



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

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 REGION JUNÍN, ENERO - 2019.

**INFORME FINAL DE INVESTIGACION DE TESIS PARA
OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

BACH. AGUIRRE APOLINARIO CUNMERY CLAUSSIN

ASESOR

MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO

SATIPO – PERU

2019

FIRMA DEL JURADO

Mgr. Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

Presidente

Mgr. Clemente Condori Luis Jimmy

Miembro

Mgr. Geovany Vílchez Casas

Miembro

AGRADECIMIENTO

Con este presente trabajo de informe final de tesis para optar el grado de ingeniero civil, me gustaría agradecer a dios, a mis padres, esposa y a mi hija por darme fuerzas para seguir adelante.

También me gustaría agradecer a mis profesores, compañeros y futuros colegas porque todos han aportado con un grano de arena en mi formación.

A la Universidades Católicas los Ángeles de Chimbote por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Hay muchas personas que han formado y siguen formando parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en este camino tan difícil y ser la luz que ilumina mi vida.

A mis padres Edmundo Aguirre Sánchez y Apolinario Camargo Jovita quienes me aconsejan siempre, por la formación y todo el apoyo moral y económico que me brinda en todo momento para realizar la culminación de mi carrera profesional.

A mi esposa e hija Luz Hurtado Cuellar, Alisson Aguirre Hurtado por su apoyo, cariño, amor y entusiasmo que siempre me brindaron, por sus ánimos a mis maestros y compañeros de la ULADECH, con quienes he compartido muchas experiencias y anécdotas.

Resumen.

Este presente trabajo de investigación lleva por título determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del cuarto nivel de la municipalidad distrital de rio negro - provincia Satipo y Región, Junín enero – 2019. Tiene como **problema de investigación**: ¿En qué medida la 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 de Satipo, ¿Región Junín, permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento? Teniendo como **objetivo general**: Determinar y Evaluar las patologías en los muros de albañilería del cuarto nivel de la municipalidad distrital de rio negro - provincia Satipo y Región, Junín enero - 2019. Siendo la **metodología investigación** empleada descriptiva cualitativa, no experimental y de corte transversal. El **resultado** en las vigas, columnas y muros se han determinado las evaluaciones de las patologías obtenidas en las unidades de las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 con 13.41 m² afectada con patologías y un 22.56 m² no afectado., con un nivel de severidad moderado.

Palabras claves: patologías, tipos de patologías y patologías en estructura de albañilería confinada.

4.2. Abstract.

This present research work has the title determination and evaluation of the pathologies in the masonry walls of the fourth level of the district municipality of Rio Negro - Satipo province and Region, Junín January - 2019. It has as a research problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies in the beams, columns and walls of confined masonry of the fourth level of the District Municipality of Rio Negro - Province of Satipo, Junín Region, will allow to obtain the current status and condition of service of said infrastructure in functioning? Having as general objective: To determine and evaluate the pathologies in the masonry walls of the fourth level of the district municipality of rio negro - Satipo province and Region, Junín January - 2019. Being the research methodology used descriptive qualitative, non-experimental and cross-sectional . The results in the beams, columns and walls have been determined the evaluations of the pathologies obtained in the units of samples 1, 2, 3, 4, 5 and 6 with 13.41 m² affected with pathologies and a 22.56 m² unaffected. a moderate level of severity.

Key words: pathologies, types of pathologies and pathologies in confined masonry structure.

INDICE

Título de la tesis	i
Firma del jurado	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Resumen.	v
Abstract.	vi
Índice de figuras	vii
Índice de Tablas	viii
I. Introducción.....	10
II. Revisión de literatura.	13
III. Hipotesis	57
IV. Metodología.....	58
4.1 Diseño de la investigación.....	58
4.2 Poblacion y muestra.	59
4.3 Definicion y operacionalizacion de variables e indicadores.....	59
4.4 Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos.	61
4.5 Plan de analisis	61
4.6 Matriz de consistencia	62
4.7 Principios eticos.....	63
V. Resultados	64
5.1 Resultados.....	64
5.2 Analisis de resultados	102
VI. Conclusiones	104
Aspectos	105
Referencias Bibliográficas.....	106
Anexos.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Construcción de mampostería.	22
Figura 2. Ilustración de albañilería confinada. Nota: Fuente:	24
Figura 3. Vivienda hecha con albañilería armada.	25
Figura 4. Esquema de una cimentación corrida y sobrecimiento. Nota. Fuente: SENCICO (2010).	26
Figura 5. Encofrado de columna aislada. Nota: Fuente: Orihuela P. et al (2017).	27
Figura 6. Elementos del encofrado de vigas. Nota: Fuente: Orihuela P. et al. (2010).	28
Figura 7. Distribución de fuerzas en muros de la albañilería.	29
Figura 8. Muros portantes.	32
Figura 9. Elementos estructurales.	36
Figura 10. Clasificación general de patologías.	38
Figura 11. Presencia de la eflorescencia en muro de albañilería	49
Figura 12. Porcentaje de patología encontradas en unidad de muestra 1.	68
Figura 13. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 1.	68
Figura 14. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de la muestra 1	69
Figura 15. Porcentaje del área afectada de la unidad de muestra 1.	69
Figura 16. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.	73
Figura 17. Porcentaje de áreas afectadas por elementos en la unidad de muestra 2.	73
Figura 18. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 2.	74
Figura 19. Porcentaje del área afectada en la unidad de la muestra 2.	74
Figura 20. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	78
Figura 21. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 3.	78
Figura 22. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 3.	79
Figura 23. Porcentaje del área afectada por elemento en la unidad de muestra 3.	79
Figura 24. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	83
Figura 25. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 4.	83
Figura 26. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 4.	84
Figura 27. Porcentaje del área afectada en la unidad de muestra 4.	84
Figura 28. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de la muestra 5.	88
Figura 29. Porcentaje del área afectada por elementos en la muestra 5.	88

Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 5.....	89
Figura 31. Porcentaje del área afectada por los elementos de la unidad de muestra5.	89
Figura 32. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de muestra 6.	93
Figura 33. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 6.....	93
Figura 34. Porcentaje de l los niveles de severidad de la unidad de muestra 6.	94
Figura 35. Porcentajes de las áreas afectadas en la unidad de muestra 6.....	94
Figura 36. Porcentajes de las patologías encontradas en las muestras.....	98
Figura 37. Porcentaje de las áreas afectadas por elementos en la muestra.....	98
Figura 38. Porcentaje del nivel de severidad en las muestras.....	99
Figura 39. Porcentaje del área afectada en las muestras.	99
Figura 40. Porcentaje de afectación en las unidades de muestra.	100
Figura 45. Se puede apreciar la vista frontal del Municipio de	118
Figura 46. Se visualiza a las fallas patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro, la imagen pertenece a la UM2.	118
Figura 47. Se puede visualizar las fallas patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.	119
Figura 48. Se puede visualizar las patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio negro. la imagen pertenece a la UM5.	119
Figura 49. Se puede visualizar las patológicas en columnas vigas y losa aligerada en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.	120
Figura 50. Se puede visualizar las patologías en la losa aligerada en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.	120
Figura 51. Se puede visualizar las fallas patología en el auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM3.	121
Figura 52. Se puede visualizar las fallas patología en el auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM6.	121

Figura 53. Se puede visualizar las fallas patología por lado posterior del auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM4. 122

Figura 54. Se puede visualizar las patologías en los pasadizos del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro, la imagen pertenece a la UM1. 122

Figura 55. Se visualiza el plano de ubicación y localización del proyecto. 123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Patologías encontradas.	17
Tabla 2. “Elementos estructurales y su esfuerzo”	36
Tabla 3. Nivel de severidad de la erosión física.	43
Tabla 4. Nivel de severidad de la eflorescencia.	46
Tabla 5. Nivel de severidad de la corrosión.	51
Tabla 6. Nivel de severidad de la erosión física.	53
Tabla 8. Tipos de patología que se presentan en la muestra y su nivel de severidad.	55
Tabla 9. Evaluación de la unidad de muestra 1	65
Tabla 10. Evaluación de la unidad de muestra 2	70
Tabla 11. Evaluación de la unidad de muestra 3	75
Tabla 12. Evaluación de la unidad de muestra 4.	80
Tabla 13. Evaluación de la unidad de muestra 5.	85
Tabla 14. Evaluación de la unidad de muestra 6.	90
Tabla 15. Resumen de la evaluación de las unidades muestrales.....	95
Tabla 16. Resumen de áreas de las unidades de muestra.....	100

I. Introducción

La municipalidad distrital de rio negro, se ubica en la AV. Defensores de la paz s/n, frente al parque principal del distrito de Rio Negro provincia de Satipo, región Junín, en el cuarto nivel de dicha municipalidad, se muestran diversos tipos de patologías en sus vigas, columnas y muros de albañilería confinada.

Por otro lado, las hipótesis podrían ser por el paso de los años, también porque está expuesto a varios factores climáticos, lo cual no significa que el problema tenga origen en ellas mismas. Por ejemplo, si hay un movimiento de suelos o ceden las bases, los muros sufren esa deformación y podrían aparecer fisuras, como también la presencia de humedad en algunos muros con aparición de hongos, grietas en los mismos, desprendimiento de la pintura, desprendimiento de revoques. Donde pueden ser peligrosos para el personal que labora y personas que visitan el establecimiento.

El problema principal es ¿En qué medida la 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, ¿nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?

Por lo cual argumentar a esta incógnita se ha planteado como **objetivo general:** 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.

Se detalla los **objetivos específicos:** Identificar el porcentaje del área afectada existente en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro; Evaluar los diferentes elementos y áreas

comprometidas las cuales presentan diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro; Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro - Provincia Satipo y Región, Junín.

Se **justificó**: a nivel comunitario, nivel profesional y nivel constitucional.

La metodología que se desarrolló es de tipo descriptivo, el nivel es cualitativo, cuantitativo y de diseño no experimental para este proyecto, la recopilación de antecedentes preliminares realizando la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes. El universo o población está conformado por los habitantes y estudiantes cercanos a la entidad pública municipalidad distrital de Rio Negro. teniendo así las unidades de muestras en las cuales se describió las diferentes patologías existentes a través de la observación, utilizando como instrumento de evaluación una ficha técnica para anotar los datos y obtener los resultados respectivos. **instrumentos que se utilizaron** fueron: fluxómetro y regla, Cámara Digital, Fichas de evaluación y Laptop.

Se obtuvieron los siguientes **resultados** en las vigas, columnas y muros se han determinado las evaluaciones de las patologías obtenidas en las unidades de las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 con 13.41 m² afectada con patologías y un 22.56 m² no afectado., con un nivel de severidad moderado.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

Haciendo uso meta-buscadores en internet sobre determinaciones y evaluaciones a sistemas estructurales como muros, cercos de albañilería para así obtener más información positiva para este proyecto.

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) **Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias, Colombia – 2013.**

En la tesis de Varela y Zetien ⁽¹⁾ tuvo como objetivo realizar una evaluación cualitativa y diagnóstico patológico de la Casa cural de la Iglesia de Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias. Fue de vital importancia debido a que una cantidad considerable de elementos estructurales de la edificación se encontraban fisurados y en colapso inminente. Y a partir de los resultados se tomaron medidas para iniciar acciones de rehabilitación con el objetivo de conservar la estructura de la casa.

Los resultados fueron:

- *En los muros de la casa cural presentaron problemas de humedad por capilaridad principalmente debido al contacto directo que tienen algunos con condiciones climáticas y grietas de más de 3 cm de espesor a unos 45°.*

- *En las vigas se encontraron grietas en dirección de las mismas. Estas grietas indicaron que la viga se encuentra en un grado de vulnerabilidad estructural alto. Las grietas generadas dieron paso a desprendimientos parciales de concreto, dejando el acero a la vista y en contacto con el exterior. Las vigas expuestas al exterior y sus condiciones climáticas, como lluvias y humedades, presentaron fallas patológicas por capilaridad, perdiendo parte del estuco y la pintura con el paso constante del agua.*
- *Se reconoció en las columnas un desprendimiento parcial, que fueron producidos por humedad de capilaridad. Algunas columnas presentaron cristales salinos por humedad, estas afectaciones se clasificaron dentro de la eflorescencia. Debido al constante contacto con humedad se ha deteriorado la coraza de pintura, el estuco y parte del concreto. También se encontraron deformaciones debido a cargas no previstas, los cambios en la naturaleza del terreno producto de las excavaciones vecinas también generaron en las columnas grietas y fisuras. Se presentan en las columnas fallas desde micro fisuras hasta desprendimientos parciales en las secciones superiores.*

Se concluyó que:

- *En general, se encontró falta de recubrimiento y corrosión en las losas de concreto reforzado, de igual forma en las columnas circulares de la casa. Ante los resultados obtenidos se determinó*

que las losas de concreto deben ser demolidas para evitar accidentes graves, ya que no solo presentaban las patologías mencionados, sino que registraban deflexiones considerables. En los muros por la dimensión de las grietas también deben ser demolidos. Elementos como las columnas circulares dieron buenas resistencias en los ensayos, y pueden ser útiles en el proceso de rehabilitación. Aunque son muchas las patologías encontradas, no son lo suficientemente graves para constituirse como la causa de los movimientos que presentó la edificación en el último año. Por esto, y conociendo la situación de otras viviendas del sector, la obra Adecuación del Bastión de Reyes que aún se encuentra en construcción desde enero del año pasado, se constituye como la principal causa de los movimientos.

b) Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe – 2015.

En la investigación de Domínguez y González ⁽²⁾ centró el análisis en el estudio de las fachadas exteriores de 17 edificaciones; y a través del conjunto de lesiones detectadas en cada fachada, se permitió definir en detalle el estado técnico constructivo de cada edificación, llegando a conclusiones sobre la evolución del deterioro en el tiempo y el tipo de actuación constructiva a realizar.

- *El objetivo fue: Analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros.*

- *Los resultados fueron: La humedad es la lesión de mayor aparición, seguida por las fisuras y la erosión en ese orden; por otra parte la suciedad y las deformaciones son las de menor incidencia. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.*

Desde el punto de vista de los elementos constructivos, los revestimientos y falsos techos son los más afectados, seguidos de los voladizos y elementos singulares, luego los cerramientos y por último la carpintería. La fisura es la lesión que mayor presencia tiene en los cerramientos y revestimientos, mientras que la humedad es la que más afecta a los voladizos y elementos singulares, siendo por otra parte la pérdida de la capa protectora la que trae consigo mayor deterioro en la carpintería.

Las conclusiones fueron:

- *Las construcciones en zonas de playa y costeras al estar sometidas a un ambiente extremadamente agresivo, tienen mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros que las que no se encuentran en dicha zona; por tal motivo, se acortan considerablemente los ciclos de mantenimiento que garantizarían que las edificaciones se mantengan en buen estado técnico constructivo.*
- *El ambiente costero incide directamente en el aceleramiento del deterioro de los inmuebles.*

- *Las lesiones más comunes encontradas fueron la humedad con un 23%, seguido de las fisuras con un 20 % y la erosión con un 15 %, mientras que el elemento con mayor incidencia de lesiones son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16 %. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.*
- *Se pudo comprobar que a lo largo de los ocho años estudiados el 50% de las edificaciones empeora su clasificación del estado técnico constructivo, el 44 % lo mantiene y solo el 6 % de los inmuebles mejora a partir de las acciones de mantenimiento y reparación que han realizado los propietarios de las viviendas.*
- *En cuanto a las actuaciones constructivas solo el 29 % de los casos de estudio necesitan mantenimiento; sin embargo, el 71 % restante requiere de rehabilitación en sus diferentes modalidades, ocupando la rehabilitación media y pesada el 47 % del total.*

2.1.2. Antecedentes nacionales

- a) Según, **Tarazona J.** ⁽³⁾, **“Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017”**; uno de sus **objetivos específicos** es: *“fue la de analizar las causas de*

las patologías físicas, químicas, mecánicas y biológicas del Centro Cultural de la provincia de Huaraz”.

Obteniendo como **resultados**, lo siguiente: “Una vez ya complementadas y desarrolladas cada uno de los objetivos específicos planteados; y después del procesamiento de los respectivos datos recogidos del área de estudio se pudo analizar las causas, identificar los tipos de patologías presentadas al interior del recinto; para así contrarrestar y resanar dichas patologías con la propuesta de solución que se planteó para el área de estudio y dar así por cumplido de manera satisfactoria la evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz para el año 2017”.⁽³⁾

Tabla 1. Patologías encontradas.

Tipo de patología encontrada en el sótano	fi	%
Fisica	5	23.81
Quimica	9	42.86
Mecanica	6	28.57
Biologica	1	4.76
Total	21	100

Fuente: Tarazona J. (2017).

Siguiendo con sus **conclusiones**, es “Con referencia al análisis de las causas de las patologías en el centro cultural, se obtuvo que el 42.86% equivalente a 9 puntos de patologías encontradas en el área del sótano fueron patologías por causas químicas; 33.33% equivalentes a 6 puntos de patologías encontradas en el área del primer piso fueron patologías por causas mecánicas; 36.36% equivalentes a 8 puntos de patologías encontradas en el área del segundo piso fueron patologías por causas físicas;

40.63% equivalentes a 13 puntos de patologías encontradas en el área del tercer piso fueron patologías por causas mecánicas; 40.00% equivalentes a 12 puntos de patologías encontradas en el área de la terraza fueron patologías por causas mecánicas, siendo todas éstas las de mayor relevancia correspondiente a cada piso”⁽³⁾.

b) Según, **Peña D.**⁽⁴⁾, “**determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el instituto de educación superior tecnológico público – canchaque -huancabamba-piura, marzo 2017**”; su **objetivos general**: “*determinar y evaluar las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público-Canchaque –Huancabamba-Piura, marzo – 2017*”.

Obteniendo como **resultados**, “*De esta investigación arrojaron que las patologías más frecuentes y comunes en el cerco perimétrico fueron la humedad, moho, fisuras y grietas, prevaleciendo la humedad con 111.07 m² representada por un porcentaje del 16.49% de todas las muestras, luego de evaluar los resultados en el cerco perimétrico se llegó a la conclusión de que el estado de dicha infraestructura es moderado*”⁽⁴⁾.

Con las siguientes **conclusiones**, “*Con los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que el área con patología es de 151.78 m² equivalente al 21.38%, el área sin patología es de 558.16 m²*

equivalente de 78.62% de todo el cerco perimétrico del Instituto Superior Tecnológico de Canchaque –Huancabamba-Piura”⁽⁴⁾

Obteniendo como **resultados**, obtenidos son: “*Se detectan los tipos de fallas. Se advierte predominio de las patologías constructivas, en los diferentes ítems constructivos (paredes, techos, etc.)*”⁽⁴⁾.

Siguiendo con sus **conclusiones**, es “*En conclusión los defectos se vinculan a las lesiones constructivas y aspectos tecnológicos (calidad de materiales, calidad terminaciones y mano de obra)*”⁽⁴⁾.

Considerando las **recomendaciones**, finales como “*En general los gastos de mantenimiento son inversamente proporcionales al costo de la construcción. El mantenimiento como primer grado de rehabilitación, aumenta la vida útil del edificio y retrasa las obras de rehabilitación de grado superior. Las viviendas de interés social alcanzan un mayor grado de deterioro en cortos plazos de tiempo, debido al bajo costo de construcción y a la falta de mantenimiento*”⁽⁴⁾.

2.1.3. Antecedentes locales

- a) Según, **Quiñonez F.**⁽⁵⁾, “**Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería de la capilla de santa rosa de lima, distrito de pampa hermosa, provincia de Satipo, departamento de Junín, mayo-2016**”; tiene como **objetivo general**, “*Determinar y evaluar las patologías del concreto en la estructura de albañilería de la*

Capilla Santa Rosa de Lima, distrito de Pampa Hermosa, provincia de Satipo, departamento de Junín”.

Obteniendo como **resultados**, obtenidos son: *“En la capilla de santa rosa de lima de la muestra 1, 2, 3, 4, tienen un nivel de severidad Moderado”*⁽⁵⁾.

Como las siguientes **conclusiones**, *“Que el porcentaje de las patologías encontradas en las estructuras de albañilería confinada de la capilla santa rosa de lima del anexo de santa rosita es 62.69 %; se determinó que las Patologías encontradas en la estructura de albañilería confinada de la capilla santa rosa de lima fueron la humedad y corrosión. El porcentaje de las patologías encontradas en las estructuras de albañilería confinada de la capilla santa rosa de lima es 42.59%; se determinó que las Patologías encontradas en la estructura de albañilería confinada de la capilla de santa rosa de lima fue la humedad”*⁽⁵⁾.

- b) Según, **Tovar T.**⁽⁶⁾, **“Determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada de la institución educativa N° 30654 santa maría, distrito de coviriali, provincia de Satipo, departamento de Junín, mayo-2016”**. tiene como **objetivo general**, *“De determinar y evaluar las patologías en la estructura de albañilería confinada de la institución educativa. N° 30654 Santa María, Distrito de Coviriali, Provincia de Satipo, departamento de Junín, mayo - 2016”*.

Obteniendo como **resultados**, obtenidos son: “*Se identificó y determinó que la muestra que presenta mayor patología es la muestra 3 con un área de 5.43 m², y la muestra con menor área afectada es la muestra 1 con un área de 3.87 m², como se observa en tabla 29, La muestra que tiene mayor porcentaje afectado es la muestra 4 con el 23.75% y la muestra que tiene menor porcentaje afectado es la muestra 1 con el 16.38%; como se observa en la tabla 29*”⁽⁶⁾.

Como las siguientes **conclusiones**, “*Que el porcentaje de patologías encontradas en toda la estructura de albañilería confinada de la institución educativa N° 30654 Santa María, es de 19.67% y las patologías con mayor presencia en la estructura de albañilería de la institución educativa N° 30654 Santa María, Distrito de Coviriali, Provincia de Satipo, departamento de Junín, son: la humedad y eflorescencia*”⁽⁶⁾.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Albañilería

Para la página web, **Ecured**⁽⁷⁾, dice: “*Es el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según sean los casos, ladrillo, piedra, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. Material estructural conformado por unidades de albañilería asentadas con morteros*”.

Según el artículo del oficio del albañil, **Ramírez M.**⁽⁸⁾, dice: *“Albañilería, según el diccionario, es el arte de construir edificios y obras en los que se emplean piedra, ladrillo, cal, etc. Y Albañil es el maestro u oficio de albañilería”*.

2.2.2. Mampostería

Según la revista, **Arqhys**⁽⁹⁾, señala: *“Se llama mampostería al sistema constructivo conformado por bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros”*.

Así mismo *“Este fue uno de los primeros sistemas constructivos, utilizando materiales fáciles de encontrar en las zonas de construcción, como el barro para las construcciones de adobe o la piedra para edificaciones más duraderas como las pirámides en Egipto. En la actualidad este sistema está basado en la utilización de ladrillos de barro cocido o bloques de concreto, ya que tienen una gran capacidad soportante, en Costa Rica la construcción con bloques de concreto es uno de los sistemas más utilizados, este puede ser como simple relleno en caso de marcos estructurales o mampostería estructural que es cuando la pared contribuye en la capacidad soportante del marco”*⁽⁹⁾.

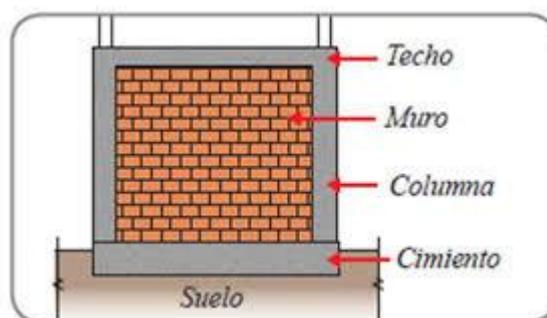


Figura 1. Construcción de mampostería.

2.2.3. Albañilería confinada

Según el artículo, **Cosude**⁽¹⁰⁾, señala: “*con este calendario 2017 construir mejor con mampostería confinada ha sido diseñado por Cosude, tiene como objetivo divulgar conocimientos sobre las técnicas de construcción de mampostería confinada para potenciar construcciones sismo resistentes de uno a dos pisos y apoyar la formación de mano de obra calificada*”.

2.2.4. Muros de albañilería confinada

Según la página web, **Concremax**⁽¹¹⁾, dice: “*La albañilería confinada es una técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda con elementos de concreto armado en todo su perímetro. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, entre otros elementos*”.

Así mismo “*En este tipo de edificación primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas*”
(11).

2.2.5. Tipos de Albañilería

Dentro de la albañilería se encuentran los siguientes tipos:

A. Albañilería Simple

RNE⁽¹⁰⁾ define a la albañilería o mampostería, como un material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con

mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

B. Albañilería confinada

San Bartolomé A. ⁽⁹⁾ dice que este tipo de albañilería esta reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.



Figura 2. Ilustración de albañilería confinada. Nota: Fuente: Orihuela P. Orihuela J. Lazo C. y Ulloa&die K (2017).

C. Albañilería armada

Guipúzcoa ⁽¹¹⁾, conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente. También conocida como albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.



Figura 3. Vivienda hecha con albañilería armada.

Nota: Fuente: Pacasmayo (2018).

2.2.4.2. Elementos estructurales de la albañilería confinada

Son aquellos que conforman la estructura de la edificación, una de sus funciones son las de soportar y transmitir las cargas vivas y muertas al suelo, cabe mencionar que su función depende del tipo de edificación, por ejemplo, en los cercos perimétricos estos elementos brindan estabilidad a la estructura que estos no soportan otras cargas más que las de su propio peso. En la albañilería confinada encontramos los siguientes elementos:

A. Cimiento

Harmsen ⁽¹²⁾ dice que se llama cimentación al elemento estructural que transmite las cargas de las columnas y muros al terreno. La resistencia del suelo es menor que la resistencia del concreto, por ello, la cimentación tiene mayor área que su respectiva columna o muro para así reducir los esfuerzos que se transmiten al terreno. Existen diferentes tipos de cimentación: zapata de muro o cimiento corrido, zapata aislada, zapata combinada, zapata conectada, zapata sobre pilotes y zapatas continuas, solados o plateas.

B. Sobrecimiento

Los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Stoynic ⁽¹³⁾ da a conocer que el sobrecimiento se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que va soportar. Evita que la humedad del terreno penetre el muro.

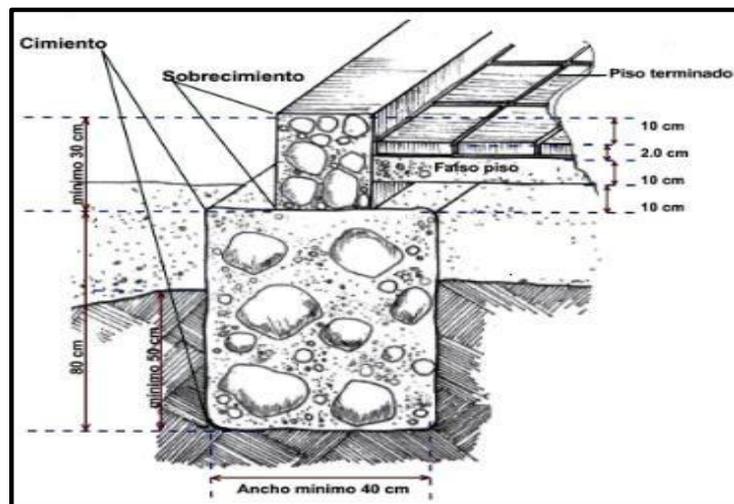


Figura 4. Esquema de una cimentación corrida y sobrecimiento. Nota. Fuente: SENCICO (2010).

C. Columna

Blanco ⁽¹⁴⁾ Las columnas son elementos principalmente sometidos a esfuerzos de compresión y simultáneamente a los de flexión (flexo compresión), debido a que tiene momentos flectores transmitidos por las vigas y reciben las cargas axiales de los diferentes niveles de la edificación. Bazán et al ⁽¹⁵⁾ En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor

resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y "armaduras" o refuerzos de fierro (concreto reforzado).

Según Harmsen ⁽¹²⁾ el tipo de refuerzo transversal las columnas se pueden clasificar en columnas con estribos o con refuerzo en espiral.

- **Columnas con estribos:** Generalmente de sección rectangular, cuadrada, T ó L, sin embargo, pueden tener forma triangular, octogonal, etc. Las varillas de acero longitudinal están dispuestas de modo que haya una en cada vértice de la sección.
- **Columnas con refuerzo en espiral:** Presentan zunchado continuo provisto por una hélice o espiral de poco paso hecha de alambre o varilla de diámetro pequeño. Deben contar como mínimo con 6 varillas longitudinales dispuestas circularmente.

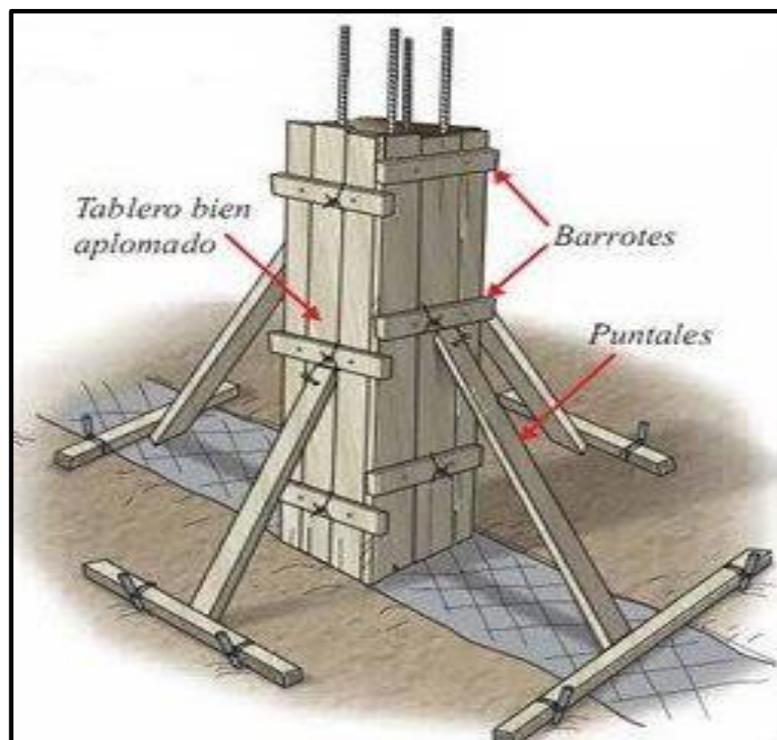


Figura 5. Encofrado de columna aislada. Nota: Fuente: Orihuela P. et al (2017).

➤ **VIGAS:**

Según Pablo ⁽¹⁶⁾ la viga es un elemento estructural horizontal capaz de soportar una carga entre dos apoyos, sin crear empuje lateral en los mismos. Está pensada para soportar no sólo presión y peso, sino también flexión y tensión.

Bazán et al ⁽¹⁵⁾ Por su función estructural se tienen dos tipos de viga en la albañilería confinada:

- **Vigas Soleras:** Son las vigas que se colocan en la parte superior de los muros (generalmente los portantes) y entre las columnas, dando rigidez y confinamiento a los muros.
- **Vigas de Amarre:** Aquellas que tienen la función de articular (amarrar) la estructura en el sentido opuesto a las vigas soleras. Por su forma se tiene dos tipos de vigas:

Peraltada: Aquella que tiene una altura o "peralte" mayor al espesor de la losa aligerada.

Chata: Aquella cuya altura es igual al espesor de la losa aligerada (generalmente se usan como vigas de amarre).

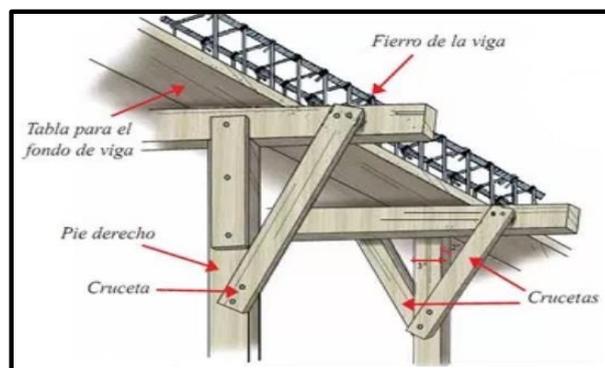


Figura 6. Elementos del encofrado de vigas.
Nota: Fuente: Orihuela P. et al. (2010).

➤ Muros

Stoynic⁽¹³⁾, expresa que son estructuras verticales, formadas por un conjunto de elementos de albañilería, llamadas comúnmente paredes, estas estructuras protegen y organizan la casa.

Tipos de Muros

San Bartolomé⁽⁹⁾ clasifica a los muros en:

- *Los Muros No Portantes:* son los que no reciben carga vertical estos pueden ser los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.
- *Los Muros Portantes:* son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

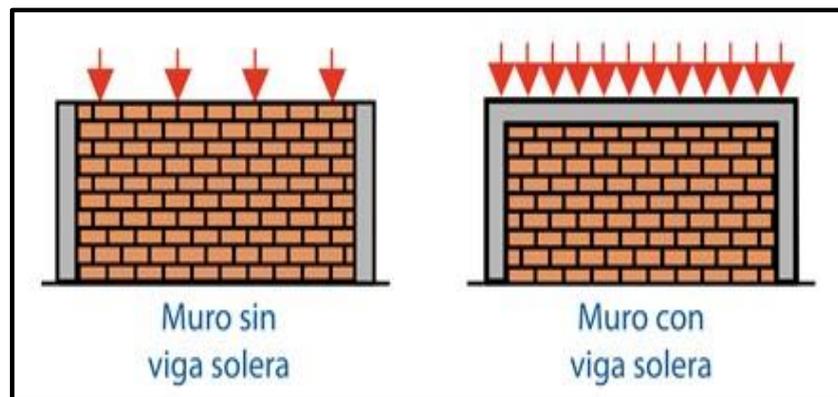


Figura 7. Distribución de fuerzas en muros de la albañilería.
Fuente: Medina R. (2010).

2.2.6. Patología en la construcción

*Según vivienda la revista de la construcción, **Gegdyszman S.**⁽¹³⁾, dice: “Las fallas, lesiones y problemas que van apareciendo en los edificios a través de los años se deben a causas diversas y pueden darse separada o conjuntamente. Podemos decir que la ciencia que estudia este conjunto de fallas, defectos, enfermedades y soluciones de las construcciones se denomina Patología de la Construcción, aunque hay autores que le asignan otras definiciones”.*

*Según la página web, **Chile C.**⁽¹⁴⁾, argumenta: “Las Fisuras en el Hormigón, son roturas que aparecen generalmente en la superficie del mismo, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia. Cuando la fisura atraviesa de lado a lado el espesor de una pieza, se convierte en grieta. Las fisuras se originan en las variaciones de longitud de determinadas caras del hormigón con respecto a las otras, y derivan de tensiones que desarrolla el material mismo por retracciones térmicas o hidráulicas o entumecimientos que se manifiestan generalmente en las superficies libres”.*

2.2.7. Patologías en las edificaciones

*Según CIGIR, **Astorga A., Rivero P.**⁽¹⁵⁾, dice: “La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella. La diversidad de patologías que se manifiestan en las edificaciones es infinita; además de ser un tema muy*

complejo. Difícilmente se logra determinar con precisión, las causas o motivos de muchas de las manifestaciones que presentan las estructuras; en muchos casos ni siquiera la experiencia de un experto es suficiente para dar una respuesta totalmente certera. Por ejemplo, las causas de aparición de una grieta en una edificación, pueden ser múltiples; algunas veces es posible identificarlas fácilmente, pero otras veces no lo es. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen. De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: Defectos, Daños o Deterioro”.

2.2.8. Muros portantes

Según, **Fern E.**⁽¹⁶⁾, dice: *“Muro es todo cerramiento lateral construido con materiales pétreos, naturales o artificiales, generalmente presentados en bloques de pequeñas dimensiones y unidos entre sí por algún tipo de mortero que le asegure un alto grado de monolitismo. Estos dos materiales conforman otro material que se designa como mampostería. Será portante cuando, aprovechando su capacidad resistente a la compresión, se le confíe la transmisión de cargas verticales, constituyéndose en apoyo de los cerramientos horizontales. El correcto manejo de este dispositivo constructivo, como base del diseño estructural, requiere: el conocimiento de criterios de organización global que aseguren la estabilidad del conjunto, la estimación de la capacidad portante y el conocimiento del material que lo constituye”.*

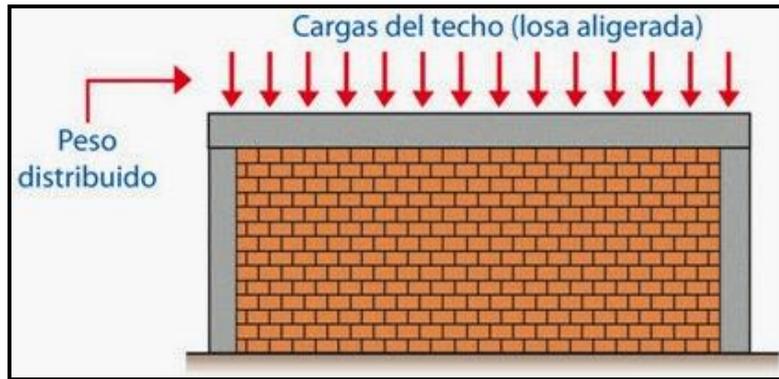


Figura 8. Muros portantes.

2.2.9. Muros no portantes

Según, **Lacasa C.**⁽¹⁷⁾, dice: *“El objetivo principal de este documento es que sirva como guía en el proceso de instalación de nuestros muros, de manera tal que los operarios y las empresas instaladoras respeten cada detalle del proceso constructivo incluido en este manual, para que los Ingenieros Residentes, Supervisores de Obra y Constructores en general verifiquen su desarrollo y para que los nuevos operarios interesados en usar nuestro material aprendan cómo hacerlo”.*

2.2.10. Patologías en muros de albañilería

Según la enciclopedia de, **Broto C.**⁽¹⁸⁾, dice: *“La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución”*

Así mismo presenta las siguientes patologías *“lesiones: Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo,*

es decir el síntoma final del proceso patológico, humedad: Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo, erosión: Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial, suciedad: Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas, grietas: Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, deformaciones: Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga, fisuras: Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta, eflorescencias: Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la

aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material, desprendimiento: Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante, erosiones mecánicas: Son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento, oxidaciones y corrosiones: Son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar”⁽¹⁸⁾.

2.2.11. Confinamiento

Según la página web, **Construcción y Diseño en VIS**⁽¹⁹⁾, dice: “Los elementos de confinamiento se consideran fundamentales para el confinamiento del muro. Realmente cualquier confinamiento es

desarrollado mediante elementos que garanticen que el muro se comporte como solo una unidad”.

Así mismo *“Existen dos tipos de elementos de confinamiento, los elementos verticales (columnetas) y los elementos horizontales (vigas), cada uno de estos tiene características diferentes, que consideran desde su área transversal como el refuerzo utilizado y la ubicación de estos”* ⁽¹⁹⁾.

2.2.12. Elementos estructurales

Según la página web, **Instituto A.** ⁽²⁰⁾, dice: *“Un elemento estructural es cada una de las partes que constituye una estructura y que posee una función resistente dentro del conjunto”.*

Los elementos estructurales *“Vigas y viguetas: son piezas o barras horizontales, con una determinada forma en función del esfuerzo que soporta. Forma parte de los forjados de las construcciones. Están sometidas a esfuerzos de flexión, Pilar o columna: son barras apoyadas verticalmente, cuya función es la de soportar cargas o el peso de otras partes de la estructura. Los principales esfuerzos que soporta son de compresión y pandeo. Los pilares suelen ser de forma geométrica regular (cuadrada o rectangular) y las columnas suelen ser de sección circular, Cimientos: son los elementos encargados de soportar y repartir en la tierra todo el peso de la estructura, impidiendo que ésta sufra movimientos importantes. Soporta esfuerzos de compresión, Tirantes y tensores: son elementos constructivos que está sometido principalmente a esfuerzos de*

tracción. Tienen como misión dar mayor rigidez y resistencia a la estructura. Pueden ser barras o cables”⁽²⁰⁾.

Tabla 2. “Elementos estructurales y su esfuerzo”

ELEMENTO	ESFUERZO
Vigas y viguetas	Flexión
Pilares y columnas	Compresión
Cimientos (zapatas y pilotes)	Compresión
Tirantes y tensores	Tracción

Fuente: Instituto Awardspace (2017).

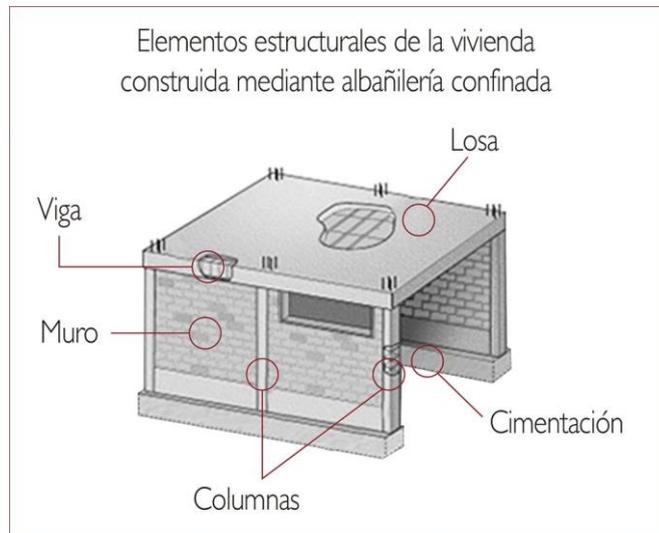


Figura 9. Elementos estructurales.

2.2.5. Patología

Sabemos que la patología es la ciencia que se dedica a estudiar las enfermedades en sus generalidades, su proceso puede tener diversas causas. Para empezar con el estudio y demostrar la presencia de la enfermedad primero se busca y observa la lesión, luego se describe y se anota los rasgos o características importantes; también se sabe que cualquier rasgo del comportamiento que no corresponda a los parámetros de normalidad dentro de un marco social es considerado una patología.

Perez y Gardey ⁽²⁴⁾, expresa que el diccionario de la Real Academia Española

(RAE) le atribuye al concepto de patología dos significados: uno lo presenta como la rama de la medicina que se enfoca en las enfermedades del ser humano y, el otro, como el grupo de síntomas asociadas a una determinada dolencia. Leyton et al ⁽²⁵⁾ Puede ser definida como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

Siguiendo la definición de patologías, veamos que dicen algunas fuentes sobre la patología en el concreto y en edificaciones, a su vez sobre las lesiones en edificaciones.

2.2.5.1. Patologías en edificaciones

Astorga y Rivero ⁽²⁶⁾ define las patologías en edificaciones que es el estudio de los problemas constructivos que se presentan como lesiones en los edificios. Su vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella. A continuación nos presenta un diagrama donde clasifica en forma general, las patologías que se presentan en las edificaciones, según las posibles causas.



Figura 10. Clasificación general de patologías.

Nota: Fuente: Astorga A. y Rivero P. (2009)

2.2.5.2. Patologías en el concreto

De acuerdo a Silva ⁽²⁷⁾ la patología del concreto es el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Y que las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

2.2.5.3. Lesiones

Para Broto ⁽²⁸⁾ las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. También dice que la primordial importancia es conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

Para Leyton et al ⁽²⁵⁾ Son cada una de las manifestaciones observables de un

problema constructivo. Se trata de un síntoma o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que en muchas ocasiones, una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino confundidas entre sí. Las lesiones secundarias son consecuencia de lesiones anteriores.

2.2.6. Proceso patológico

Rodríguez et al ⁽²⁹⁾ explica que el proceso patológico es el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro en su funcionamiento o una lesión, en definitiva una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación. De acuerdo a Rojas ⁽³⁰⁾ para atacar un problema constructivo, debemos diagnosticarlo; es necesario conocer sus síntomas, su estado actual, su proceso, su evolución, sus causas, su origen. Estos aspectos agrupados secuencialmente, es lo que se denomina el proceso patológico. Esa consecuencia temporal del proceso, permite distinguir tres partes: el origen, la evolución y el resultado final (la lesión).

2.2.6.1. Causas del proceso patológico

Leyton et al ⁽²⁵⁾ define es el agente, activo a pasivo, que actúa como origen del proceso patológico, y que desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, también puede ocurrir que varias causas actúen conjuntamente para producir una misma lesión. Con el diagnóstico, pretendemos conocer la causa o causas de la enfermedad, su origen.

Para Poves ⁽³¹⁾ el proceso patológico en su manifestación tiene:

Causas:

Directas:

- *Mecánicas (cargas, empujes, impactos, rozamientos).*
- *Físicas (lluvia, viento, heladas, cambios térmicos).*
- *Químicas (contaminación, organismos).*

Indirectas:

- *Errores del proyecto.*
- *Errores de ejecución*
- *Defecto en los materiales.*
- *Errores de uso y mantenimiento.*

2.2.6.2. Reparación de patologías

Broto ⁽²⁸⁾, dice que la reparación es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original. Sólo comenzaremos el proceso de reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión. En cualquier caso la reparación se compone siempre de dos fases claramente diferenciadas: primero se debe actuar sobre la causa o causas origen del proceso, y una vez detectadas y solucionadas éstas, se actuará sobre las lesiones. No se puede invertir el orden de la actuación ni actuar sólo sobre la lesión, porque de este modo la causa seguirá actuando y no podremos evitar que la lesión vuelva a aparecer.

2.2.7. Clasificación de las patologías

En este proceso encontramos diferentes patologías las cuales se dividen en tres grupos debido a su causa de origen.

2.2.7.1. Físicas

Rojas (30), Son lesiones de carácter físico, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos, tales como la temperatura, la humedad, la presión. Normalmente la causa origen del proceso también es física y su evolución depende de procesos físicos, sin que tenga que haber mutaciones químicas de los materiales afectados y de sus moléculas.

Aragón (32), dice que un edificio, se encuentra sometido a diversos agentes agresivos desde el inicio de su construcción hasta su demolición, es decir, a lo largo de su vida útil. La estructura tiene que soportar una serie de factores externos, en ocasiones difícilmente previsibles, como puede ser el caso de la acción del sol, de la contaminación, sales disueltas, ataques de organismos vivos, las variaciones de temperatura y humedad, el envejecimiento, etc. que son el punto de partida de numerosas lesiones a las cuales se les denomina patologías de origen físico.

En la enciclopedia Broto (28) encuentra a la siguiente patología y la define así:

A. Erosión Física

Broto (28), Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. La erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos. Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de

agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

Rojas ⁽³⁰⁾, se puede definir la erosión, refiriéndose a cerramientos y acabados, como la destrucción o alteración de la superficie de los materiales que constituyen la capa exterior de los cerramientos, como consecuencia de la acción conjunta de diversos agentes externos y de las características físico-químicas de los propios materiales. La lesión afecta básicamente a la superficie del material y de la unidad constructiva y presenta dos variantes: destrucción y alteración. La destrucción implica la desaparición de parte del material, marcando depresiones superficiales más o menos extensas. La alteración de la superficie de un cerramiento, supone una transformación normalmente química, de las partículas más externas del mismo, en cualquier caso, produce una modificación en su aspecto y textura exteriores.

a) Causas Bustamante y Castillo (33)

Por el agua, que generalmente actúa en forma de lluvia. Con el tiempo, este agente se ha vuelto más dañino por el aumento de las cargas polutivas en las atmósferas urbanas. El fenómeno se da cuando, al golpear las gotas de lluvia en las fachadas y cubiertas, se genera un desgaste que con el tiempo podría generar desprendimientos y arrastre de partículas.

Por el sol, por las variaciones térmicas que producen alteraciones en el volumen o variaciones higrotérmicas

(contracción y retracción), induciendo tensiones internas en los elementos que pueden convertirse en grietas y fisuras.

b) Nivel de severidad

El nivel de severidad de la erosión física presente en la estructura está relacionado con la pérdida de la sección transversal de los elementos en estudio.

Tabla 3. Nivel de severidad de la erosión física.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Juárez, W. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash.*

c) Intervención

Broto ⁽²⁸⁾, nos dice que el tratamiento es diferente según lo avanzada que se encuentre la patología y, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el material. En función de ello podemos proceder a: sustituir el elemento por otro, sanear y endurecer, tapar y proteger con nuevos acabados.

Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimientto, hasta encontrar un área firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia, cabe mencionar que antes de colocar el concreto se aplique un adhesivo para concreto nuevo y viejo. En el caso de los muros si los ladrillos están muy desgastados, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo; luego colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

2.2.7.3. Químico

Rojas ⁽³⁰⁾, expresa es la tercera familia de lesiones constructivas y comprende todas aquellas que presentan un proceso patológico de carácter químico, donde el origen suele estar en la presencia de sales, ácidos álcalis, que reaccionan químicamente para acabar produciendo, algún tipo de descomposición del material lesionado, que provoca a la larga, su pérdida de integridad, afectando por lo tanto su durabilidad.

Para Jara (38), los daños provocados por las reacciones químicas, pueden presentarse tanto inmediatamente después del contacto, como a largo plazo, esto depende de la concentración de la solución, la velocidad de transporte, el tiempo de exposición y las condiciones de temperatura y presión del medio. Entre los

agentes químicos que deterioran el concreto se encuentran: el ataque de ácidos, la corrosión, el ataque de sulfatos y la carbonatación.

En la enciclopedia Broto ⁽²⁸⁾ encuentra a la siguiente patología y la define así:

A. Eflorescencia

Carreño y Serrano ⁽³⁹⁾, expresa que el término eflorescencia se emplea para describir depósitos que se forman algunas veces sobre la superficie de los concretos, los morteros u otros materiales de construcción. Usualmente, los depósitos eflorescentes están compuestos de sales de calcio (principalmente carbonatos y sulfatos) o de metales alcalinos (sodio y potasio), o de una combinación de ambos.

Parrales G. (40), manifiesta que para su tratamiento hay que tener en cuenta lo siguiente: cuando las manchas están próximas al suelo es debido al terreno y cuando la manchas son centradas se deben a la rotura de una tubería bajante, o la pérdida de un aparato sanitario.

a) Causas

Rojas ⁽³⁰⁾, dice para que se produzca la eflorescencia es necesaria la confluencia de tres fenómenos físico-químicos, a saber:

- *Existencia de sales solubles en algunos de los materiales constitutivos del cerramiento afectado (ladrillo, mortero u otro).*

- *Presencia de humedad, normalmente infiltrada, como alguna de las lesiones ya vistas (humedades), que tiende a salir al exterior por simple diferencia de presión de vapor.*

Disolución y transporte de las sales hacia la superficie exterior del cerramiento, donde, al evaporarse el agua en contacto con una atmósfera con menor presión de vapor, las sales disueltas recristalizan, adoptando formas simétricas según el sistema de cristalización, que parecen flores, de donde viene su nombre eflorescencia.

b) Nivel de severidad

Se distinguen tres clases de eflorescencias en función de su intensidad:

- *Capa fina: capa de eflorescencia muy fina y semitransparente, solo discernible por comparación con el ladrillo patrón.*
- *Capa gruesa: Es una capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.*
- *Mancha: capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.*

Tabla 4. Nivel de severidad de la eflorescencia.

SUPERFICIE AFECTADA		
NIVEL DE SEVERIDAD	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD
LEVE	Ligeramente eflorescido	Capa fina
MODERADO	Eflorescido	Capa gruesa
SEVERO	Muy eflorescido	Mancha

Nota. Fuente: Malpesa, J. (2003). *El ladrillo caro vista y el adoquín cerámico.*

c) Intervención

Para proceder a intervenir la eflorescencia, limpiamos el área afectada, usando un cepillo de púas metálicas o cerdas, dependiendo de la intensidad de la eflorescencia, hasta llegar a un área firme y sana, eliminando los suministros de eflorescencia. Esta debe quedar totalmente limpia para aplicar un impermeabilizante líquido contra la eflorescencia, utilizando una brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie, después se deja secar y aplicar la segunda capa en forma tradicional dejándola secar hasta el otro día, según las indicaciones del impermeabilizante, luego realizar los acabados necesarios según el gusto.

Si tiempo después la patología vuelve a efloreecer con más intensidad, se es necesario impermeabilizar debajo de la cimentación, para ello Inifed⁽⁴¹⁾, menciona realizar lo siguiente: Demoler por ambos lados del muro, una franja de 30cm de ancho del piso. Retirar el material de relleno, bajo las zonas de piso demolidas, hasta encontrar la base del enrase del cimiento, es decir excavar hasta el fondo de cimentación con 15cm mas de profundidad, para rellenar con un concreto impermeable y a la vez cubrir con plástico todo el fondo de cimentación, de tal manera que sirva el plástico de aislante contra el agua y la cimentación este protegida.

Como recomendación para disminuir el agua del subsuelo (la napa freática) Fernández ⁽⁴²⁾ sugiere implementar con drenaje realizar lo siguiente:

- *Los drenajes consisten en una zanja perimetral a la construcción que sirve de desagüe para las aguas presentes en el suelo. En el fondo de la zanja se ubica un tubo que sirve de cañería para transportar el agua. Esto se logra gracias a que la excavación se rellena con material gravoso y el tubo utilizado debe ser de un material altamente poroso para que el agua pueda ingresar a él.*
- *Los tubos se disponen con una pendiente generalmente cercana al 1% aunque en ocasiones puede incrementarse hasta llegar a un 5% para permitir un buen escurrimiento del agua. Las uniones de los tubos generalmente se dejan abiertas para facilitar el acceso del fluido que al final de su recorrido se encuentra con un colector que puede ser, por ejemplo, la red de alcantarillado. Con esta solución se logra bajar el nivel del agua en el suelo lo que permite aumentar el efecto de la gravedad en los capilares. Lo anterior, a veces ayudado por la evaporación de parte del agua, puede contrabalancear los esfuerzos intermoleculares que retienen el agua en un nivel no deseado, logrando llevarla a una cota en la que no genere problemas para la vivienda.*



Figura 11. Presencia de la eflorescencia en muro de albañilería debido a daños de la tubería.

Nota: Fuente: Investigación Propia (2018).

B. Corrosión

Broto C. ⁽²⁸⁾. Se define como la pérdida de material metálico del acero. Aparece como resultado de un proceso de oxidación-reducción, que afecta a todos los metales, especialmente al acero por su contenido en hierro.

Rojas ⁽³⁰⁾, Es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal, como consecuencia de la aparición de una pila electroquímica, en presencia de un electrolito, en la que el metal en cuestión actúa de ánodo, perdiendo electrones a favor del polo positivo (cátodo), electrones que acaban deshaciendo moléculas, lo que se materializa en pérdida de metal.

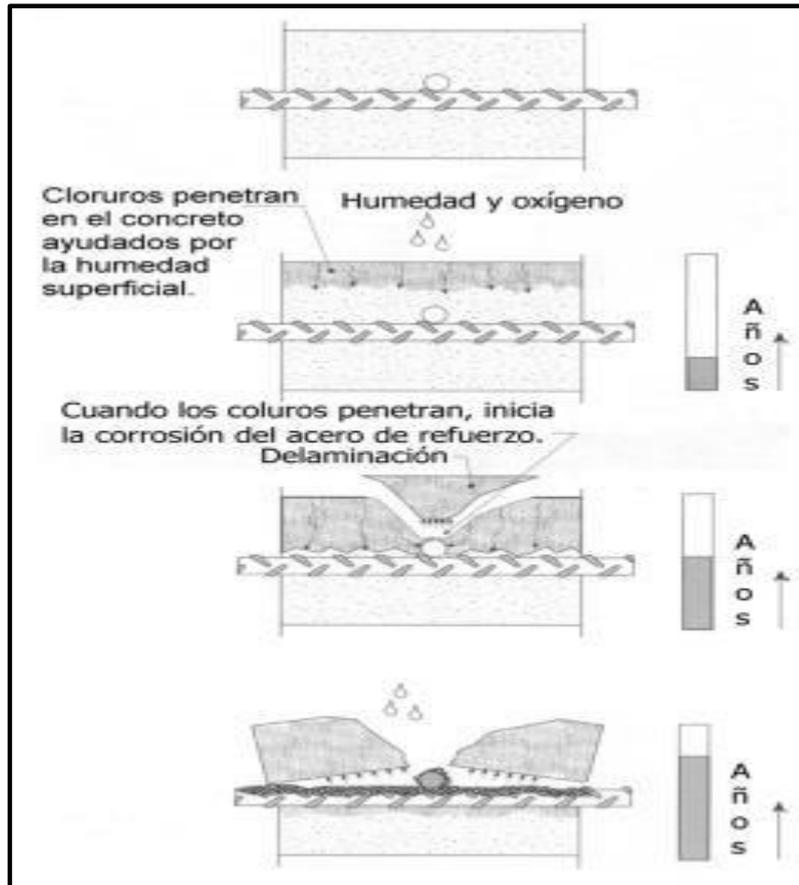


Figura 19. Proceso de la corrosión y ruptura del concreto debido a la humedad y cloruros, teniendo en cuenta cuando se realiza una mala vibración del concreto.

Nota: Fuente: Rojas E. (2005).

a) Causas

Aragón ⁽³²⁾, Los procesos que dan lugar a este tipo de patología son los siguientes:

- **Carbonatación del hormigón:** una vez que el hidróxido contenido en el mismo se transforma en carbonatos por la reacción con el dióxido de carbono, el ph inicial de 12 desciende por debajo de 9. A estos niveles el acero pierde la finísima capa de óxidos que protegía al metal (pasividad).
- **Presencia de contaminantes:** la presencia del ión cloruro en el hormigón ya sea por su presencia en los áridos o

por filtración durante la vida del mismo, constituye un desencadenante para iniciar un proceso de corrosión.

- **Presencia de humedad:** *Unos contenidos relativamente altos son los fundamentales para la reacción de corrosión electrolítica, acentuada si las temperaturas son elevadas.*

Para que se produzca el fenómeno de la corrosión es necesaria la presencia de oxígeno, de agua y de un catalizador.

b) Nivel de severidad

Los niveles de severidad de la corrosión se basan en las pérdidas de sección transversal del acero corrugado.

Tabla 5. Nivel de severidad de la corrosión.

PARÁMETROS	CALIFICACIÓN		
	LEVE	MODERADA	SEVERA
Pérdida de sección	1% - 5%	5% - 10%	> 10%

Nota. Fuente: Rodríguez, V. (2004). Manual de Patología de la edificación.

c) Intervención

Jara ⁽³⁸⁾, dice que la reparación teóricamente es muy sencilla, aunque su puesta en obra a veces lleva a dificultades casi insuperables, que debemos prever cuidadosamente:

- *Desprender el recubrimiento dañado.*
- *Limpiar la armadura*
- *Reponer el recubrimiento con mortero de epoxi.*

Es decir realizar lo siguiente: picar el área del concreto dañada de la columna o viga hasta encontrar una zona firme y sana; también limpiar la superficie del acero usando una lija gruesa

dejándola libre de polvo y óxido hasta obtener un acero limpio de partículas. Para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano. Luego recubrir nuevamente con concreto, utilizando adhesivo para unir concreto nuevo y viejo, la columna, viga o elemento que se esté interviniendo. Dar el acabo al gusto.



Figura 20. Corrosión en el acero de una columna debido a la falta de recubrimiento.

Nota: Fuente: Investigación Propia (2018)

C. Erosión Química

Rojas ⁽³⁰⁾, señala que es todo tipo de transformación molecular de la superficie de los materiales pétreos, como consecuencia de la reacción química de sus componentes con otras sustancias atacantes.

Para Broto ⁽²⁸⁾, las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

a) Causas

Para Rojas ⁽³⁰⁾, las causas son los contaminantes atmosféricos, sales de álcalis disueltos en las aguas de capilaridad, filtración o accidentales, productos fabricados por el hombre, etc.

Según Broto ⁽²⁸⁾ expresa, que suelen ser consecuencia de la confluencia de dos factores: la humedad de filtración y la aparición de contaminantes, ya sean los contenidos en la atmósfera o los provocados por los organismos que aparezcan como lesión previa. Su situación coincide con la de las lesiones previas que los originan, aunque se deben distinguir dos tipos en función del contaminante. Si se trata de uno atmosférico (SO₂, CO, etc.) puede aparecer en coincidencia con las humedades y depende del material constitutivo.

b) Nivel de severidad

Tabla 6. Nivel de severidad de la erosión física.

NIVEL DE SEVERIDAD	MEDIDA
LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Juárez, W. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada del Programa no escolarizado de Educación Inicial Cristo Amigo ubicado en la manzana g lote 22, habilitación urbana progresiva Villa María sector b, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, Departamento de Ancash.*

c) Intervención

Broto ⁽²⁸⁾, nos dice que el tratamiento es diferente según lo avanzada que se encuentre la patología y, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el material. En función de ello podemos proceder a: sustituir el elemento por otro, sanear y endurecer, tapar y proteger con nuevos acabados.

Para ello se procede a picar el área dañada del concreto del cimiento, hasta encontrar un área firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo y las partes sueltas; luego se coloca un concreto o un mortero dosificado de alta resistencia, cabe mencionar que antes de colocar el concreto se aplique un adhesivo para concreto nuevo y viejo. En el caso de los muros si los ladrillos están muy desgastados, remover las juntas y los ladrillos afectados. Limpiar el polvo; luego colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas.

Tabla 7. Tipos de patología que se presentan en la muestra y su nivel de severidad.

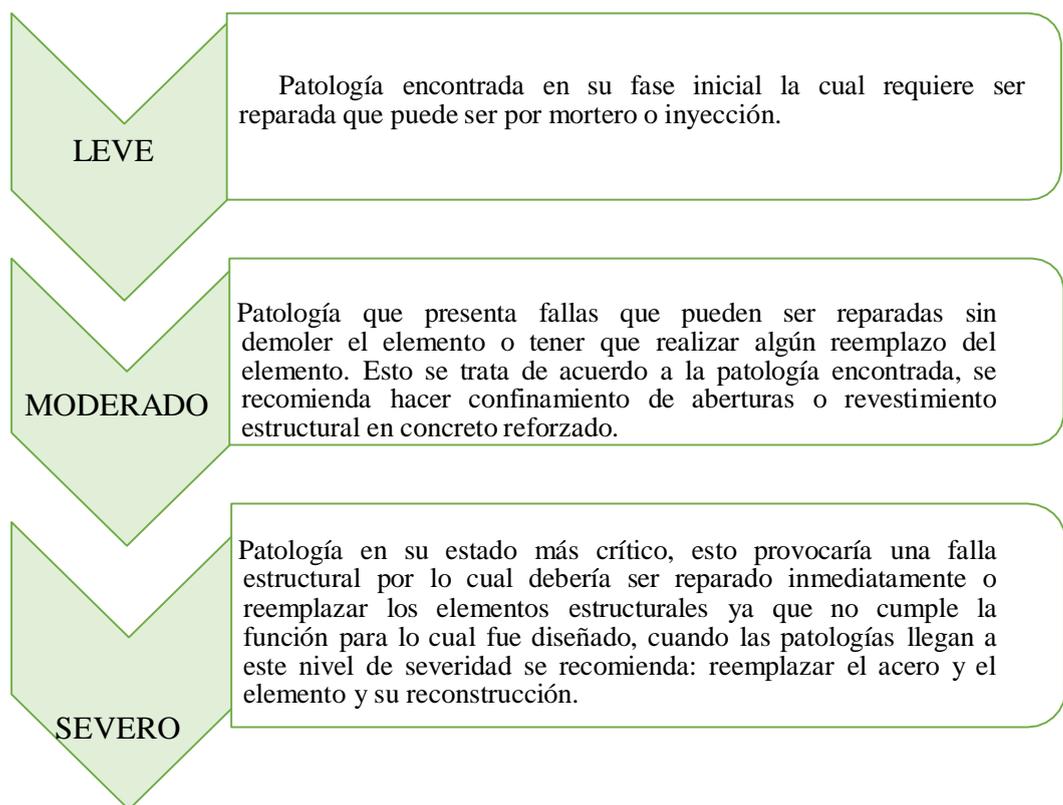
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA			
TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
FÍSICA	Erosión Física (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
MECÁNICA	Fisuras (f)	Leve	$e < 0.1$ mm.
		Moderado	$0.1 < e < 0.2$ mm.
		Severo	$0.2 < e < 0.4$ mm.
	Grietas (g)	Leve	$0.4 < e < 1.0$ mm.
		Moderado	$1.0 < e < 5.0$ mm.
		Severo	$e > 5.0$ mm.
	Desprendimiento (ds)	Leve	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento
		Moderado	Pérdida del revoque entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
		Severo	Pérdida del revoque más del 20% del área de la superficie del elemento.
	Erosión Mecánica (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
QUÍMICA	Eflorescencia (e)	Leve	Capa fina
		Moderado	Capa gruesa
		Severo	Mancha
	Corrosión (c)	Leve	Pérdida de sección del 1% - 5%
		Moderado	Pérdida de sección del 5% - 10%
		Severo	Pérdida de sección > 10%
	Erosión Química (er)	Leve	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
		Moderado	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Juárez, W. (2017); Carreño y Serrano. (2005); Barra, A. (2016); Malpesa, J. (2003); Rodríguez, V. (2004).

2.2.8. Nivel de Severidad

Carreño y Serrano ⁽³⁹⁾, que se debe evaluar la severidad del daño, para este fin se depende de la experiencia del evaluador y de los criterios que la estructura requiera, ya que esto depende de las reglas impartidas según cada situación, a veces puede ser critica determinada situación, en otras puede ser irrelevante.

Por lo dicho decimos que el nivel de severidad s el porcentaje de afectación de las patologías, las cuales se presentan en tres 3 escalas, que se definieron el diagrama siguiente:



III. Hipótesis

En la presente investigación de tesis para optar el título de ingeniero civil con la 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-región-Junín, **No aplica hipótesis.**

IV. Metodología

Tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo, porque consiste en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.

Nivel de la investigación de las tesis

El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo, porque se basa en la recolección de datos y en la determinación del nivel de afectación.

4.1. Diseño de la investigación

Fue de acuerdo al tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación fue no experimental, de enfoque corte transversal, lo cual consistió en observar el fenómeno tal y como está en su realidad y se da en su contexto natural en un momento único, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.



Donde:

- Mi = Muestra del elemento de estudio – el cuarto nivel de la Municipalidad de Rio Negro.
- Xi = Variable de estudio – Patologías.
- Oi = Resultado.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2018).

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
PATOLOGÍA DE ALBAÑILERIA CONFINADA	San Bartolomé A. (9) dice que este tipo de albañilería esta reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.	Tipos de patologías según su origen que afectan a los elementos estructurales de la albañilería:	Mediante una ficha técnica de recolección de datos y evaluación en la que se identificó las patologías presentes en la estructura de albañilería.	Erosiones
				Grietas Fisuras De sintegración Eflorescencia
		<u>Área afectada</u> Nivel de Severidad	Se analiza las afectaciones que muestra la estructura de albañilería a partir de mediciones y levantamiento del daño	<u>Porcentaje.</u> Nivel de severidad: Leve Moderado Severo

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se realizó visitas a la zona de estudio, donde se obtuvo información de campo mediante el uso de ficha de evaluación, la cual posteriormente fue procesada en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, la técnica empleada fue la evaluación visual, la cual se determinó para iniciar la toma de datos, considerada como método de recolección de información de la muestra, según el análisis de muestreo.

Instrumentos de recolección de datos

- Flexómetro y regla: se utilizó para tomar las diferentes mediciones, tales como áreas totales, áreas afectadas en los elementos estructurales.
- Cámara Digital: se utilizó para tomar fotografías como evidencias del trabajo a realizarse.
- Fichas de evaluación: Nos sirvió para recolectar información general como objetivo de la inspección, fecha, muestra, longitud, e identificar principales patologías.
- Laptop: nos sirvió para procesar la información que se recopilara en el campo, dibujar los planos correspondientes y también para procesar la estructura del taller de investigación.

4.5. Plan de análisis.

Una vez recolectado los datos en la ficha de evaluación o de campo de cada muestra de las vigas, columnas y muros indicando las medidas y el tipo de patología encontrada se procederá a procesarlo en gabinete en el programa Microsoft Excel para así tener resultados con exactitud en áreas y porcentajes de los niveles de severidad en que se encuentra las muestras evaluadas.

Luego se procedió a plasmarlo en el programa AutoCAD, para poder obtener distribuciones, cortes y elevaciones y sobre todo planos de localización y ubicación.

Finalmente se adjuntó las fotografías tomadas en el campo donde se encuentran las patologías en cada uno de los muros y muestras.

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 REGION JUNÍN, ENERO - 2019.

Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología			
<p>Caracterización del problema: En el cuarto nivel de la municipalidad distrital de rio negro - provincia Satipo y región Junín se encuentra ubicada al norte del Perú a 9° 04' 03.1" de latitud sur y 78° 35' 39.7" de longitud oeste y a una altura promedio de 15 msnm, con temperatura máxima de 30°C en el verano y la mínima de 12°C en el invierno, durante el día el sol calienta la superficie y en la noche rápidamente se enfría produciendo extremos de temperaturas relativas, por ello se requiere de un nivel técnico apropiado para su ejecución.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué dimensión la determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro - Provincia Satipo y Región Junín, Enero - 2019; nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?</p>	<p>objetivo general: 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.</p> <p>objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el porcentaje del área afectada existente en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. • Evaluar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presentan diferentes tipos de patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. • Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. 	<p>Antecedentes: Haciendo uso meta-buscadores en internet sobre determinaciones y evaluaciones a sistemas estructurales como muros, cercos de albañilería para así obtener más información positiva para este proyecto.</p>	<p>Tipo de investigación: La investigación fue de tipo descriptivo, porque consiste en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.</p> <p>Nivel de la investigación de las tesis: El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo, porque se basa en la recolección de datos y en la determinación del nivel de afectación.</p> <p>Diseño de la investigación: Fue de acuerdo al tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación fue no experimental, de enfoque corte transversal, lo cual consistió en observar el fenómeno tal y como está en su realidad y se da en su contexto natural en un momento único, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.</p> <table border="1" data-bbox="1346 1054 1944 1086"> <tr> <td>Mi</td> <td>Xi</td> <td>Oi</td> </tr> </table> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mi = Muestra del elemento de estudio – el cuarto nivel de la Municipalidad de Rio Negro • Xi = Variable de estudio – Patologías. • Oi = Resultado. <p>Población y muestra La población y la muestra está comprendida por las vigas, columnas y muros de albañilería confinada.</p>	Mi	Xi	Oi
Mi	Xi	Oi				

4.6. Principios éticos.

4.6.1. Ética para el inicio de la evaluación

Se tuvo que elaborar y/o adquirir los materiales de evaluación necesaria que emplearemos para la toma de muestras, antes de visitar al lugar de estudio. Se solicitó los permisos pertinentes, manifestando de manera concisa los objetivos y la justificación de nuestra investigación antes de ir a la zona de estudio, para obtener la aprobación respectiva y poder iniciar la ejecución del trabajo de investigación.

4.6.2. Ética en la recolección de datos

Para la toma de datos se tuvo mucha responsabilidad y describir con veracidad cada una de las patologías encontradas en la zona de evaluación. Los análisis se detallaron con la veracidad para obtener los resultados del estudio, de acuerdo a la evaluación recopilada.

4.6.3. Ética para la solución del análisis

Se tuvo conocimientos necesarios de los daños patológicos que afectan a los elementos de la estructura y poder determinarlos en el trabajo de investigación. Se proyectó alternativas de solución con respecto a las áreas afectadas para que posteriormente se puedan realizar una rehabilitación u otra.

4.6.4. Ética en la solución de resultados

Se consiguió resultados de las muestras evaluadas tomando en cuenta la veracidad de cada una de los análisis realizados e identificados en cada tipo de daño o patología que afectan a la estructura.

V. Resultados

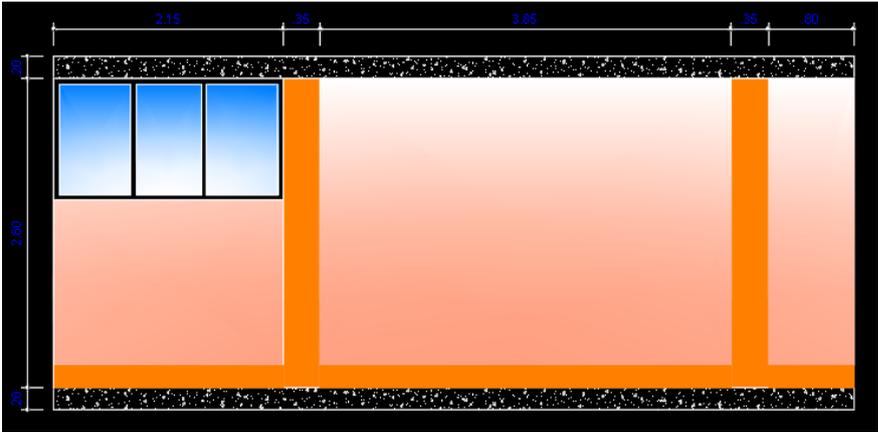
5.1 Resultados

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar el tipo de patología en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada de la municipalidad distrital de Rio Negro, el cual fue llenado en una ficha técnica de evaluación, donde se anotó los datos generales de la muestra, las áreas de los elementos estructurales, lo demás cuadros consistió en lo siguiente:

- En el primer cuadro se anotó las áreas de patologías existentes por cada elemento evaluado, con sus respectivas longitudes, para obtener el área de cada una de ellas.
- En el segundo cuadro, se anotó los datos de las patologías, como la profundidad en cm y %, su intensidad, el ancho de abertura, según corresponda el caso, dando así resultado a su nivel de severidad.
- En el tercer cuadro, se obtuvo el porcentaje de afectación de las patologías por cada elemento estructural.
- En el cuarto cuadro, se obtuvo el porcentaje total de cada patología, el área afectada y no afectada en la unidad de muestra.
- En el quinto cuadro, se obtuvo el porcentaje de afectación en cada elemento estructural.
- En el sexto cuadro, se obtuvo el nivel de severidad de toda la unidad de muestra.

Las unidades de muestra son 6 y los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Tabla 8. Evaluación de la unidad de muestra 1

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°1	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M2
PERÍMETRO	: 63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
ELEMENTOS A EVALUAR	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 9....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN		Nº	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA		
EROSIÓN		1			
EFLORESCENCIA		2			
CORROSIÓN		3			
HUMEDAD POR CAPILARIDAD		4			
ESCAMADO		5			
HONGOS		6			
ENTIZAMIENTO		7			
ÁREA (M2)		VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL
		0	1.96	10.78	12.74
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	Nº	ANCHO	LARGO	AREA
VIGA					
COLUMNA	EFLORESCENCIA	2	0.35	0.13	0.05
	ESCAMADO	5	0.12	0.35	0.04
	HONGOS	6	0.35	0.09	0.03
	ENTIZAMIENTO	7	0.35	0.15	0.05
MURO	EFLORESCENCIA	2	3.85	0.15	0.58
	CORROSIÓN	3	3.15	0.08	0.24
	ESCAMADO	5	3.85	0.04	0.15
	HONGOS	6	3.80	0.35	1.33
	ENTIZAMIENTO	7	3.85	0.25	0.96
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	Nº	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA					
COLUMNA	2	0.05		LEVE	
	5	0.04			
	6	0.03			
	7	0.05			
MURO	2	0.58		MODERADO	
	3	0.24			
	5	0.15			
	6	1.33			
	7	0.96			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 9....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	1.96	EFLORESCENCIA	0.05	2.32%	1.91	97.68%
		ESCAMADO	0.04	2.14%	1.92	97.86%
		HONGOS	0.03	1.61%	1.93	98.39%
		ENTIZAMIENTO	0.05	2.68%	1.91	97.32%
MURO	10.78	EFLORESCENCIA	0.58	5.36%	10.20	94.64%
		CORROSIÓN	0.24	2.19%	10.54	97.81%
		ESCAMADO	0.15	1.43%	10.63	98.57%
		HONGOS	1.33	12.34%	9.45	87.66%
		ENTIZAMIENTO	0.96	8.93%	9.82	91.07%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN			3.43	26.94%	9.29	73.06%
EFLORESCENCIA	0.62	4.89%				
CORROSIÓN	0.24	1.85%				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.00	0				
ESCAMADO	0.20	1.54%				
HONGOS	1.36	10.69%				
ENTIZAMIENTO	1.02	7.97%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA		
		(M2)	(%)	(M2)	(%)	
VIGA						
COLUMNA	1.96	0.17	8.75%	1.79	91.25%	
MURO	10.78	3.26	30.24%	7.52	69.76%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50	SEVERO =50 A 100		
VIGA	0					
COLUMNA	1.79	0.17				
MURO	7.52		3.26			
TOTAL	9.31	3.43				
UNIDAD DE MUESTRA	73.06%	26.93%				
ÁREA AFECTADA		3.43		26.93%		
ÁREA NO AFECTADA		9.31		73.06%		

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

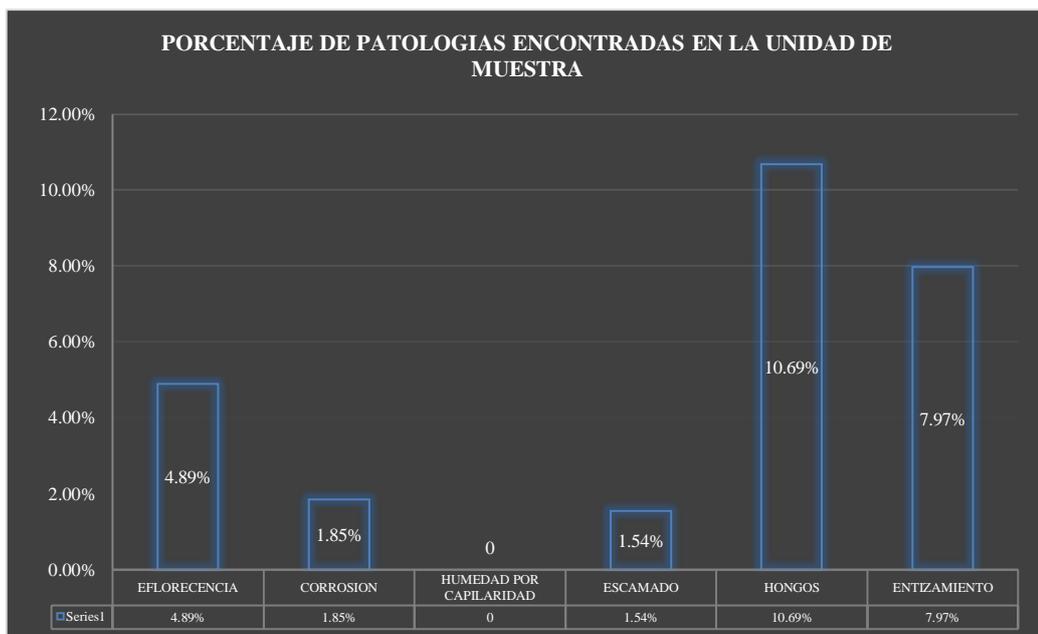


Figura 12. Porcentaje de patología encontradas en unidad de muestra 1.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

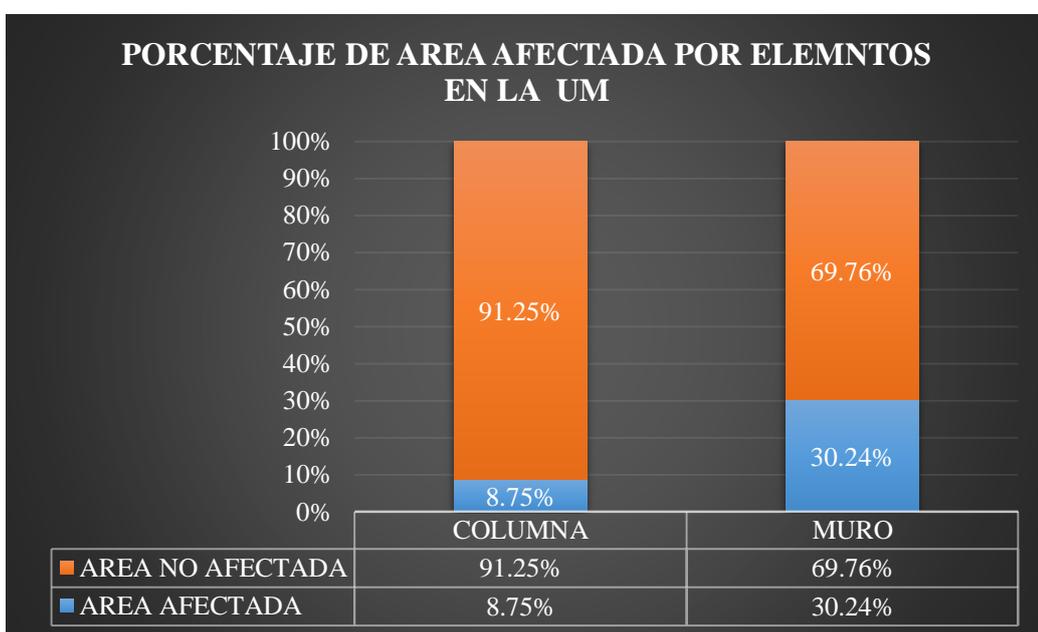


Figura 13. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 1.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

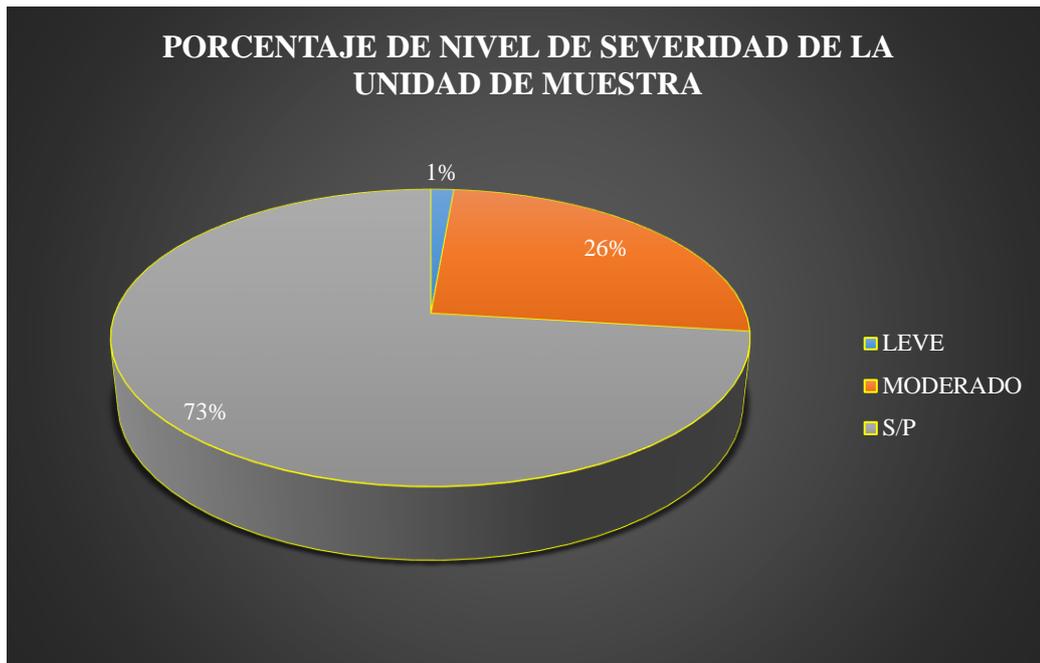


Figura 14. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de la muestra 1
 Nota: fuente: elaboración propia (2018)

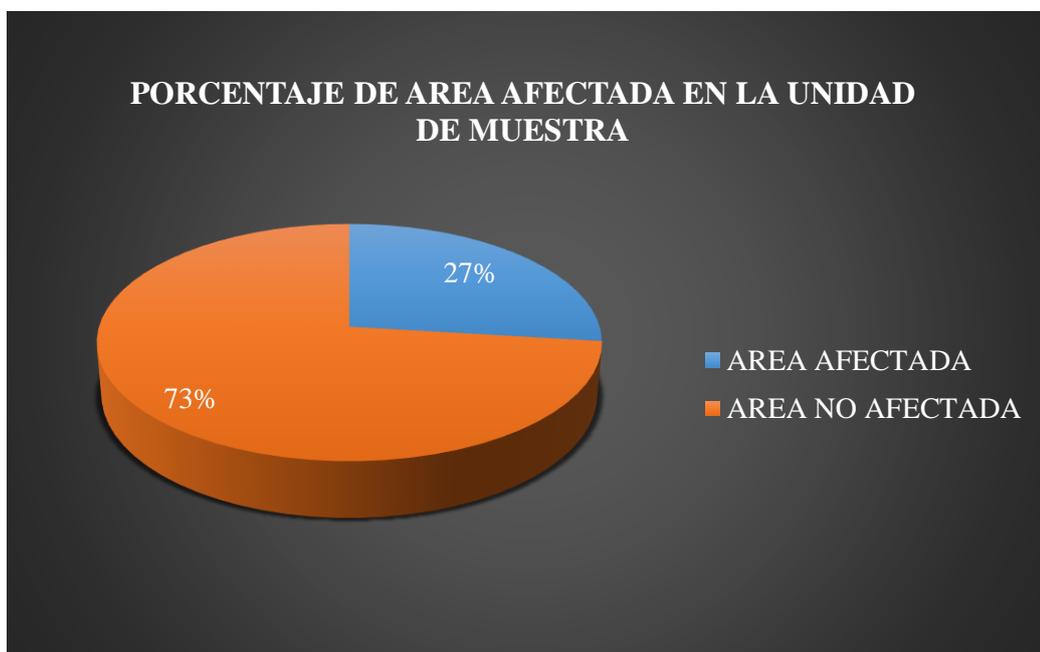
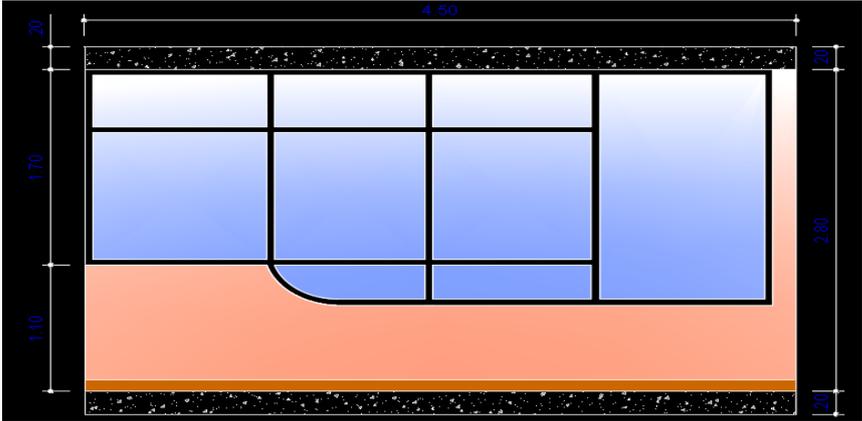


Figura 15. Porcentaje del área afectada de la unidad de muestra 1.
 Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 9. Evaluación de la unidad de muestra 2

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°2	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACION	
evaluador	:BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
asesor	:MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
dirección	:AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
fecha de evaluación	NOVIEMBRE DEL 2018
área de total	:245.74 M2
perímetro	:63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO
VIGA	LEVE

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 10....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN	N°	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA			
EROSIÓN	1				
EFLORESCENCIA	2				
CORROSIÓN	3				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4				
ESCAMADO	5				
HONGOS	6				
ENTIZAMIENTO	7				
ÁREA (M2)	VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL	
	0	0.98	3.27	4.25	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	N°	ANCHO	LARGO	ÁREA
VIGA					
COLUMNA	EFLORESCENCIA	2	0.08	0.45	0.04
	ESCAMADO	5	0.02	1.1	0.02
	HONGOS	6	0.09	0.36	0.03
	ENTIZAMIENTO	7	0.05	0.56	0.03
MURO	EFLORESCENCIA	2	0.35	0.95	0.33
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.2	0.05	0.01
	ESCAMADO	5	0.05	0.9	0.05
	HONGOS	6	0.25	1.10	0.28
	ENTIZAMIENTO	7	0.6	2.10	1.26
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	N°	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA					
COLUMNA	2	0.04		LEVE	
	5	0.02			
	6	0.03			
	7	0.03			
MURO	2	0.33		MODERADO	
	4	0.01			
	5	0.05			
	6	0.28			
	7	1.26			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 10....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	0.98	EFLORESCENCIA	0.04	3.67%	0.94	96.33%
		ESCAMADO	0.02	2.24%	0.96	97.76%
		HONGOS	0.03	3.31%	0.95	96.69%
		ENTIZAMIENTO	0.03	2.86%	0.95	97.14%
MURO	3.27	EFLORESCENCIA	0.33	10.17%	2.94	89.83%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.01	0.31%	3.26	99.69%
		ESCAMADO	0.05	1.38%	3.23	98.62%
		HONGOS	0.28	8.41%	3.00	91.59%
		ENTIZAMIENTO	1.26	38.53%	2.01	61.47%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN						
EFLORESCENCIA	0.37	8.67%	2.05	48.26%	2.20	51.74%
CORROSIÓN	0.01	0.24%				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.01	0.24%				
ESCAMADO	0.07	1.58%				
HONGOS	0.31	7.23%				
ENTIZAMIENTO	1.29	30.31%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	0.98		0.12	12.08%	0.86	87.92%
MURO	3.27		1.92	58.79%	1.35	41.21%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50		SEVERO =50 A 100	
VIGA	0					
COLUMNA	0.86	0.12				
MURO	1.35		1.92			
TOTAL	2.21	2.04				
UNIDAD DE MUESTRA	51.98%	48.02%				
ÁREA AFECTADA		2.04			48.02%	
ÁREA NO AFECTADA		2.21			51.98%	

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

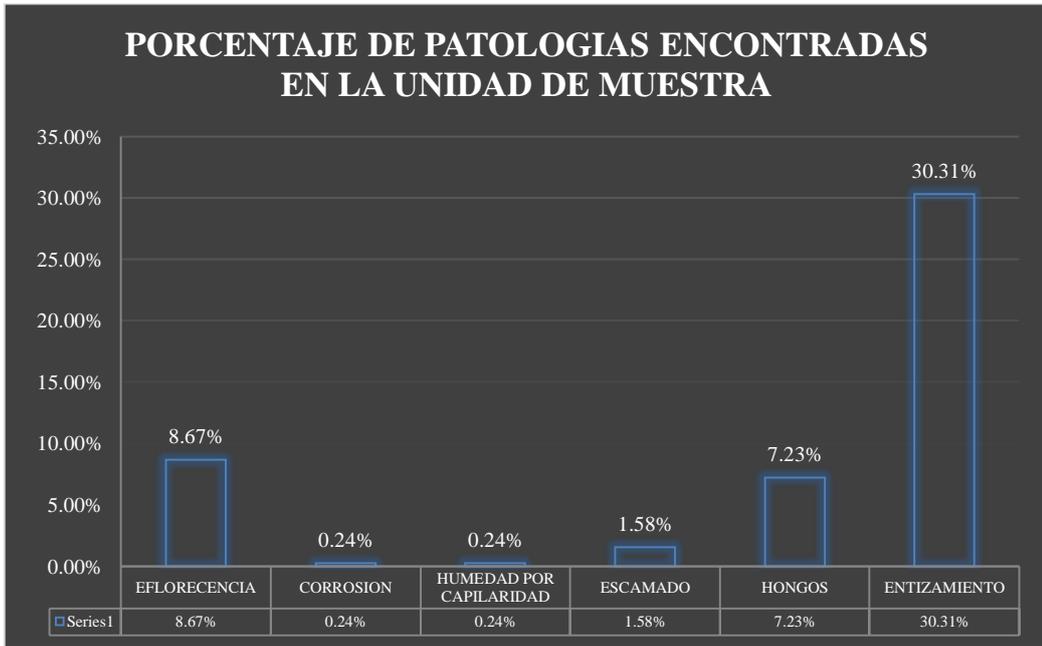


Figura 16. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

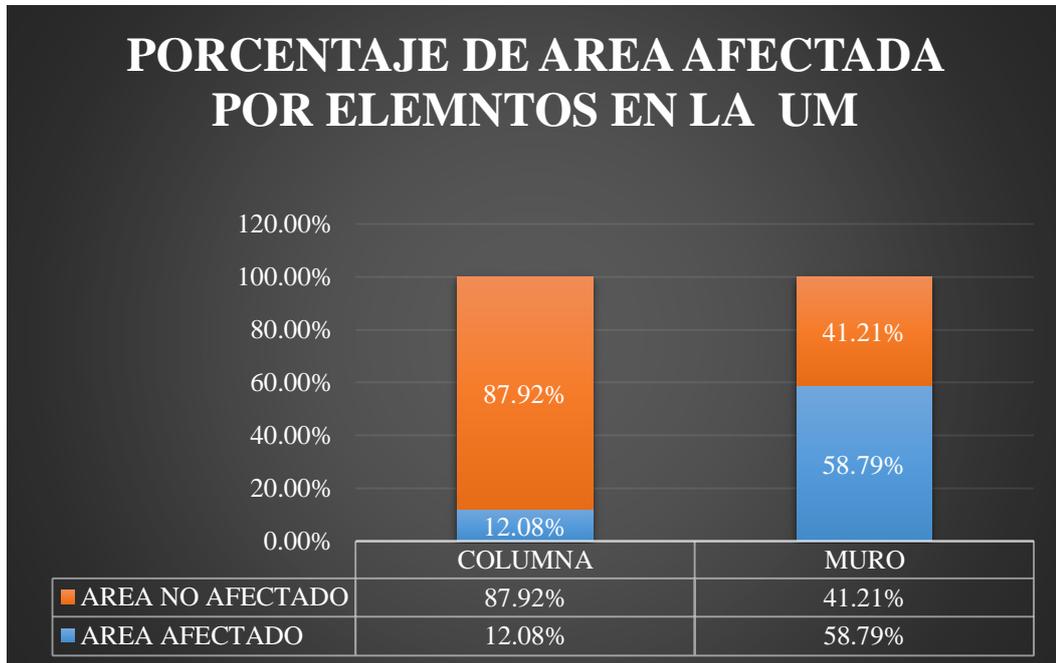


Figura 17. Porcentaje de áreas afectadas por elementos en la unidad de muestra 2.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

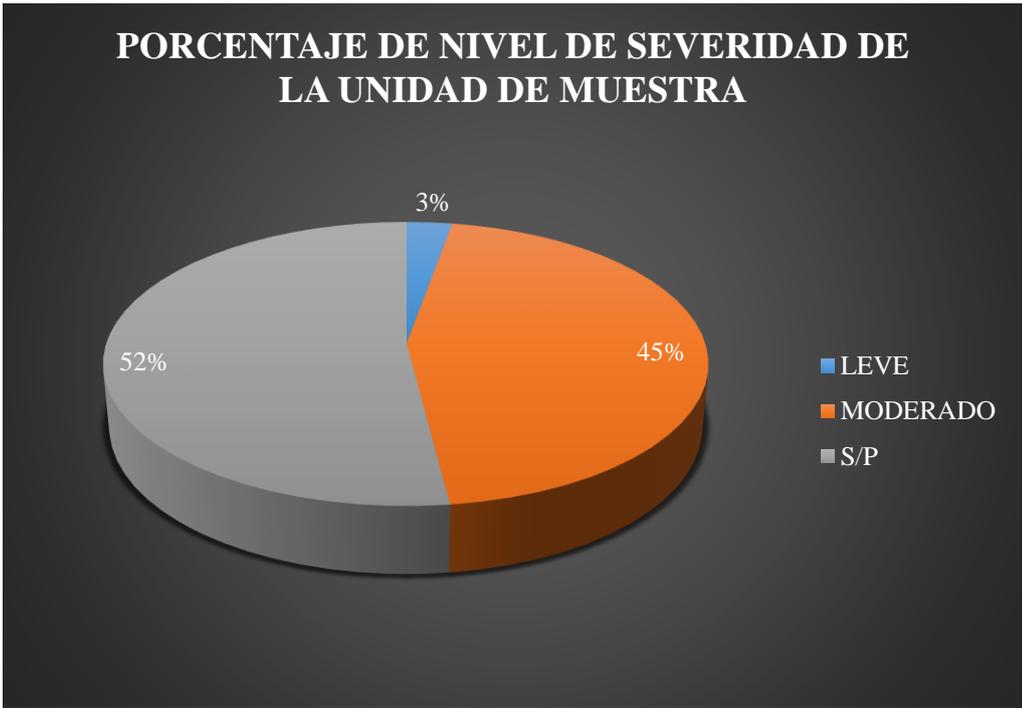


Figura 18. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 2.

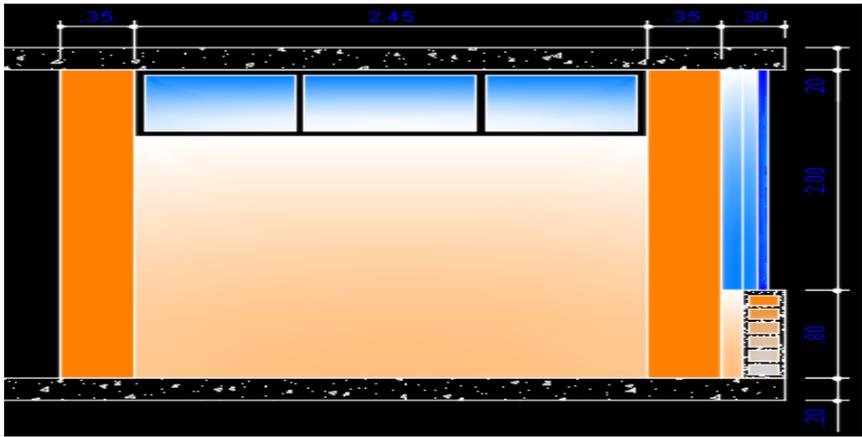
Nota: fuente: elaboración propia (2018).



Figura 19. Porcentaje del área afectada en la unidad de la muestra 2.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 10. Evaluación de la unidad de muestra 3

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°3	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M2
PERÍMETRO	: 63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
ELEMENTOS A EVALUAR	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 11....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN		N°	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA		
EROSIÓN		1			
EFLORESCENCIA		2			
CORROSIÓN		3			
HUMEDAD POR CAPILARIDAD		4			
ESCAMADO		5			
HONGOS		6			
ENTIZAMIENTO		7			
AREA (M2)		VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL
		0	1.96	5.39	7.35
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	N°	ANCHO	LARGO	AREA
VIGA					
COLUMNA	EFLORESCENCIA	2	0.2	0.8	0.16
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.25	0.5	0.13
	HONGOS	6	0.35	0.65	0.23
	ENTIZAMIENTO	7	0.35	0.45	0.16
MURO	EFLORESCENCIA	2	0.55	1.05	0.58
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.25	0.97	0.24
	ESCAMADO	5	0.15	0.82	0.12
	HONGOS	6	0.60	2.00	1.20
	ENTIZAMIENTO	7	0.75	0.66	0.50
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	N°	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA					
COLUMNA	2	0.16		MODERADO	
	5	0.13			
	6	0.23			
	7	0.16			
MURO	2	0.58		MODERADO	
	3	0.24			
	5	0.12			
	6	1.20			
	7	0.50			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 11....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	1.96	EFLORESCENCIA	0.16	8.16%	1.80	91.84%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.13	6.38%	1.84	93.62%
		HONGOS	0.23	11.61%	1.73	88.39%
		ENTIZAMIENTO	0.16	8.04%	1.80	91.96%
MURO	5.39	EFLORESCENCIA	0.58	10.71%	4.81	89.29%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.24	4.50%	5.15	95.50%
		ESCAMADO	0.12	2.28%	5.27	97.72%
		HONGOS	1.20	22.26%	4.19	77.74%
		ENTIZAMIENTO	0.50	9.18%	4.90	90.82%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN						
EFLORESCENCIA	0.74	10.03%				
CORROSIÓN						
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.37	5.00%	3.31	45.01%	4.04	54.99%
ESCAMADO	0.12	1.67%				
HONGOS	1.43	19.42%				
ENTIZAMIENTO	0.65	8.88%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	1.96		0.67	34.18%	1.29	65.82%
MURO	5.39		2.64	48.94%	2.75	51.06%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50	SEVERO =50 A 100		
VIGA	0					
COLUMNA	1.29	0.67				
MURO	2.75		2.64			
TOTAL	4.04	3.31				
UNIDAD DE MUESTRA	54.99%	45.01%				
AREA AFECTADA		3.31		45.01%		
AREA NO AFECTADA		4.04		54.99%		

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

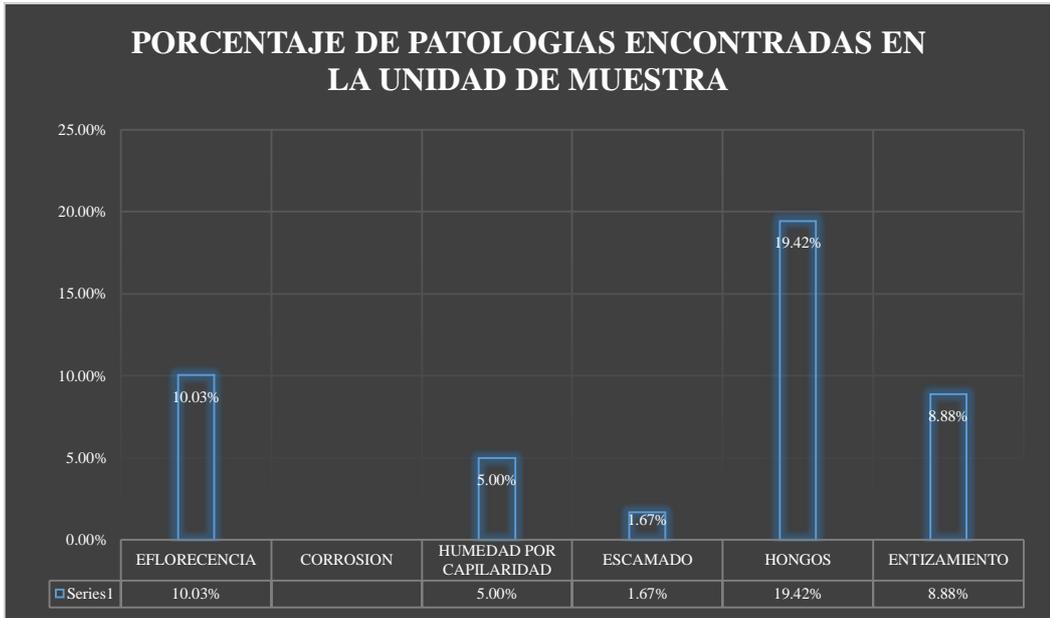


Figura 20. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de muestra 3.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

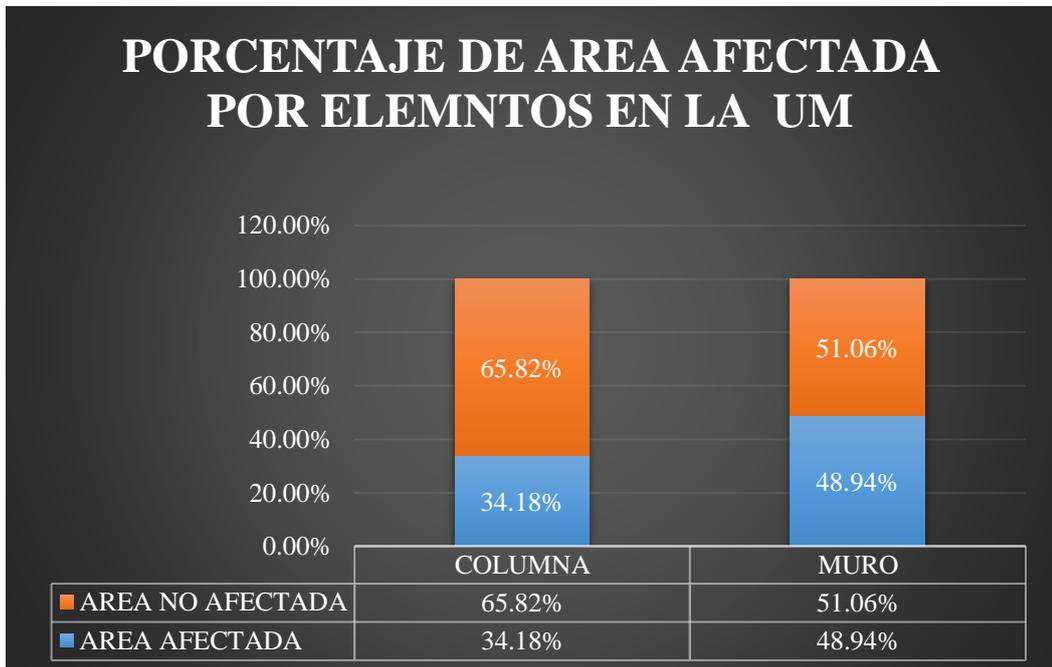


Figura 21. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 3.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

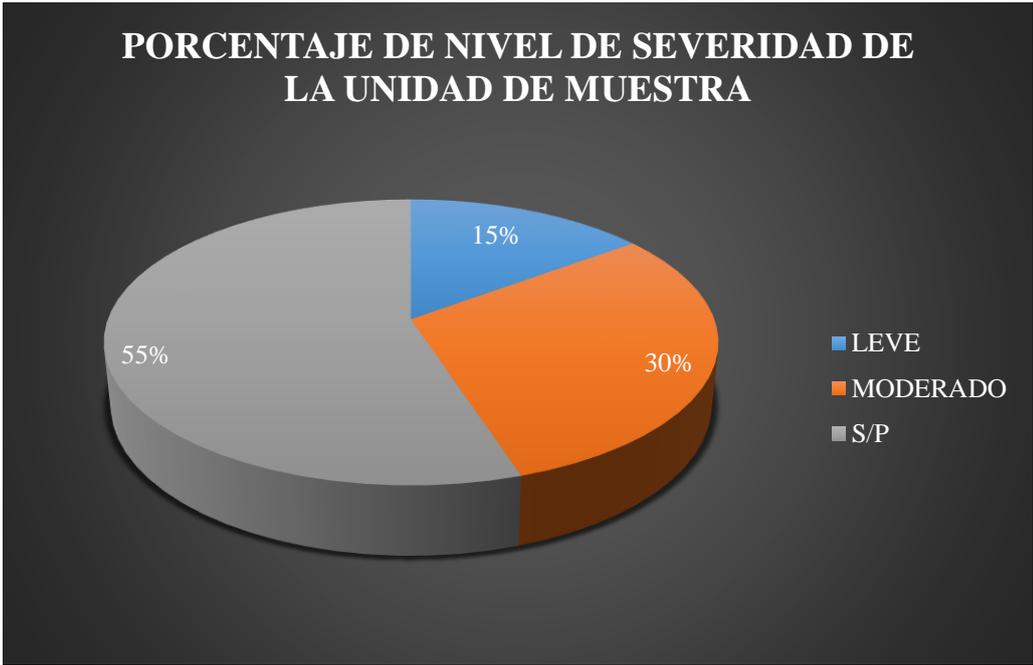


Figura 22. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 3.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

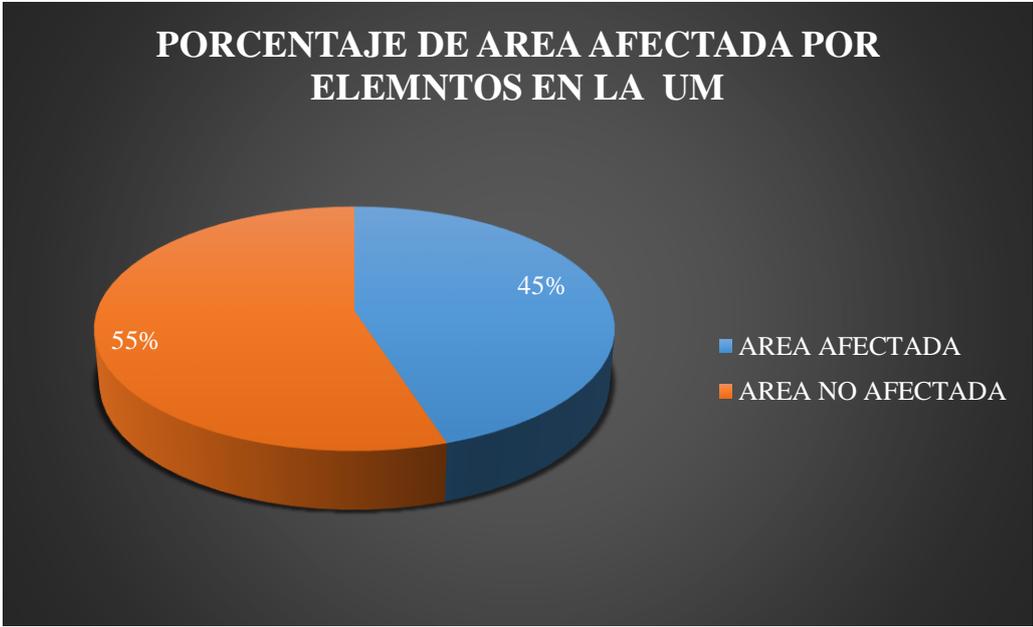
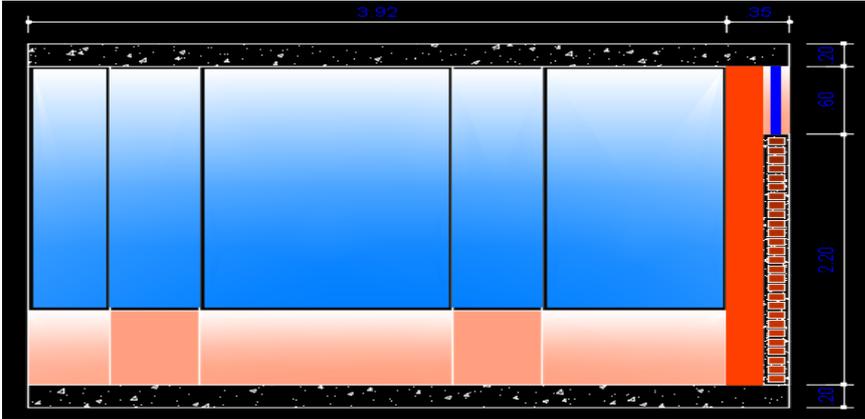


Figura 23. Porcentaje del área afectada por elemento en la unidad de muestra 3.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 11. Evaluación de la unidad de muestra 4.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°4	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M2
PERÍMETRO	: 63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
ELEMENTOS A EVALUAR	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 12....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN		N°	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA		
EROSIÓN		1			
EFLORESCENCIA		2			
CORROSIÓN		3			
HUMEDAD POR CAPILARIDAD		4			
ESCAMADO		5			
HONGOS		6			
ENTIZAMIENTO		7			
ÁREA (M2)		VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL
		0	1.96	2.56	4.52
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	N°	ANCHO	LARGO	ÁREA
VIGA					
COLUMNA	EFLORESCENCIA	2	0.06	0.38	0.02
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.02	0.44	0.01
	HONGOS	6	0.05	0.29	0.01
	ENTIZAMIENTO	7	0.09	0.67	0.06
MURO	EFLORESCENCIA	2	0.12	1.57	0.19
	CORROSIÓN	3	0.06	0.50	0.03
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.09	1.18	0.11
	HONGOS	6	0.11	3.28	0.36
	ENTIZAMIENTO	7	0.08	2.43	0.19
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	N°	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA					
COLUMNA	2	0.02		MODERADO	
	4	0.01			
	6	0.01			
	7	0.06			
MURO	2	0.19		MODERADO	
	3	0.03			
	4	0.11			
	6	0.36			
	7	0.19			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 12....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA						
COLUMNA	1.96	EFLORESCENCIA	0.02	1.16%	1.94	98.84%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.01	0.45%	1.95	99.55%
		HONGOS	0.01	0.74%	1.95	99.26%
		ENTIZAMIENTO	0.06	3.08%	1.90	96.92%
MURO	2.56	EFLORESCENCIA	0.19	7.36%	2.37	92.64%
		CORROSIÓN	0.03	1.17%	2.53	98.83%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.11	4.15%	2.45	95.85%
		HONGOS	0.36	14.09%	2.20	85.91%
		ENTIZAMIENTO	0.19	7.59%	2.37	92.41%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN			0.99	21.82%	3.53	66.17%
EFLORESCENCIA	0.21	4.67%				
CORROSIÓN	0.03	0.66%				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.12	2.54%				
ESCAMADO						
HONGOS	0.38	8.30%				
ENTIZAMIENTO	0.25	5.63%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA		
		(M2)	(%)	(M2)	(%)	
VIGA						
COLUMNA	1.96	0.11	5.43%	1.85	94.57%	
MURO	2.56	0.88	34.37%	1.68	65.63%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50		SEVERO =50 A 100	
VIGA	0					
COLUMNA	1.85	0.11				
MURO	1.68		0.88			
TOTAL	3.53	0.99				
UNIDAD DE MUESTRA	78.18%	21.82%				
ÁREA AFECTADA		0.99		21.82%		
ÁREA NO AFECTADA		3.53		78.18%		

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

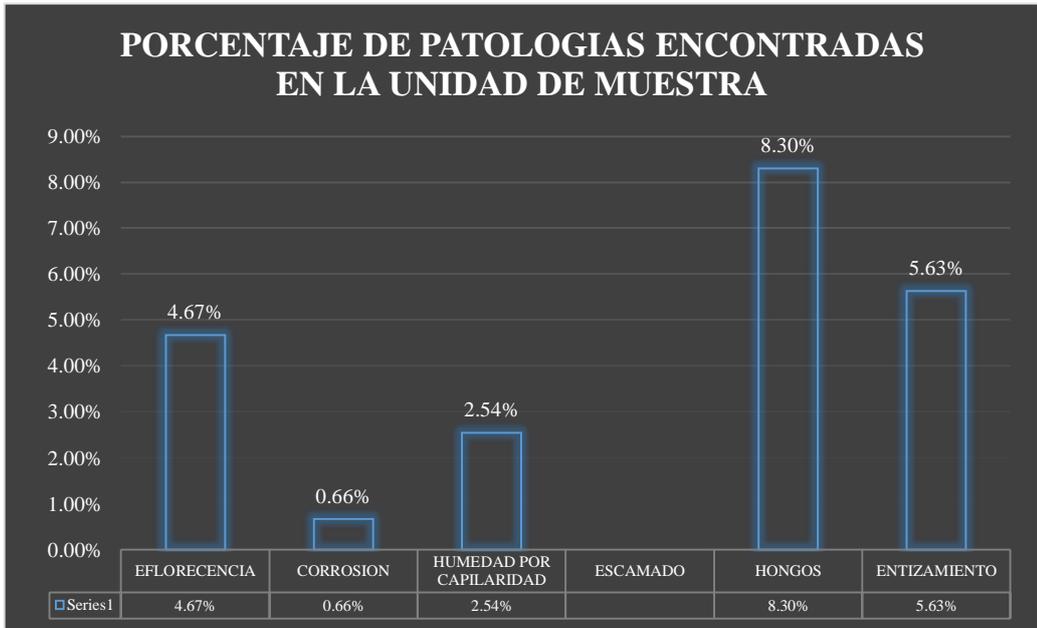


Figura 24. Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

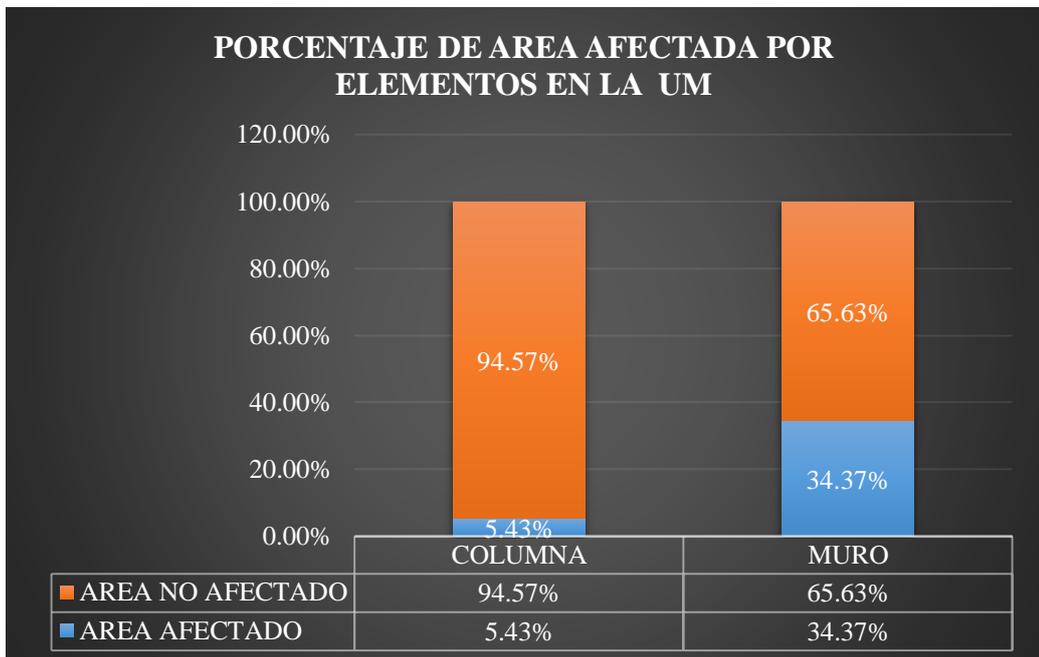


Figura 25. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de media 4.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

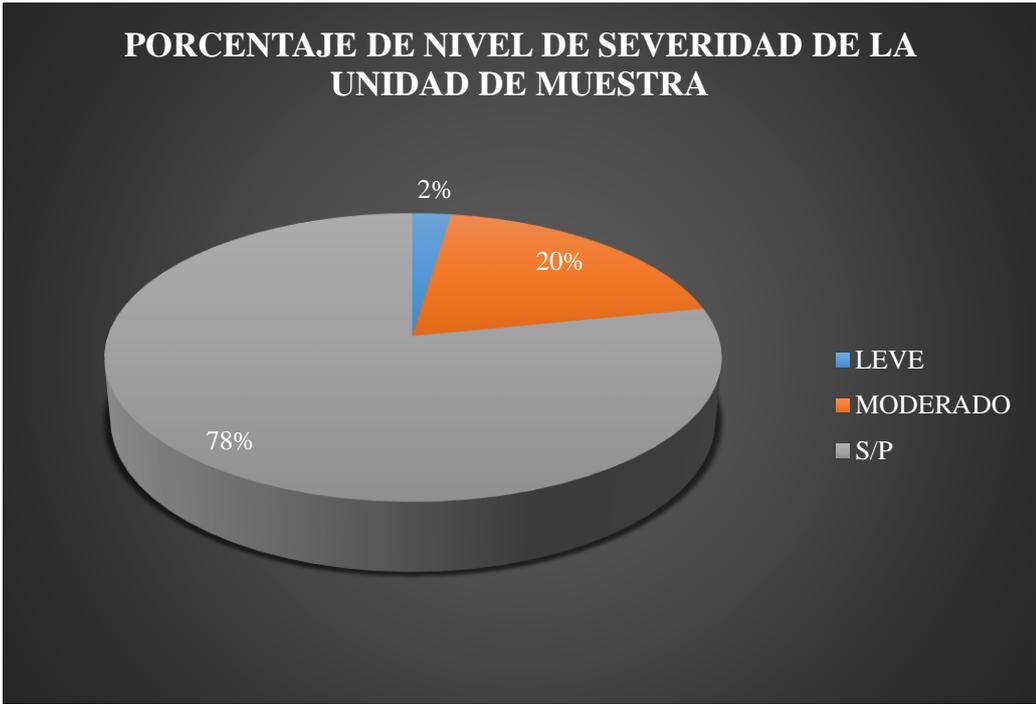


Figura 26. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 4.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

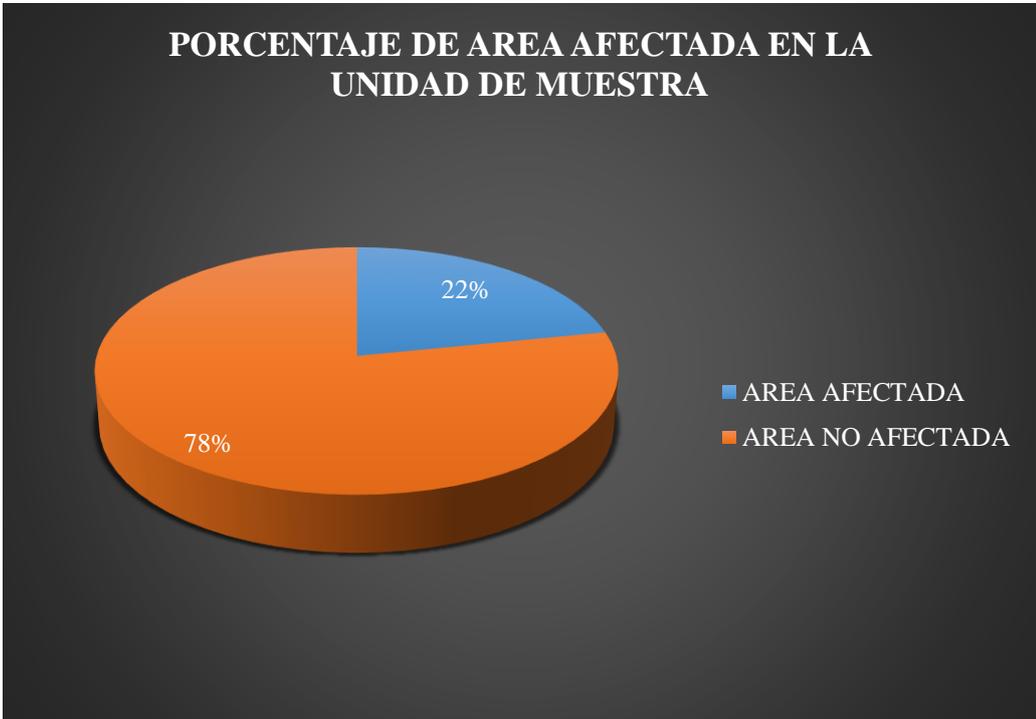
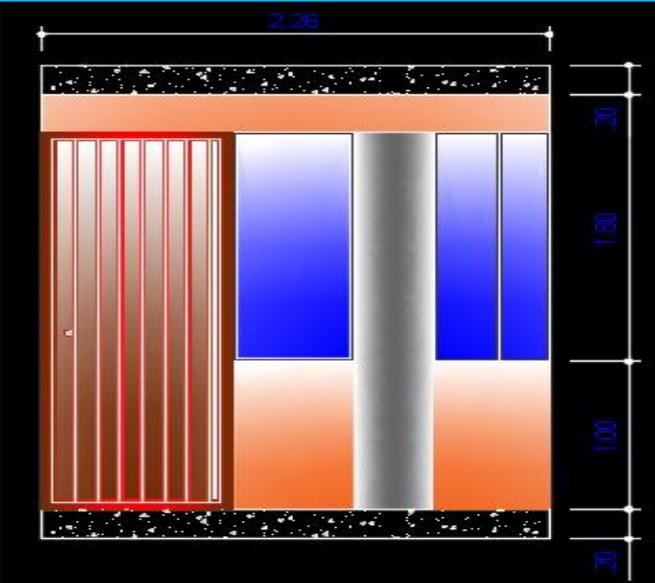


Figura 27. Porcentaje del área afectada en la unidad de muestra 4.

Nota: fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 12. Evaluación de la unidad de muestra 5.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°5	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M2
PERÍMETRO	: 63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
ELEMENTOS A EVALUAR	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 13....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN	Nº	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA			
EROSIÓN	1				
EFLORESCENCIA	2				
CORROSIÓN	3				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4				
ESCAMADO	5				
HONGOS	6				
ENTIZAMIENTO	7				
ÁREA (M2)	VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL	
	0.91	0.98	1.41	3.3	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	Nº	ANCHO	LARGO	AREA
VIGA	EFLORESCENCIA	2	0.05	0.68	0.03
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.03	0.42	0.01
	ENTIZAMIENTO	7	0.08	0.49	0.04
COLUMNA	EFLORESCENCIA	2	0.07	0.29	0.02
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.03	0.67	0.02
	HONGOS	6	0.05	0.78	0.04
	ENTIZAMIENTO	7	0.07	0.50	0.04
MURO	EFLORESCENCIA	2	0.1	1.18	0.12
	HONGOS	6	0.70	0.90	0.63
	ENTIZAMIENTO	7	0.5	0.52	0.26
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	Nº	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	2	0.03		LEVE	
	4	0.01			
	7	0.04			
COLUMNA	2	0.02		LEVE	
	4	0.02			
	6	0.04			
	7	0.04			
MURO	2	0.12		SEVERO	
	6	0.63			
	7	0.26			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 13....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA	0.91	EFLORESCENCIA	0.03	3.74%	0.88	96.26%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.01	1.38%	0.90	98.62%
		ENTIZAMIENTO	0.04	4.31%	0.87	95.69%
COLUMNA	0.98	EFLORESCENCIA	0.02	2.07%	0.89	97.77%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.02	2.05%	0.89	97.79%
		HONGOS	0.04	3.98%	0.94	96.02%
		ENTIZAMIENTO	0.04	3.57%	0.95	96.43%
MURO	1.41	EFLORESCENCIA	0.12	8.37%	0.86	87.96%
		HONGOS	0.63	44.68%	0.35	35.71%
		ENTIZAMIENTO	0.26	18.44%	0.72	73.47%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN			1.21	36.61%	2.09	63.39%
EFLORESCENCIA	0.17	5.22%				
CORROSIÓN						
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.03	0.99%				
ESCAMADO						
HONGOS	0.67	20.27%				
ENTIZAMIENTO	0.33	10.13%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA	0.91		0.09	9.43%	0.82	90.57%
COLUMNA	0.98		0.11	11.67%	0.87	88.33%
MURO	1.41		1.01	71.49%	0.40	28.51%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50	SEVERO =50 A 100		
VIGA	0.82	0.09				
COLUMNA	0.87	0.11				
MURO	0.40				1.01	
TOTAL	2.09	1.21				
UNIDAD DE MUESTRA	63.39%	36.61%				
ÁREA AFECTADA		1.21		36.61%		
ÁREA NO AFECTADA		2.09		63.39%		

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

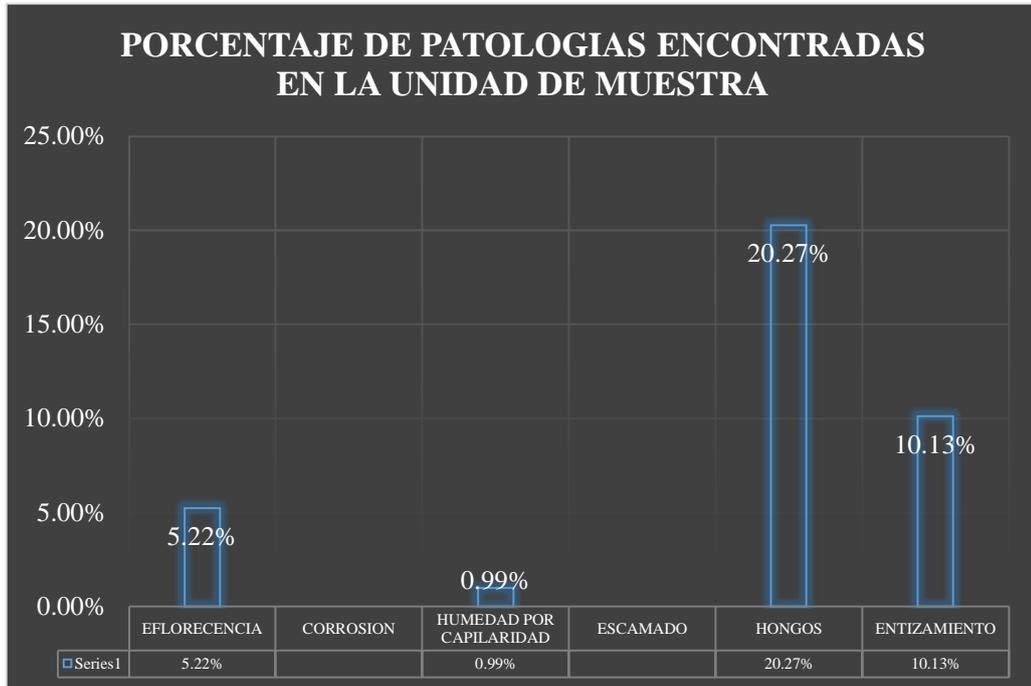


Figura 28. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de la muestra 5.

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

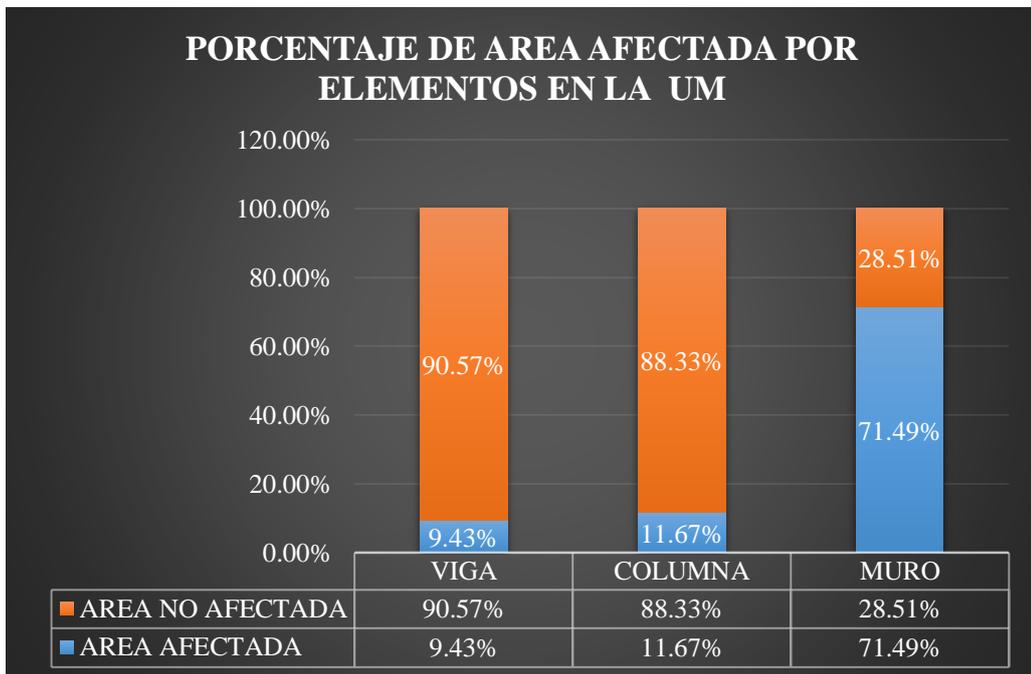


Figura 29. Porcentaje del área afectada por elementos en la muestra 5.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018)

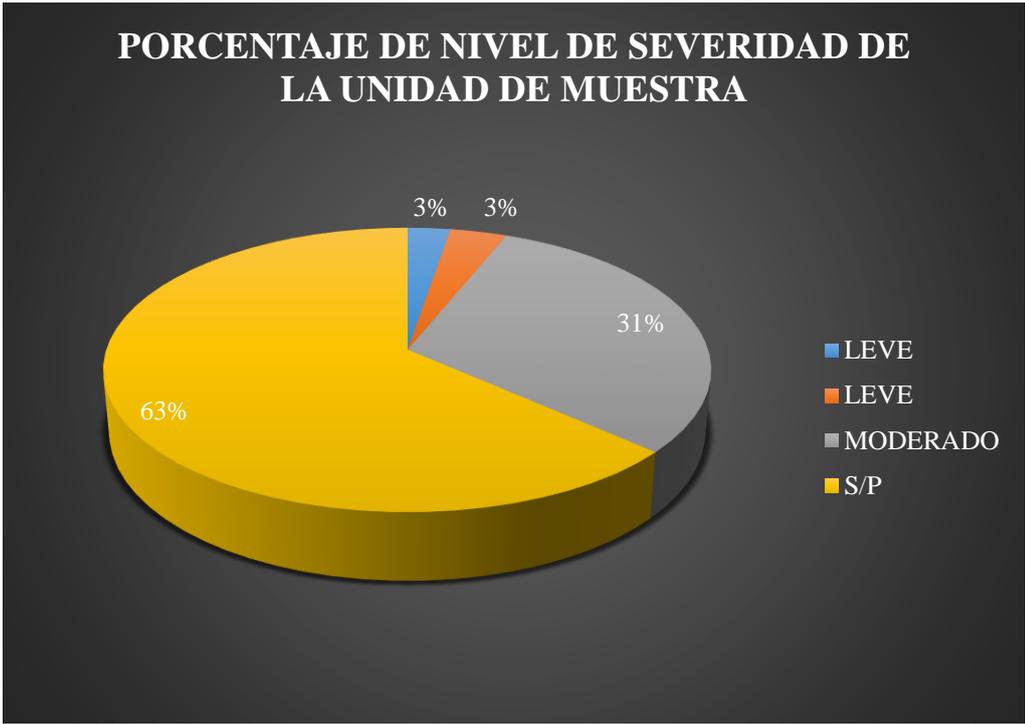


Figura 30. Porcentaje del nivel de severidad de la unidad de muestra 5.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018)

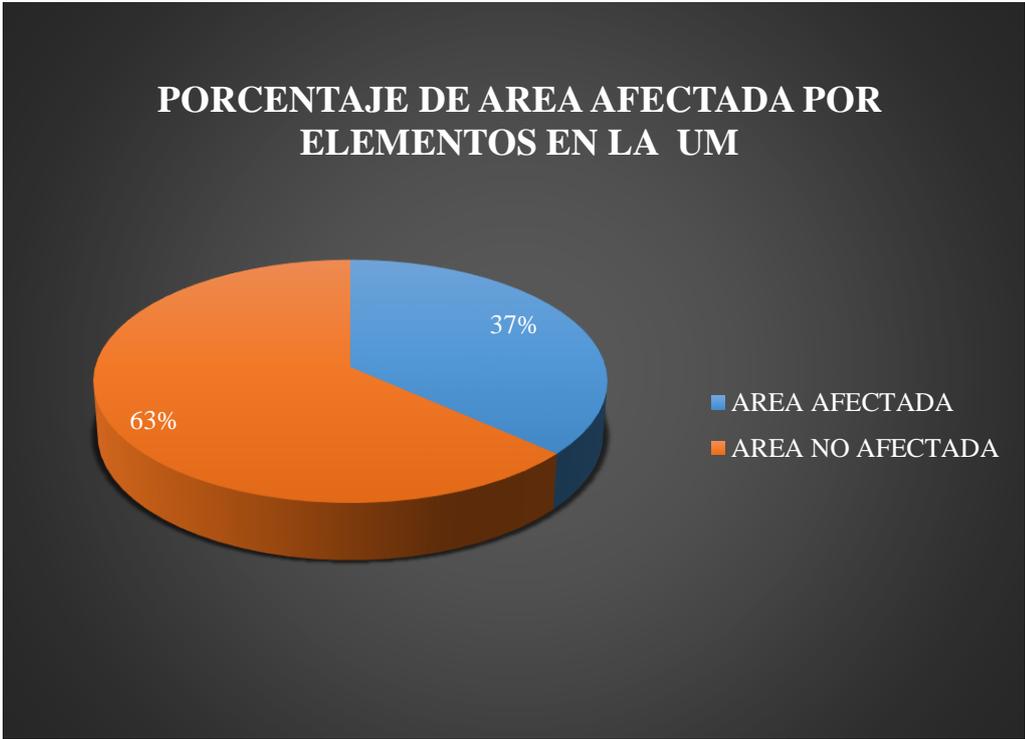
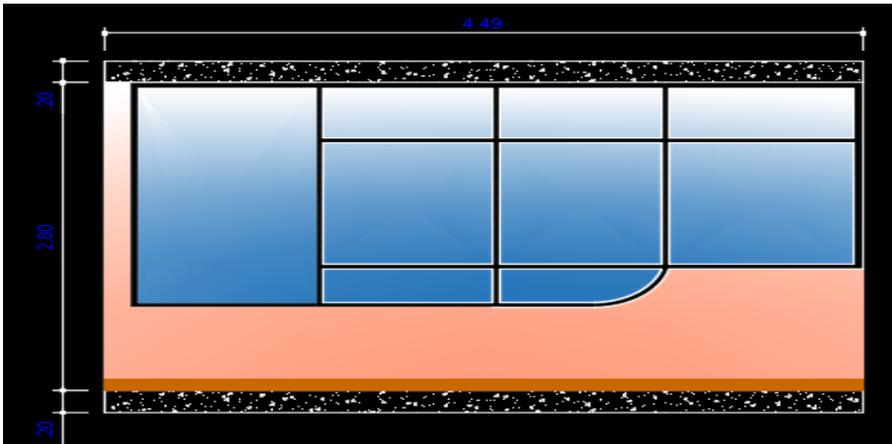


Figura 31. Porcentaje del área afectada por los elementos de la unidad de muestra5.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 13. Evaluación de la unidad de muestra 6.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN	
MUESTRA N°6	
TÍTULO DE TESIS	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.
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M2
PERÍMETRO	: 63.63 ML
FOTOGRAFÍA DE LAS PATOLOGÍAS EN MUROS, COLUMNAS Y VIGA	
	
PLANO DE ELEVACIÓN	
	
ELEMENTOS A EVALUAR	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	LEVE
COLUMNA	MODERADO
MURO	SEVERO

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 14....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS					
DESCRIPCIÓN		Nº	FOTOGRAFÍA DE LA PATOLOGÍA		
EROSIÓN		1			
EFLORESCENCIA		2			
CORROSIÓN		3			
HUMEDAD POR CAPILARIDAD		4			
ESCAMADO		5			
HONGOS		6			
ENTIZAMIENTO		7			
ÁREA (M2)		VIGA	COLUMNA	MURO	TOTAL
		0	0	3.81	3.81
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS					
ELEMENTOS	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	Nº	ANCHO	LARGO	ÁREA
MURO	EFLORESCENCIA	2	0.24	1.28	0.31
	HUMEDAD POR CAPILARIDAD	4	0.16	0.78	0.12
	ESCAMADO	5	0.02	0.48	0.01
	HONGOS	6	0.18	0.93	0.17
	ENTIZAMIENTO	7	0.08	1.18	0.09
DATOS DE LAS PATOLOGÍA					
ELEMENTOS	Nº	ÁREA AFECTADA (M2)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	2	0.31		MODERADO	
	4	0.12			
	5	0.01			
	6	0.17			
	7	0.09			

Nota: fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 14....continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
MURO	3.81	EFLORESCENCIA	0.31	8.06%	3.50	91.94%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.12	3.28%	3.69	96.72%
		ESCAMADO	0.01	0.25%	3.80	99.75%
		HONGOS	0.17	4.39%	3.64	95.61%
		ENTIZAMIENTO	0.09	2.48%	3.72	97.52%
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN			0.70	18.46%	3.11	81.54%
EFLORESCENCIA	0.31	8.06%				
CORROSIÓN						
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.12	3.28%				
ESCAMADO	0.01	0.25%				
HONGOS	0.17	4.39%				
ENTIZAMIENTO	0.09	2.48%				
AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
			(M2)	(%)	(M2)	(%)
VIGA	0		0.00	0.00%	0.00	0.00%
COLUMNA	0		0.00	0.00%	0.00	0.00%
MURO	3.81		0.70	18.46%	3.11	81.54%
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50		SEVERO =50 A 100	
VIGA	0.00	0.00				
COLUMNA	0.00	0.00				
MURO	3.11		0.70			
TOTAL	3.11	0.70				
UNIDAD DE MUESTRA	81.54%	18.46%				
ÁREA AFECTADA			0.70		18.46%	
ÁREA NO AFECTADA			3.11		81.54%	

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018)

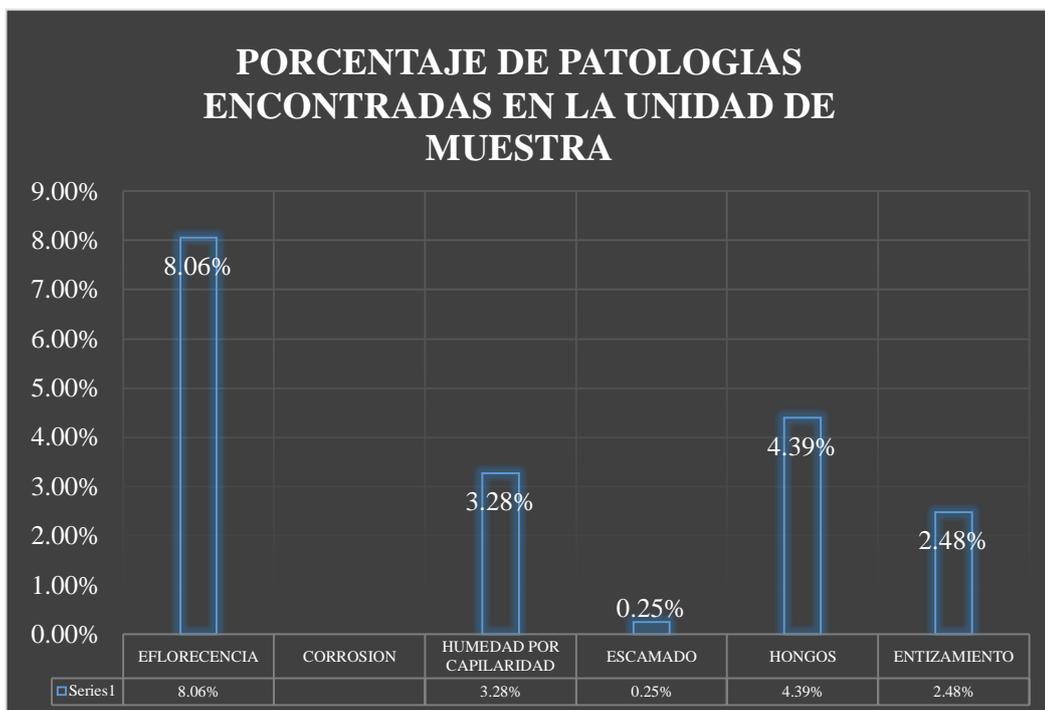


Figura 32. Porcentaje de las patologías encontradas en la unidad de muestra 6.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018)

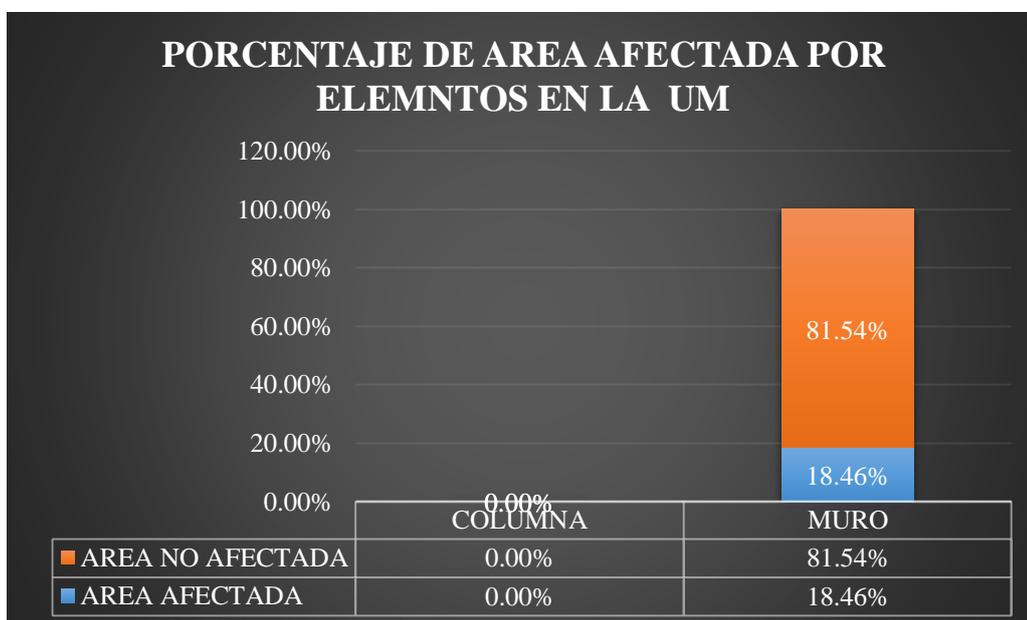


Figura 33. Porcentaje del área afectada por elementos en la unidad de muestra 6.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018).

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA

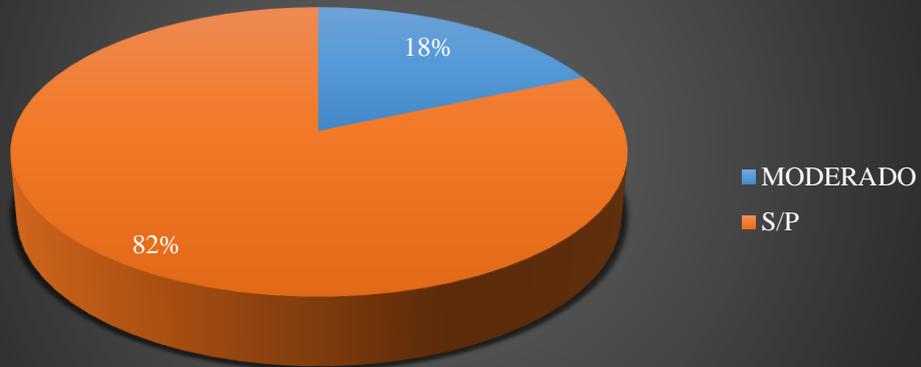


Figura 34. Porcentaje de los niveles de severidad de la unidad de muestra 6.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018).

PORCENTAJE DE AREA AFECTADA EN LA UNIDAD DE MUESTRA

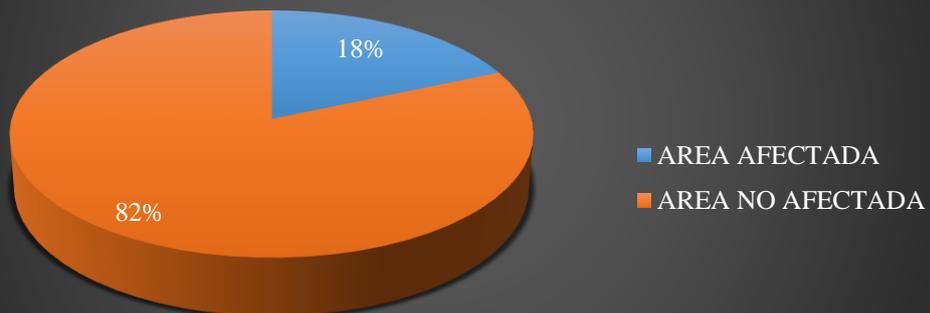
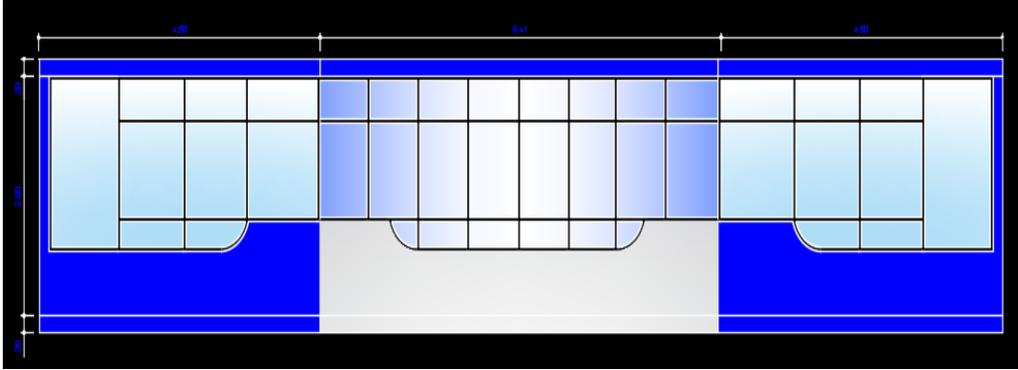
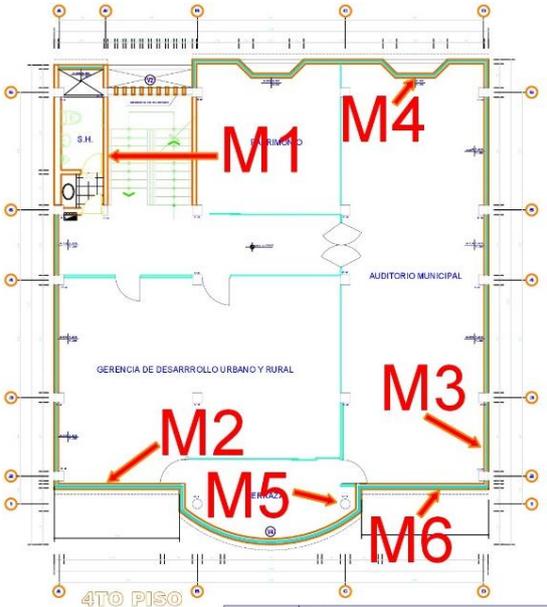
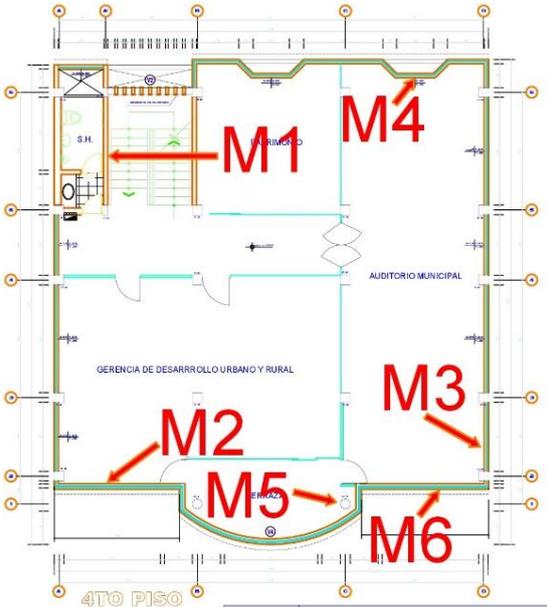
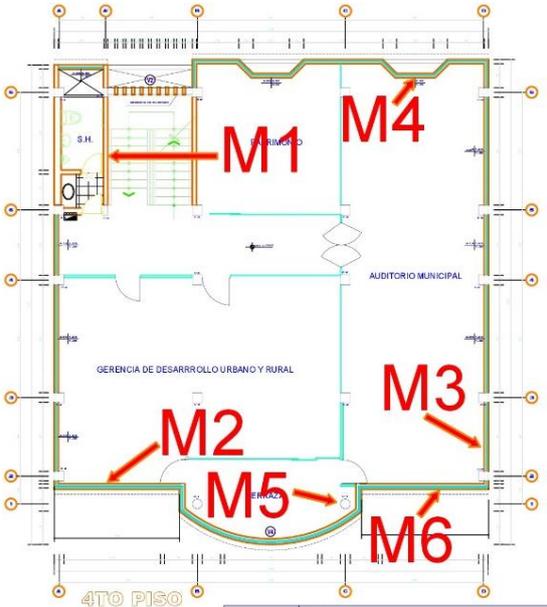


Figura 35. Porcentajes de las áreas afectadas en la unidad de muestra 6.

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 14. Resumen de la evaluación de las unidades muestrales.

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES							
MUESTRAS							
TÍTULO DE TESIS	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.						
DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN							
EVALUADOR	: BACH. CLAUSSIN C. AGUIRRE APOLINARIO						
ASESOR	: MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO						
DIRECCIÓN	: AV. DEFENSORES DE LA PAZ S/N						
FECHA DE EVALUACIÓN	: NOVIEMBRE DEL 2018						
ÁREA DE TOTAL	: 245.74 M ²						
PERÍMETRO	: 63.63 ML						
ELEVACIÓN PRINCIPAL							
							
PLANO DE INVESTIGACIÓN							
	NIVEL DE SEVERIDAD						
	LEVE MODERADO SEVERO						
	ELEMENTOS A EVALUAR						
	VIGA COLUMNA MURO						
	ÁREAS (35.97 M²)						
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>VIGA</td> <td style="text-align: right;">0.91</td> </tr> <tr> <td>COLUMNA</td> <td style="text-align: right;">7.84</td> </tr> <tr> <td>MURO</td> <td style="text-align: right;">27.22</td> </tr> </tbody> </table>	VIGA	0.91	COLUMNA	7.84	MURO	27.22
VIGA	0.91						
COLUMNA	7.84						
MURO	27.22						

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 15....continuación

TIPOS DE PATOLOGÍAS						
DESCRIPCIÓN		Nº	FOTOGRAFÍA			
EROSIÓN		1				
EFLORECENCIA		2				
CORROSIÓN		3				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD		4				
ESCAMADO		5				
HONGOS		6				
ENTIZAMIENTO		7				
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
VIGA	0.91	EROSIÓN				
		EFLORECENCIA	0.03	3.74%	0.88	96.26%
		CORROSIÓN				
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.01	1.38%	0.90	98.62%
		ESCAMADO				
		HONGOS				
		ENTIZAMIENTO	0.04	4.31%	0.87	95.69%
COLUMNAS	7.84	EROSIÓN				
		EFLORECENCIA	0.28	3.63%	7.56	92.44%
		CORROSIÓN				
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.15	1.87%	7.82	92.18%
		ESCAMADO	0.06	0.82%	7.83	92.17%
		HONGOS	0.34	4.40%	7.80	92.20%
		ENTIZAMIENTO	0.33	4.25%	7.80	92.20%
COLUMNAS	27.22	EROSIÓN				
		EFLORECENCIA	2.10	7.72%	25.12	74.88%
		CORROSIÓN	0.27	0.98%	26.95	73.05%
		HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.48	1.78%	26.74	73.26%
		ESCAMADO	0.33	1.22%	26.89	73.11%
		HONGOS	3.96	14.56%	23.26	73.74%
		ENTIZAMIENTO	3.27	12.00%	23.95	76.05%

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 15....continuación

AFECTACIÓN EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURAL						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (M2)	ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA		
		(M2)	(%)	(M2)	(%)	
VIGA	0.91	0.09	9.43%	0.82	90.57%	
COLUMNA	7.84	2.92	37.19%	4.92	62.81%	
MURO	27.22	10.41	38.25%	16.81	61.75%	
PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD DE MUESTRA						
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(M2)	(%)	(M2)	(%)	(M2)	(%)
EROSIÓN			11.69	32.49%	9.29	67.51%
EFLORECENCIA	2.42	6.73%				
CORROSIÓN	0.28	0.77%				
HUMEDAD POR CAPILARIDAD	0.65	1.81%				
ESCAMADO	0.40	1.10%				
HONGOS	4.31	11.98%				
ENTIZAMIENTO	3.64	10.12%				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA						
DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD	SIN PATOLOGÍA	LEVE=0 A 30	MODERADO =30 A 50	SEVERO =50 A 100		
VIGA	0.82	0.09				
COLUMNA	4.92		2.92			
MURO	16.81		10.41			
TOTAL	22.56		13.41			
UNIDAD DE MUESTRA	62.71%		37.29%			
ÁREA AFECTADA			13.41		37.29%	
ÁREA NO AFECTADA			22.56		62.71%	

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

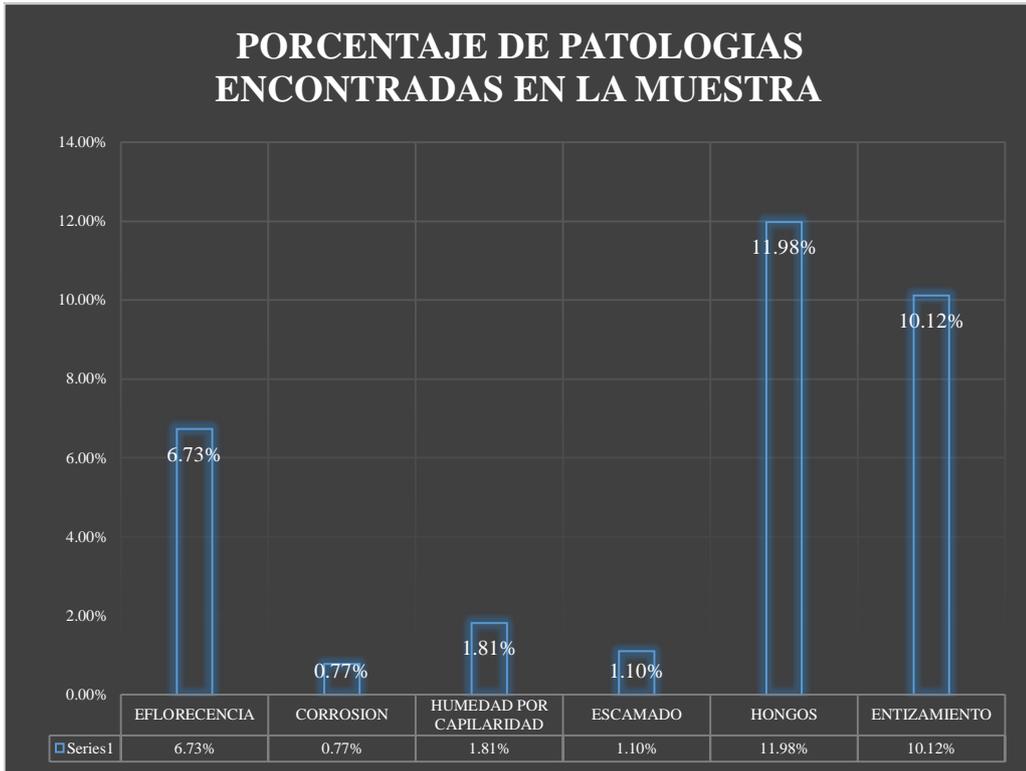


Figura 36. Porcentajes de las patologías encontradas en las muestras.

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

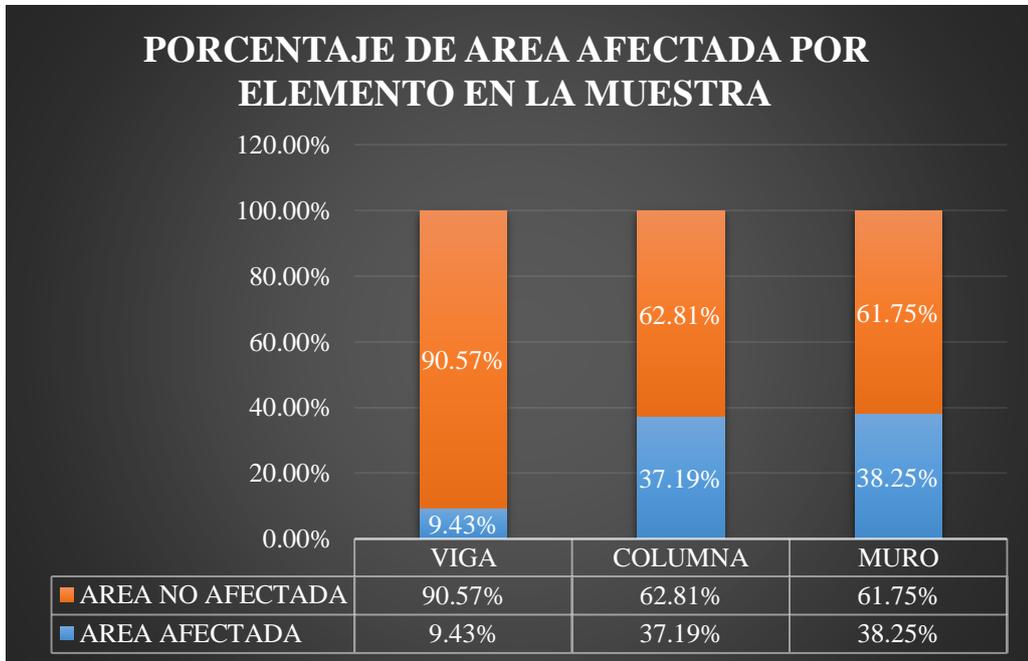


Figura 37. Porcentaje de las áreas afectadas por elementos en la muestra.

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

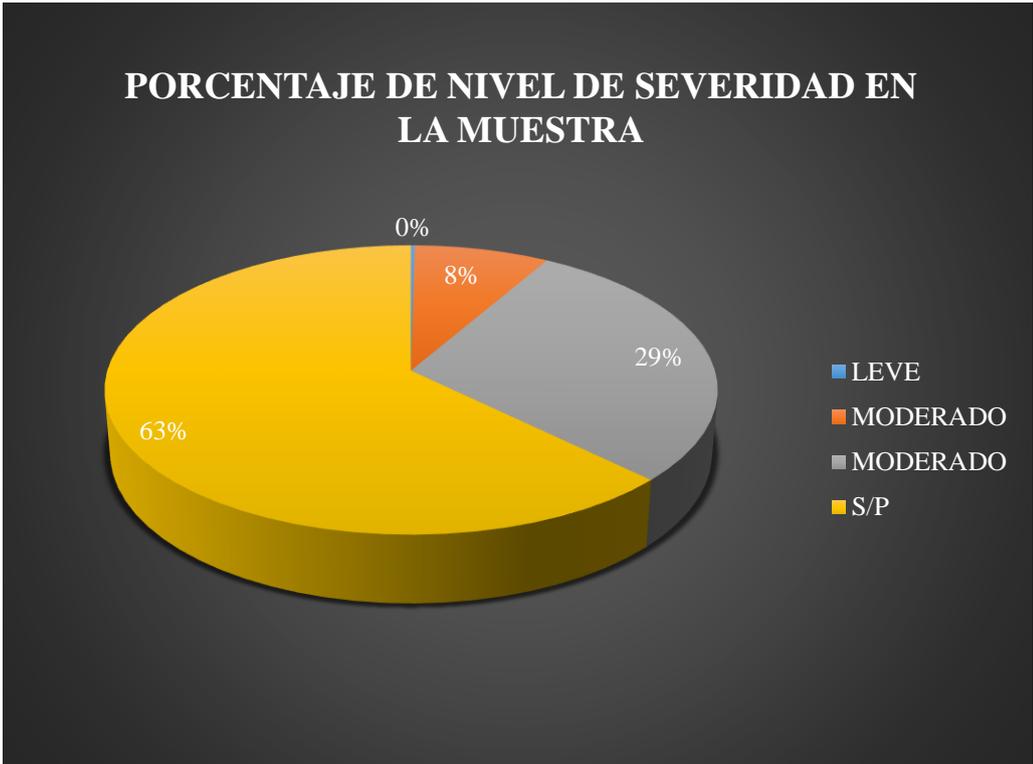


Figura 38. Porcentaje del nivel de severidad en las muestras

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

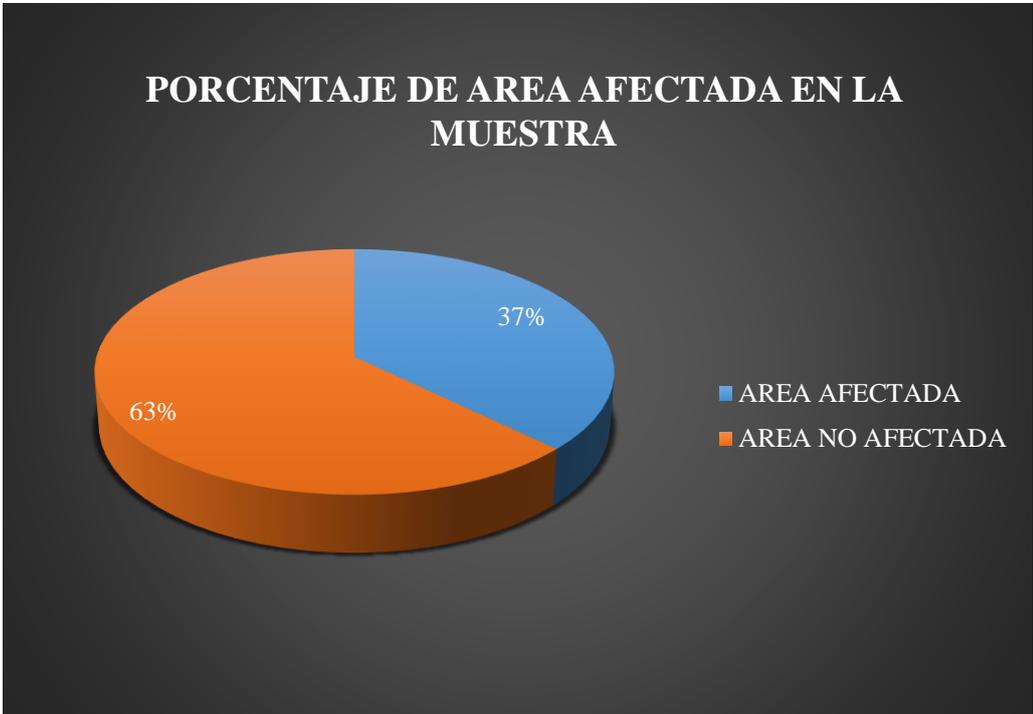


Figura 39. Porcentaje del área afectada en las muestras.

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

Tabla 15. Resumen de áreas de las unidades de muestra.

RESUMEN DE UNIDADES DE MUESTRAS						
UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA TOTAL		ÁREA AFECTADA		ÁREA NO AFECTADA	
	m2	%	m2	%	m2	%
UM1	12.74	35.4%	3.43	26.94%	9.29	73.06%
UM2	4.25	11.8%	2.05	48.26%	2.20	51.74%
UM3	7.35	20.4%	3.31	45.01%	4.04	54.99%
UM4	4.52	12.6%	0.99	21.82%	3.53	66.17%
UM5	3.3	9.2%	1.21	36.61%	2.09	63.39%
UM6	3.81	10.6%	0.70	18.46%	3.11	81.54%
UM TOTAL	35.97	100.0%	11.69	197.09%	24.26	65.15%

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

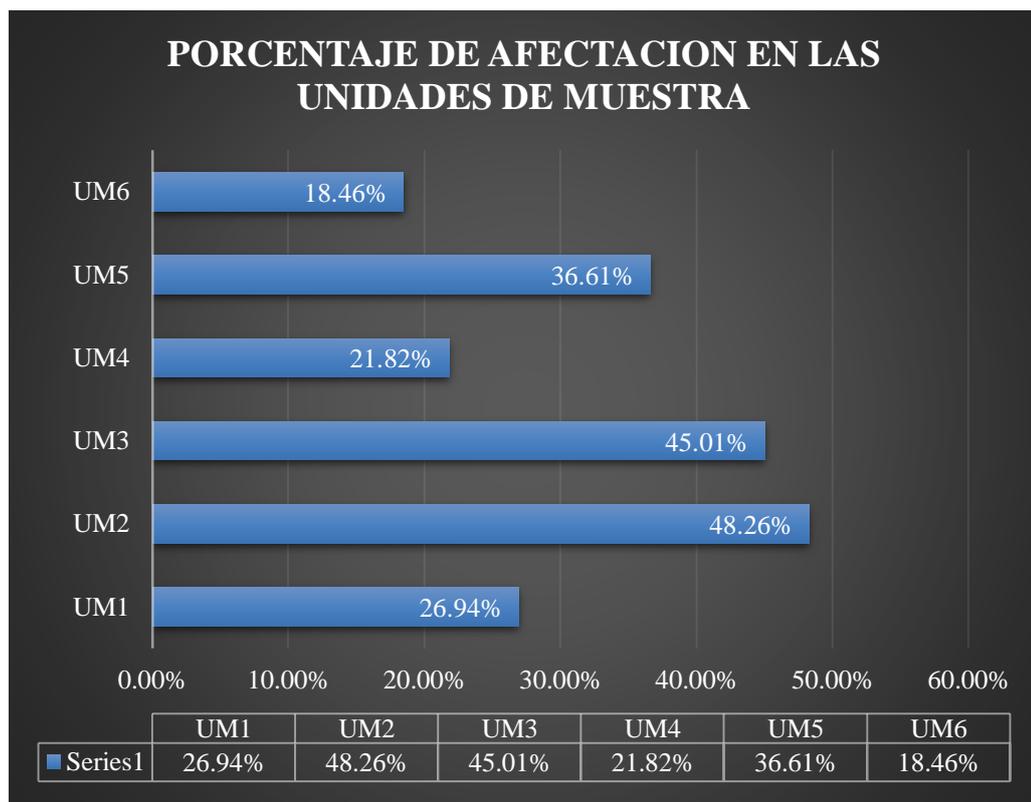


Figura 40. Porcentaje de afectación en las unidades de muestra.

Nota: fuente: Elaboración Propia (2018)

5.2. Análisis de resultados

a) Se realizó la evaluación de 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, en la cual se observó 06 unidades de muestras.

En las vigas, columnas y muros de las UM1, UM2, UM3, UM4, UM5 Y UM6 se identificó patologías donde se evaluaron las áreas afectadas con 13.41 m².

b) Se ha determinado las evaluaciones de las patologías obtenidas en las unidades de las muestras con 13.41 m² afectada con patologías y un 22.56 m² no afectado.

c) La Unidad de muestra 1: tiene un área total de 12.74m², donde tuvo un **área con patología de 3.43m² correspondiente al 26.94%** y un área sin patología de 9.29m² correspondiente al 73.06%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (**4.89%**), corrosión (1.85%), escamado (1.54%), hongos (10.69%), entizamiento (7.97%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 26.93%.

d) La Unidad de muestra 2: tiene un área total de 4.25m², donde tuvo un **área con patología de 2.05m² correspondiente al 48.26%** y un área sin patología de

2.20m² correspondiente al 51.74%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (8.67%), corrosión (0.24%), humedad por capilaridad (0.24%), escamado (1.58%), hongos (7.23%), entizamiento (3.31%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **moderado** con un 48.02% .

e) La Unidad de muestra³: tiene un área total de 7.35m², donde tuvo un **área con patología de 3.31m² correspondiente al 45.01%** y un área sin patología de 4.04m² correspondiente al 51.99%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (10.03%), corrosión (0.00%), humedad por capilaridad (5%), escamado (1.67%), hongos (19.42%), entizamiento (8.88%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **moderado** con un 45.01% .

f) La Unidad de muestra 4: tiene un área total de 4.52m², donde tuvo un **área con patología de 0.99m² correspondiente al 21.82%** y un área sin patología de 3.53m² correspondiente al 66.17%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (4.67%), corrosión (0.66%), humedad por capilaridad (2.54%), hongos (8.30%), entizamiento (5.63%). El nivel de severidad que

predomina en esta unidad de muestra es: **leve** con un 21.82% .

g) La Unidad de muestra 5: tiene un área total de 3.30m², donde tuvo un **área con patología de 1.21m² correspondiente al 36.61%** y un área sin patología de 2.09m² correspondiente al 63.39%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (5.22%), humedad por capilaridad (0.99%), hongos (20.27%), entizamiento (10.13%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **moderado** con un 36.61% .

h) La Unidad de muestra 6: tiene un área total de 3.81m², donde tuvo un **área con patología de 0.70m² correspondiente al 18.46%** y un área sin patología de 3.11 m² correspondiente al 81.54%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: eflorescencia (8.06%), humedad por capilaridad (3.28%), escamado (0.25%), hongos (4.39%), entizamiento (2.48%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **leve** con un 18.46% .

VI. Conclusiones

- a. En la determinación y evaluación de las patologías del cuarto nivel de la municipalidad Distrital de Rio Negro se evaluó los lados interiores por unidades de muestras encontrándose distribuidas por vigas, columnas y muros con un nivel de severidad leve y moderado.
- b. Los porcentajes obtenidos en la determinación y evaluación de las patologías del cuarto nivel de la municipalidad Distrital de Rio Negro del área afectada existente en las vigas, columnas y muros es de 37.29%, y el área no afectada cuenta con un porcentaje de 62.71%.
- c. Se obtuvieron 6 patologías en las vigas, columnas y muros del cuarto nivel de la municipalidad Distrital de Rio Negro según el porcentaje de afectación se encuentran en el siguiente orden: eflorescencia 6.73%, corrosión 0.77%, humedad por capilaridad 1.81%, escamado 1.10%, hongos 11.98%, entizamiento 10.12%.
- d. Se determinó que el nivel de severidad que presenta las vigas, columnas y muros del cuarto nivel de la municipalidad Distrital de Rio Negro referente a las patologías identificadas es MODERADO con un porcentaje de 28.95 %.

VI. Aspectos complementarios

6.1 Recomendaciones

- a. Se recomienda realizar un curado impermeabilizando las vigas, columnas y muros con el fin de evitar las patologías encontradas.
- b. Se recomienda realizar mantenimiento general del cuarto nivel de la municipalidad, específicamente el interior así mismo las partes que dan al exterior con el fin de evitar la expansión de los daños patológicos.
- c. Se recomienda en la UM 1,2,3,4,5 y 6 realizar una limpieza de las vigas, columnas y muros con aditivo con el fin de evitar patologías como eflorescencia, corrosión, humedad por capilaridad, escamado, hongos y entizamiento el cual se encontraron en las estructuras.
- d. Finalmente, evaluados las patologías en la albañilería confinada del cuarto nivel de la municipalidad se recomienda realizar los trabajos de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones según la norma E-030 con el fin de evitar construcciones deficientes.

1. Referencias Bibliográficas

1. Patricia DB. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia [Internet]. 2014 [cited 2019 Jan 24]. disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12694/DiazBarreiroPatricia2014.pdf;sequence=1>
2. Raul Nicolas MM. Universidad Austral De Chile Hormigon Armado Aplicado A. 2007;127.
3. Tarazona Jarry Gilmer M. “Evaluación de las patologías en el centro cultural de la provincia de Huaraz – Ancash 2017” [Internet]. 2017 [cited 2019 Jan 23]. disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13367/mallqui_tj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Peña Julca D. Determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el instituto de educación superior tecnológico público – Canchaque – Huancabamba - Piura, marzo 2017 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017 [cited 2019 Jan 24]. disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5690>
5. Quiñonez Huaraca FH. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en la estructura de albañilería de la capilla de Santa Rosa de Lima. Pampa Hermosa, Junin, Mayo-2016. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016 [cited 2019 Jan 24]. disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/269>
6. Tovar Gaspar TM. Determinación y evaluación de las patologías en

- la estructura de albañilería confinada de la Institución Educativa N° 30654 Santa María. Coviriali, Junin, mayo-2016. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2016 Feb 10 [cited 2018 Dec 9]; disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/277>
7. anonimo. Albañilería - EcuRed [Internet]. [cited 2018 Dec 6]. p. 349. disponible en: <https://www.ecured.cu/Albañilería>
 8. Ramirez M. Albañilería. Slideshare [Internet]. 2011;28. disponible en: <https://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera%0Ahttps://www.misrespuestas.com/que-es-la-albanileria.html>
 9. Arqhys - arquitectura. Que es mampostería [Internet]. 2012 [cited 2018 Dec 6]. disponible en: <https://www.arqhys.com/arquitectura/quees-mamposteria.html>
 10. COSUDE. Construir mejor con Mampostería Confinada. 2017;36.
 11. concremax. CONCRETtips: Albañilería Confinada - CONCREMAX [Internet]. [cited 2018 Dec 7]. disponible en: <http://www.concremax.com.pe/noticia/concretips-albanileria-confinada>
 12. cementos inca. Tipos de albañilería: Simple, armada y reforzada - Blog de Cementos Inka [Internet]. 16 octubre 2018. 2018 [cited 2018 Dec 7]. disponible en: <http://www.cementosinka.com.pe/blog/tipos-de-albanileria-simple-armada-y-reforzada/>
 13. Ing. Gegdyszman Sergio. Patología de la Construcción, en Vivienda [Internet]. 19/06/2013. 2013 [cited 2018 Dec 8]. disponible en: <http://www.revistavivienda.com.ar/actualidad/gacetillas/patologia-de-la-construccion>

14. construmatica.com. Patologías en Construcción - chilecubica [Internet]. [cited 2018 Dec 8]. disponible en: <https://www.chilecubica.com/patologías/>

15. Astorga A, Rivero P. Patologías en las edificaciones. Cigir [Internet]. 2009;44. disponible en: http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_p_atologias_en_las_edificaciones.pdf

16. Se CIII, Fern E. Verificación de muros portantes. 2006;37. disponible en: <http://www.fadu.edu.uy/estabilidad-iii/files/2012/02/Muros-portantes.pdf>

17. Lacasa C. Manual de muros no portantes con placas p-7, p-10 , p-12 y p-14 - décimo segunda versión. :11.

18. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías en la edificación. Control. 2006;1389.

19. construccion y diseño en VIS. 6 Elementos de Confinamiento - Construcción y Diseño en VIS [Internet]. [cited 2018 Dec 8]. disponible en: <https://sites.google.com/site/cydenvis/6elementos>

20. instituto.awardspace. elementos estructurales. 感染症誌. 2017;91:4.

21. Loustaunau S, Poppolo T. IX Congreso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras IX International Congress on Pathology and Repair of Structures João Pessoa-PB (Brasil), 2 a 5 de junho de 2013 Anais do IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas-CINPAR 2013 [Internet]. 2013 [cited 2019 Jan 24]. disponible en: http://www.casadagua.com/wp-content/uploads/2014/02/A1_033.pdf

22. Martín Alberto Vizcarra Cornejo. Ley del Código de Ética de la Función Pública [Internet]. [cited 2019 Jan 24]. p. 13. disponible en: http://www.minedu.gob.pe/transparencia/2008/PDFs/ley_codigo_etica_funcion_publica.pdf

23. Peru colegio de ingenieros del. Código De Ética Del Colegio De Ingenieros Del Perú Titulo I Disposiciones Generales Capitulo I De La Base Legal. 2017;1–32. disponible en: <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/CÓDIGO-DE-ÉTICA-REVISIÓN-2018.pdf>

2. Anexos

➤ Oficio para la autorización para la investigación.

Rio Negro, 14 de diciembre del 2018.

Oficio N° 0001-2018-I.B.CCAA-TC

Sr:

ELVIS HINOSTROZA JORGE

Alcalde Distrital de Rio



Asunto: solicito autorización para realizar una inspección a los muros de albañilería del cuarto nivel de la municipalidad distrital de rio negro.

Por medio del presente, le reitero un cordial saludo y a su vez me permito solicitar la autorización, para poder ingresar a las instalaciones del cuarto nivel la cual usted dirige como alcalde.

Encontrándome como alumno del taller Co - Curricular en Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Claussin C. Aguirre Apolinario identificado con DNI 46037919, ante Ud. Respetuosamente me presento y digo.

Que, en calidad de Bachiller en ingeniería civil, estoy realizando la investigación:

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CUARTO NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO NEGRO - PROVINCIA SATIPO Y REGION JUNÍN, NOVIEMBRE - 2018”, para así conseguir el título profesional de ingeniería civil.

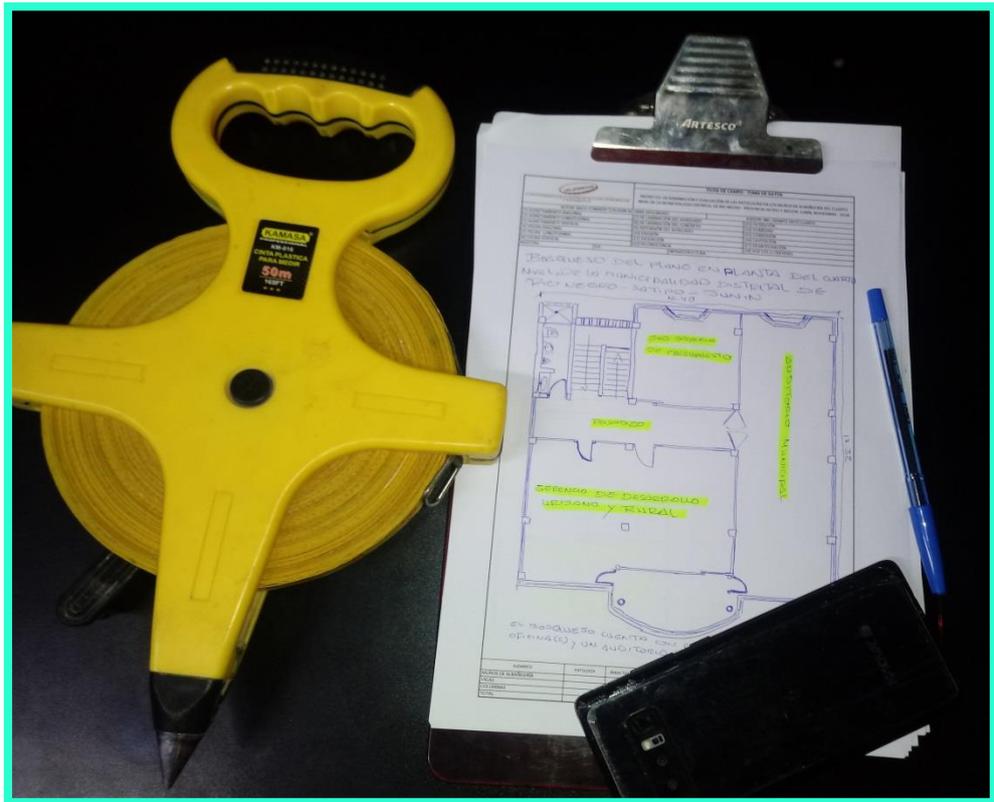
Que con la finalidad de cumplir con éxito la mencionada investigación es necesario realizar la inspección en los muros de albañilería del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro

Atentamente,

Claussin C. Aguirre Apolinario

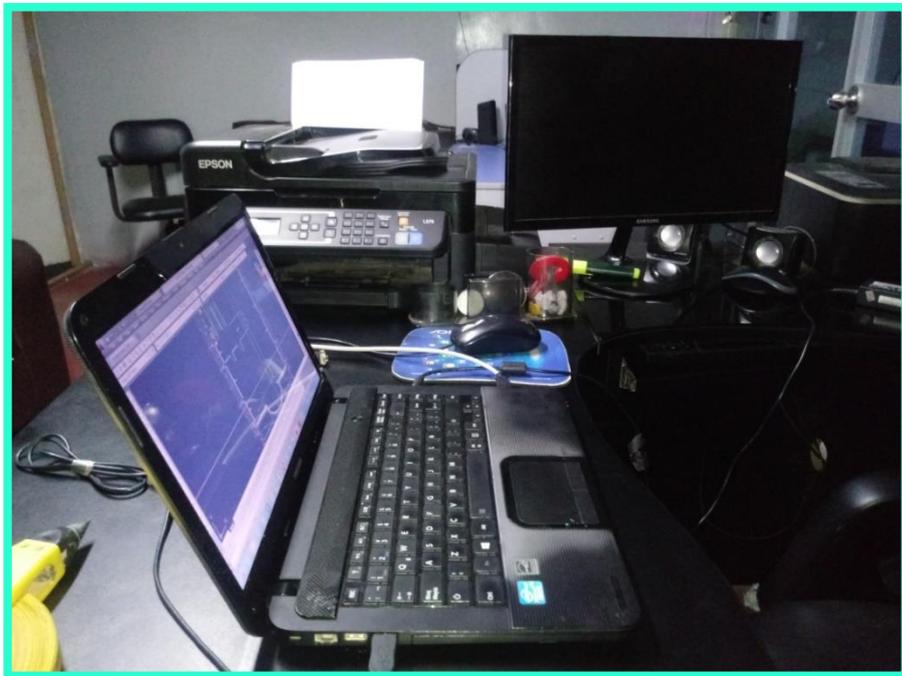
Bachiller en ingeniería civil

DNI 46037919



➤ Instrumento utilizado para la investigación.

➤ Equipo utilizado en gabinete para la investigación.



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 REGION JUNÍN, ENERO - 2019.			
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología
<p>Caracterización del problema: En el cuarto nivel de la municipalidad distrital de rio negro - provincia Satipo y región Junín se encuentra ubicada al norte del Perú a 9° 04' 03.1" de latitud sur y 78° 35' 39.7" de longitud oeste y a una altura promedio de 15 msnm, con temperatura máxima de 30°C en el verano y la mínima de 12°C en el invierno, durante el día el sol calienta la superficie y en la noche rápidamente se enfría produciendo extremos de temperaturas relativas, por ello se requiere de un nivel técnico apropiado para su ejecución.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué dimensión la determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro - Provincia Satipo y Región Junín, Enero - 2019; nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?</p>	<p>objetivo general: 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.</p> <p>objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el porcentaje del área afectada existente en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. • Evaluar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presentan diferentes tipos de patologías en las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. • Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra las vigas, columnas y muros de albañilería confinada del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. 	<p>Antecedentes: Haciendo uso meta-buscadores en internet sobre determinaciones y evaluaciones a sistemas estructurales como muros, cercos de albañilería para así obtener más información positiva para este proyecto.</p>	<p>Tipo de investigación: La investigación fue de tipo descriptivo, porque consiste en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.</p> <p>Nivel de la investigación de las tesis: El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo, porque se basa en la recolección de datos y en la determinación del nivel de afectación.</p> <p>Diseño de la investigación: Fue de acuerdo al tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación fue no experimental, de enfoque corte transversal, lo cual consistió en observar el fenómeno tal y como está en su realidad y se da en su contexto natural en un momento único, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.</p> <p style="text-align: center;">Mi Xi Oi</p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mi = Muestra del elemento de estudio – el cuarto nivel de la Municipalidad de Rio Negro • Xi = Variable de estudio – Patologías. • Oi = Resultado. <p>Población y muestra La población y la muestra está comprendida por las vigas, columnas y muros de albañilería confinada.</p>

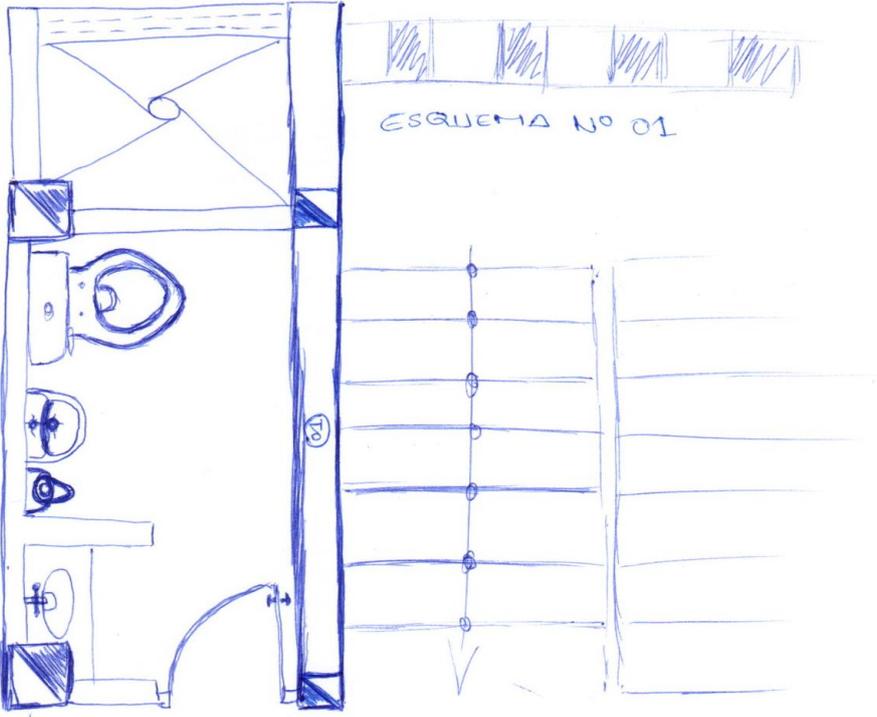
Figura 41. Matriz de consistencia del proyecto de investigación.

Ficha de campo. Se puede apreciar el bosquejo general del cuarto nivel donde se encuentra el área de la gerencia de desarrollo urbano y rural, auditorio municipal, sub gerencia de presupuestos, SS. HH, pasadizo y una escalera.

ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE CAMPO - TOMA DE DATOS					
AUTOR: BACH CUNMERY CLAUSIN AGUIRRE APOLINARIO		ASESOR: ING. DENNYS ORTIZ LLANTO					
(1) AGRIETAMIENTO DIAGONAL	(7) DE LAMINACIÓN DEL AGREGADO	(13) FILTRACIÓN					
(2) AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	(8) DE LAMINACIÓN DEL CONCRETO	(14) HUMEDAD					
(3) AGRIETAMIENTO VERTICAL	(9) DISTORSIÓN DEL AGREGADO	(15) CORROSIÓN					
(4) FISURA DIAGONAL	(10) EROSIÓN	(16) CAVITACIÓN					
(5) FISURA LONGITUDINAL	(11) EXUDACIÓN	(17) DESINTEGRACIÓN					
(6) FISURA VERTICAL	(12) EFLORESCENCIA	(18) POP UTS O CRÁTERES					
MUESTRA:	EJE:	INFRAESTRUCTURA:					
<p>BOSQUEJO DEL PLANO EN PLANTA DEL CUARTO NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN</p> <p>15.40</p> <p>17.32</p> <p>EL BOSQUEJO CUENTA CON ESCALERAS, OFICINA(2) Y UN AUDITORIO.</p>							
ELEMENTO	PATOLOGIA	ÁREAS TOTAL (M2)	ÁREAS AFECTADAS (M2)	% ÁREA AFECTADAS	ÁREA NO AFECTA (M2)	% ÁREA NO AFECTADA	SEVERIDAD
MUROS DE ALBANILERIA							
VIGAS							
COLUMNAS							
TOTAL							

Ficha de campo. Se puede apreciar el bosquejo de la muestra 01 y sus patologías.

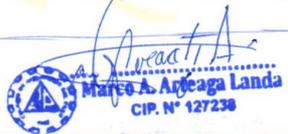
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE CAMPO - TOMA DE DATOS PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CUARTO NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO NEGRO - PROVINCIA SATIPO Y REGION JUNÍN, NOVIEMBRE - 2018			
AUTOR: BACH CUNMERY CLAUSSIN AGUIRRE APOLINARIO		ASESOR: ING. DENNY ORTIZ LLANTO			
(1) AGRIETAMIENTO DIAGONAL	(7) DE LAMINACIÓN DEL AGREGADO	(13) FILTRACIÓN			
(2) AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	(8) DE LAMINACIÓN DEL CONCRETO	(14) HUMEDAD			
(3) AGRIETAMIENTO VERTICAL	(9) DISTORSIÓN DEL AGREGADO	(15) CORROSIÓN			
(4) FISURA DIAGONAL	(10) EROSIÓN	(16) CAVITACIÓN			
(5) FISURA LONGITUDINAL	(11) EXUDACIÓN	(17) DESINTEGRACIÓN			
(6) FISURA VERTICAL	(12) EFLORESCENCIA	(18) POP UTS O CRÁTERES			
MUESTRA: N° 01	EJE: FILTRO N° 01	INFRAESTRUCTURA: 4° NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL			



ESQUEMA N° 01



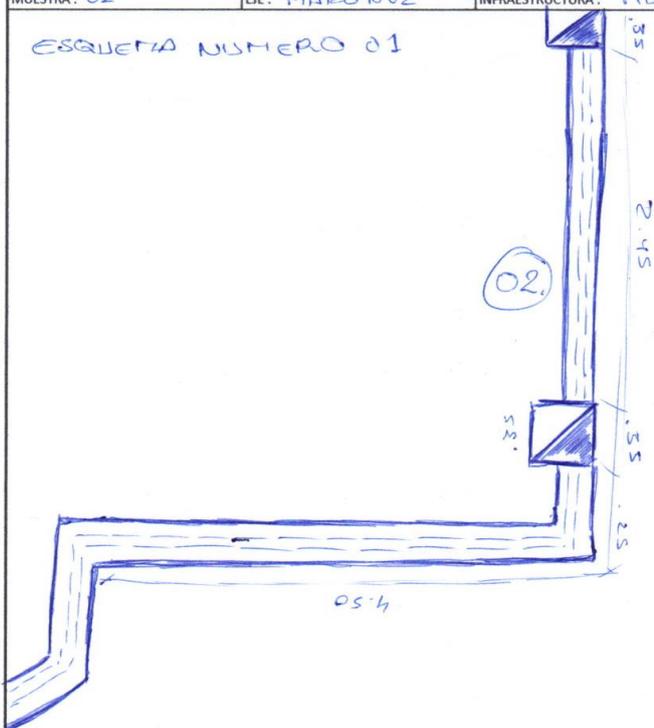
01
PATOLOGIA EN LOS PISOS y COLUMNA



Marco A. Arceaga Landa
CIP. N° 127238

ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREAS TOTAL (M2)	ÁREAS AFECTADAS (M2)	% ÁREA AFECTADAS	ÁREA NO AFECTA (M2)	% ÁREA NO AFECTADA	SEVERIDAD
MUROS DE ALBAÑILERÍA	5.90	2.60	1.10	71.74	28.21%		
VIGAS							
COLUMNAS	0.95	0.60	0.35	63.16	36.84%		
TOTAL							

Ficha de campo. Se puede apreciar el bosquejo de la muestra N°02

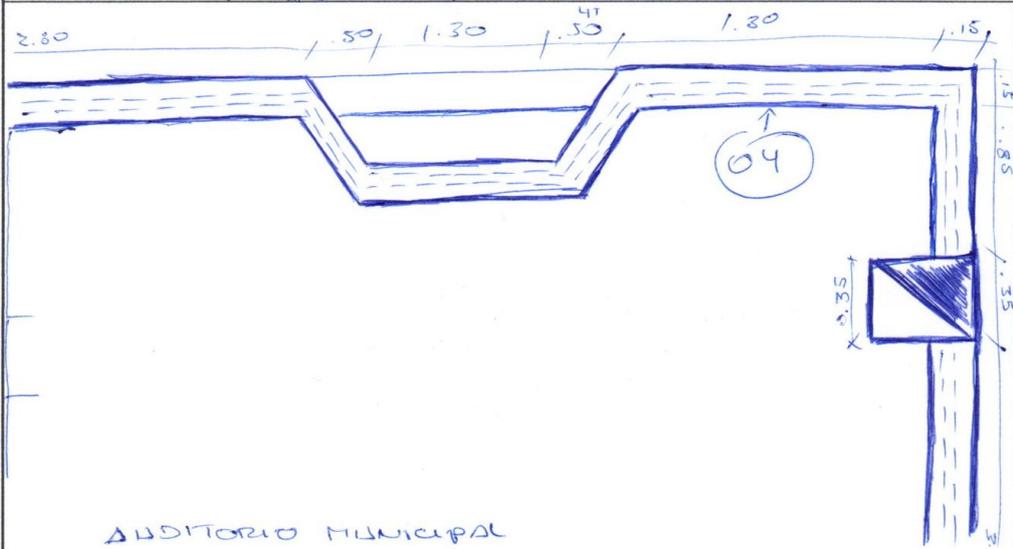
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE CAMPO - TOMA DE DATOS					
AUTOR: BACH CUMMERY CLAUSIN AGUIRRE APOLINARIO		ASESOR: ING. DENNYS ORTIZ LLANTO					
(1) AGRIETAMIENTO DIAGONAL	(7) DE LAMINACIÓN DEL AGREGADO	(13) FILTRACIÓN					
(2) AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	(8) DE LAMINACIÓN DEL CONCRETO	(14) HUMEDAD					
(3) AGRIETAMIENTO VERTICAL	(9) DISTORSIÓN DEL AGREGADO	(15) CORROSIÓN					
(4) FISURA DIAGONAL	(10) EROSIÓN	(16) CAVITACIÓN					
(5) FISURA LONGITUDINAL	(11) EXUDACIÓN	(17) DESINTEGRACIÓN					
(6) FISURA VERTICAL	(12) EFLORESCENCIA	(18) POP UTS O CRÁTERES					
MUESTRA: 02	EJE: MURO N°02	INFRAESTRUCTURA: MUNICIPALIDAD DE RIO NEGRO					
ESQUETA NUMERO 01 							
ESQUETA N°02 							
 Marco A. Artigaga Landó CIP. N° 127238							
ELEMENTO	PATOLOGIA	ÁREAS TOTAL (M2)	ÁREAS AFECTADAS (M2)	% ÁREA AFECTADAS	ÁREA NO AFECTA (M2)	% ÁREA NO AFECTADA	SEVERIDAD
MUROS DE ALBANILERIA		2.45	1.32	53.88		46.12%	
VIGAS		0.50					
COLUMNAS		0.30	0.30	60.00		40.00%	
TOTAL							

Ficha de campo. Se puede apreciar el bosquejo de la muestra 03 las patologías.

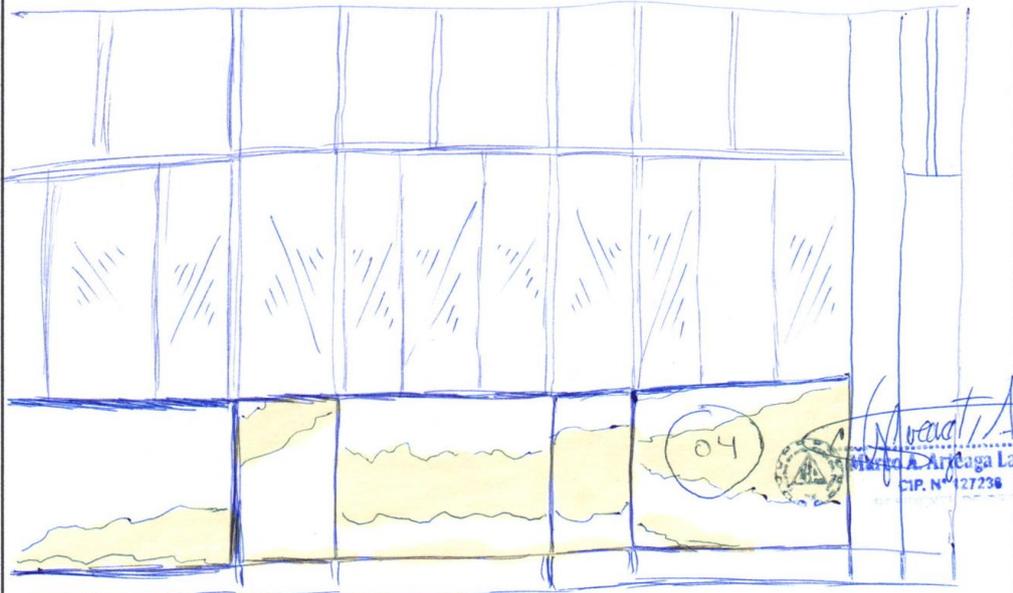
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE CAMPO - TOMA DE DATOS					
PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CUARTO NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO NEGRO - PROVINCIA SATIPO Y REGION JUNÍN, NOVIEMBRE - 2018		AUTOR: BACH CUNMERY CLAUSSIN AGUIRRE APOLINARIO		ASESOR: ING. DENNYS ORTIZ LLANTO			
(1) AGRIETAMIENTO DIAGONAL	(7) DE LAMINACIÓN DEL AGREGADO	(13) FILTRACIÓN					
(2) AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	(8) DE LAMINACIÓN DEL CONCRETO	(14) HUMEDAD					
(3) AGRIETAMIENTO VERTICAL	(9) DISTORSIÓN DEL AGREGADO	(15) CORROSIÓN					
(4) FISURA DIAGONAL	(10) EROSIÓN	(16) CAVITACIÓN					
(5) FISURA LONGITUDINAL	(11) EXUDACIÓN	(17) DESINTEGRACIÓN					
(6) FISURA VERTICAL	(12) EFLORESCENCIA	(18) POP UTS O CRÁTERES					
MUESTRA: N° 03	EJE: MURO N° 03	INFRAESTRUCTURA: 4° NIVEL MUNICIPALIDAD DE RIO NEGRO					
							
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREAS TOTAL (M2)	ÁREAS AFECTADAS (M2)	% ÁREA AFECTADAS	ÁREA NO AFECTA (M2)	% ÁREA NO AFECTADA	SEVERIDAD
MUROS DE ALBAÑILERÍA		1.75	0.97	55.43		44.57%	
VIGAS							
COLUMNAS		1.00	0.38	3.8		62.00%	
TOTAL							

Ficha de campo. Se puede apreciar el bosquejo de la muestra N°04

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA DE CAMPO - TOMA DE DATOS PROYECTO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CUARTO NIVEL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO NEGRO - PROVINCIA SATIPO Y REGION JUNÍN, NOVIEMBRE - 2018	
AUTOR: BACH CUMMERY CLAUSSIN AGUIRRE APOLINARIO		ASESOR: ING. DENNYS ORTIZ LLANTO	
(1) AGRIETAMIENTO DIAGONAL	(7) DE LAMINACIÓN DEL AGREGADO	(13) FILTRACIÓN	
(2) AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL	(8) DE LAMINACIÓN DEL CONCRETO	(14) HUMEDAD	
(3) AGRIETAMIENTO VERTICAL	(9) DISTORSIÓN DEL AGREGADO	(15) CORROSIÓN	
(4) FISURA DIAGONAL	(10) EROSIÓN	(16) CAVITACIÓN	
(5) FISURA LONGITUDINAL	(11) EXUDACIÓN	(17) DESINTEGRACIÓN	
(6) FISURA VERTICAL	(12) EFLORESCENCIA	(18) POP UTS O CRÁTERES	
MUESTRA: N°04	EJE: MURO N°04	INFRAESTRUCTURA: 4 ^{to} NIVEL DISTRITO DE RIO NEGRO	



AUDITORIO MUNICIPAL



PATOLOGIA EN LOS MUROS ROSOS

ELEMENTO	PATOLOGÍA	ÁREAS TOTAL (M2)	ÁREAS AFECTADAS (M2)	% ÁREA AFECTADAS	ÁREA NO AFECTA (M2)	% ÁREA NO AFECTADA	SEVERIDAD
MUROS DE ALBAÑILERÍA		1.95	1.33	69.23		30.77%	
VIGAS							
COLUMNAS		0.50	0.45	90.00		10.00%	
TOTAL							

Figura 42. Se puede apreciar la vista frontal del Municipio de Rio Negro.



Figura 43. Se visualiza a las fallas patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro, la imagen pertenece a la UM2.



Figura 44. Se puede visualizar las fallas patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.



Figura 45. Se puede visualizar las patológicas en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio negro. la imagen pertenece a la UM5.



Figura 46. Se puede visualizar las patológicas en columnas vigas y losa aligerada en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.



Figura 47. Se puede visualizar las patologías en la losa aligerada en la oficina de la gerencia de desarrollo urbano y rural en el cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM2.



Figura 48. Se puede visualizar las fallas patología en el auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM3.



Figura 49. Se puede visualizar las fallas patología en el auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM6.

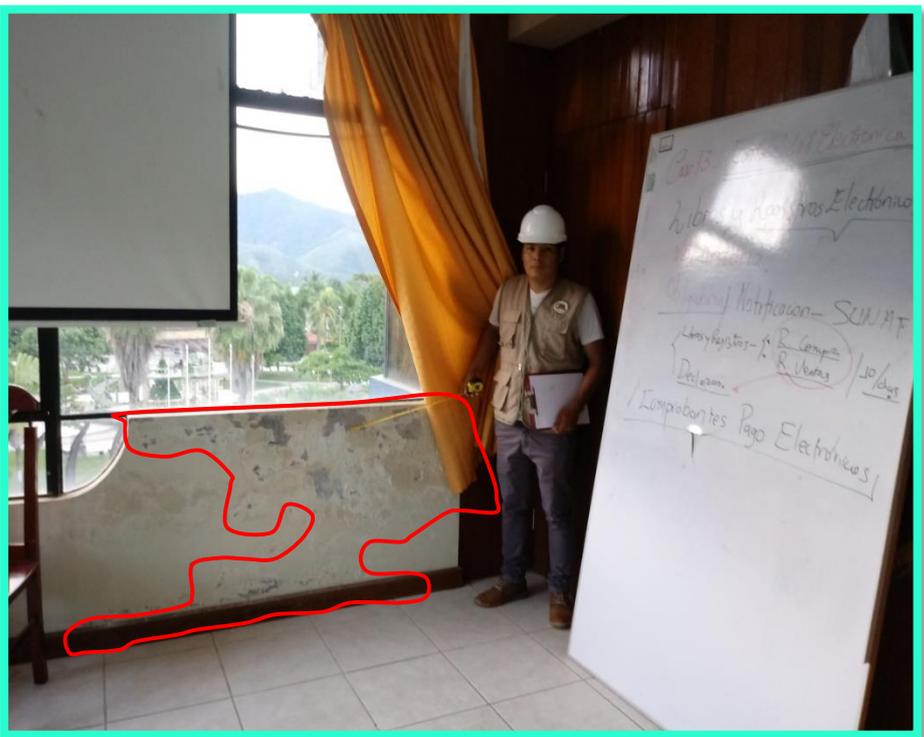


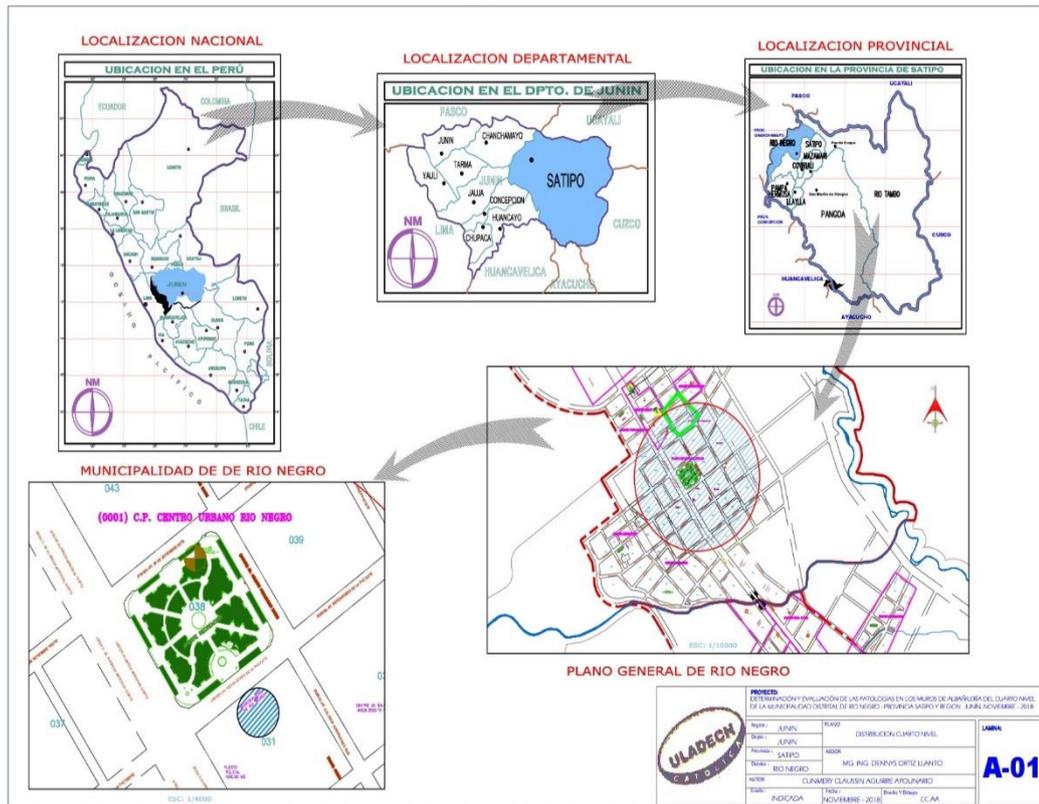
Figura 50. Se puede visualizar las fallas patología por lado posterior del auditorio municipal del cuarto nivel de la Municipalidad Distrital de Rio Negro. la imagen pertenece a la UM4.



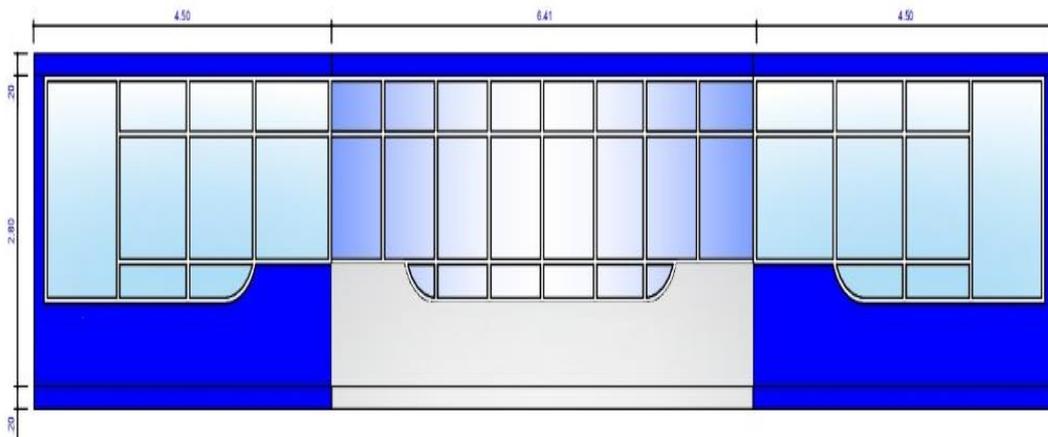
Figura 51. Se puede visualizar las patologías en los pasadizos del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro, la imagen pertenece a la UM1.



Figura 52. Se visualiza el plano de ubicación y localización del proyecto.



Plano de elevación del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro.



Plano de distribución del cuarto nivel de la municipalidad distrital de Rio Negro.

