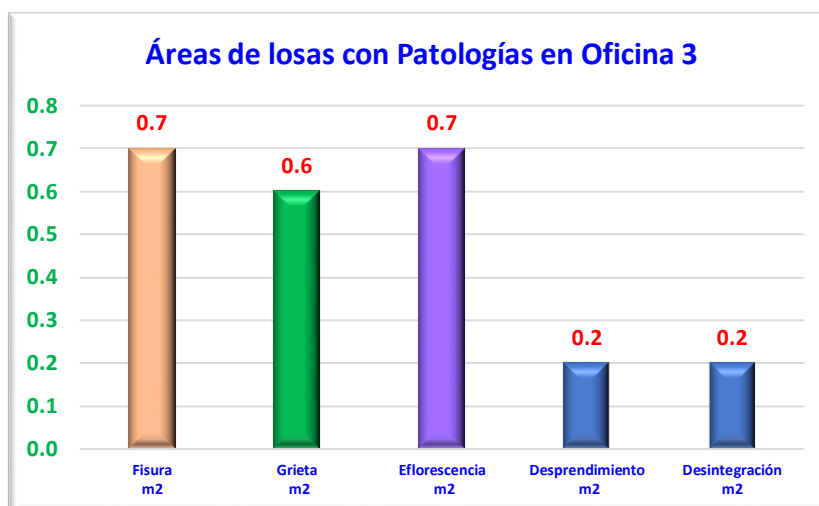


Figura 16. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 3

La interpretación de la figura en la oficina 3, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 0.7 m², grietas con 0.6 m², eflorescencia con 0.7 m², desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

Tabla 11.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 3*

Oficina 3	Total área estructura con patología
Muro 1	2.1
Columna	1.3
Viga	1.4
Losa	2.4
TOTAL	7.2

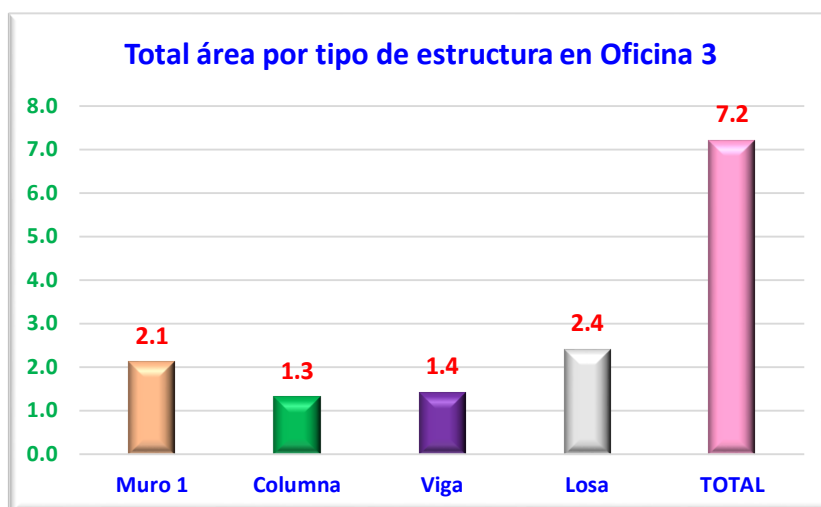


Figura 17. Área total con patologías por estructura en la oficina 3

Interpretación de la figura en la oficina 3, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 2.1 m², en las columnas se encontraron 1.3 m², en las vigas se encontraron 1.4 m², en las losas se encontraron 2.4 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 7.2 m².

Tabla 12.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 3*

Oficina 3	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1	0.6	0.5	0.6	0.1	0.3	2.1
Columna	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	1.3
Viga	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	1.4
Losa	0.7	0.6	0.7	0.2	0.2	2.4
TOTAL	2.2	1.8	2.0	0.5	0.7	7.2

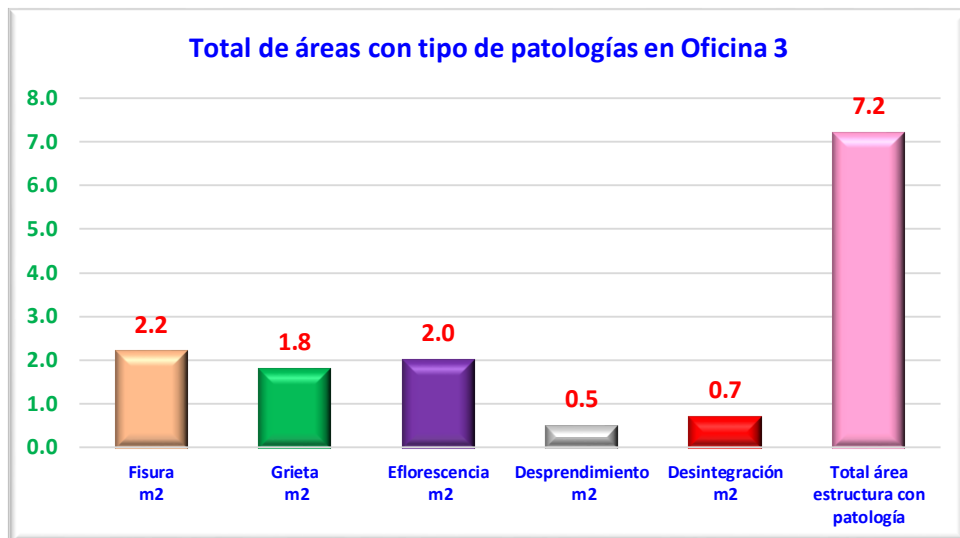


Figura 18. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 3

La interpretación total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 3, la patología fisura tuvo un total de 2.2 m², la patología grieta tuvo 1.8 m², la patología eflorescencia tuvo un total de 2.0 m², mientras que la patología desprendimiento tuvo un total de 0.5 m², y la patología desintegración tuvo un total de 0.7 m². La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 7.2 m².

Oficina 4

Tabla 13.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 4

OFICINA 4	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	6.9	220.1	3.1	213.2

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de la tabla en la oficina 4 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con presencia de patologías fue de 6.9 m², el área total fue de 2120.1 m², el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 213.2 m².

Tabla 14.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 4*

Oficina 4	Fisura m2	Grieta m2	Eflorescencia m2	Desprendimiento m2	Desintegración m2
Muro 1	0.6	0.4	0.6	0.3	0.2
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
Viga	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1
Losa	1.2	0.6	0.1	0.3	0.2
TOTAL	2.5	1.6	1.3	0.9	0.6

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de las patologías encontradas en la oficina 4 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.

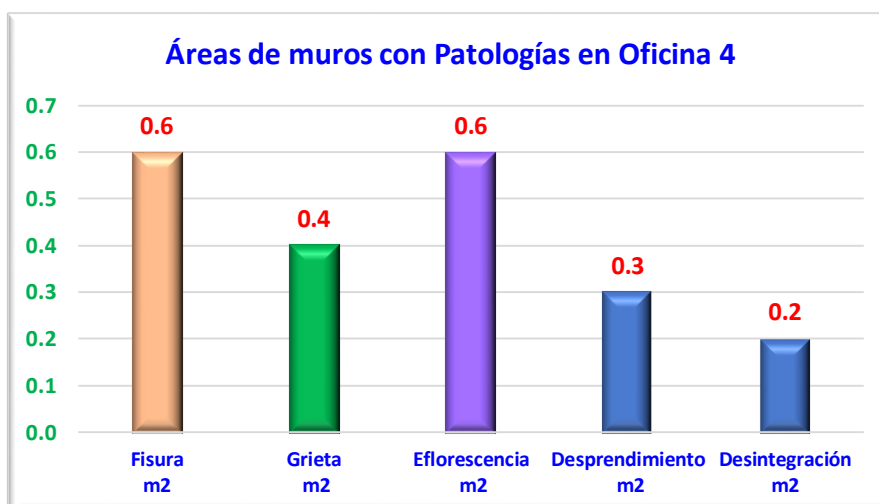


Figura 19. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 4

La interpretación en la oficina 4, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 0.6 m2, grietas con 0.4 m2., eflorescencias con 0.6 m2., desprendimientos con 0.3 m2, y desintegración con 0.3 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

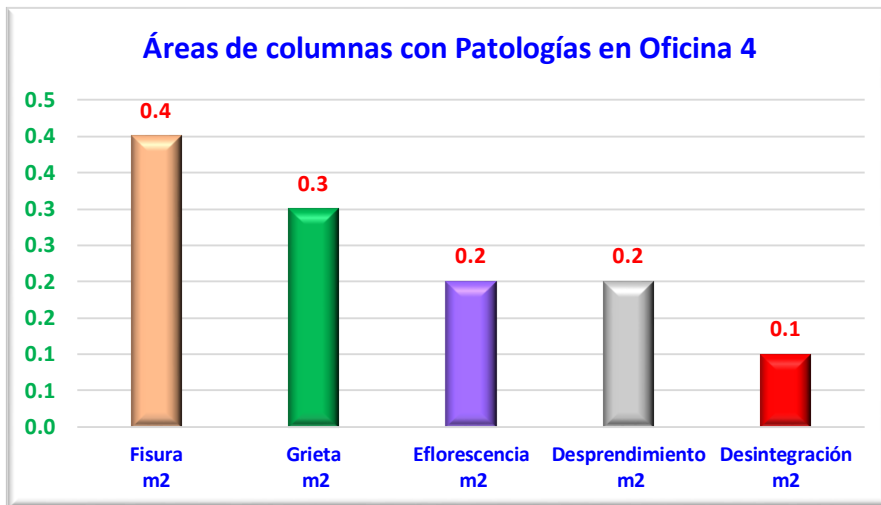


Figura 20. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 4

La interpretación en la oficina 4, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 0.4 m², grietas con 0.3 m², eflorescencia con 0.2 m², desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.



Figura 21. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 4

La interpretación de la figura en la oficina 4, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.3 m², grietas con 0.3 m²., eflorescencia con 0.4 m²., desprendimiento con 0.1 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

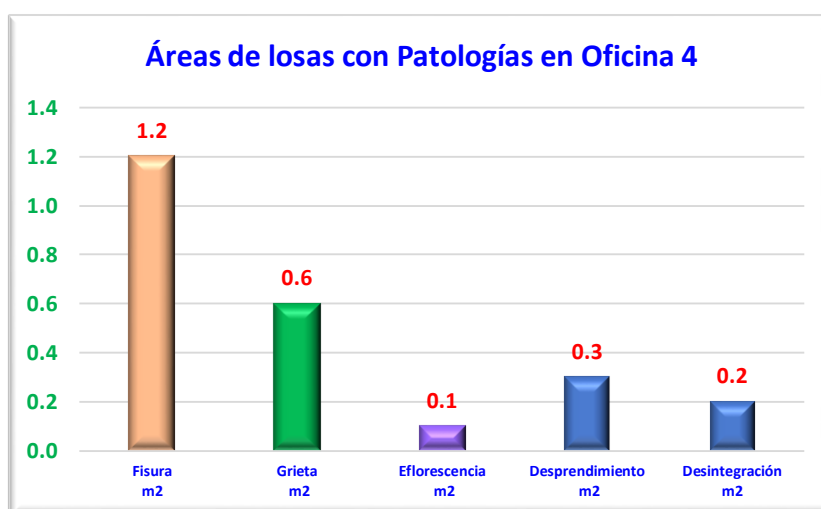


Figura 22. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 4

La interpretación de la figura en la oficina 4, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 1.3 m², grietas con 0.6 m², eflorescencia con 0.1 m², desprendimiento con 0.3 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y desprendimiento.

Tabla 15.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 4*

Oficina 4	Total área estructura con patología
Muro 1	2.1
Columna	1.2
Viga	1.2
Losa	2.4
TOTAL	6.9

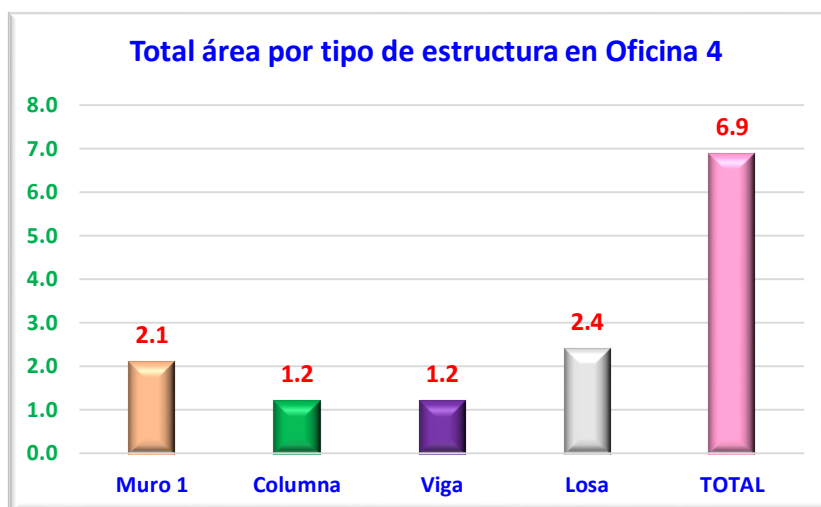


Figura 23. Área total con patologías por estructura en la oficina 4

La interpretación de la figura en la oficina 4, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 2.1 m² en las columnas se encontraron 1.2 m², en las vigas se encontraron 1.2 m², en las losas se encontraron 2.4 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 6.9 m².

Tabla 16.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 4*

Oficina 4	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1	0.6	0.4	0.6	0.3	0.2	2.1
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	1.2
Viga	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	1.2
Losa	1.2	0.6	0.1	0.3	0.2	2.4
TOTAL	2.5	1.6	1.3	0.9	0.6	6.9



Figura 24. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 4

La interpretación de la figura en el total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 4, la patología fisura tuvo un total de 2.5 m², la patología grieta tuvo 1.6 m², la patología eflorescencia tuvo un total de 1.3 m², mientras que la patología desprendimiento tuvo un total de 0.9 m², y la patología desintegración tuvo un total de 0.6 m². La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 6.9 m².

Oficina 5

Tabla 17.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 5

OFICINA 5	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	5.9	184.4	3.2	178.5

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de la tabla en la oficina 5 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con

presencia de patologías fue de 5.9 m², el área total fue de 184.4 m², el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 178.5 m².

Tabla 18.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 5*

Oficina 5	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²
Muro 1	0.4	0.4	0.6	0.3	0.2
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
Viga	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1
Losa	0.8	0.3	0.1	0.3	0.2
TOTAL	1.9	1.3	1.2	0.9	0.6

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de la tabla de las patologías encontradas en la oficina 5 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.

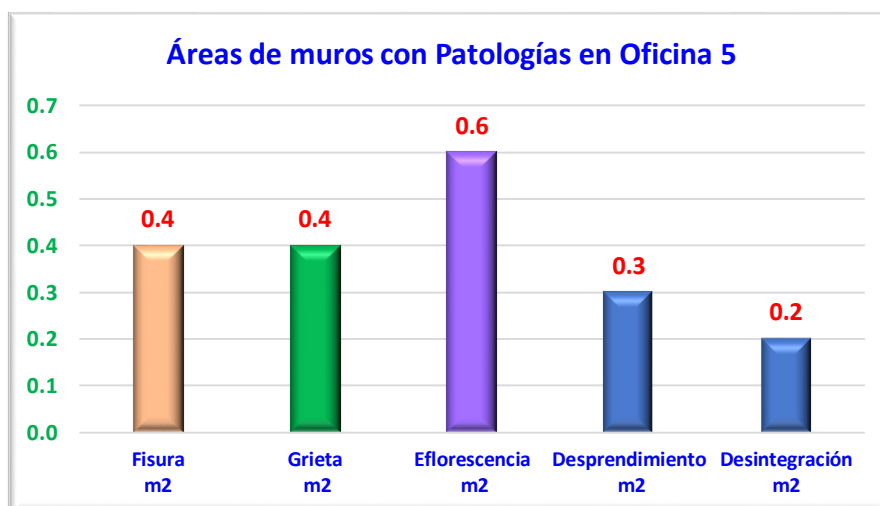


Figura 25. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 0.4 m², grietas con 0.4 m², eflorescencias con 0.6 m², desprendimientos con 0.3 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se

puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

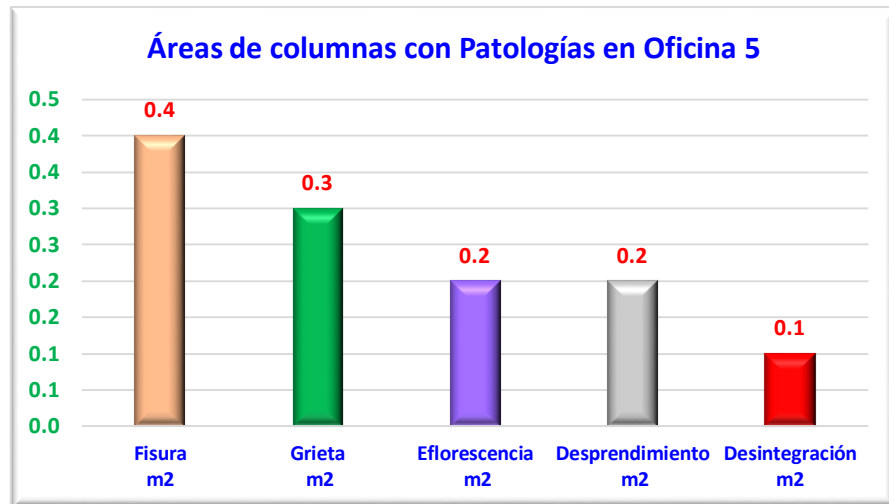


Figura 26. Áreas de columnas con Patologías en Oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 0.4 m², grietas con 0.3 m², eflorescencia con 0.2 m², desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

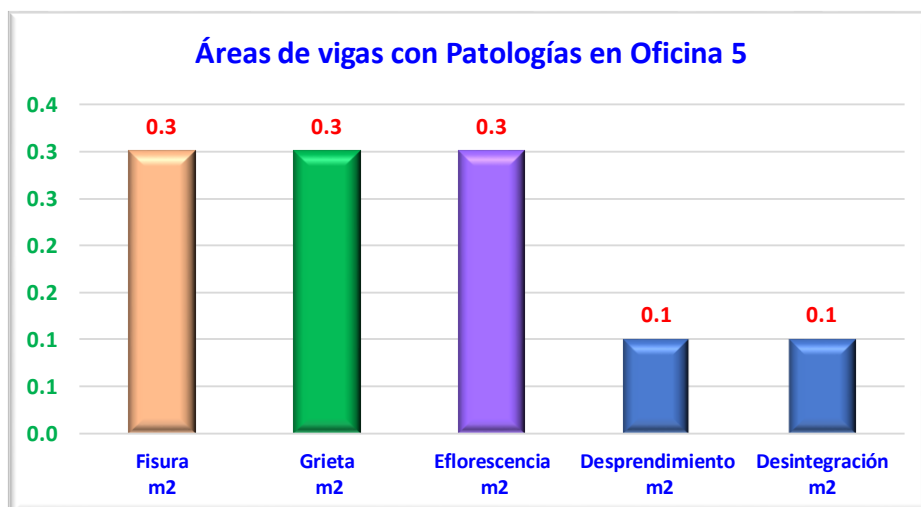


Figura 27. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.3 m², grietas con 0.3 m², eflorescencia con 0.3 m², desprendimiento con 0.1 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.



Figura 28. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 0.8 m², grietas con 0.3 m², eflorescencia con 0.1 m², desprendimiento con 0.3 m², y desintegración con 0.2 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, grietas y desprendimiento.

Tabla 19.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 5*

Oficina 5	Total área estructura con patología
Muro 1	1.9
Columna	1.2
Viga	1.1
Losa	1.7
TOTAL	5.9



Figura 29. Área total con patologías por estructura en la oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 1.9 m² en las columnas se encontraron 1.2 m², en las vigas se encontraron 1.1 m², en las losas se encontraron 1.7 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 5.9 m².

Tabla 20.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 5*

Oficina 5	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1	0.4	0.4	0.6	0.3	0.2	1.9
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	1.2
Viga	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	1.1
Losa	0.8	0.3	0.1	0.3	0.2	1.7
TOTAL	1.9	1.3	1.2	0.9	0.6	5.9

Fuente: Elaboración propia

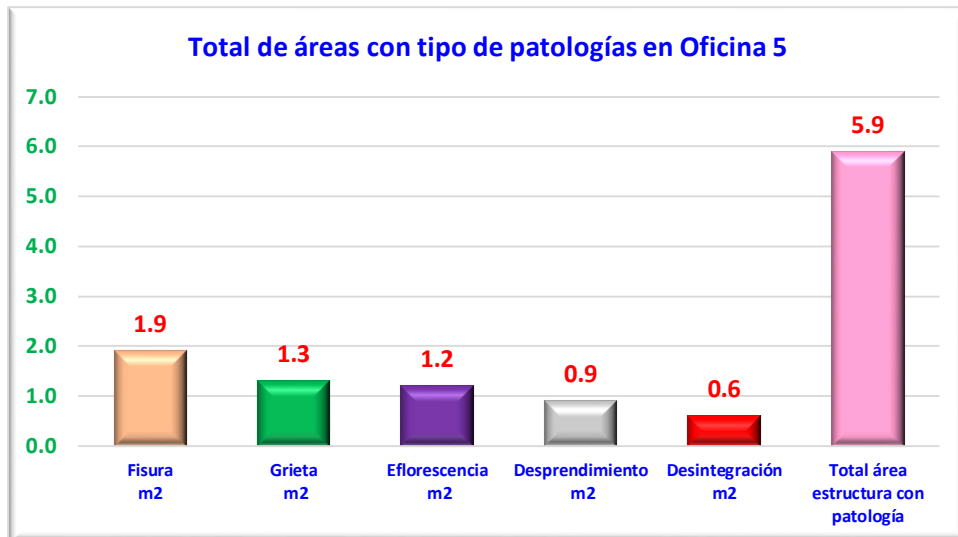


Figura 30. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 5

La interpretación de la figura del total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 5, la patología fisura tuvo un total de 1.9 m2, la patología grieta tuvo 1.3 m2, la patología eflorescencia tuvo un total de 1.2 m2, mientras que la patología desprendimiento tuvo un total de 0.9 m2, y la patología desintegración tuvo un total de 0.6 m2. La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 5.9 m2.

Oficina 6

Tabla 21.

Área total de muestra, Total, % área sin patología en la oficina 6

OFICINA 6	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas	5.7	217.2	2.6	211.5

Fuente: Elaboración propia

La interpretación de la tabla de la oficina 6 se analizaron los elementos estructurales muros, columnas, vigas y losas, se encontró que el área con presencia de patologías fue de 5.7 m2, el área total fue de 217.2 m2, el porcentaje de área sin presencia de patologías fue de 211.5 m2.

Tabla 22.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 6*

Oficina 6	Fisura m2	Grieta m2	Eflorescencia m2	Desprendimiento m2	Desintegración m2
Muro 1	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2
Columna	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1
Viga	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
Losa	0.7	0.6	0.1	0.2	0.2
TOTAL	1.9	1.4	1.0	0.8	0.6

La interpretación de las patologías encontradas en la oficina 6 en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay fueron cinco: Fisuras, grietas, eflorescencia, desprendimiento y desintegración.



Figura 31. Área con presencia de patologías en muros en la oficina 6

La interpretación de figura de la oficina 6, en los muros se encontraron la presencia de fisuras con 0.5 m2, grietas con 0.3 m2., eflorescencias con 0.5 m2., desprendimientos con 0.3 m2, y desintegración con 0.2 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

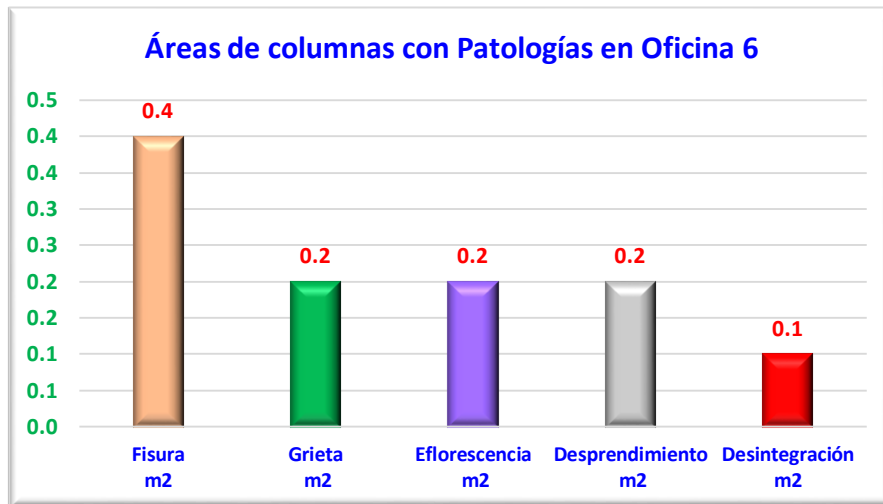


Figura 32. Área con presencia de patologías en columnas en la oficina 6

La interpretación de la figura de la oficina 6, en las columnas se encontraron la presencia de fisuras con 0.4 m², grietas con 0.2 m², eflorescencia con 0.2 m², desprendimiento con 0.2 m², y desintegración con 0.1 m². Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

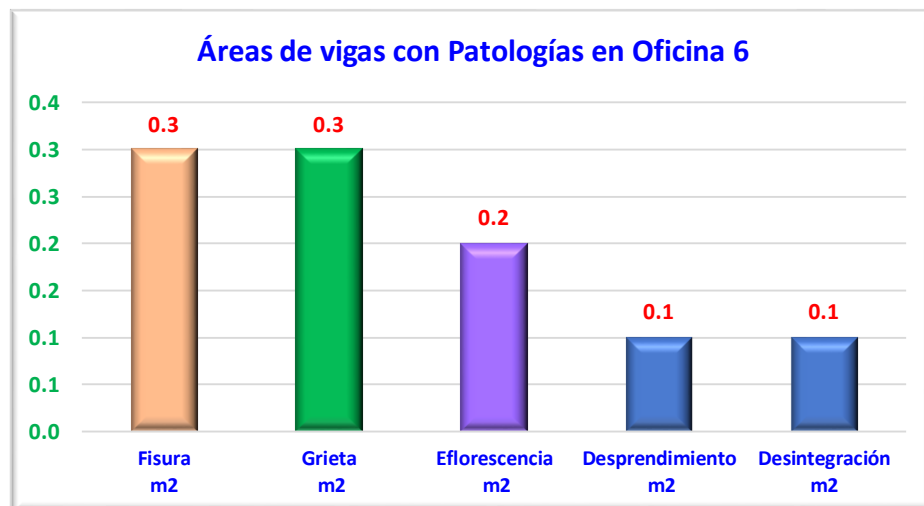


Figura 33. Área con presencia de patologías en vigas en la oficina 6

La interpretación de la figura en la oficina 6, en las vigas se encontraron la presencia de fisuras con 0.3 m², grietas con 0.3 m²., eflorescencia con 0.2

m2., desprendimiento con 0.1 m2, y desintegración con 0.1 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, eflorescencias y grietas.

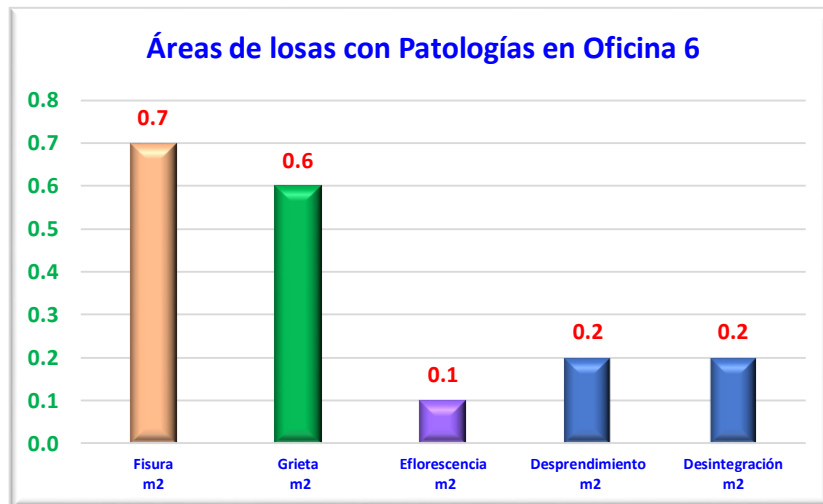


Figura 34. Área con presencia de patologías en losas en la oficina 6

La interpretación de la figura en la oficina 6, en las losas se encontraron la presencia de fisuras con 0.7 m2, grietas con 0.6 m2., eflorescencia con 0.1 m2., desprendimiento con 0.2 m2, y desintegración con 0.2 m2. Tal como se puede observar, las patologías con mayores áreas o con mayor presencia fueron las fisuras, grietas y desprendimientos.

Tabla 23.

Áreas y tipos de *Patologías encontradas en la oficina 6*

Oficina 6	Total área estructura con patología
Muro 1	1.8
Columna	1.1
Viga	1.0
Losa	1.8
TOTAL	5.7

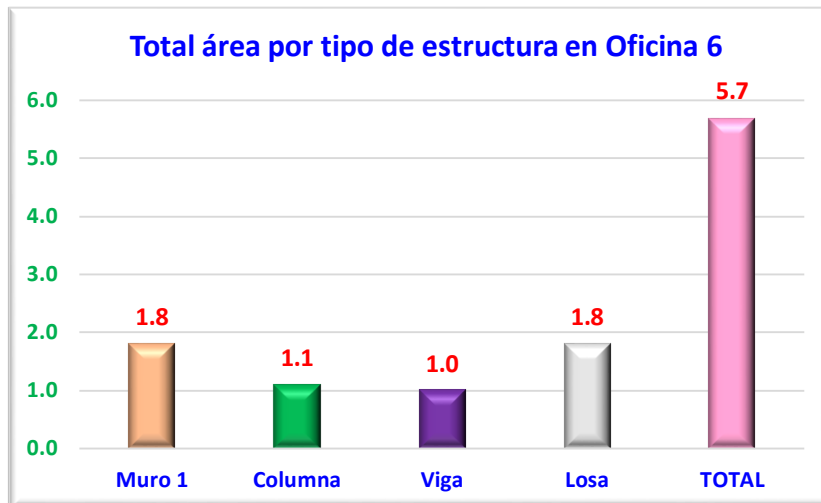


Figura 35. Área total con patologías por estructura en la oficina 6

La interpretación de la figura de la oficina 6, las áreas totales con patologías en los muros analizados fueron de 1.8 m² en las columnas se encontraron 1.1 m², en las vigas se encontraron 1.0 m², en las losas se encontraron 1.8 m². El total de área encontrada con la presencia de todas las patologías encontradas fue de 5.7 m².

Tabla 24.

Áreas totales por tipos de *Patologías encontradas en la oficina 6*

Oficina 6	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2	1.8
Columna	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	1.1
Viga	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	1.0
Losa	0.7	0.6	0.1	0.2	0.2	1.8
TOTAL	1.9	1.4	1.0	0.8	0.6	5.7

Fuente: Elaboración propia

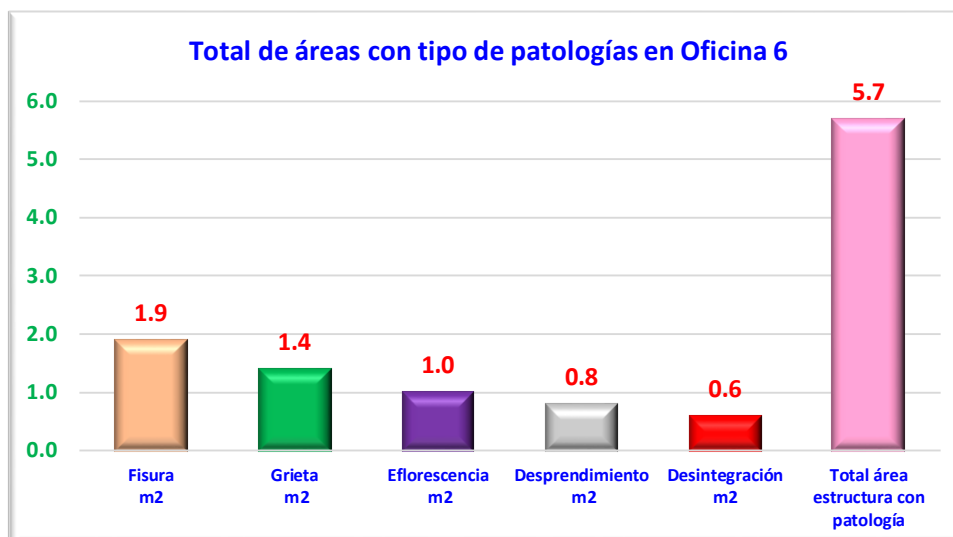


Figura 36. Áreas totales por tipos de patologías encontradas en la oficina 6

La interpretación del total de áreas por tipo de patologías encontradas en la oficina 6, la patología fisura tuvo un total de 1.9 m2, la patología grieta tuvo 1.4 m2, la patología eflorescencia tuvo un total de 1.0 m2, mientras que la patología desprendimiento tuvo un total de 0.8 m2, y la patología desintegración tuvo un total de 0.6 m2. La suma total de áreas con la presencia de todas estas patologías fue de 5.7 m2.

Respuesta a objetivo específico 1

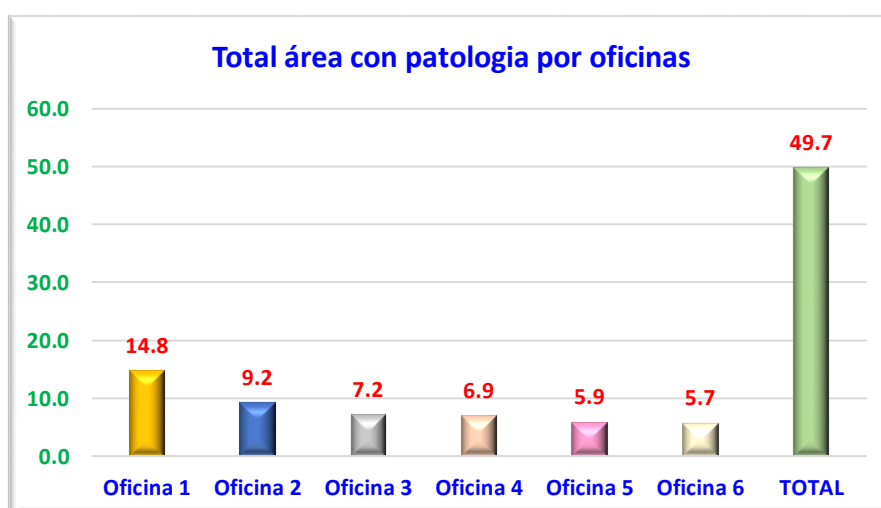


Figura 37. área con patología por oficinas

La interpretación de la figura en La oficina 1 tiene presencia de patología en 14.8 m2, la oficina 2 tuvo 9.2 m2, la oficina 3 tuvo presencia de patología en 7.2 m2, la oficina 4 tuvo 6.9 m2, la oficina 5 5.9 m2, y la ofician 6 tuvo presencia

de patologías en un total de 5.7 m². En total, la Municipalidad tuvo 49.7 m² de presencia de patologías en sus estructuras.

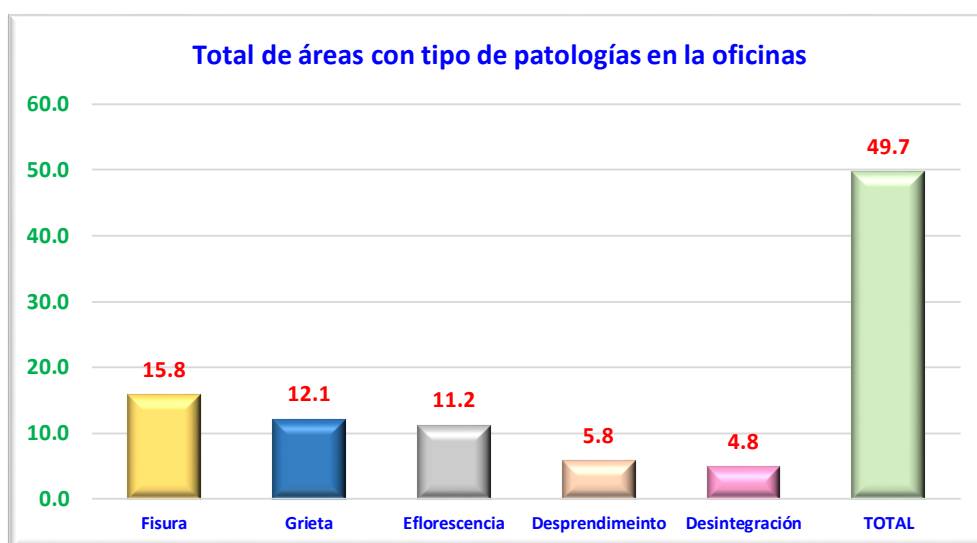


Figura 38. Total, de áreas con tipo de patologías en la oficina

La interpretación en el edificio de la Municipalidad de Provincial de Recuay se encontró la patología fisura en un área de 15.8 m², grietas en 12.1 m², eflorescencia en 11.2 m², desprendimiento en 5.8 m², y desintegración en 4.8 m². En total, la Municipalidad tuvo 49.7 m² de presencia de patologías en sus estructuras.

4.2. Respuesta al objetivo específico 2

Determinar los índices de severidad de las patologías encontradas en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022.

Oficina 1

Tabla 25.

Mapa de nivel de severidad oficina 1

Oficina 1	Fisura %	Grieta %	Eflorescencia %	Desprendimiento %	Desintegración %	Total severidad por estructura
Muro 1	1.2	0.9	1.1	0.6	0.2	4.0
Columna	1.1	1.2	0.6	0.3	0.4	3.6
Viga	0.7	0.6	0.9	0.4	0.3	2.9
Losa	1.3	0.8	1.2	0.7	0.3	4.3
TOTAL	4.3	3.5	3.8	2.0	1.2	14.8
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 26. Resumen de índice de severidad en Oficina 1

SEVERIDAD	Área m2
Leve	21.2
Moderado	13.0
Severo	10.3
Total con daño	44.5
Total Sin daño	229.5
Total Área Aula 1	274.0

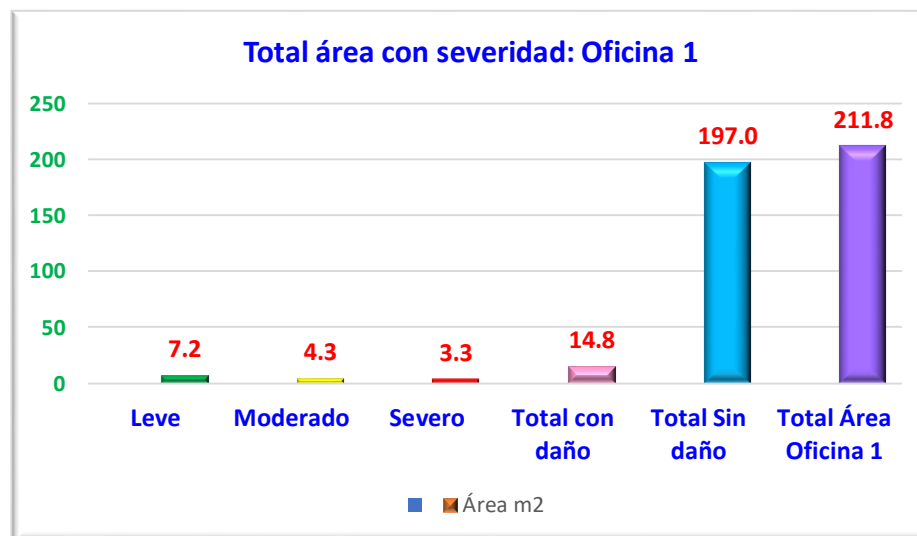


Figura 39. Resumen de índice de severidad en Oficina 1

La interpretación de la figura de la oficina 1 se encontró 7.2 m2 con patologías con índice de severidad leve, 4.3 m2 con patologías con índice de severidad moderado, y 3.3 m2 con índice de severidad severo, en total se encontró con un área de 14.8 m2 con daño con presencia de cinco patologías: fisuras,

grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 197.0 m2, y el área total estudiado fue de 211.8 m2.

Oficina 2

Tabla 27

Mapa de nivel de severidad oficina 2

Oficina 2	Fisura %	Grieta %	Eflorescencia %	Desprendimiento %	Desintegración %	Total severidad por estructura
Muro 1	0.8	0.6	0.5	0.2	0.4	2.5
Columna	0.7	1.1	0.5	0.2	0.3	2.8
Viga	0.6	0.4	0.6	0.1	0.2	1.9
Losa	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	2.0
TOTAL	3.0	2.5	1.9	0.7	1.1	9.2
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 28. Resumen de índice de severidad en Oficina 2

SEVERIDAD	Área m2
Leve	4.4
Moderado	2.5
Severo	2.3
Total con daño	9.2
Total Sin daño	186.2
Total Área Oficina 2	195.4

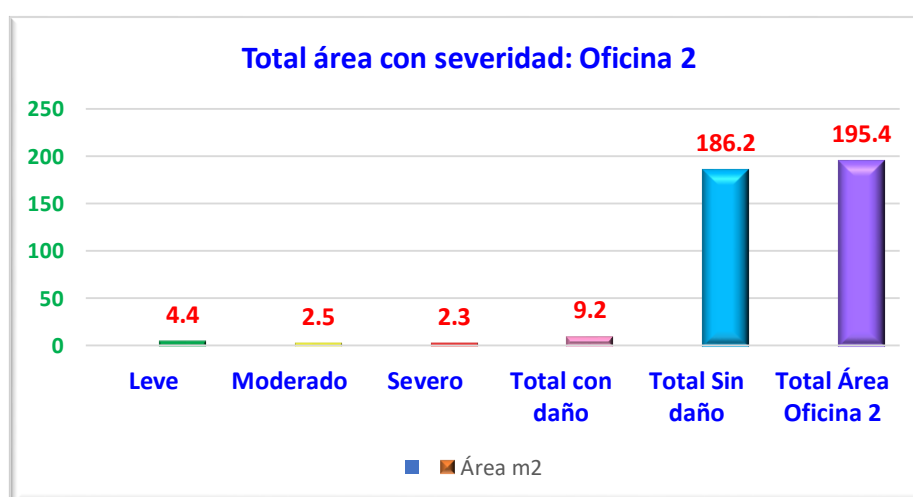


Figura 40. Resumen de índice de severidad en Oficina 2

La interpretación de figura de la oficina 2 se encontró 4.4 m2 con patologías con índice de severidad leve, 2.5 m2 con patologías con índice de severidad moderado, y 2.3 m2 con índice de severidad severo, en total se encontró con

un área de 9.2 m² con daño con presencia de cinco patologías: fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 186.2 m², y el área total estudiado fue de 195.4 m².

Oficina 3

Tabla 29.

Mapa de nivel de severidad oficina 3

Oficina 3	Fisura	Grieta	Eflorescencia	Desprendimiento	Desintegración	Total severidad por estructura
Muro 1	0.6	0.5	0.6	0.1	0.3	2.1
Columna	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	1.3
Viga	0.4	0.4	0.4	0.1	0.1	1.4
Losa	0.7	0.6	0.7	0.2	0.2	2.4
TOTAL	2.2	1.8	2.0	0.5	0.7	7.2
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 30. Resumen de índice de severidad en Oficina 3

SEVERIDAD	Área m ²
Leve	3.2
Moderado	2.9
Severo	1.1
Total con daño	7.2
Total Sin daño	181.3
Total Área Oficina 3	188.5

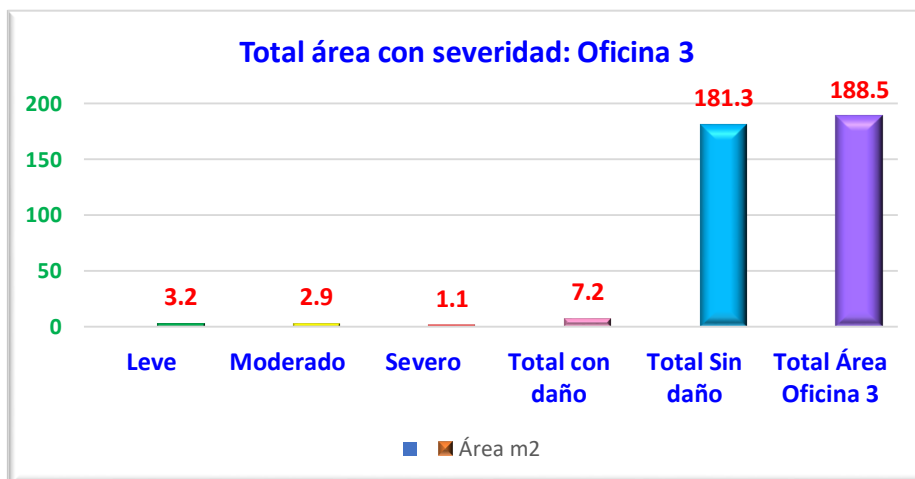


Figura 41. Resumen de índice de severidad en Oficina 3

La interpretación de la figura de la oficina 3 se encontró 3.2 m² con patologías con índice de severidad leve, 2.9 m² con patologías con índice de severidad moderado, y 1.1 m² con índice de severidad severo, en total se encontró con

un área de 7.2 m² con daño con presencia de cinco patologías: fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 181.3 m², y el área total estudiado fue de 188.5 m².

Oficina 4

Tabla 31.

Mapa de nivel de severidad oficina 4

Oficina 4	Fisura	Grieta	Eflorescencia	Desprendimiento	Desintegración	Total severidad por estructura
Muro 1	0.6	0.4	0.6	0.3	0.2	2.1
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	1.2
Viga	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	1.2
Losa	1.2	0.6	0.1	0.3	0.2	2.4
TOTAL	2.5	1.6	1.3	0.9	0.6	6.9
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 32. *Resumen de índice de severidad en Oficina 4*

SEVERIDAD	Área m ²
Leve	4.3
Moderado	1.6
Severo	1.0
Total con daño	6.9
Total Sin daño	213.2
Total Área Oficina 4	220.1

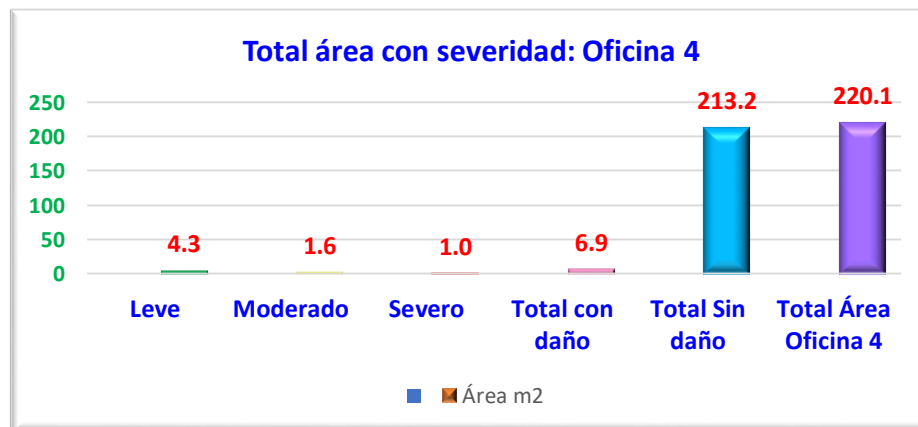


Figura 42. Resumen de índice de severidad en Oficina 4

La interpretación de la figura de la oficina 4 se encontró 4.3 m² con patologías con índice de severidad leve, 1.6 m² con patologías con índice de severidad moderado, y 1.0 m² con índice de severidad severo, en total se encontró con

un área de 6.9 m² con daño con presencia de cinco patologías: fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 213.2 m², y el área total estudiado fue de 220.1 m².

Oficina 5

Tabla 33.

Mapa de nivel de severidad oficina 5

Oficina 5	Fisura	Grieta	Eflorescencia	Desprendimiento	Desintegración	Total severidad por estructura
Muro 1	0.4	0.4	0.6	0.3	0.2	1.9
Columna	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	1.2
Viga	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	1.1
Losa	0.8	0.3	0.1	0.3	0.2	1.7
TOTAL	1.9	1.3	1.2	0.9	0.6	5.9
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 34. Resumen de índice de severidad en Oficina 5

SEVERIDAD	Área m ²
Leve	3.0
Moderado	1.5
Severo	1.4
Total con daño	5.9
Total Sin daño	178.5
Total Área Oficina 5	184.4

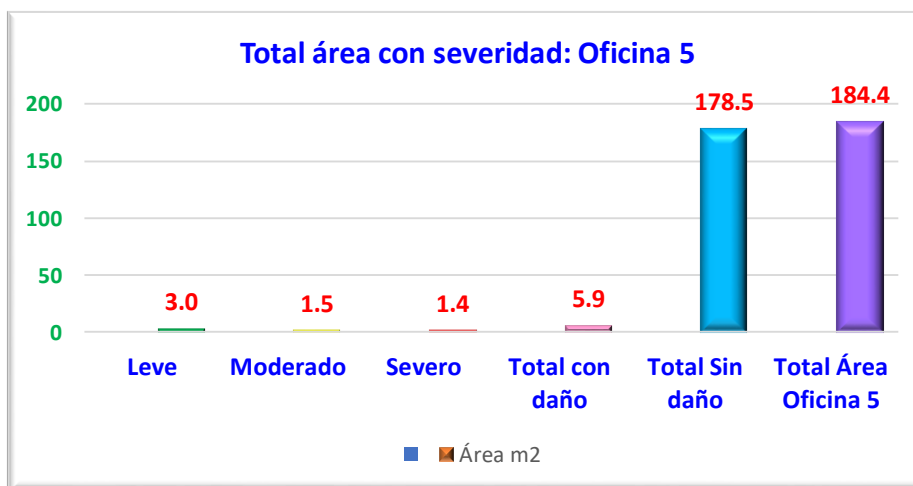


Figura 43. Resumen de índice de severidad en Oficina 5

La interpretación de la figura de la oficina 5 se encontró 3.0 m² con patologías con índice de severidad leve, 1.5 m² con patologías con índice de severidad moderado, y 1.4 m² con índice de severidad severo, en total se encontró con

un área de 5.9 m² con daño con presencia de cinco patologías: fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 178.5 m², y el área total estudiado fue de 184.4 m².

Oficina 6

Tabla 35.

Mapa de nivel de severidad oficina 6

Oficina 6	Fisura %	Grieta %	Eflorescencia %	Desprendimiento %	Desintegración %	Total severidad por estructura
Muro 1	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2	1.8
Columna	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	1.1
Viga	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	1.0
Losa	0.7	0.6	0.1	0.2	0.2	1.8
TOTAL	1.9	1.4	1.0	0.8	0.6	5.7
	Leve		Moderado		Severo	

Tabla 36. Resumen de índice de severidad en Oficina 6

SEVERIDAD	Área m ²
Leve	2.4
Moderado	2.7
Severo	0.6
Total con daño	5.7
Total Sin daño	211.5
Total Área Oficina 6	217.2

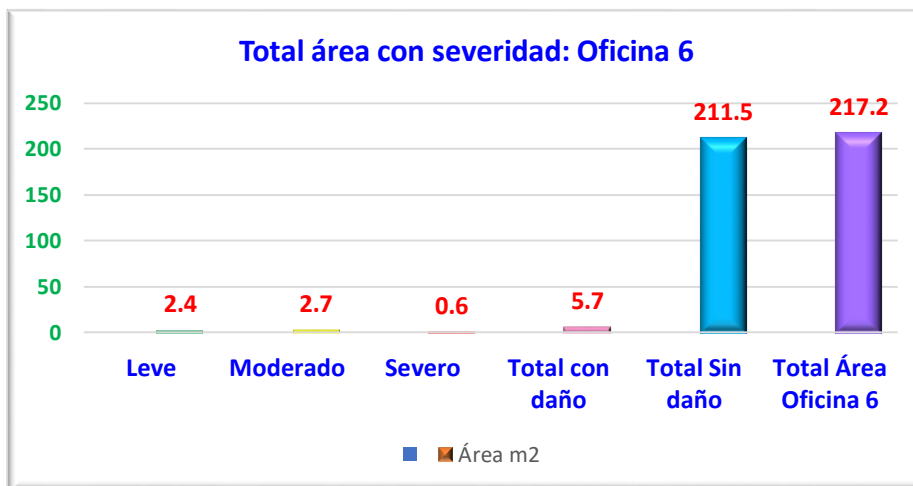


Figura 44. Resumen de índice de severidad en Oficina 6

La interpretación de la figura de la oficina 6 se encontró 2.4 m² con patologías con índice de severidad leve, 2.7 m² con patologías con índice de severidad moderado, y 0.6 m² con índice de severidad severo, en total se encontró con

un área de 5.7 m² con daño con presencia de cinco patologías: fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegración; el área sin daño fue de 211.5 m², y el área total estudiado fue de 217.2 m².

Respuesta al objetivo específico 2

Tablas 37. Índice de severidad

OFICINAS	INDICE DE SEVERIDAD			Total
	Leve	Moderado	Severo	
Oficina 1	7.2	4.3	3.3	14.8
Oficina 2	4.4	2.5	2.3	9.2
Oficina 3	3.2	2.9	1.1	7.2
Oficina 4	4.3	1.6	1.0	6.9
Oficina 5	3.0	1.5	1.4	5.9
Oficina 6	2.4	2.7	0.6	5.7
TOTAL	24.5	15.5	9.7	49.7

La interpretación de la tabla de la oficina 1 de la Municipalidad Provincial de Recuay se han encontrado patologías leves con un área total de 7.2 m², con patologías moderadas 4.3 m², con patologías severas 3.3 m², en total 14.8 m². En la oficina 2 patologías leves con un área 4.4 m², con patologías moderadas 2.5 m², con patologías severas 2.3 m², en total 9.2 m². En la oficina 3 patologías leves con un área de 3.2 m², con patologías moderadas 2.9 m², con patologías severas 1.1 m², en total 7.2 m². En la oficina 4 patologías leves en un área de 4.3 m², con patologías moderadas 1.6 m², con patologías severas 1.0 m², en total 6.9 m². En la oficina 5 patologías leves con un área de 3.0 m², con patologías moderadas 1.5 m², con patologías severas 1.4 m², en total 5.9 m². En la oficina 6 patologías leves con un área de 2.4 m², con patologías moderadas 2.7 m², con patologías severas 0.6 m², en total 5.7 m². El área total con presencia de patologías fue de 49.7 m².

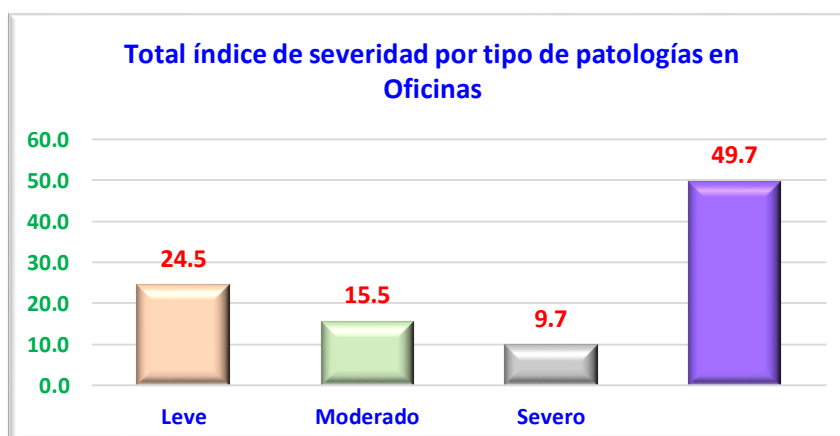


Figura 45. Total índice de severidad por tipo de patologías en Oficinas

La interpretación del edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay se han encontrado patologías leves con un área total de 24.5 m², con patologías moderadas con un área total de 15.5 m² y patologías severas con un área total de 9.7 m². El área total con presencia de patologías fue de 49.7 m².

4.3. Respuesta al objetivo específico 3

Elaborar una propuesta de mejora de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022.

La propuesta de mantenimiento de las estructuras con presencia de patologías se ha realizado en función a cada tipo de patología y su correspondiente severidad. Asimismo, se ha planteado o sugerido que es responsabilidad de las autoridades ediles atender o dar mantenimiento a cada una de las estructuras con el apoyo que ellos estimen conveniente, así mismo se ha sugerido el cuidado de las estructuras por parte de quienes lo habitan.

PROPUESTAS DE MEJORAS

FISURAS Y GRIESTAS

La mejora en la atención a estas patologías debe seguir los siguientes pasos:

- Identificar las áreas con la presencia de fisuras y grietas en cada una de las estructuras.
- Proceder a la medición de la presencia de las patologías en áreas o m².
- Determinar el nivel de severidad de las fisuras y de las grietas.
- Calcular la abertura de la fisura y la grieta teniendo en cuenta la norma ACI (American Concrete Institute), el ancho máximo sometida a flexión (α_f) debe ser menor que el ancho permisible α_{fk} : $\alpha_f \leq \alpha_{fk}$ (ACI, 2005). Aplicar la siguiente formula: $\alpha_f = 1.1 * 10^{-5} - \beta * f_s * \sqrt[3]{d_c A_k}$
- Sistematizar el cálculo del índice de severidad en una hoja de cálculo con la finalidad de automatizar los resultados.

- Elaborar un presupuesto de costos de mantenimiento de la estructura con presencia de patología.
- Elaborar un cronograma de la realización del mantenimiento.
- Proceder al mantenimiento según sea el caso de índice de severidad, no obstante, en los casos severos, se recomienda contratar a un especialista en estructuras.

Proceso de mantenimiento: Con la finalidad de dar un buen mantenimiento a las estructuras que presenten fisuras o grietas se recomienda:

- Limpiar cuidadosamente la parte afectada, el área debe estar libre de polvo y aire contaminado, incluso se debe evitar la presencia de agua. Limpieza la fisura. Se debe usar una espátula para raspar suavemente la superficie de la grieta con la finalidad de remover el exceso de materiales en la ranura. Limpiar los residuos de polvo con una brocha, posteriormente mojar o humedecer a la fisura o grieta con un pincel o una esponja.
- Introducir el yeso en la ranura de la fisura o grieta valiéndose de la espátula, este trabajo se debe realizar con movimientos verticales u horizontales, dependiendo de la dirección en que se encuentre la fisura o grieta, los materiales ingresados a las ranuras de las fisuras o grietas deben quedar al nivel de la pared, este se logra puliendo la estructura que presenta fisuras o grietas, dejar secar por alrededor de 24 horas.
- También se puede utilizar masilla o sellador debe aplicarse mediante el uso de una espátula, también se puede aplicar con una tela gruesa limpia y usando guantes adecuados; se debe tener cuidado en que la masilla ingrese en toda la fisura y las grietas. Después de aplicar la masilla o sellador esperar a que seque por un tiempo de 3 días o 72 horas. Puede presentarse el caso en que la superficie no tenga consistencia y los entornos se conviertan en polvo, se desintegren fácilmente, en este caso se recomienda aplicar previamente sellador líquido o diluido en tres partes iguales de agua con la ayuda de un pincel o brocha delgada y luego dejar secar por un tiempo promedio de 10 horas.
- Aplicar una solución epóxica con la ayuda de una jeringa, en este caso también se puede utilizar siliconas e incluso materiales asfálticos o morteros

de polímero, para ello se debe utilizar las herramientas adecuadas, en el caso de materiales asfálticos o polímeros se puede utilizar una espátula. el proceso de aplicación se debe realizar con bastante cuidado, especialmente en las grietas. Estos materiales van a ayudar en la restauración de la integridad estructural, contribuyen en la estética y evita a que ingresen a la estructura agentes externos tales como agua, oxígeno, entre otros materiales, los cuales mediante reacciones químicas pueden empeorar con el tiempo a las estructuras del edificio. el proceso de aplicación de estos materiales debe hacerse siguiendo la dirección de la fisura o de las grietas, evitar en lo posible, que las patologías empeoren a causa de la presión aplicada. Tener especial cuidado que no ingrese burbujas de aire en el tiempo de aplicación, dedicar un tiempo de media hora en lo posible para limpiar bien las zonas afectadas cuando se note la presencia de humedades, polvos y eflorescencias. Una vez terminado el proceso de aplicación de estos materiales en las zonas afectadas, se debe proceder al secado, la cual generalmente se realiza a temperatura ambiente, Es por ello que se debe esperar en promedio entre 2 a 3 días.

- Otra opción para el caso de fisuras y grietas de ancho moderado se recomienda la aplicación de un químico denominado spray reparador, el cual se debe aplicar en toda la parte afectada de forma horizontal o vertical, en este caso también se puede utilizar emplastes, masillas de polímero, masillas acrílicas, entre otros productos, en estos casos es mejor solicitar la opinión de un experto para optar por un mejor material. en el caso de grietas anchas es preferible aplicar concreto de cemento en la parte superficial de modo que cubra toda la grieta, la aplicación debe hacerse a lo largo de la línea eje de la grieta.
- Posteriormente dejar a secar por un tiempo de uno o dos días. para terminar el proceso se puede utilizar pintura adecuada, generalmente pintura acrílica, una buena opción es pintura satinada.
- Una vez seca la reparación, procede a aplicar una masa, la cual debe ser esparcido con ayuda de la espátula, con movimientos en la misma dirección de la grieta o fisura. Lijar las protuberancias muy visibles; cuando se seca

después de unas 12 horas, se debe de realizar a lijar el área con fisura o grieta, luego se procede a lijar el remiando con la finalidad de eliminar las irregularidades en la pared y esta quede absolutamente plana, en el lijado, de preferencia utilizar una lija calibre 150. Con un trapo realizar la limpieza retirando el polvo generado. Por último, escoge el color y el tono que se desea para cubrir el tratamiento a la estructura. Se recomienda aplica la pintura con un rodillo en movimientos cruzados, de manera que esta quede completamente pareja, luego aplicar una segunda capa y deja secar.

- Cuando las grietas son severas, que no divide el muro, puede ser reparada, en este caso es mejor llamar a un especialista que corrobore si hay o no daño estructural. Pon una cinta adhesiva sobre la grieta y marca el contorno. Luego, con una espátula raspa hasta rebajar un par de milímetros para sacar pinturas y pasta. Poner una cinta para juntas en el rebaje. Rellenar con pasta para juntas. Utilizar una espátula para aplicar y alisar, esperar el secado, lijar para quitar imperfecciones.
- En el caso de grietas severas, se debe de aplicar, tanto en planchas de yeso cartón, madera o fibrocemento, la cinta Junta Plac evita que el tabique se dañe con las vibraciones. Ambas se pegan con la pasta Junta Plac que es elástica y ayuda a dar flexibilidad a la tabiquería. Una vez identificada la grieta, hay que raspar para ver la magnitud del daño. Si es superficial, se puede reparar sin problemas, pero si es muy profunda, es posible que haya daño estructural y para eso es necesario un experto. Con la ayuda de una pistola calafatera, aplica un sellador multiuso que es especial para grietas y además es pintable y se puede empastar.
- Aplica un cordón grueso y retirar el exceso con una espátula o el dedo, aplicar sellador multiuso, esto se utiliza para sellar alrededor de marcos de muertas y ventanas, tapar grietas de concreto, tabiquería y madera; juntas de paneles, respiradores, tubos de aire, etc. Su uso es tanto para interior.

EFLORESCENCIAS: este tipo de patologías se han encontrado en los muros, columnas, vigas y losas. Los procesos de prevención consisten en realizar lo siguiente: proteger a las estructuras más afectadas por este tipo de patología, los cuales son: Muros, columnas y vigas a los muros y losas del último piso, lo agentes

que más originan estos tipos e patologías son los factores ambientales, tales como lluvia, cambio de temperatura, frío y heladas. El mantenimiento a esta patología denominada eflorescencia debe seguir los siguientes pasos:

- Identificar las áreas con la presencia de eflorescencias en cada una de las estructuras.
- Proceder a la medición de la presencia de la patología en áreas o m².
- Identificar los agentes causantes, los cuales pueden ser el medio ambiente o instalaciones de agua y desagüe deterioradas
- Determinar el nivel de severidad de las eflorescencias.
- Sistematizar el cálculo del índice de severidad en una hoja de cálculo con la finalidad de automatizar los resultados.
- Elaborar un presupuesto de costos de mantenimiento de la estructura con presencia de patología.
- Elaborar un cronograma de la realización del mantenimiento.
- Proceder al mantenimiento según sea el caso de índice de severidad, no obstante, en los casos severos, se recomienda contratar a un especialista en estructuras.

Mantenimiento de eflorescencia

Forma de prevenir y tratar la aparición de eflorescencias

- Establecer un mecanismo de comunicación con la autoridad y empleados para informar sobre las estructuras que están siendo afectadas por humedales.
- Limpiar y secar periódicamente las áreas con presencia de eflorescencias.
- En la medida de lo posible, evitar que los ladrillos y las piezas cerámicas se mojen demasiado o absorban las sales solubles de elementos externos
- En caso de ser necesario, cubrir las estructuras afectadas con material plástico para evitar la humedad. Una actividad muy importante en el cuidado de las estructuras consiste en impermeabilizar las estructuras atacadas por este tipo de patología.

Eliminar las eflorescencias

- Disponer de Brocha, trapo limpio y seco, esponjas, cemento, agua, masilla o compuesto epóxico.
- Eliminar cualquier ingreso de agua a la estructura afectada.
- Secar la estructura afectada con esponjas secas o trapos delicados con la finalidad e no dañar la superficie de la estructura.
- Determinar o identificar las causas y el origen de las eflorescencias.
- Eliminar el foco de humedad que estuviera afectando a la estructura con la presencia de eflorescencias.
- Una técnica muy sencilla consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales, este proceso debe ser realizado en un día de sol con la finalidad de que el agua se evapore y la superficie quede seca, caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta.
- En el caso de que los cristales no se disuelven con el agua, se recomienda usar un limpiador de ácido clorhídrico, también se puede utilizar el vinagre aplicado con presión. Cuando las sales se recristalizan y se endurecen es necesario recurrir a cepillos de púas metálicas o a cepilladoras eléctricas.
- Otra forma de dar mantenimiento implica seguir los siguientes pasos: paso 1: Usando un cepillo de alambre o un raspador, eliminar la pintura suelta o desprendida del área dañada. Paso 2: Utilizar el limpiador y preparador para concreto y mampostería para la superficie y mezclar en un rociador de bomba. Paso 3: Con una esponja humedecida con agua o una manguera de jardín, humedecer el área que va a limpiar. Paso 4: Aplicar la solución limpiadora y preparadora en el área con una esponja o un rociador de bomba. Con un cepillo para tallar, raspe ligeramente el área a fin de eliminar el residuo de polvo blanco de la superficie. Paso 5: Usando una esponja humedecida con agua o una manguera enjuagar bien la superficie. Paso 6: Dejar secar el área.
- Se recomienda prevenir las eflorescencias mediante la elección de buenos materiales de construcción, específicamente ladrillos, agregados y cementos, que tengan escasa porosidad, se debe evitar el uso de aguas duras con alta alcalinidad en el amasado de los morteros. Evitar que la lluvia caiga directamente a la estructura.

- La municipalidad debería contar con un adecuado sistema de aislamiento de las humedades provenientes de las lluvias y de las deficientes instalaciones de agua y desagüe del mismo edificio.
- Respetar los tiempos de secado de los materiales, morteros y masillas, limpiar las eflorescencias y eliminarlas con un cepillo especial para este tipo de patologías.

DESPRENDIMIENTOS

La municipalidad, primero debe prevenir estos tipos patologías, esto lo debe realizar cuidando a que los usuarios y trabajadores de la institución edil a que no maltraten las estructuras, ya que el principal causante de esta patología es la fuerza mecánica externa o golpes. El adecuado mantenimiento de esta patología denominada desprendimientos se debe seguir los siguientes pasos:

- Identificar las estructuras con presencia de desprendimientos
- Medir las áreas que ocupan estas patologías
- Determinar el nivel de severidad de cada una de las patologías de desprendimientos.
- Identificar los agentes causantes de los desprendimientos y registrarlos con fines preventivos
- Sistematizar el cálculo del índice de severidad en una hoja de cálculo con la finalidad de automatizar los resultados, ello implica cálculo de área, sumatorias de áreas de severidad leve, moderada y severa.
- Elaborar un presupuesto de costos de mantenimiento de la estructura con presencia de desprendimientos.
- Elaborar un cronograma de la realización del mantenimiento.
- Proceder al mantenimiento según sea el caso de índice de severidad, no obstante, en los casos severos, se recomienda contratar a un especialista en estructuras.

Mantenimiento de los desprendimientos

Forma de prevenir y tratar la aparición de desprendimientos

- Tener especial cuidado en que los empleados o trabajadores de la municipalidad, así como los usuarios, no golpeen a las estructuras del

edificio de la municipalidad, para ello hacer uso de vigilancia de la municipalidad.

- Comunicar a las autoridades sobre las apariciones de los desprendimientos en las estructuras de la municipalidad.
- Establecer un mecanismo de comunicación con la autoridad y empleados para informar sobre las estructuras que están siendo afectadas por desprendimientos.

Eliminar los desprendimientos

- Disponer de Brocha, trapo limpio, cemento, agua, material de reemplazo
- Limpiar las partes afectadas
- Preparar el concreto
- Colocar material de reemplazo
- Reparar los desprendimientos cuando el índice de severidad es leve. Para este caso la municipalidad debe contratar una empresa experta en este tipo de servicio.
- También es recomendable prevenir los desprendimientos mediante la elección de buenos materiales de construcción, específicamente cementos y agregados
- Capacitar a trabajadores de la municipalidad y a los usuarios para que den un buen trato a las estructuras del edificio.
- Las partes desprendidas deben ser cambiadas oportunamente por personal capacitado en todos los casos de severidad leve, moderada y severa. Estas atenciones deben obedecer a un programa de mejora de las estructuras desprendidas. Para cualquier nivel de severidad de los desprendimientos se debe acudir al profesional competente para que realice las mejoras correspondientes, el presupuesto debe ser coberturado inicialmente por la municipalidad y posteriormente por el Gobierno regional.

DESINTEGRACIÓN

Primero se debe evitar que las estructuras sean afectadas por la patología denominada desintegración, para ello se debe dar mantenimiento preventivo a la estructura cada año, se debe proteger a las estructuras del medio ambiente que desintegra la estructura, estos son el agua, aire, cambios bruscos de la temperatura, efectos mecánicos realizados por el hombre, etc. Registrar y comunicar oportunamente a quien corresponda sobre los inicios de esta patología. En el caso de que la patología ya se haya dado, el mantenimiento a la desintegración denominada desintegración implica seguir los siguientes pasos:

- Identificar las áreas con la presencia de desintegración de elementos estructurales tales como ladrillos, losas, etc.
- Determinar las severidades de la patología mediante un mapa estructural
- Medir el área de la estructura con presencia de la patología en m² y registrarlos según la severidad.
- Identificar los agentes causantes de las desintegraciones, registrarlos con fines de prevención futura
- Sistematizar el cálculo del índice de severidad en una hoja de cálculo con la finalidad de automatizar los resultados.
- Elaborar un presupuesto de costos de mantenimiento de la estructura con presencia de patología.
- Elaborar un cronograma de la realización del mantenimiento.
- Proceder al mantenimiento según sea el caso de índice de severidad, no obstante, en los casos severos, se recomienda contratar a un especialista en estructuras, de preferencia un Ingeniero Civil con experiencia.

Mantenimiento de las desintegraciones

Forma de prevenir y tratar la aparición de desintegraciones

- Tener especial cuidado en que los empleados o trabajadores de la municipalidad, así como los usuarios, no dañen las estructuras del edificio de la municipalidad
- Comunicar a las autoridades sobre las apariciones de las desintegraciones en las estructuras del edificio de la municipalidad.

- Establecer un mecanismo de comunicación con la autoridad y empleados para informar sobre las estructuras que están siendo afectadas por desintegraciones.

Eliminar las desintegraciones

- Identificar las áreas afectadas
- Detectar las causas de desintegraciones, los cuales pueden generarse por: golpes, climas extremos, deficiente proceso constructivo y uso de materiales de mala calidad.
- Registrar los tipos de desintegraciones, estos pueden ser: desintegración de paredes o ladrillo, desintegración de losa, material de concreto de tarrajeo, losetas que están expuestos a la intemperie, etc.
- Reparar las desintegraciones cuando el índice de severidad sea leve y moderada. Para este caso la municipalidad debe contratar una empresa experta en este tipo de servicio.
- También es recomendable prevenir las desintegraciones mediante la elección de buenos materiales de construcción, específicamente con concreto de diseño pertinente.
- Capacitar a trabajadores de la municipalidad y a los usuarios para que den un buen trato a las estructuras del edificio.
- Las partes desintegradas deben ser limpiadas o cambiadas oportunamente por personal capacitado en todos los casos de severidad leve, moderada y severa. Para cualquier nivel de severidad de las desintegraciones se debe acudir al profesional competente para que realice las mejoras correspondientes, el presupuesto debe ser coberturado inicialmente por la municipalidad y posteriormente por el Gobierno regional.
- Cuando el nivel es muy severo, se recomienda cambiar o quitar toda la parte afectada y cambiarla por el material pertinente, que comúnmente es concreto o ladrillo.
- La administración de la institución edil debe agendar reuniones con las instituciones pertinentes como el Gobierno Regional para hacer del conocimiento de dicha patología. En cualquiera de los casos de severidad de la patología, primero la institución edil debe estudiar la forma de tratar

dicha patología, si escapa a su presupuesto, debe pedir la intervención de una autoridad superior competente y pedir la participación de los empleados y usuarios con la finalidad de dar un mejor tratamiento a las estructuras del edificio edil.

Las autoridades ediles tiene toda la responsabilidad de atender o dar mantenimiento a cada una de las estructuras con el apoyo que ellos estimen conveniente, puede ser del Gobierno Regional de Ancash, o directamente con los fondos propios. Es responsabilidad de la Municipalidad de Recuay cuidar las estructuras por parte de ellos mismos y de quienes lo utilizan esporádicamente. Las autoridades deben capacitar sobre todo a su personal en el adecuado cuidado de su infraestructura, tanto en los factores e internos que lo afectan.

4.4. Respuesta al objetivo general

Determinar las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022.

Tabla 38 Áreas en m2 con y sin presencia de patologías

AREAS	M2	%
Área total	1217.4	100.0
Área con patología	49.7	4.1
Área sin patología	1167.7	95.9

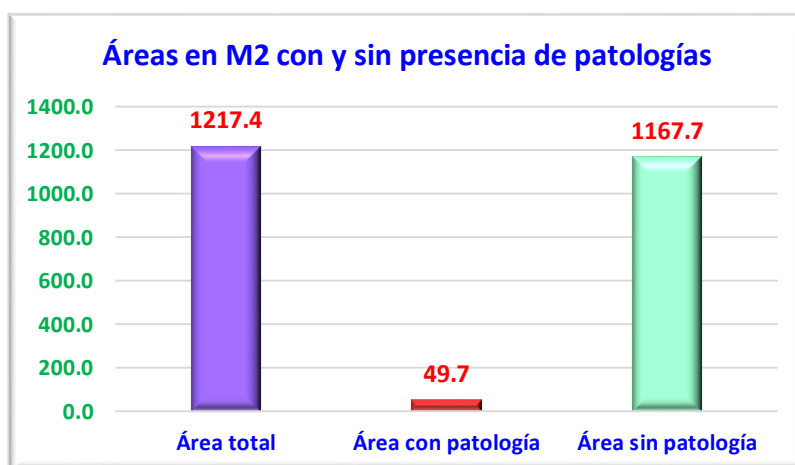


Figura 46. Áreas en m2 con y sin presencia de patologías

La interpretación de la figura del área total del estudio comprendió un área de 1217.4 m², las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon 49.7 m², del área total y 1167.7 m² estuvieron libres de patologías.



Figura 47. Áreas en porcentaje con y sin presencia de patologías

Las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon el 4.1% del área total y el 95.9% estuvieron libres de patologías.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Con referencia a la identificación de patologías, en la presente investigación se tuvo como resultado la presencia de patología en las seis oficinas 14.8 m², tuvo 9.2 m², 7.2 m², 6.9 m², 5 5.9 m², y 5.7 m², sumando un total de 49.7 m² con presencia de patologías en sus estructuras; se concluyó que se encontró las siguientes patologías: fisura 15.8 m², grietas 12.1 m², eflorescencia 11.2 m², desprendimiento 5.8 m², y desintegración 4.8 m². Las causas generalmente fueron agentes climáticos y factores mecánicos. Comparando con la investigación antecedente de Ortiz (2019) en donde trabajó con tres estructuras, vigas, columnas y muros; allí encontró patologías: eflorescencia 6.73%, corrosión 0.77%, humedad por capilaridad 1.81%, escamado 1.10%, hongos 11.98%, entizamiento 10.12%; encontró que las causas de estas patologías fueron las lluvias, presencia continua de agua y falta de mantenimiento. Estos resultados presentaron ligeras coincidencias en la cantidad de presencia patológica y en los factores que las ocasionaron, pero también presentaron diferencias en los tipos de patologías encontradas.

Respecto a los índices de severidad de las patologías, en la presente investigación se han encontrado patologías en las seis oficinas; primera oficina, patologías leves 7.2 m², moderadas 4.3 m², severas 3.3 m², en total 14.8 m². Segunda oficina, patologías leves 4.4 m², moderadas 2.5 m², severas 2.3 m², en total 9.2 m². Tercera oficina, patologías leves 3.2 m², moderadas 2.9 m², severas 1.1 m², en total 7.2 m². Cuarta oficina, patologías leves 4.3 m², moderadas 1.6 m², severas 1.0 m², en total 6.9 m². Quinta oficina, patologías leves 3.0 m², moderadas 1.5 m², severas 1.4 m², en total 5.9 m². Sexta oficina, patologías leves 2.4 m², moderadas 2.7 m², severas 0.6 m², en total 5.7 m². En comparación con la investigación antecedente de Rinabi (2018) encontró dos tipos de patologías que concuerdan con la presente investigación, 98.73% tuvo presencia de fisuras leve, el 88.52% de eflorescencias de salitre tuvieron índice de severidad leve, el 2.84% de fallas ocurridas por eflorescencias; estos resultados y conclusiones coinciden solo en dos tipos de patologías encontrados, pero difieren significativamente en los

niveles de severidad encontrados debido a que en la presente investigación se encontró nivel de severidad leve en eflorescencias, desintegración y desprendimientos, mientras que en fisuras y grietas los niveles fueron moderados y con ínfimas presencia de severas. Las diferencias encontradas se explican porque la investigación antecedente fue realizada en la selva en donde existen presencia de lluvias y no se realizaron los mantenimientos adecuados, mientras que, en la presente investigación, las temperaturas son bajas y se realizaron escasas actividades de mantenimiento, eso puede explicar por qué la investigación antecedente encontró mayor área afectada, y la poca presencia de causas mecánicas indicaron las severidades leves.

Con referencia a la elaboración de la propuesta, la presente investigación presenta una propuesta fundamentada en las prevenciones, en procesos y cómo se deben dar mantenimiento a los tipos de patologías con índice de severidad leve; la propuesta describe detalladamente las acciones que se deben tomar con la finalidad de atender o dar mantenimiento a cada una de las patologías encontradas, y recomienda contratar a personas naturales o jurídicas expertas en los temas de patologías cuando presenten índices de severidad moderada y severa. Asimismo, esta propuesta recomienda a las autoridades a tomar acciones de prevención, con la participación de todos los involucrados, para que no se generen ningún tipo de patologías. Comparando con la investigación antecedente de Mejía (2019), se ha encontrado que fue la única investigación que presentó propuesta de mejora con relación a las demás investigaciones antecedentes, la cual consistió en recomendar la realización del mantenimiento en el corto plazo con la finalidad de evitar la pérdida de todo el material debido a que las patologías y degradaciones fueron factores que estuvieron poniendo en riesgo a la integridad de toda estructura, por su parte, esta propuesta fue muy general y no abordó el mantenimiento específico de cada una de las patologías encontradas como si ha sido propuesta en la presente investigación.

CONCLUSIONES

General

El área total del estudio comprendió un área de 1217.4 m², las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon 49.7 m², del área total y 1167.7 m² estuvieron libres de patologías. Las patologías fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones ocuparon el 4.1% del área total y el 95.9% estuvieron libres de patologías. Se han encontrado patologías leves con un área total de 24.5 m², con patologías moderadas con un área total de 15.5 m² y patologías severas con un área total de 9.7 m². El Área total con presencia de patologías fue de 49.7 m².

Específicos

La oficina 1 tuvo presencia de patología en 14.8 m², la oficina 2 tuvo 9.2 m², la oficina 3 tuvo presencia de patología en 7.2 m², la oficina 4 tuvo 6.9 m², la oficina 5 5.9 m², y la oficina 6 tuvo presencia de patologías en un total de 5.7 m². En total, la Municipalidad tuvo 49.7 m² de presencia de patologías en sus estructuras. En el edificio de la Municipalidad de Provincial de Recuay se encontró la patología fisura en un área de 15.8 m², grietas en 12.1 m², eflorescencia en 11.2 m², desprendimiento en 5.8 m², y desintegración en 4.8 m². En total, la Municipalidad tuvo 49.7 m² de presencia de patologías en sus estructuras.

En la oficina 1 de la Municipalidad Provincial de Recuay se han encontrado patologías leves con un área total de 7.2 m², con patologías moderadas 4.3 m², con patologías severas 3.3 m², en total 14.8 m². En la oficina 2 patologías leves con un área 4.4 m², con patologías moderadas 2.5 m², con patologías severas 2.3 m², en total 9.2 m². En la oficina 3 patologías leves con un área de 3.2 m², con patologías moderadas 2.9 m², con patologías severas 1.1 m², en total 7.2 m². En la oficina 4 patologías leves en un área de 4.3 m², con patologías moderadas 1.6 m², con patologías severas 1.0 m², en total 6.9 m². En la oficina 5 patologías leves con un área de 3.0 m², con patologías moderadas 1.5 m², con patologías severas 1.4 m², en total 5.9 m². En la oficina 6 patologías leves con un área de 2.4 m², con

patologías moderadas 2.7 m², con patologías severas 0.6 m², en total 5.7 m². El área total con presencia de patologías fue de 49.7 m².

La elaboración de la propuesta se ha elaborado en función de cada patología encontrada en las respectivas oficinas y en función al nivel de severidad, en ese sentido va a propiciar la mejora de las estructuras del edificio de la municipalidad Provincial de Recuay.

RECOMENDACIONES

La administración de la Municipalidad Provincial de Recuay debe tener en cuenta que las patologías que más atacan a su Infraestructuras son las fisuras, grietas, eflorescencias, desprendimientos y desintegraciones. En función a ello, debe considerar y aplicar lo estipulado en la presente propuesta con la finalidad de dar el respectivo y adecuado mantenimiento a cada una de las estructuras del edificio de la municipalidad.

La administración de la Municipalidad Provincial de Recuay debe ser consiente que la totalidad de áreas afectadas son significativas, en ese sentido está en la obligación de dar mantenimiento a cada una de las oficinas debido a que presentan las patologías indicadas. Como medida preventiva, en el futuro debe capacitar a su personal para el cuidado adecuado de cada una de las estructuras de las oficinas de la municipalidad.

La administración de la Municipalidad Provincial de Recuay debe dar mantenimiento a cada una de las oficinas debido a que presentan las patologías indicadas, asimismo debe dar prioridad a las estructuras en función al índice de severidad que presenta, no obstante, por tema de costos deben atender a todos para evitar que con el tiempo no se deterioren aún más.

La administración de la Municipalidad Provincial de Recuay debe considerar y aplicar lo estipulado en la presente propuesta con la finalidad de dar el respectivo y adecuado mantenimiento a cada una de las estructuras del edificio de la municipalidad. Cuando sea necesario las autoridades ediles deben contratar al especialista, que generalmente es un Ingeniero Civil para solicitar una opinión favorable y contratar a la empresa adecuada para dar el mantenimiento adecuado.

REFERENCIAS

ACI COMMITTEE 309. Guide to Identification and Control of Visible Surface Effects of Consolidation on Formed Concrete Surfaces. ACI 309 R-05. 2005.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for Portland cement. 2009. ASTM C 150/C 150 M-16. 2016.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates. 2009. ASTM C 125 – 15b. 2015.

ARENAS, Paola Andrea. Diagnóstico del problema de fisuración de la Parroquia Nuestra Señora del Carmen en el Corregimiento de Santa Elena. Tesis de grado. Universidad EIA, Envigado. Colombia. 2021.

ASTORGA, A., y RIVERO, P. Patologías en las edificaciones. Centro de investigación en gestión integral de riesgos, 44. 2009.

AVENDAÑO, R. E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Tesis, Universidad de Costa Rica, San José - Costa Rica. 2006. Obtenido de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/936>

BARLOW, P. & BARTH, F. Causa, evaluación y reparación de fisuras en estructuras de concreto. Comité ACI 224, 24. 1993.

BARREIRO, P. D. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Bogotá: Fondo Editorial Pontificia Universidad Javeriana. 2014.

BEALL, C. Masonry Design and Detailing. New York: McGraw-Hill. 2003.
Recuperado de <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071766395>

BROCKEN, H., & NIJLAND, T. G. White efflorescence on brick masonry and concrete masonry blocks, with special emphasis on sulfate efflorescence on concrete blocks. *Construction and Building Materials*. 2004.

BROTO, Carles. *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. Barcelona, España. 2009.

CAMPIÑO, Jehovany Andrés. *Patología estructural institución educativa nueva granada municipio de Dosquebradas*. Tesis de grado presentada en el seminario internacional en la Universidad Autónoma de México. Universidad Libre Seccional Pereira. Colombia. 2018.

CAROCA, H. *Identificación y evaluación de las lesiones constructivas en los muros exteriores de los edificios del Campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca*. 2010.

CARRASCO, S. *Metodología de la investigación científica*. Lima. San Marcos EIRL Ltda. 2009. ISBN: 978-9972-38-344-1

CORTES, Brian y PERILLA, Katherin. *Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de santa rosa de cabal (sector educativo)*. Tesis de grado. Universidad Libre Seccional Pereira, Colombia. 2017.

COURAD, L., VAN DER WIELEN, A. & DARIMONT, A. *From defects to causes: pathology of concrete and investigation methods*. 17 the Slovenski kolokvij o betonih, Ljubljana, Slovenia. 2009.

CUSIPOMA, J. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial Simón Bolívar 104, distrito de Jesús Nazarenas, provincia de Huamanga, Región Ayacucho, Abril – 2016*. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Huamanga. 2016.

EUCLID GROUP TOXEMENT. Eflorescencias del concreto. Construyendo mejores proyectos, 4. 2017.

FAY, Kurt Von. Guide to Concrete Repair. Lakewood, Colorado: United States Office of Personnel Management, 2015.

FONSECA, Leonardo Augusto. Guía metodológica para el reconocimiento in situ de patologías del concreto. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Colombia. 2021.

FONSECA, Leonardo Augusto. Guía metodológica para el reconocimiento in situ de patologías del concreto. Tesis de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Colombia. 2021.

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. Lima: PUCP, Fondo Editorial. 2005.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, M. Metodología de la Investigación (7ª. ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill. 2014.

HERRERA, Julieta. Estudio de las patologías en los elementos constructivos de albañilería estructural, aplicado en un proyecto específico y recomendaciones para controlar, regular y evitar los procesos físicos en las edificaciones que se desarrollan en ciudad - Guayaquil. Tesis, Universidad de Guayaquil, Guayaquil. 2016.

INEI. PERÚ: Número de municipalidades y Población total proyectada al 30 de junio, según departamento, 2017. Lima. Perú. 2018.

JENNINGS, Herbert y otros. Characterization and modeling of pores and surfaces in cement paste: correlations to processing and properties. Journal of Advanced Concrete Technology. Japón, vol. 6, número 1, pp. 05-29. 2008.

KUROIWA, J. y SALAS, J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. [seriada en línea] 2009

LÓPEZ, C. A., y LÓPEZ, R. M. Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, distrito San Juan Bautista, provincia de Huamanga - Ayacucho. Huancavelica: Fondo Editorial Universidad Nacional de Huancavelica. 2014.

LOUSTAUNAU, T. P. Patologías en estructuras de concreto armado. IX International Congress on Pathology and Repair of Structures, 2013.

LOYOLA, Betsy Alexia y SÁNCHEZ, María Alejandra. Evaluación y Propuesta de Mejoramiento del Diseño Estructural de la Municipalidad Distrital de Cerro Azul, Cañete. Perú. Tesis de grado. Universidad César Vallejo. Lima Perú. 2021.

MALLQUI, Jarry Gilmer. Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017. Tesis de grado. Universidad César Vallejo. Huaraz. Perú. 2017.

MAMANI, Luis Alipio. Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbano marginales de la ciudad de Puno. Tesis de grado. Universidad nacional del Altiplano. Puno. Perú. 2018.

MEJÍA, Alejandro de Jesús. Elaboración de presupuestos y análisis de patologías y degradación de materiales de construcción, de los servicios de gestión social del municipio de envigado en vivienda. Tesis de grado. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 2019.

METHA, P. y MONTEIRO, Paulo. Concrete: Microstructure, Properties and Materials. Third edition. California: McGraw- Hill. 2013.

MOHAJAN, Haradhan K. Two criteria for good measurements in research: validity and reliability. *Annals of Spiru Haret University Economic Series* [en línea]. Vol.8 (17): 59-82 pp., 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.26458/1746>
ISSN: 2393-1795

MONROY, Martín R. Patologías en estructuras de concreto armado aplicado a Marquesina del Parque Saval, Valdivia – Chile. Tesis, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 2007.

MUÑOZ, H. A. Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto. Bogotá: Fondo Editorial del Instituto del Concreto Asocreto. 2001.

NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION. El concreto en la práctica. NRMCA, 2. 2018.

OLIVEIRA, J., ANJOS, M. y SANTOS, M. Evaluation of pathological manifestations in concrete structural floor destined to the operation of behicled in garage: case study of residential building located in the federal district. *Journal of building pathology and rehabilitation*. 2016.

ORTIZ, Dennys. Determinación y evaluación de las patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro provincia Satipo y región Junín, enero 2019. Tesis de grado. Universidad Católica de Chimbote. Perú. 2019.

PCA. Concrete Slab Surface Defects: Causes, Prevention, Repair, IS177, Portland Cement Association, 2001.

PEÑA, C. H. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, Región Loreto, marzo. Chimbote: Fondo Editorial Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2016.

QUISPE, W. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del depósito de comercio de la Manzana 13 Lote 1 del Pueblo Joven Miraflores Alto del distrito de Chimbote. Tesis, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Áncash, Chimbote. 2016.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Infraestructuras. Lima. Perú. 2015.

RINABI, Lister John. Determinación y evaluación de las patologías del mortero en columnas, Sobrecimientos, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del pool de máquinas de la Municipalidad Distrital de Punchana del distrito de Punchana, provincia de Maynas, región de Loreto, diciembre – 2017. Tesis de grado. Universidad Católica de Chimbote. Perú. 2018.

ROLIM, A. Métodos não destrutivos e semi-destrutivos na avaliação de estruturas de concreto armado. 2017. Tesis de pregrado. Recuperada de <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/pic/article/view/5526>

SALDAÑA, E. 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, 2016. Tesis, Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Áncash, Áncash. 2016.

SÁNCHEZ, F., PINHEIRO, L., SÁNCHEZ, F., ARAUJJO, A. y TEIXEIRA. Arquitectura y Urbanismo, vol. XLI, núm. 3, pp. 17-29. Pathological Manifestations in Houses of Social Interest. 2020. Recuperada de. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3768/376865021003/html/index.html>

SILVA, Mily Sarita. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas, Sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa san juan bautista, distrito de Shilla, provincia de Carhuaz,

departamento de Ancash, enero – 2017. Tesis de grado. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Perú. 2018.

SILVESTRE, I., & HUAMÁN, C. Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria (Primera ed.). Lima: San Marcos. 2019.

SILVESTRE, I., & HUAMÁN, C. Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria (Primera ed.). Lima: San Marcos. 2019.

Tamayo, M. El proceso de la investigación científica. México. Limusa. Noriega Editores. 2004. ISBN: 968-18-5872-7

VÁSQUEZ, Bericht Frexs. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de Los Andes, Apurímac, Perú. 2019.

VÁSQUEZ, Bericht Frexs. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018. Tesis de grado. Universidad Tecnológica de los Andes Abancay - Apurímac – Perú. 2018.

VELASCO, E. 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, Bogotá. 2014.

Anexo 01

Tabla 39. Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Determinación y propuesta de mejoramiento de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022	Es el estudio en donde se realiza un recorrido de toda la superficie de la infraestructura, inicialmente, se divide el área en secciones cuyo tamaño son tomados en función la presencia de las patologías o bajo criterio del equipo investigador, en ella se deben visualizar mediante la observación reflexiva y detallada o haciendo uso de herramientas se identifican a cada uno de los tipos de patologías; se identifican a las patologías por cada tipo de estructura (Velasco, 2014)	La variable Determinación y propuesta de mejoramiento de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022 se va a medir en función de cada uno de los indicadores de cada una de las dimensiones cero perimétrico, albañilería primer piso, albañilería segundo piso, losas primer nivel, losas segundo nivel, veredas, losa deportiva 1 y losa deportiva 2 (Astorga y Rivero, 2009).	Cercos Perimétrico	Áreas totales	Ordinal Leve (IS < 15%) Moderado $15\% \leq (IS < 35\%)$ Severo ($IS \geq 35\%$)
				Áreas con patologías	
				Tipos de patologías	
				Total área por tipo patología	
				Nivel de severidad	
			Albañilería Primer Piso	Áreas totales	
				Áreas con patologías	
				Tipos de patologías	
				Total área por tipo patología	
				Nivel de severidad	
			Albañilería Segundo Piso	Áreas totales	
				Áreas con patologías	
				Tipos de patologías	
				Total área por tipo patología	
				Nivel de severidad	
			Losas Primer Nivel	Áreas totales	
				Áreas con patologías	
				Tipos de patologías	
				Total área por tipo patología	
			Losas Segundo Nivel	Áreas totales	
Áreas con patologías					
Tipos de patologías					
Total área por tipo patología					
Veredas	Áreas totales				
	Áreas con patologías				
	Tipos de patologías				
	Total área por tipo patología				

Anexo 02.

Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Determinación y propuesta de mejoramiento de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022	<p>Problema General ¿Cuáles son las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuáles son las patologías presentes en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, 2022? ¿Cuáles son los índices de severidad de las patologías encontradas en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, 2022? ¿Cómo contribuir en la mejora del estado situacional del edificio de la Municipalidad provincial de Recuay, 2022?</p>	<p>Objetivo General Determinar las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022.</p> <p>Objetivos Específicos Identificar las patologías en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022. Determinar los índices de severidad de las patologías encontradas en el edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022. Elaborar una propuesta de mejora de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022</p>	<p>Hipótesis General La determinación de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022, permitirá conocer el estado actual de las estructuras indica que las estructuras están afectadas con un índice de severidad medio</p> <p>Hipótesis específicas No hay hipótesis específicas por ser descriptiva</p>	<p>Variable independiente: Determinación y propuesta de mejoramiento de las patologías</p> <p>Dimensiones Albañilería Primer Piso Albañilería Segundo Piso Vigas primer piso Vigas segundo piso Columnas primer piso Columnas segundo piso Losas primer piso Losas segundo piso</p>	<p>Tipo de investigación: de No experimental descriptivo.</p> <p>Diseño de la Investigación de la Investigación: Descriptivo.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Instrumentos de investigación de investigación: Hoja de Registro de datos</p>	<p>Población y Muestra Total: Estará conformada por un total de 06 oficinas cuyas áreas estarán en función de la cantidad de patologías presentes en dichas áreas.</p> <p>Población Objetivo: 06 muestras de patologías de la estructura del edificio de la Municipalidad de Recuay</p>

Anexo 03

Instrumento. lista de observación

OFICINA 6	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas				

Oficina 6	Patología 1	Patología 2	Patología 3	Patología 4	Patología 5	Total área con patología
Muro 1						
Columna						
Viga						
Losa						
TOTAL						

MUESTRA	Patología 1	Patología 2	Patología 3	Patología 4	Patología 5	Muestra
Muro 1						
Muro 2						
Muro 3						
Muro 4						
TOTAL						
	Leve		Moderado		Severo	

SEVERIDAD

SEVERIDAD	Área m2
Leve	21.2
Moderado	13.0
Severo	10.3
Total con daño	44.5
Total Sin daño	229.5
Total Área Aula 1	274.0

Anexo 04.

Tipos de patologías (Tabla 40. Tipos de patologías)

TIPO DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍA
Física	Humedales: capilares, filtración, condensación, accidental
	Fisuras y Grietas: Contracción, dilatación, choque térmico
	Suciedad: Por depósito o lavado diferencial
	Erosión: desintegración, delaminación
Mecánica	Fisuras y Grietas: Por cargas, asentamientos, impactos, deformaciones
	Fracturas: por sobrecargas, impactos, aplastamientos
	Desprendimientos: Por deformaciones, vibraciones, impactos
	Erosión: Por abrasión, cavitación, fricción, frotamiento
Química	Eflorescencias
	Fisuras y grietas: Por carbonatación, corrosión, reacción álcali agregado, expansión por sulfatos
	Desprendimientos: Por carbonatación, corrosión.
	Erosión: lixiviación, ataque de ácidos
Biológica	Biodeterioro: Por microorganismos y excreción de ácidos
	Biodegradación: Por microorganismos
	Biocorrosión: naturaleza electroquímica por microorganismos locales

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05.

Cuadro de operacionalización de variables (Tabla 41. Cuadro de operacionalización de variables)

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Determinación y propuesta de mejoramiento de las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash, 2022de Recuay	La variable estructura es el esqueleto que soporta las cargas vivas y muertas a las que está sujeto una determinada edificación (Monroy, 2007)	La variable estructura del edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay se va a medir teniendo en cuenta cada uno de los indicadores de nivel de severidad de fisura, grietas, eflorescencia, desprendimientos y desintegración en dicha estructura. Se va utilizar Hoja de registro de datos como instrumento para la captación de datos.	Nivel de severidad de fisura	Intervalo
			Grado de severidad de grietas	
			Nivel de severidad de eflorescencia	
			Grado de severidad Desprendimientos	
			Nivel de severidad Desintegración	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06

(Elementos estructurales y áreas con y sin presencia de patologías)

NIVEL	OFICINA	ELEMENTOS	Área total m2	Área con patología m2	% Área sin patología m2
Piso 1	1	Muro Oficina 1	168.2	4.0	164.2
		Columna Oficina 1	12.6	3.6	9.0
		Viga Oficina 1	7.0	2.9	4.1
		Losa Oficina 1	24.0	4.3	19.7
		TOTAL	211.8	14.8	197.0
	2	Muro Oficina 2	152.8	2.5	150.3
		Columna Oficina 2	12.6	2.8	9.8
		Losa Oficina 2	7.0	1.9	5.1
		Viga Oficina 2	23.0	2.0	21.0
		TOTAL	195.4	9.2	186.2
	3	Muro Oficina 3	146.5	2.1	144.4
		Columna Oficina 3	12.6	1.3	11.3
		Losa Oficina 3	7.0	1.4	5.6
		Viga Oficina 3	22.4	2.4	20.0
		TOTAL	188.5	7.2	181.3
Piso 2	4	Muro Oficina 4	175.3	2.1	173.2
		Columna Oficina 4	12.6	1.2	11.4
		Losa Oficina 4	7.0	1.2	5.8
		Viga Oficina 4	25.2	2.4	22.8
		TOTAL	220.1	6.9	213.2
	5	Muro Oficina 5	142.8	1.9	140.9
		Columna Oficina 5	12.6	1.2	11.4
		Losa Oficina 5	7.0	1.1	5.9
		Viga Oficina 5	22.0	1.7	20.3
		TOTAL	184.4	5.9	178.5
	6	Muro Oficina 6	172.6	1.8	170.8
		Columna Oficina 6	12.6	1.1	11.5
		Losa Oficina 6	8.0	1.0	7.0
		Viga Oficina 5	24.0	1.8	22.2
		TOTAL	217.2	5.7	211.5

Anexo 07

(Instrumentos de recolección de datos)

Instrumento: Lista de verificación

Propuesta de mejoramiento de las patologías en la Municipalidad
Provincial de Recuay, Ancash, 2022

Tabla de datos inicial

NIVEL	OFICINA	ELEMENTOS	Área total m ²	Área con patología m ²	% Área sin patología m ²	
Piso 1	1	Muro Oficina 1				
		Columna Oficina 1				
		Viga Oficina 1				
		Losa Oficina 1				
	TOTAL					
	2	Muro Oficina 2				
		Columna Oficina 2				
		Losa Oficina 2				
		Viga Oficina 2				
	TOTAL					
	3	Muro Oficina 3				
		Columna Oficina 3				
Losa Oficina 3						
Viga Oficina 3						
TOTAL						
PISO 2	4	Muro Oficina 4				
		Columna Oficina 4				
		Losa Oficina 4				
		Viga Oficina 4				
	TOTAL					
	5	Muro Oficina 5				
		Columna Oficina 5				
		Losa Oficina 5				
		Viga Oficina 5				
	TOTAL					
	6	Muro Oficina 6				
		Columna Oficina 6				
Losa Oficina 6						
Viga Oficina 6						
TOTAL						


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
JAIRO JOSE TOLEDO RAMIREZ
 CIP. 253037
 INGENIERO CIVIL


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
HUANCA HERRERA JORGE LUIS
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 255657


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
HONNY MANUEL ROMERO HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 212869

Tabla resumen de datos iniciales

AREAS	M2	%
Área total		
Área con patología		
Área sin patología		

Calculo de área

OFICINA 1	Área con Patología	Área Total	%	Área sin patología
Áreas				

Tabla de patologías encontradas

Oficina 1	Fisura m ²	Grieta m ²	Eflorescencia m ²	Desprendimiento m ²	Desintegración m ²	Total área estructura con patología
Muro 1						
Columna						
Viga						
Losa						
TOTAL						

MAPA DE NIVEL DE SEVERIDAD Oficina 1

Oficina 1	Fisura %	Grieta %	Eflorescencia %	Desprendimiento %	Desintegración %	Total severidad por estructura
Muro 1						
Columna						
Viga						
Losa						
TOTAL						
	Leve		Moderado		Severo	


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
Jairo Toledo Ramirez
 JAIRO JOEL TOLEDO RAMIREZ
 CIP. 253937
 INGENIERO CIVIL


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
Huanca Hebrera Jorge Luis
 HUANCA HEBREERA JORGE LUIS
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 265857


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
Honny Maivel Romero Hernandez
 HONNY MAIVEL ROMERO HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 212869

Resumen de nivel de severidad

SEVERIDAD	Área m2
Léve	7.2
Moderado	4.3
Severo	3.3
Total con daño	14.8
Total Sin daño	197.0
Total Área Oficina 1	211.8

RESUMEN GENERAL

OFICINAS	Hisura	Grieta	Efiorescencia	Desprendimiento	Desintegración	TOTAL
Oficina 1						
Oficina 2						
Oficina 3						
Oficina 4						
Oficina 5						
Oficina 6						
TOTAL						

Lista de verificación	VALORACIÓN							
	A		B		C		D	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Tabla de datos inicial								
Tabla resumen de datos iniciales								
Cálculo de Área								
Tabla de patologías encontradas								
Mapa de nivel de severidad								
Resumen de nivel de severidad								
Resumen general								

A = Relación entre la variable y dimension B = Relación entre la dimension y el indicador
 C = Relación entre el indicador y los ítems D = Relación entre el ítem y la opción de respuesta


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Joel Toledo Ramirez
 JA. RO JOEL TOLEDO RAMIREZ
 CIP. 253037
 INGENIERO CIVIL


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Huancá Herrera Jorge Luis
 HUANCÁ HERRERA JORGE LUIS
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 26385F


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
Honny Manuel Romero Hernandez
 HONNY MANUEL ROMERO HERNANDEZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 212869

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Matriz de validación

OBJETIVO: Determinar las patologías en la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022

DIRIGIDO A: Estructura del edificio de la Municipalidad Provincial de Recuay, Ancash 2022

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Ancash / Huánuco

JOEL TOLEDO RAMIREZ
CIP. N° 233037
INGENIERO CIVIL

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Ancash / Huánuco

HUANCA HERRERA JORGE LUIS
INGENIERO CIVIL
Cip. N° 293357

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Ancash / Huánuco

HONNY MAMMUEL PONCE DE HERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Cip. N° 212869

Anexo 08.

(Panel fotográfico)



Frontis de la Municipalidad Provincial de Recuay.



Toma de datos de las patologías existentes.



Patología(mecánica)



Patología (Química)



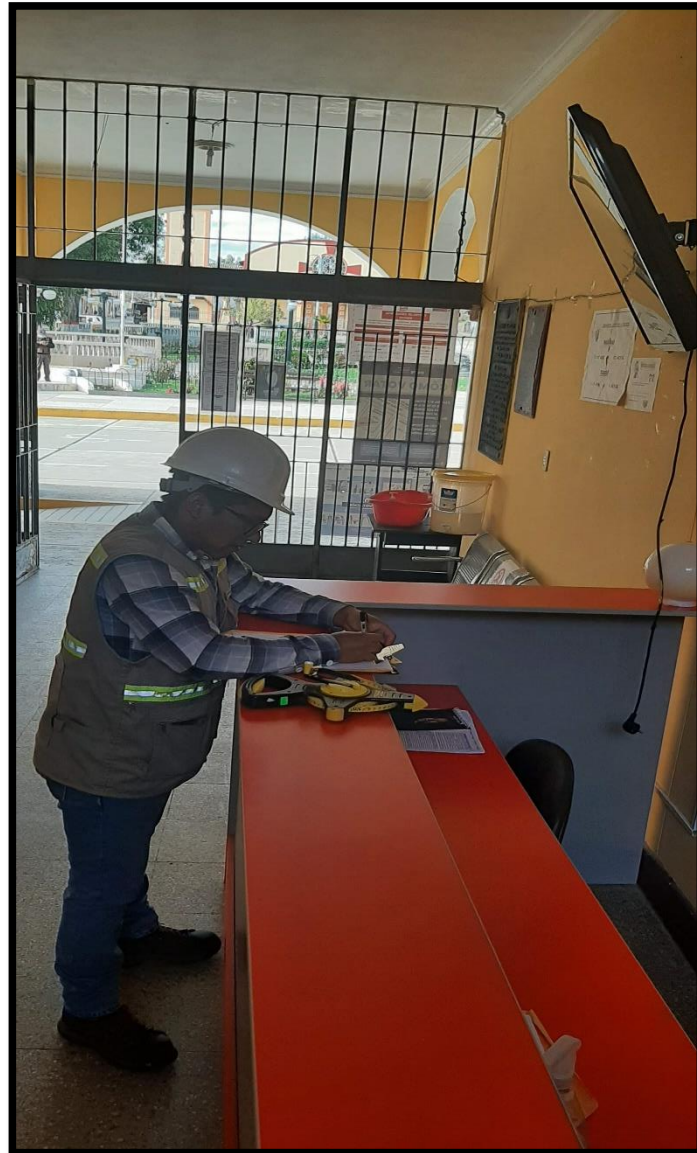
Patología (Biológica)



Patología (Física)



Llenado de las hojas de toma de datos.



Carta de aceptación para poder realizar los trabajos pertinentes.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RECUAY

1990 2021

CARTA DE ACEPTACION

Ancash – Recuay 07 de diciembre del 2021

Ing. Poma González Carla Griselle
Asesor en el Taller de Elaboración de Tesis
Universidad Cesar Vallejo – Hz

Presente. –

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que el Sr. Rios Maguiña Hans Paul Enrique con DNI 70848733, estudiante del Programa de Titulación en la Modalidad de Taller de Elaboración de Tesis correspondiente a la **Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL**, Se le concede el permiso para llevar a cabo la toma de datos en las instalaciones del Municipio provincial de Recuay.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE RECUAY
Lic. Adm. Marleño Tecillo Caro Andradó
DNI N° 32644746
GERENTE MUNICIPAL